ПОСТАНОВЛЕНИЕ

АДМИНИСТРАЦИИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

09 августа 2016 года г. Липецк № 348

Об утверждении Схемы и программы развития электроэнергетики Липецкой области на 2017-2021 годы

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 года № 823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики» администрация Липецкой области постановляет:

Утвердить Схему и программу развития электроэнергетики Липецкой области на 2017-2021 годы (приложение).

Глава администрации
Липецкой области О.П. Королев

Приложение
к постановлению
администрации Липецкой области
«Об утверждении Схемы
и программы развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы»

«Схема и программа развития электроэнергетики Липецкой области на 2017 – 2021 годы»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4

1.1 Паспорт Схемы и программы развития 4
1.2 Основание для разработки «Схемы». Цели и задачи разработки «Схемы» 5
2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНА 7
3 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПРОШЕДШИЙ ПЯТИЛЕТНИЙ ПЕРИОД 14

3.1 Характеристика энергосистемы, осуществляющей электроснабжение потребителей Липецкой области 14
3.2 Отчетная динамика потребления электроэнергии в Липецкой области и структура электропотребления 15
3.3 Перечень и характеристика основных крупных потребителей электрической энергии в регионе 17
3.4 Динамика изменения максимума нагрузки за последние 5 лет 18
3.5 Структура установленной электрической мощности на территории Липецкой области 18
3.6 Состав существующих электростанций (а также станций промышленных предприятий) с группировкой по принадлежности к энергокомпаниям 19
3.7 Структура выработки электроэнергии по типам электростанций и видам собственности 20
3.8 Характеристика балансов электрической энергии и мощности 21
3.9 Динамика основных показателей энерго- и электроэффективности по Липецкой области 22
3.10 Основные характеристики электросетевого хозяйства на территории Липецкой области 22
3.10.1 Общая характеристика электросетевых объектов 220 кВ и 500 кВ 23
3.10.2 Общая характеристика электросетевых объектов 110 кВ 24
3.10.3 Общая характеристика электросетевых объектов 35 кВ 28
3.11 Внешние электрические связи энергосистемы Липецкой области 36
3.12 Показатели, характеризующие деятельность филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» 37
3.13 Плановые значения показателя надежности оказываемых услуг в отношении территориальных сетевых организаций 38
4 ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ 41

4.1 Анализ загрузки ПС 220 – 500 кВ Липецкой энергосистемы в отчетном году 41
4.2 Анализ текущего состояния и рекомендации по переустройству электросетевых объектов 110 кВ 46
4.2.1 Анализ загрузки центров питания 110 кВ на настоящий момент 46
4.2.2 Анализ существующей загрузки ЛЭП 110 кВ 53
4.2.3 Рекомендации по переустройству электросетевых объектов 110 кВ на текущий момент 63
4.3 Анализ текущего состояния и рекомендации по переустройству электросетевых объектов 35 кВ 69
5 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ 81

5.1 Прогноз потребления электроэнергии и мощности на пятилетний период 81
5.2 Перечень планируемых к строительству и выводу из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях Липецкой области 81
5.3 Перспектива изменения установленной мощности в энергосистеме Липецкой области 83
5.4 Прогноз возможных объемов развития энергетики Липецкой области на основе ВИЭ и местных видов топлива 84
5.5 Общая оценка балансовой ситуации (по электроэнергии и мощности) на пятилетний период 88
5.6 Развитие электрической сети напряжением 35 кВ и выше 90
5.6.1 Решения по электрическим сетям напряжением 220 кВ и выше 90

5.6.1.1 Решения по электрическим сетям напряжением 220 кВ и выше (базовый вариант развития) 90
5.6.1.2 Расчет токов короткого замыкания в сети напряжением 220 кВ и выше (базовый вариант развития) 101
5.6.1.3 Решения по электрическим сетям 220 и 500 кВ (региональный вариант развития) 105
5.6.2 Решения по электрическим сетям 110 кВ 127
5.6.2.1 Решения по электрическим сетям напряжением 110 кВ (базовый вариант развития) 127
5.6.2.2 Расчет токов короткого замыкания в сети напряжением 110 кВ (базовый вариант развития) 138
5.6.2.3 Решения по электрическим сетям напряжением 110 кВ (региональный вариант развития) . 141
5.6.3 Решения по электрическим сетям напряжением 35 кВ 148
5.6.3.1 Решения по электрическим сетям напряжением 35 кВ (базовый вариант развития) 148
5.6.3.2 Решения по электрическим сетям напряжением 35 кВ (региональный вариант развития) ... 156
5.6.4 Сводные данные по развитию электрических сетей 220 кВ и выше, 110 кВ и ниже 157
5.6.4.1 Сводные данные по развитию электрических сетей 220 кВ и выше, 110 кВ и ниже (базовый вариант) 157
5.6.4.1 Сводные данные по развитию электрических сетей 220 кВ и выше, 110 кВ и ниже (региональный вариант) 172
6 ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ РЕГИОНА 177
6.1 Динамика потребления тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения Липецкой области, структура отпуска тепловой энергии от электростанций и котельных 177
6.2 Реализация мероприятий в сфере теплоснабжения в 2015г. 181
6.3 Прогноз ограничений мощности ТЭС на 2017-2021гг. 181
6.4 Прогноз потребления тепловой энергии на пятилетний период 183
6.5 Потребность электростанций и котельных генерирующих компаний в топливе 183
6.6 Прогноз развития теплосетевого хозяйства на территории Липецкой области 187
7 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ 188

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 ПОДСТАНЦИИ 220-500 КВ, НАХОДЯЩИЕСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 ЛЭП 220-500 КВ, НАХОДЯЩИЕСЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ
ПРИЛОЖЕНИЕ 3 ПС 110 КВ, НАХОДЯЩИЕСЯ НА БАЛАНСЕ ПАО «МРСК ЦЕНТРА» - «ЛИПЕЦКЭНЕРГО»
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 ЛЭП 110 КВ, НАХОДЯЩИЕСЯ НА БАЛАНСЕ ПАО «МРСК ЦЕНТРА» - «ЛИПЕЦКЭНЕРГО»
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 ПС 110 КВ, ЛЭП 110 КВ, НАХОДЯЩИЕСЯ НА БАЛАНСЕ СТОРОННИХ ОРГАНИЗАЦИЙ
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 ПС 35 КВ, НАХОДЯЩИЕСЯ НА БАЛАНСЕ ПАО «МРСК ЦЕНТРА» - «ЛИПЕЦКЭНЕРГО»
ПРИЛОЖЕНИЕ 7 ЛЭП 35 КВ, НАХОДЯЩИЕСЯ НА БАЛАНСЕ ПАО «МРСК ЦЕНТРА» - «ЛИПЕЦКЭНЕРГО»
ПРИЛОЖЕНИЕ 8 ИНФОРМАЦИЯ ПО ЗАГРУЗКЕ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ, УСТАНОВЛЕННЫХ НА ПС 35-110 КВ ПАО «МРСК ЦЕНТРА» - «ЛИПЕЦКЭНЕРГО»
ПРИЛОЖЕНИЕ 9 ИНФОРМАЦИЯ ПО ДОГОВОРАМ НА ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫМ ОБЪЕКТАМ 35-220 КВ
ПРИЛОЖЕНИЕ 10 ИНФОРМАЦИЯ О ПЛАНИРУЕМОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРИСОЕДИНЕНИИ К ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫМ ОБЪЕКТАМ 35-220 КВ (ДОПОЛНИТЕЛЬНО ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ВАРИАНТА)
ПРИЛОЖЕНИЕ 11 РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ В СЕТИ 220 КВ И ВЫШЕ (БАЗОВЫЙ ВАРИАНТ)
ПРИЛОЖЕНИЕ 12 РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ В СЕТИ 220 КВ И ВЫШЕ (РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ)
ПРИЛОЖЕНИЕ 13 РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ В СЕТИ 110 КВ (БАЗОВЫЙ ВАРИАНТ)
ПРИЛОЖЕНИЕ 14 РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ В СЕТИ 110 КВ (РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ)
ПРИЛОЖЕНИЕ 15 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОСЕТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА
ПРИЛОЖЕНИЕ 16 ОБЪЕМЫ ЭЛЕКТРОСЕТЕВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА СЕТИ 10 КВ И НИЖЕ
ПРИЛОЖЕНИЕ 17 КАРТЫ-СХЕМЫ И ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ СЕТИ 35 КВ И ВЫШЕ НА 2016-2021ГГ. (БАЗОВЫЙ ВАРИАНТ)
ПРИЛОЖЕНИЕ 18 КАРТЫ-СХЕМЫ И ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ СЕТИ 35 КВ И ВЫШЕ НА 2017-2021ГГ. (РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ)
ПРИЛОЖЕНИЕ 19 РАСЧЕТ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПС 35-110 КВ НА ПЕРИОД ДО 2021Г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Паспорт Схемы и программы развития

Схема и программа развития электроэнергетики Липецкой области на 2017-2021 годы	
Цели и задачи Схемы, важнейшие целевые показатели	**Цель:** - повышение технического уровня и обеспечение высокого уровня надёжности функционирования электросетевых объектов в проектный период. **Задачи:** - повышение эффективности функционирования электросетевых объектов, снижение затрат на эксплуатацию и потерь электроэнергии в сетях; - разработка технических мероприятий, обеспечивающих надежную работу энергосистемы в нормальных и послеаварийных режимах; - создание условий для недискриминационного доступа на присоединение к электрическим сетям участников розничного рынка.
Перечень основных мероприятий (базовый вариант развития)	- новые и реконструируемые ВЛ 220 кВ – 15,4 км (в одноцепном исчислении); - РРТП ПС 220 и 500 кВ – 2 шт.; - новые ПС 220 кВ – 1 шт.; - новые ПС 110 кВ – 1 шт.; - РРТП ПС 110 кВ –23 шт.; - новые ВЛ 110 кВ – 3 км (в одноцепном исчислении); - реконструируемые ВЛ 110 кВ с заменой непригодного оборудования (опоры, изоляторы, грозотрос и т.д.) – 14 шт; - РРТП ПС 35 кВ –27 шт.; - реконструируемые ЛЭП 35 кВ – 11,06 км (в одноцепном исчислении); - реконструируемые ВЛ 35 кВ с заменой непригодного оборудования (опоры, изоляторы, грозотрос и т.д.) – 7 шт.
Перечень основных мероприятий (региональный вариант развития)	- реконструируемые ВЛ 220 кВ – 38 км (в одноцепном исчислении); - РРТП ПС 220 кВ – 2 шт.; - новые ПС 110 кВ – 4 шт.; - РРТП ПС 110 кВ – 3 шт.; - новые ЛЭП 110 кВ – 10,12 км (в одноцепном исчислении); - новые ПС 35 кВ – 1 шт.; - новые ВЛ 35 кВ – 12 км (в одноцепном исчислении).
Ожидаемые конечные результаты реализации Схемы	Повышение надежности электроснабжения потребителей электроэнергии.

1.2 Основание для разработки «Схемы». Цели и задачи разработки «Схемы»

Основанием для разработки «Схемы» послужило следующее:

– постановление правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 года № 823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики»;

– необходимость корректировки Схемы и программы развития электроэнергетики Липецкой области 2016 – 2020гг.

Цели и задачи разработки «Схемы»:

– исполнение постановления Правительства РФ от 17 октября 2009 года № 823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики»;

– создание условий для недискриминационного доступа на присоединение к электрическим сетям: филиала ПАО «МРСК Центра»–«Липецкэнерго»; филиала ПАО «ФСК ЕЭС»–«Верхне-Донское ПМЭС»; ПАО «Квадра» филиал «Липецкая генерация»; АО «ЛГЭК»;

– ликвидация недостаточной пропускной способности (авто-) трансформаторов на центрах питания, в том числе по объектам ПАО «ФСК ЕЭС» в соответствии с результатами расчета пропускной способности центров питания 220 кВ и 500 кВ на территории Липецкой области;

– ликвидация районов с высоким риском выхода параметров режимов за область допустимых значений по пропускной способности ВЛ 110, 220 кВ на территории Липецкой области;

– определение образующихся в перспективе районов с высоким риском выхода параметров режимов за область допустимых значений Липецкой энергосистемы и разработка первоочередных мероприятий по вводу параметров режимов в область допустимых значений;

– повышение параметров энергосбережения и энергоэффективности энергосистемы;

– формирование стабильных и благоприятных условий для привлечения инвестиций в строительство объектов электроэнергетики.

При выполнении работы были использованы нижеперечисленные материалы, нормативно-технические и методические документы:

1. Правила устройства электроустановок. Седьмое издание.

2. Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем (Москва, 2003 г.).

3. Инструкция по проектированию городских электрических сетей (РД 34.20.185-94).

5. Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ. (СТО 56947007-29.240.55.016-2008, г. Москва, 2008 г.).

6. Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ. (СТО 56947007-29.240.10.028-2009, г. Москва, 2009 г.).

8. Отчетные данные ПАО «МРСК Центра» – филиал «Липецкэнерго» и сетевых предприятий;

9. Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения (№278тм, г. Москва, 2007 г.).

10. «Схема и программа развития Единой энергетической системы России на 2016-2022 годы», утверждена приказом Минэнерго России от 01 марта 2016г. №147.

11. Схема и программа развития электроэнергетики Липецкой области на 2016-2020 годы, утверждена постановлением Администрации Липецкой области от 29 октября 2015г. №484.

13. Правила разработки и утверждения схем и программ перспективного развития электроэнергетики (утв. постановлением Правительства РФ от 17 октября 2009 г. № 823).

14. Протокол совещания по вопросу разработки схем и программ развития электроэнергетики субъектов Российской Федерации под председательством заместителя Министра энергетики Российской Федерации, заместителя руководителя Правительственной комиссии по обеспечению безопасности электроснабжения (Федеральный штаб) А.Н. Шишкина (г. Москва 09.11.2010 г. АШ-369пр.).

Кроме того, применялись также другие руководящие материалы, используемые при проектировании энергосистем.

2 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНА

Липецкая область была образована указом Президиума Верховного Совета СССР от 6 января 1954 года из районов четырёх соседних областей.

В состав области были включены:

от Воронежской области: город Липецк, Боринский, Водопьяновский, Грачевский, Грязинский, Дмитряшевский, Добринский, Липецкий, Молотовский, Талицкий, Усманский, Хворостянский и Хлевенский районы;

от Орловской области — город Елец, Волынский, Долгоруковский, Елецкий, Задонский, Измалковский, Краснинский, Становлянский, Чернавский и Чибисовский районы;

от Рязанской области — Березовский, Воскресенский, Данковский, Добровский, Колыбельский, Лебедянский, Лев-Толстовский, Троекуровский, Трубетчинский и Чаплыгинский районы;

от Курской области — Больше-Полянский, Воловский и Тербунский районы.

Географическое положение

Липецкая область расположена в центральной части европейской территории России на пересечении важнейших транспортных магистралей страны, в 500 км на юг от Москвы. Липецкая область граничит с Воронежской, Курской, Орловской, Тульской, Рязанской, Тамбовской областями.

Территория области – 24,17 тыс. км^2, что составляет 0,14% от территории Российской Федерации. По этому показателю область занимает 71 место в России и последнее среди 5-и регионов Центрально-Черноземного экономического района.

Протяженность области:

с севера на юг – 200 км,

с запада на восток – 150 км.

Общая протяженность границ – 900 км.

Климат умеренно – континентальный с умеренно холодной зимой и теплым летом.

Население

В таблице 2.1 представлена информация по численности населения Липецкой области на 2016 год, на предшествующий пятилетний период и на 2000 год.

Таблица 2.1

Год	Все население, тыс. чел.	в том числе, тыс. чел.		В общей численности населения, (%)	
		городское	сельское	городское	сельское
Численность населения на 1 января					
2000	1233,7	789,3	444,4	64,0	36,0
2011	1172,0	746,9	425,1	63,7	36,3
2012	1165,9	744,6	421,3	63,9	36,1
2013	1162,2	744,2	418,0	64,0	36,0
2014	1159,0	744,6	414,4	64,2	35,8
2015	1158,3	-	-	-	-
2016	1156,1	-	-	-	-
2016 в % к 2015	99,8	-	-	-	-

Численность населения области на 1 января 2016 года составила 1 156,1 тыс. человек. По сравнению с 2015 годом зафиксирована убыль в количестве около 2,2 тыс. человек.

Сокращение населения Липецкой области идет, главным образом, за счет естественной убыли (люди умирают с учетом возраста), а также за счет миграционной убыли. Липецкая область включает в себя 314 муниципальных образований, в том числе:

1. Два города областного подчинения, образующие Липецкий городской округ и Елецкий городской округ.
2. Восемнадцать муниципальных районов: Воловский, Грязинский, Данковский, Добринский, Добровский, Долгоруковский, Елецкий, Задонский, Измалковский, Краснинский, Лебедянский, Лев–Толстовский, Липецкий, Становлянский, Тербунский, Усманский, Хлевенский, Чаплыгинский.
3. Шесть городских поселений, 288 сельских поселений.

Города Липецкой области:

– Липецк (население 509 тыс. человек) – административный, промышленный, культурный и курортный центр области, расположенный на берегах реки Воронеж;

– Елец (население 108,404 тыс. человек) – старинный город с героической историей, богатыми духовными и культурными традициями. Имеет развитую промышленность;

– Грязи (население 46,441 тыс. человек) – перекресток крупных железнодорожных магистралей с севера на юг и с запада на восток, обеспечивающих доступ к рынкам центральных и отдаленных регионов России и стран СНГ;

– Данков (население 20,218 тыс. человек) – название города произошло от входившего в Рязанское княжество древнего города Донко́в, который был разрушен монголо-татарами. Сейчас на том месте находится село Стрешнево Данковского района. В 1796 – 1804 и 1924 – 1958 годах не имел статуса города. Нынешний статус – с 1959 года;

– Лебедянь (население 20,478 тыс. человек) – в городе действуют несколько машиностроительных и пищеперерабатывающих предприятий, в том числе крупнейший в России производитель соков – ОАО «Экспериментально-консервный завод Лебедянский»;

– Усмань (население 19,148 тыс. человек) – из промышленных предприятий города следует отметить: завод литейного оборудования (ОАО Литмашприбор), табачная фабрика (находится в стадии банкротства), мебельная фабрика, швейная фабрика, хлебокомбинат;

– Чаплыгин (население 12,271 тыс. человек) – основную долю занимает пищевая промышленность, она представлена такими предприятиями, как ООО «Агрохим», ОАО «Чаплыгинмолоко», ЗАО «Раненбургское», крахмальным заводом и др. Машиностроение представлено ООО «Чаплыгинский завод агрегатов» (тракторные агрегаты, фильтрующие элементы);

– Задонск (население 9,585 тыс. человек) – слобода, давшая начало Задонску, возникает на левобережье речки Тешевки около 1610 года, в связи с основанием Тешевского (Задонского) Богородицкого мужского монастыря, как вотчинное его владение. В городе работают хлебокомбинат, цех мясопереработки и завод по розливу минводы.

Земельные и минерально–сырьевые ресурсы

Почвы области представлены в основном черноземами выщелоченными и оподзоленными; на юго-востоке преобладают серые лесные и лугово-черноземные почвы. Потенциальное плодородие этих почв высокое. Липецкая область лежит в зоне черноземных степей, леса занимают не более 8% ее площади. В основном это березово-

сосновые леса на песчаных террасах. В долине Дона местами сохранились древние дубравы, в которых преобладает дуб с примесью вяза и ясеня. Наиболее крупная из них – в заповеднике «Галичья Гора».

Минерально-сырьевая база Липецкой области включает в себя 160 месторождений твердых полезных ископаемых, 107 оцененных месторождений (участков) пресных и 5 - минеральных подземных вод, а также многочисленные рудопроявления, участки и месторождения железных руд, снятых с баланса. Добываемое сырье представлено технологическими и цементными известняками, доломитами, стекольными песками, песками и глинами для стройиндустрии. На территории области действуют 10 крупных горнодобывающих предприятий по добыче карбонатного сырья, глин и строительных песков с объемом добычи от 200 до 4000 тыс. тонн сырья в год.

Транспорт

Транспортный комплекс Липецкой области представлен предприятиями железнодорожного, автомобильного и воздушного транспорта. Бесперебойное функционирование комплекса обеспечивают 18092 человек.

- пассажирский транспорт – 3688 чел. (20,4%);
- городской электротранспорт – 856 чел. (4,7%);
- ж/д транспорт – 5681 чел. (31,4%);
- грузовой автомобильный транспорт – 3464 чел. (19,2%);
- вспомогательная и прочая транспортная деятельность – 4403 чел. (24,3%).

Липецкая область располагает развитой сетью железных дорог. Густота железнодорожных путей на 10000 кв. км по Липецкой области составляет 314 км путей. Эксплуатационная длина железнодорожных путей в Липецкой области составляет 751,1 км, из них 363 км электрифицированы. По густоте железнодорожных путей общего пользования область занимает 7-е место в РФ: её территорию пересекают три железнодорожных магистрали, связывающие Москву с Северным Кавказом, Донбассом, Поволжьем. Крупнейшие узловые станции – Елец и Грязи. Основные виды перевозимых грузов железнодорожным транспортом: руда, известняки, глины, черные металлы, цемент, бытовая техника, зерно, сахарная свекла.

По плотности сети автомобильных дорог Липецкая область входит в первую десятку регионов России. Современные автомобильные магистрали связывают Липецк со всеми сопредельными областными центрами, а также с трассами федерального значения: Москва – Ростов-на-Дону, Москва – Волгоград. На каждую1 тыс. км^2 территории приходится свыше 200 км автодорог с твёрдым покрытием.

Пассажирский парк области насчитывает 1402 единицы подвижного состава: 1267 автобусов, 85 троллейбусов, 50 трамваев.

Большое значение имеет проходящий по территории Липецкой области международный транспортный коридор № 9 Финляндия – Санкт-Петербург – Москва – Астрахань – Новороссийск.

В окрестностях Липецка – современный аэродром, способный принимать самолёты любого класса.

По итогам 2014 года все транспортные средства, задействованные для осуществления пассажирских перевозок, оснащены навигационным бортовым оборудованием на основе технологий ГЛОНАСС.

Промышленность

Липецкая область является промышленно развитым регионом.

В промышленности формируется до 45 % валового регионального продукта, занято 26,7 % от общей численности занятых в экономике области.

Промышленный комплекс носит многоотраслевой характер. Основную долю в промышленном производстве занимают металлургия, пищевая промышленность, машиностроение. В последние годы опережающими темпами развиваются производство резиновых и пластмассовых изделий, химическое, производство электрооборудования.

В области производится 23,8 % произведенного в России чугуна, 19 % – готового проката черных металлов, 18,6 % – стали, 28 % – стиральных машин, 26 % – холодильников и морозильников, 29 % – бетоносмесителей, 27 % – почвообрабатывающих машин, 74 % – детских плодоовощных консервов и соков, 13 % – сахара, 12 % – крахмала, более 7 % – минеральной воды, 5 % – макаронных изделий.

Производственную деятельность осуществляют крупнейшие мировые производители: ПАО «НЛМК», ЗАО «ИНДЕЗИТ ИНТЕРНЭШНЛ», ООО «Бекарт Липецк», ООО «ЙОКОХАМА Р.П.З.», ООО «ПК РАЦИОНАЛ», ООО «ЛАНКСЕСС Липецк», ООО «Хавле Индустриверке», ООО «РОПА Русь», ООО «ХОРШ Русь» и др.

В 2015 году, несмотря на введение секторальных санкций, ограничивших доступ предприятий страны к отдельным зарубежным технологиям и капиталам, недостаток финансовых ресурсов, промышленный комплекс области не снизил темпов своего развития.

Индекс промышленного производства в 2015 году составил 100,7% к предыдущему году (по России - 96,6 %). Объем промышленного производства достиг 559,6 млрд. руб., превысив в стоимостном выражении уровень 2014 года почти на 75 млрд. руб. (115,5 %).

Объем отгруженных товаров обрабатывающих производств на душу населения почти вдвое превышает среднероссийский уровень и составляет 385 тыс. рублей на человека. По объему производства продукции обрабатывающих отраслей на душу населения область занимает 2 место в ЦФО и 3 место - в Российской Федерации.

Область занимает лидирующие позиции по объему продукции обрабатывающих производств на душу населения: 2 место в ЦФО и 2 место в Российской Федерации.

Сохранить положительную динамику промышленного производства удалось благодаря процессу диверсификации экономики, опережающему развитию отраслей, не относящихся к металлургическому сектору.

За 10 лет в отраслях, не относящихся к металлургическому сектору, рост производства составил 40 %, в целом по промышленности – 30 %, в металлургии – 24 %.

Продолжается работа по развитию индустриальных парков на территории области. Создано три индустриальных парка: «Кузнецкая слобода», «Рождество» и «Созидатель».

В целях дальнейшей диверсификации производства, увеличения инновационной составляющей в области сформированы три инновационных промышленных кластера: по производству бытовой техники, станкостроения и станкоинструментальной промышленности «ЛИПЕЦКМАШ» и кластер композитных материалов и изделий из них.

В инновационный территориальный промышленный кластер бытовой техники вошли 22 участника, в том числе 16 промышленных предприятий. Локомотивом в создании кластера бытовой техники выступает ЗАО «ИНДЕЗИТ ИНТЕРНЭШНЛ».

В инновационный территориальный кластер станкостроения и станкоинструментальной промышленности вошли 27 участника, в том числе 20 промышленных предприятий.

В промышленный кластер композитных материалов и изделий из них вошло 8 участников.

Реализация кластерных проектов позволит локализовать производство комплектующих, снизить уровень импортозависимости, создать высокопроизводительные рабочие места.

Объем отгруженных инновационных товаров в 2015 году составил 76,4 млрд. руб., что на 28,9 % выше уровня 2014 года.

Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ и услуг организациями всех видов деятельности составила 12 %, в том числе по промышленным организациям – 14,2 %.

Инновационно-активными, осуществляющими технологические, организационные, маркетинговые инновации, являются 18,6% организаций. Технологические инновации осуществляют 17,1% организаций. По данным показателям Липецкая область находится на 2 месте в ЦФО.

В условиях политики импортозамещения уделяется внимание развитию пищевой и перерабатывающей промышленности региона, на долю которой приходится 24 % общего объема отгруженной продукции промышленного производства.

Производство продуктов питания в регионе осуществляют 408 крупных и малых предприятий, обеспечивающих рабочими местами около 19 тыс. человек, со среднемесячной заработной платой более 27 тыс. руб., что на 8 % выше показателя 2014 года.

По производству на душу населения детских плодоовощных консервов область заняла первое место в Российской Федерации, карамели и сахарного песка – 2 место, крахмалов и минеральной воды – 3 место. Регион входит в тройку лидеров ЦФО по производству макаронных изделий и безалкогольных напитков.

В 2015 году объем отгруженных товаров собственного производства предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности составил 126,3 млрд. руб., из которых 14 % относятся к производству инновационной продукции.

Расширена государственная поддержка пищевой отрасли. В 2015 году она составила 882,6 млн. руб.

Государственная поддержка предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности дает стимул к притоку инвестиций в развитие отрасли. За последние 5 лет (2011-2015 гг.) объем инвестиций в производство пищевых продуктов составил более 27,5 млрд. руб. В 2015 году (по оценке) привлечено инвестиций около 6 млрд. руб. (или 7 рублей на каждый рубль государственной поддержки).

Значительную долю в развитие пищевой и перерабатывающей промышленности в Липецкой области занимают предприятия ОАО «Прогресс» и ООО «Лебедянский» (производство детских плодоовощных консервов и соков) с долей 29 % от общего объема производства продукции, ОАО «Куриное Царство» – 15 % (производство мяса птицы), ОАО «Добринский сахарный завод» – 10 % (производство сахара), ПАО «Продовольственная компания «ЛИ-МАК» – 5 % (производство хлеба и хлебобулочных изделий), филиал МК «Липецкий» АО «ДАНОН РОССИЯ»– 5 % (производство молочной продукции).

Строительство

Строительный комплекс Липецкой области представлен 34 строительными компаниями, 14 предприятиями промышленности строительных материалов, 357 малыми предприятиями, занятыми строительством и производством строительных материалов, а также учебными учреждениями: Липецкий государственный технический университет, Липецкий колледж строительства, архитектуры и отраслевых технологий и 10 профессионально-технических училищ.

В строительных компаниях, на предприятиях стройиндустрии и в малых предприятиях, осуществляющих строительство и производство стройматериалов, занято 30,4 тыс. человек, что составляет 8,1 % от среднесписочной численности работников в целом по области.

Объем работ по виду деятельности «строительство» составил 40,2 млрд. руб., 104,9 % к уровню 2014 года.

Ежегодно растут объемы вводимого жилья. За последние 5 лет ежегодный объем ввода жилья увеличился на 39,4 %.

В 2015 году в Липецкой области построено и введено в эксплуатацию 1061,8 тыс. кв. м жилья, что составляет 105 % к уровню 2014 года, в том числе 577,1 тыс. кв. м – населением, 484,7 тыс. кв. м – организациями-застройщиками.

Ввод жилья на душу населения в среднем по области составил 0,92 кв. м., что выше среднероссийского значения (0,57 кв. м). По этому показателю Липецкая область занимает 7 место среди субъектов Российской Федерации.

Увеличилась доступность жилья для населения (отношение стоимости стандартной квартиры площадью 54 кв. м к среднедушевому годовому доходу семьи из трех человек в 2015 году составило 2,3 года против 2,6 лет – в 2014 году).

В 2015 году свои жилищные условия с использованием государственной поддержки улучшила 7,7 тыс.семей. На эти цели направлено 3566,2 млн. руб. средств федерального и областного бюджетов, а также Пенсионного фонда Российской Федерации.

Социальную выплату на приобретение или строительство жилья получили 790 семей. На погашение целевого займа (кредита) на приобретение или строительство жилья при рождении (усыновлении) ребенка социальную выплату получили 389 семей.

Обеспечены жильем 219 детей-сирот, детей, оставшихся без попечения родителей, и лиц из их числа, на эти цели направлено 246,5 млн. руб., из них 181,1 млн. руб. – средства областного бюджета, 65,4 млн. руб. – федерального бюджета.

Реализованы федеральные меры государственной поддержки граждан в улучшении жилищных условий. На обеспечение жильем 82 ветеранов Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. направлено 92 млн. руб. Предоставлено 15 государственных жилищных сертификатов гражданам, выехавшим из районов Крайнего Севера, ликвидаторам радиационных аварий и вынужденным переселенцам на сумму 28,8 млн. руб. Правом на использование материнского капитала для улучшения жилищных условий воспользовались 6,2 тыс. человек на сумму 2513,2 млн. руб.

Утверждены схемы территориального планирования, генеральные планы и правила землепользования и застройки на все муниципальные районы, го-родские округа, городские и сельские поселения области.

Увеличение объемов жилищного строительства требует строительства новых и реконструкции существующих объектов социальной инфраструктуры.

В 2014 году за счет средств областного бюджета на строительство, реконструкцию и капитальный ремонт объектов социальной сферы Липецкой области направлено 926,9 млн. руб.

Электроэнергетика

Перечень территориальных сетевых организаций Липецкой области:

- Филиал ПАО «МРСК Центра»- «Липецкэнерго»;
- АО «Липецкая городская энергетическая компания»;
- ПАО «НЛМК»;
- ОАО «Завод Железобетон»;
- ООО «Техноинжиниринг»;
- ОАО «Доломит»;
- ОАО «Энергия»;
- ЗАО «Липецкий силикатный завод»;
- ОАО «Липецкое торгово-промышленное объединение»;
- Юго-Восточная дирекция по энергообеспечению - структурное

подразделение «Трансэнерго-филиала ОАО «РЖД»;

- ООО «ЛТК «Свободный Сокол»;
- ООО «Лемаз»;
- ООО «ТранснефтьЭлектросетьСервис»;
- ООО «Лонгричбизнес»;
- ОАО «ОЭЗ ППТ «Липецк»;
- ООО «Солнечная энергетика»;
- ООО «ФИН-Групп»;
- Филиал «Юго-Западный» ОАО «Оборонэнерго» на территории Липецкой области.

Гарантирующие поставщики:

- ОАО «Липецкая энергосбытовая компания»;
- ООО «Городская энергосбытовая компания»;
- Липецкое областное отделение филиала «Центральный» ОАО «Оборонэнергосбыт».

Поставщики электрической энергии (субъекты ОРЭМ) на территории Липецкой области, деятельность которых не подлежит государственному регулированию:

- ПАО «НЛМК»;
- ООО «Русэнергоресурс»;
- ОАО «Межрегионэнергосбыт»;
- ООО «Межрегионсбыт»;
- ООО «Энергосбытовая компания ОЭЗ экономической зоны «Липецк»;
- ООО «ГРИНН Энергосбыт»;
- ООО «Русэнергосбыт»;
- ООО «Транснефтьэнерго»;
- ООО «МагнитЭнерго».

Липецкая область, наряду с Тамбовской и Воронежской областями, входит в зону обслуживания Верхне-Донского ПМЭС. В эксплуатации Верхне-Донского ПМЭС находятся линии электропередачи и подстанции напряжением 220 и 500 кВ.

3 АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ ЗА ПРОШЕДШИЙ ПЯТИЛЕТНИЙ ПЕРИОД

3.1 Характеристика энергосистемы, осуществляющей электроснабжение потребителей Липецкой области

Энергосистема Липецкой области входит в состав объединённой энергосистемы Центра (ОЭС Центра) и имеет электрические связи со следующими смежными энергосистемами:

- Рязанской области;
- Тамбовской области;
- Воронежской области;
- Брянской области;
- Орловской области;
- Курской области;
- Тульской области.

Липецкая энергосистема также связана с энергосистемой Волгоградской области, входящей в ОЭС Юга (двумя ВЛ 500 кВ).

Информация по количеству электростанций, установленной мощности электростанций, величине потребления электрической энергии и мощности по Липецкой области, выработке и сальдо-перетоков за 2015г. представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

№	параметр	ед. изм.	величина
1	Количество электростанций	шт.	12
2	Установленная мощность электростанций	МВт	1080,5
3	Потребление электроэнергии в 2015 г.	млн. кВтч	12255
4	Максимум мощности в 2015 г.	МВт	1747
5	Выработка электроэнергии в 2015 г.	млн. кВтч	5332
6	Сальдо-перетоков в 2015 г.	млн. кВтч	6923

Информация по генерирующим, электросетевым и сбытовым компаниям, осуществляющим централизованное электроснабжение потребителей на территории Липецкой области, а также станциям промышленных предприятий представлена в таблице 3.2

Таблица 3.2

№	Наименование
1	Филиал ОАО «СО ЕЭС» Липецкое РДУ
2	Электросетевые компании
2.1	Филиал ПАО «ФСК ЕЭС» «Верхне-Донское ПМЭС»
2.2	Филиал ПАО «МРСК Центра» – «Липецкэнерго»
2.3	Филиал ОАО «РЖД» «ЮВЖД» Елецкая дистанция электроснабжения
3	Генерирующие компании
3.1	Филиал ПАО «Квадра» – «Липецкая генерация»
	Липецкая ТЭЦ-2
	Елецкая ТЭЦ
	Данковская ТЭЦ

№	Наименование
4	Энергосбытовые компании – субъекты оптового рынка
4.1	ОАО «Липецкая энергосбытовая компания»
4.2	ООО «Городская энергосбытовая компания»
4.3	ОАО «Межрегионэнергосбыт»
4.4	ООО «Русэнергоресурс»
4.5	ООО «Межрегионсбыт»
4.6	ООО «ЭСК ОЭЗ Липецк»
4.7	ООО «ГРИНН Энергосбыт»
4.8	ООО «Русэнергосбыт»
4.9	ОАО «Оборонэнергосбыт»
4.10	ООО «Транснефтьэнерго»
4.11	ООО «МагнитЭнерго»
5	Станции промышленных предприятий
5.1	ТЭЦ ПАО «НЛМК»
5.2	УТЭЦ ПАО «НЛМК»
5.3	ГТРС ПАО «НЛМК»
5.4	ТЭЦ ООО «ЛТК «Свободный Сокол»
5.5	ТЭЦ ОАО «Добринский сахарный завод»
5.6	ТЭЦ ОАО «Лебедянский сахарный завод»
5.7	ТЭЦ ОАО «Грязинский сахарный завод»
5.8	ТЭЦ ОАО «Аврора» «Боринский сахарный завод»
5.9	ТЭЦ ОАО «Аврора» «Хмеленецкий сахарный завод»
6	Крупные потребители - субъекты оптового рынка
6.1	ПАО «НЛМК»

3.2 Отчетная динамика потребления электроэнергии в Липецкой области и структура электропотребления

Отчетная динамика потребления электроэнергии в Липецкой области и структура электропотребления по основным группам потребления за последние 5 лет представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Отчетная динамика потребления электроэнергии в Липецкой области

год	млн. кВт·ч				
	2011	2012	2013	2014	2015
Липецкая область	10991	11743	11937	12104	12255
Прирост, %	+5,7	+6,8	+1,7	+1,4	+1,2
Потери ЕНЭС	290	282	278	292	294
СН ТЭЦ	367	373	389	325	329
НЛМК	5734	6465	6527	6749	6852
Крупные потребители – субъекты ОРЭ	604	540	726	674	741
Гарантирующие поставщики	3996	4083	4017	4064	4039

На рисунке 3.1 представлена диаграмма потребления электроэнергии в Липецкой области за отчетный период.

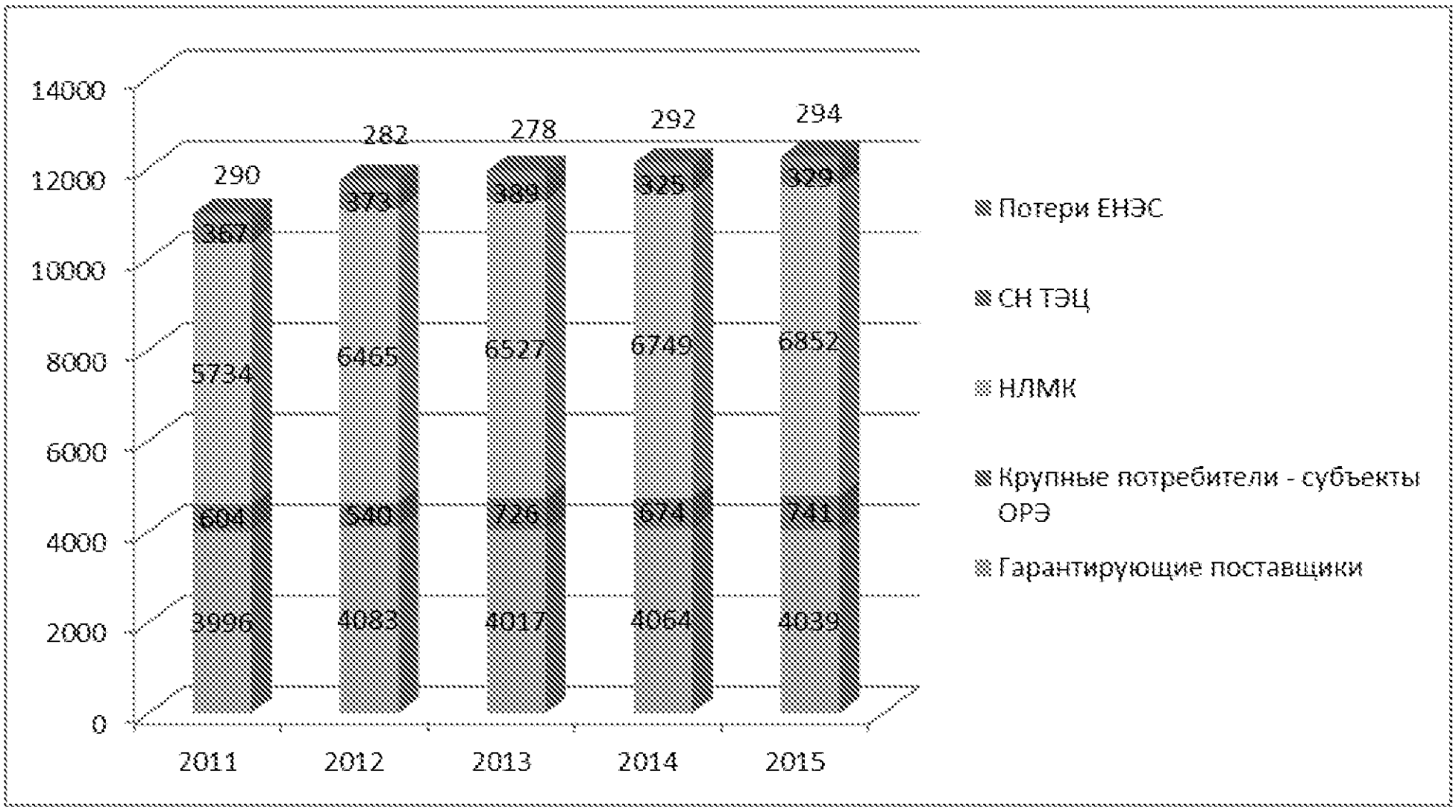


Рисунок 3.1. Диаграмма потребления электроэнергии в Липецкой области за отчетный период

Согласно диаграммы (рисунок 3.1), основное влияние на изменение динамики потребления электроэнергии Липецкой области оказывает потребление ПАО «НЛМК». В период с 2011 по 2015 годы прослеживается стабильный рост потребления электроэнергии комбинатом. Остальные потребители показывают гораздо меньшую динамику роста или некоторое снижение, не оказывающее заметного влияния на изменение общего потребление по области.

В таблице 3.4 представлена структура электропотребления по видам экономической деятельности за 2011-2015гг.

Таблица 3.4

Структура электропотребления субъекта РФ по видам экономической деятельности за 2011-2015гг.

№№ п/п	Наименование	2011 год	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год
		млн. кВт·ч	млн. кВт·ч	млн. кВт·ч	млн. кВт·ч	млн. кВт·ч
1	Промышленное производство	6857,66	7446,5	7592,1	7772,0	7873,6
2	Сельское хозяйство	87,4	87,1	79,5	86,0	90,01
3	Бытовое потребление (потребление электрической энергии населением)	979,7	1040,8	1068,6	1023,0	1062,19
4	Прочие потребители	1619,97	1734,79	1768,6	1803,6	1825,1
5	Потери в электрических сетях	904,3	914,6	911,8	906,4	901,1
6	Потери ЕНЭС	290,0	282,0	277,8	292,0	294,0
7	Собственные нужды электростанций филиала ПАО «Квадра» – «Липецкая генерация»	251,57	237,31	238,77	221,0	209,0
	Всего	10990,34	11743,1	11937,2	12104,0	12255,0

3.3 Перечень и характеристика основных крупных потребителей электрической энергии в регионе

Перечень основных крупных потребителей электрической энергии в Липецкой области с указанием потребления электрической энергии и мощности за последние 5 лет представлен в таблице 3.5.

Таблица 3.5

Основные крупные потребители электрической энергии в Липецкой области

Крупный потребитель	ед. изм.	2011	2012	2013	2014	2015
НЛМК	Млн кВт·ч	5734	6465	6527	6749	6852
	МВт	750	800	850	860	890
	% к области	52,17%	55,05%	54,68%	55,76%	55,91
Мостранснгаз	Млн кВт·ч	156	64	84	12	3
	МВт	24	12	12	2	0,7
	% к области	1,42%	0,55%	0,70%	0,10%	0,02%
МН Дружба	Млн кВт·ч	162	197	211	181	210
	МВт	20	23	24	21	32
	% к области	1,47%	1,68%	1,77%	1,50%	1,71%
ОЭЗ ППТ Липецк	Млн кВт·ч	84	93	100	96	116
	МВт	10	11	12	11	15
	% к области	0,76%	0,79%	0,84%	0,79%	0,94%
Липецкцемент	Млн кВт·ч	196	177	185	152	107
	МВт	22	21	22	17	25
	% к области	1,78%	1,51%	1,55%	1,26%	0,87%
ОАО "РЖД" в границах Липецкой области	Млн кВт·ч	170	162	168	193	272
	МВт	19	20	20	32	45
	% к области	1,55%	1,38%	1,41%	1,59%	2,22
ЭКЗ Лебедянский	Млн кВт·ч	45	42	38	32	31
	МВт	6	5	5	4	4
	% к области	0,41%	0,36%	0,32%	0,26%	0,25%
Роскондитерпром	Млн кВт·ч	27	27	27	21	14
	МВт	3	3	3	2	1,6
	% к области	0,25%	0,23%	0,23%	0,17%	0,11%
Итого крупные потребители области	Млн кВт·ч	6682	7317	7433	7522	7605
	МВт	866	908	961	959	1013
	% к области	60,80%	62,31%	62,27%	62,14%	62,06%

На рисунке 3.2 представлен график изменения доли электропотребления крупных потребителей к общему электропотреблению области.

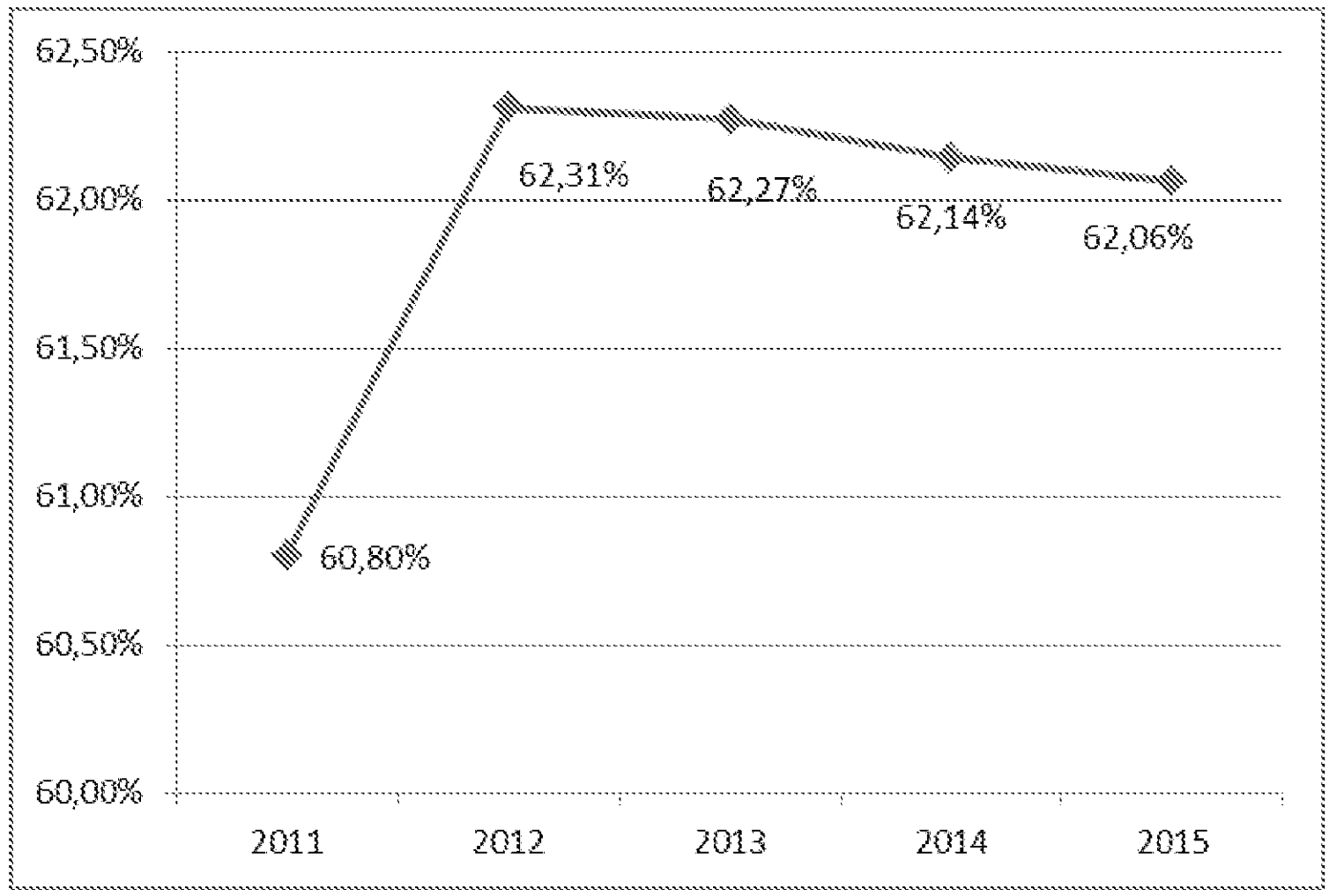


Рисунок 3.2. График изменения доли электропотребления крупных потребителей к общему электропотреблению области

На основании данных таблицы 3.5 и графика (рисунок 3.2) можно сделать вывод, что, с 2011 по 2012 год происходил равномерный рост доли электропотребления крупных потребителей к общему электропотреблению области, с 2013 по 2015 годы он незначительно уменьшается.

3.4 Динамика изменения максимума нагрузки за последние 5 лет

Динамика изменения максимума нагрузки за последние 5 лет в целом по Липецкой энергосистеме представлена в таблице 3.6.

Таблица 3.6

год	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**	**2015**
МВт	1634	1759	1704	1798	1747
Прирост,%	+2,5	+7,6	-3,1	+5,5	-2,84

3.5 Структура установленной электрической мощности на территории Липецкой области

Структура установленной электрической мощности на территории Липецкой области, в том числе с выделением информации по вводам, демонтажам и другим действиям с электроэнергетическими объектами в 2015 году представлена в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Структура установленной мощности на территории Липецкой области

электростанция	**установленная мощность, МВт**	**доля, %**	**ввод, демонтаж в 2015 году**
Липецкая область	1080,5	100	-
Липецкая ТЭЦ–2	515	48	-
Елецкая ТЭЦ	57	5	демонтаж

электростанция	установленная мощность, МВт	доля, %	ввод, демонтаж в 2015 году
			10 МВт
Данковская ТЭЦ	10	1	-
ТЭЦ ПАО «НЛМК»	282	26	-
УТЭЦ ПАО «НЛМК»	150	14	-
ГТРС ПАО «НЛМК»	20	2	ввод 20 МВт
ТЭЦ ООО «ЛТК «Свободный Сокол»	16	1	-
ТЭЦ сахарных заводов *	30,5	3	-
* Добринский, Грязинский, Лебедянский, Боринский, Хмелинецкий			

Структура установленной мощности по видам собственности представлена на диаграмме (рисунок 3.3).

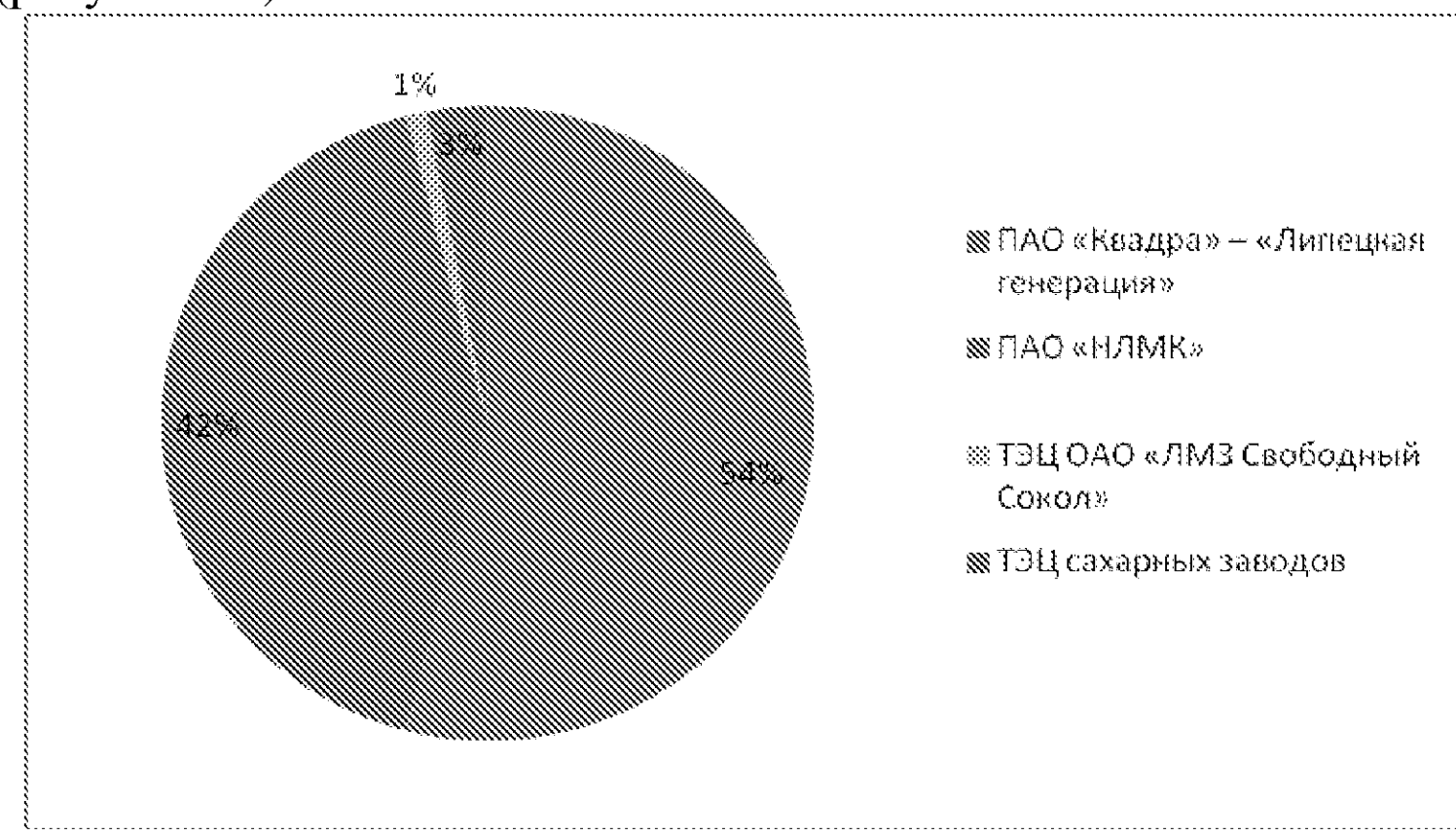


Рисунок 3.3. Структура установленной мощности по видам собственности

3.6 Состав существующих электростанций (а также станций промышленных предприятий) с группировкой по принадлежности к энергокомпаниям

Состав существующих электростанций (а также станций промышленных предприятий) с группировкой по принадлежности к энергокомпаниям с поименным перечнем электростанций, установленная мощность которых превышает 5 МВт, представлен в таблице 3.8.

Таблица 3.8

Электростанция	Энергокомпания
Липецкая ТЭЦ–2	Филиал ПАО «Квадра» – «Липецкая генерация»
Елецкая ТЭЦ	
Данковская ТЭЦ	
ТЭЦ ПАО «НЛМК»	для собственного потребления ПАО «НЛМК»
УТЭЦ ПАО «НЛМК»	для собственного потребления ПАО «НЛМК»
ГТРС ПАО «НЛМК»	для собственного потребления ПАО «НЛМК»
ТЭЦ ООО «ЛТК «Свободный Сокол»	для собственного потребления ООО «ЛТК «Свободный

Электростанция	Энергокомпания
	Сокол»
ТЭЦ ОАО «Добринский сахарный завод»	для собственного потребления + продажа на розничном рынке ОАО «Липецкая энергосбытовая компания»
ТЭЦ ОАО «Грязинский сахарный завод»	
ТЭЦ ОАО «Лебедянский сахарный завод»	для собственного потребления

3.7 Структура выработки электроэнергии по типам электростанций и видам собственности

Структура выработки электроэнергии по типам электростанций и видам собственности представлена в таблице 3.9, Млн. кВтч.

Таблица 3.9

№	Электростанция	2011	2012	2013	2014	2015	доля, %
	Липецкая область	4720	5339	5253	5061	5332	100
1	Филиал ПАО «Квадра» – «Липецкая генерация», в т.ч.	1917	1824	1709	1376	1324	25
1.1	Липецкая ТЭЦ–2	1584	1563	1538	1253	1088	20
1.2	Елецкая ТЭЦ	298	230	143	93	215	4
1.3	Данковская ТЭЦ	35	31	27	30	21	0,4
2	Станции промышленных предприятий, в т.ч.	2803	3515	3544	3685	4008	75
2.1	ТЭЦ ПАО «НЛМК»	2354	2155	2184	2356	2560	48
2.2	УТЭЦ ПАО «НЛМК»	334	1224	1210	1225	1266	24
2.3	ГТРС ПАО «НЛМК»					61	1
2.4	ТЭЦ ООО «ЛТК «Свободный Сокол»	27	30	31	18	6	0
2.5	ТЭЦ сахарных заводов	88	106	120	86	114	2

На рисунке 3.4 представлена структура выработки электроэнергии за 2015 год по видам собственности в виде диаграммы.

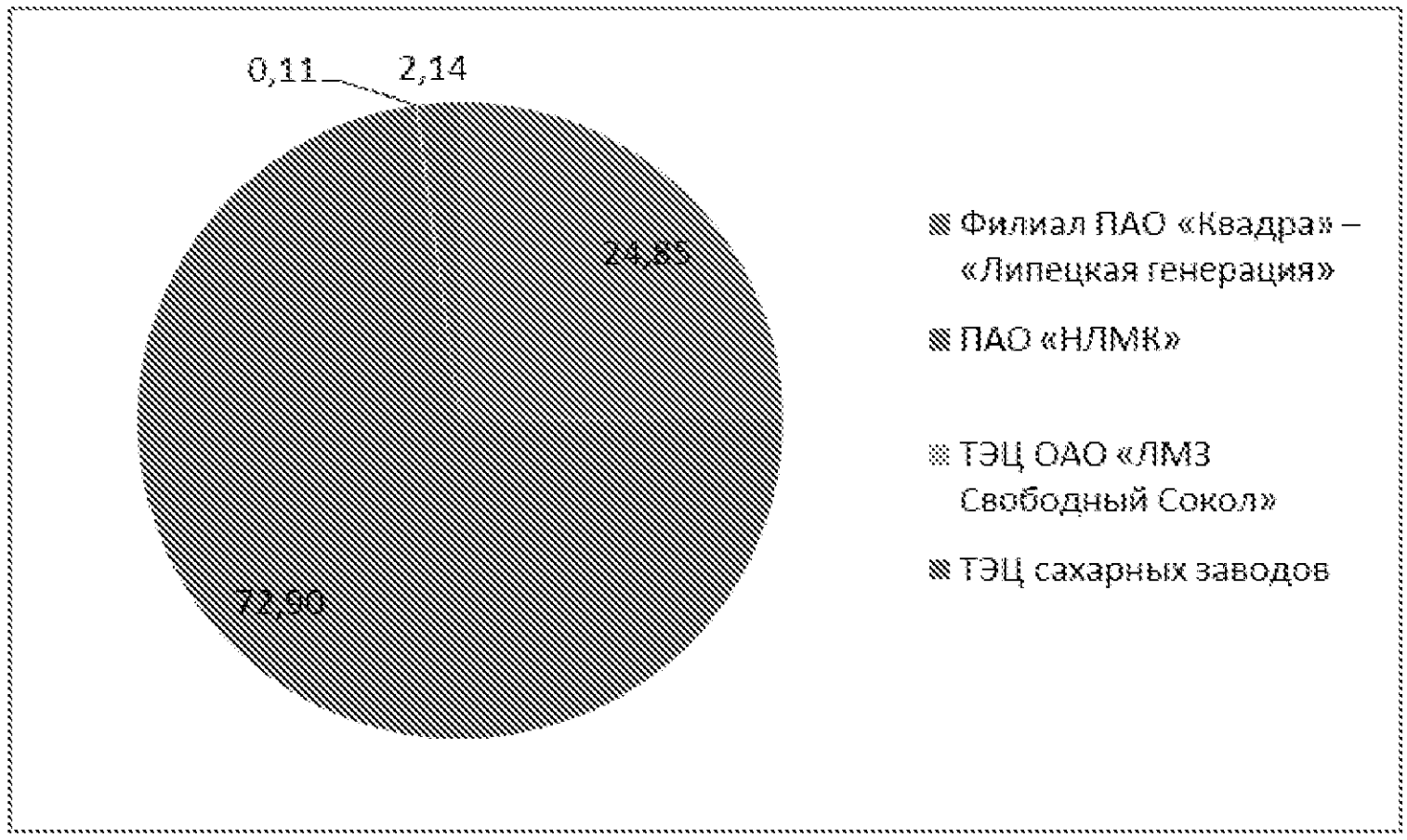


Рисунок 3.4. Структура выработки электроэнергии за 2015 год по видам собственности

3.8 Характеристика балансов электрической энергии и мощности

Характеристика балансов мощности и электроэнергии за последние 5 лет представлена в таблицах 3.10 и 3.11, МВт и Млн. кВтч.

Таблица 3.10

№	показатель	2011	2012	2013	2014	2015
1	Абсолютный максимум потребления	1634	1759	1704	1798	1747
2	Средний максимум потребления за зимний период	1554	1625	1664	1624	1618
	Прирост	+3,3%	+4,6%	+2,4%	-2,4%	-0,4%
3	Средняя нагрузка электростанций за зимний период	641	557	750	673	711
	Прирост	+7,2%	-14,0%	+35%	-10,3%	+5,6%
	Филиал ПАО «Квадра» – «Липецкая генерация»	311	322	320	290	229
	Станции промышленных предприятий	330	235	430	422	482
4	Сальдо-перетоков	913	1068	914	951	1036
	Прирост	+0,8%	+17,0%	-14,4%	+4,0	+8,9

Таблица 3.11

№	показатель	2011	2012	2013	2014	2015
1	Потребление	10991	11743	11937	12104	12255
	Прирост	+5,7%	+6,8%	+1,7%	+1,4%	+1,2%
2	Выработка	4720	5339	5253	5061	5332
	Прирост	+8,6%	+13,1%	-1,6%	-3,7%	+5,4%
2.1	Филиал ПАО «Квадра» – «Липецкая генерация»	1917	1824	1709	1376	1324
2.2	Станции промышленных	2803	3515	3544	3685	4008

	предприятий					
3	Сальдо-перетоков	6271	6404	6684	7043	6923
	Прирост	+3,6%	+2,1%	+4,4%	+5,4%	-1,7%

3.9 Динамика основных показателей энерго- и электроэффективности по Липецкой области

Основные показатели энерго- и электроэффективности по Липецкой области за 2011-2015 гг. представлены в таблице 3.12

Таблица 3.12

Год	Энергоемкость ВРП, т.у.т/млн.руб	Электроемкость ВРП, кВт ч/тыс.руб	Потребление электроэнергии на душу населения, кВт ч/чел
2011	67,58	37,36	836,42
2012	74,06	38,81	892,70
2013	63,32	37,62	919,46
2014	51,89	30,40	881,97
2015	43,12	26,91	917,34

3.10 Основные характеристики электросетевого хозяйства на территории Липецкой области

В таблице 3.13 представлены основные характеристики электросетевого хозяйства на территории Липецкой области.

Таблица 3.13

№	Параметр	ед. изм.	величина
1	**Количество ПС**	шт.	**273**
	500 кВ	шт.	3
	220 кВ	шт.	15
	110 кВ	шт.	92
	35 кВ	шт.	163
2	**Общая мощность ПС**	МВА	**14 782,4**
	500 кВ	МВА	3 507
	220 кВ	МВА	4 086
	110 кВ	МВА	6 149,2
	35 кВ	МВА	1 040,2
3	**Количество ТЭС**	шт.	**12**
4	**Установленная мощность ТЭС**	МВт	**1080,5**
5	**Количество воздушных линий**	шт.	**356**
	500 кВ	шт.	10
	220 кВ	шт.	36
	110 кВ	шт.	102
	35 кВ	шт.	208
6	**Протяженность воздушных линий**	км	**6 708,34**
	500 кВ	км	532,37
	220 кВ	км	1 061,91

№	Параметр	ед. изм.	величина
	110 кВ	км	2 482,94
	35 кВ	км	2 631,12

3.10.1 Общая характеристика электросетевых объектов 220 кВ и 500 кВ

В Липецкой области эксплуатируются сети 220 кВ и 500 кВ. Электрические сети 220 кВ являются системообразующими и предназначены для создания ЦП распределительных сетей 110 и 35 кВ. Сети 500 кВ являются основными в ЕЭС России, выполняя системообразующие и межсистемные связи, выдачу мощности крупнейших электростанций, электроснабжение крупных нагрузочных узлов сети 220 и 110 кВ, концентрированно расположенных потребителей нефтяной, газовой и металлургической промышленности. На территории Липецкой области находятся три подстанций с высшим напряжением 500 кВ «Липецкая», «Борино», «Елецкая» и 15 подстанций с высшим напряжением 220 кВ, из которых только 8 ПС 220/110 кВ питают сеть 110 кВ Липецкой энергосистемы («Сокол», «Металлургическая», «Северная», «Новая», «Правобережная», «Елецкая», «Тербуны-220», «Дон»).

Основными центрами питания (далее по тексту ЦП) распределительных сетей 35-110 кВ являются: подстанции с высшим напряжением 220 кВ: Сокол, Северная, Новая, Правобережная, Дон, Елецкая, Тербуны. Подстанции напряжением 220 кВ и выше имеют два и более независимых источника питания и на всех установлено по два и более автотрансформатора, кроме ПС 220 кВ Сокол, где установлен один автотрансформатор и подстанция на напряжении 220 кВ питается по одной ВЛ 220 кВ.

Подстанция 220/110 кВ Металлургическая с установленной автотрансформаторной мощностью 2х250 МВА обеспечивает электроэнергией в основном потребителей ПАО «НЛМК» и через неё осуществляется выдача мощности Липецкой ТЭЦ-2.

Также в области имеются тяговые и компрессорные подстанции с высшим напряжением 220 кВ: Грязи-Орловские, Пост-474, Усмань тяга, Чириково, КС-29, Маяк.

В настоящее время осуществляется комплексная реконструкция ПС Правобережная с заменой всего основного оборудования. На реконструируемой подстанции планируется установка четырех автотрансформаторов по 150 МВА, из них два с напряжением обмоток 220/110/35 кВ и два с напряжением 220/110/10 кВ (два автотрансформатора на настоящий момент уже смонтированы и введены в работу).

В таблице 3.14 представлена общая сводная информация по электросетевым объектам напряжением 220 и 500 кВ на территории Липецкой области.

Таблица 3.14

Сводная информация по электросетевым объектам 220 и 500 кВ

Объект	Кол-во, шт.	Мощность, МВА	Протяженность, км
ВСЕГО ПС	**18**	**7593**	**-**
ПС 500 кВ	**3**	**3507**	**-**
500/220/35	3	3507	-
ПС 220 кВ	**15**	**4086**	**-**
220/110/35/10 кВ	7	2585	-
220/110/10	1	500	
220/35/27,5 (тяговые)	2	120	-
220/27,5/10 (тяговые)	2	160	
220/10 (компрессорные)	2	521	
220/10/10	1	200	
ВЛ 500 кВ	**10**	**-**	**532,37**
ВЛ 220 кВ	**36**	**-**	**1061,91**

Примечание: протяженность ВЛ указана в одноцепном исчислении.

В Приложении 1,2 электросетевые объекты напряжением 220 кВ и 500 кВ, находящиеся на территории Липецкой области: подстанции, линии электропередач, и их основные параметры.

3.10.2 Общая характеристика электросетевых объектов 110 кВ

Подстанции 110 кВ предназначены для создания ЦП распределительных сетей как 35 кВ так и 6-10 кВ. Подстанции класса напряжения 110 кВ предназначены для электроснабжения потребителей крупных предприятий и населённых пунктов.

В таблице 3.15 представлена общая сводная информация по электросетевым объектам напряжением 110 кВ.

Таблица 3.15

Сводная информация по электросетевым объектам 110 кВ

Объект	**Кол-во, шт**	**Мощность, МВА**	**Протяженность, км**
ПС 110 кВ:	**92**	**6149,2**	**-**
в том числе:			-
110/35/6 кВ	6	451,4	-
110/35/10 кВ	28	1049,8	-
110/35/27,5 кВ	3	240	
110/35	1	320	
110/6 кВ	17	915,3	-
110/10 кВ	30	2371,7	-
110/10/6 кВ	6	801	
ЛЭП 110 кВ:	**102**	**-**	**2482,94**

Примечание: протяженность ВЛ указана в одноцепном исчислении.

В Приложении 3,4 представлены электросетевые объекты напряжением 110 кВ находящиеся на балансе филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго», подстанции и линии электропередач, и их основные параметры.

В Приложении 5 представлены электросетевые объекты напряжением 110 кВ находящиеся на балансе сторонних организаций, подстанции и линии электропередач, и их основные параметры.

Срок службы электросетевых объектов определяется стандартом исходя из усредненого экономически целесообразного времени службы основных фондов (с учетом морального износа) и в основном соответствует амортизационному периоду. Для ВЛ 110 кВ и выше на стальных и железобетонных опорах стандарт устанавливает срок службы 45 лет по объекту в целом, исходя из долговечности наиболее употребляемых марок проводов, для ВЛ на деревяных опорах – 20-25 лет, исходя из физического износа опор. Для ПС, согласно соответствующим стандартам, сроки использования основного оборудования ПС до списания составляют не менее 25 лет. На практике необходимость реконструкции ПС часто возникает и по условиям морального износа. В таблицах 3.16 и 3.17 представлена сводная информация о сроках службы основных электросетевых объектов.

Таблица 3.16

Срок службы ПС 110 кВ, находящихся на балансе филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго»

(исходным годом считать 2016 г.)

Срок службы, лет	Липецкий участок		Елецкий участок		Лебедянский участок		Всего по области	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
40 лет и более	9	33,33	6	46,15	2	13,33	17	30,91
от 30 до 39 лет	12	44,44	3	23,08	9	60,00	24	43,64
от 20 до 29 лет	3	11,11	2	15,38	3	20,00	8	14,55
от 10 до 19 лет	1	3,70	1	7,69	0	0,00	2	3,64
менее 10 лет	2	7,41	1	7,69	1	6,67	4	7,27
ИТОГО	27	100,0%	13	100,0%	15	100,0%	55	100,0%

На диаграмме (рисунок 3.5) представлено процентное соотношение по срокам службы ПС 110 кВ, находящихся на балансе филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго».

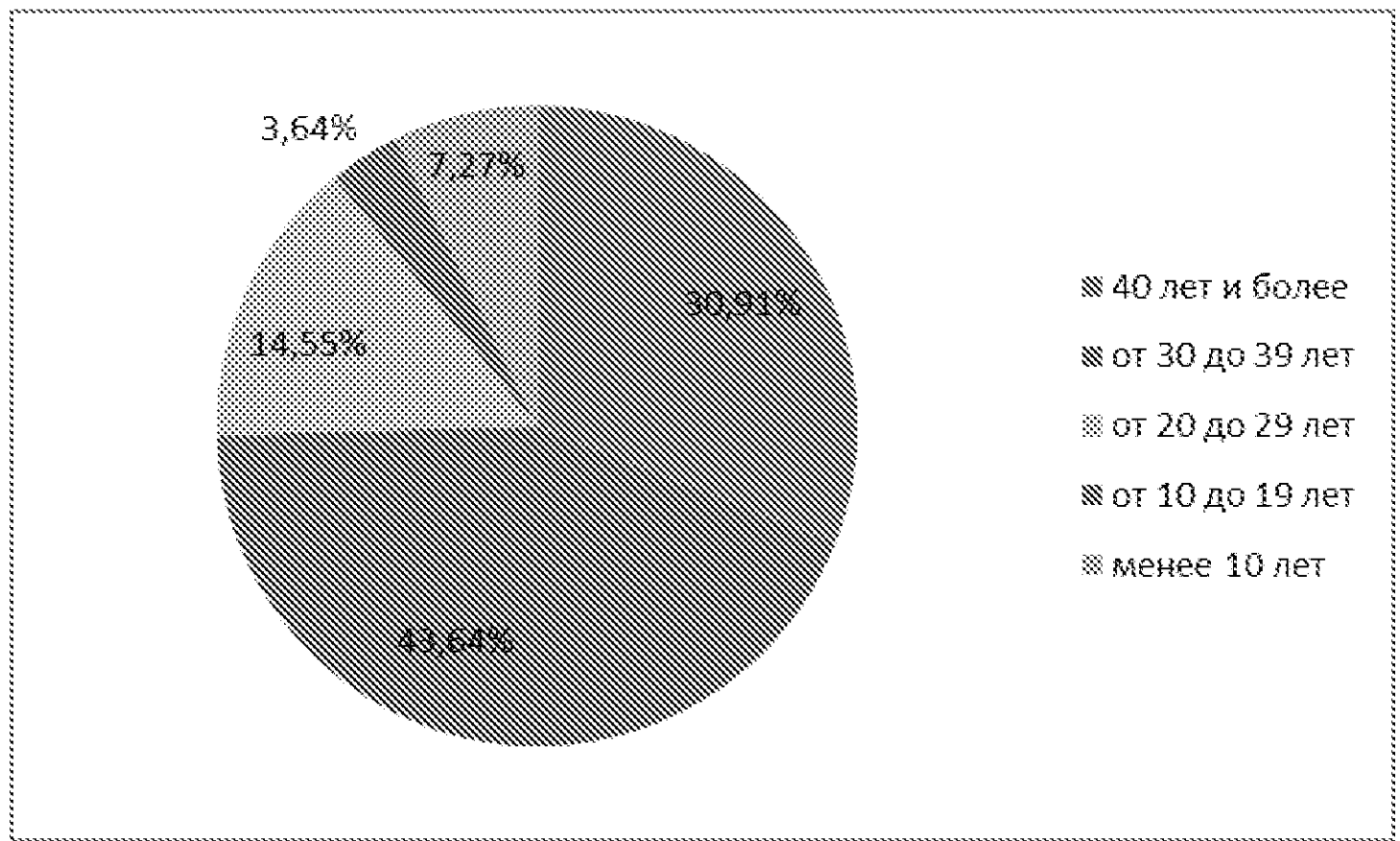


Рисунок 3.5. Диаграмма процентного соотношения по срокам службы ПС 110 кВ, находящихся на балансе филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго»

Таблица 3.17

Срок службы ЛЭП 110 кВ, находящихся на балансе филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго»

(исходным годом считать 2016 г.)

Срок службы, лет	Липецкий участок		Елецкий участок		Лебедянский участок		Всего по области	
	км	%	км	%	км	%	км	%
40 лет и более	104,65	12,21%	190,42	26,19%	145,15	18,83%	440,22	18,69%
от 30 до 39 лет	580,65	67,72%	322,46	44,34%	362,67	47,05%	1265,78	53,74%
от 20 до 29 лет	162,66	18,97%	204,82	28,17%	169,58	22,00%	537,06	22,80%
от 10 до 19 лет	0,3	0,03%	0	0,00%	30,1	3,91%	30,4	1,29%

Срок службы, лет	Липецкий участок		Елецкий участок		Лебедянский участок		Всего по области	
	км	%	км	%	км	%	км	%
менее 10 лет	9,12	1,06%	9,48	1,30%	63,29	8,21%	81,89	3,48%
Всего	857,38	100,00%	727,18	100,00%	770,79	100,00%	2355,35	100%

На диаграмме (рисунок 3.6) представлено процентное соотношение по срокам службы ЛЭП 110 кВ, находящихся на балансе филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго».

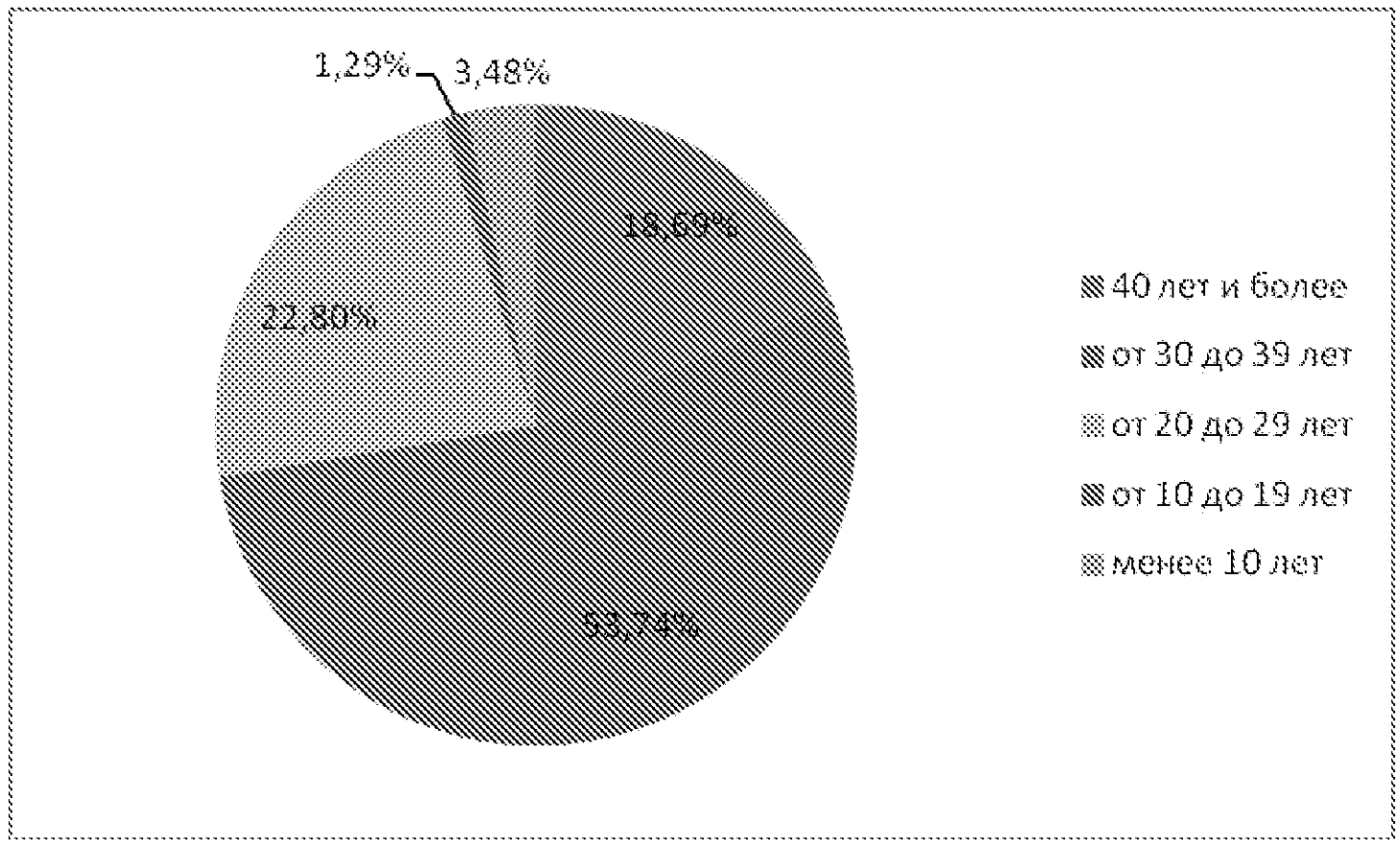


Рисунок 3.6. Диаграмма процентного соотношения по срокам службы ВЛ 110 кВ, находящихся на балансе филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго»

На надёжность электроснабжения потребителей, кроме технического состояния и технического уровня электросетевых объектов, как было отмечено выше, также оказывает влияние схема присоединения электросетевых объектов к сети и конфигурация их связывающей сети. В таблицах 3.18 и 3.19 приведена общая статистика по типам присоединения подстанций к сети и по конфигурации сети.

Таблица 3.18

Количество ПС, присоединеных к разным типам конфигурации сети

Количество ПС 110 кВ, шт (всего 55 шт)				
Тип сети	**Узловая**	**Замкнутая**	**Кольцевая**	**Радиальная**
Липецкие ЭС (всего 27 шт)		14		13
Елецкие ЭС (всего 13 шт)		7		6
Лебедянские ЭС (всего 15 шт)		15		
Итого: шт.		**36**		**19**
в %	**-**	**65,45%**	**-**	**34,55%**

Таблица 3.19

Количество ПС, имеющих разные типы присоединения к сети

Количество ПС 110 кВ, шт (всего 55 шт)				
Тип присоединения	**Узловая**	**Проходная**	**Ответвительная**	**Тупиковая**
Липецкие ЭС (всего 27 шт)		7	12	8
Елецкие ЭС (всего 13 шт)		2	7	5
Лебедянские ЭС (всего 15 шт)		7	4	4
Итого: шт.	**0**	**16**	**23**	**17**
в %	**0,00%**	**28,57%**	**41,07%**	**30,36%**

Как видно из таблицы 3.18, для сети 110 кВ «замкнутый» тип сети является преобладающим (65,45%), реже используется «радиальный» тип сети (34,55%).

По мере уменьшения надежности, типы конфигурации сети располагаются в следующей последовательности: «узловая», «замкнутая» опирающаяся на два ЦП, замкнутая – «кольцевая» – опирающаяся на один ЦП и «радиальная».

Количество ПС, имеющих разные типы присоединения к сети, представлено в таблице 3.19. Таблица 3.19 показывает общую статистику типов присоединения подстанций к сети 110 кВ. Для сети 110 кВ основным типом присоединения подстанций к сети является «ответвительная».

В таблице 3.20 представлена сводная информация по :

- отсутствию РПН на трансформаторах подстанций;
- отсутствию резервного питания ПС по высокой стороне;
- количеству однотрансформаторных подстанций;
- подстанциям, РУ 110 кВ которых выполнены (полностью или частично) на ОД и КЗ.

Таблица 3.20

Показатель	**Количество подстанций находящихся на балансе филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго»**	
	110 кВ (всего 55 шт.)	
	единица измерения	
	шт.	**%**
Отсутствие РПН (на всех или на нескольких трансформаторах)	ПС 110 кВ Липецкого участка (110 кВ - 27 шт.)	
	–	–
	ПС 110 кВ Елецкого участка (110 кВ - 13 шт.)	
	2	15,4%
	ПС 110 кВ Лебедянского участка (110 кВ - 15 шт.)	
	-	-
Итого	**2**	**3,64%**
Отсутствие резервного питания ПС по высокой стороне	ПС 110 кВ Липецкого участка (110 кВ - 27 шт.)	
	–	–
	ПС 110 кВ Елецкого участка (110 кВ - 13 шт.)	
	1	7,7%
	ПС 110 кВ Лебедянского участка (110 кВ - 15 шт.)	
	4	26,7
Итого	**5**	**9,1%**
Однотрансформаторные	ПС 110 кВ Липецкого участка (110 кВ - 27 шт.)	

Показатель	Количество подстанций находящихся на балансе филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго»	
	110 кВ (всего 55 шт.)	
	единица измерения	
подстанции	шт.	%
	1	3,7%
	ПС 110 кВ Елецкого участка (110 кВ - 13 шт.)	
	–	–
	ПС 110 кВ Лебедянского участка (110 кВ - 15 шт.)	
	2	13,3%
Итого	**3**	**5,4%**
Подстанции, РУ 110 кВ которых выполнены на ОД и КЗ (полностью или частично)	ПС 110 кВ Липецкого участка (110 кВ - 27 шт.)	
	11	40,7%
	ПС 110 кВ Елецкого участка (110 кВ - 13 шт.)	
	5	38,5%
	ПС 110 кВ Лебедянского участка (110 кВ - 15 шт.)	
	3	20%
Итого	**19**	**34,5%**

Отсутствие РПН на трансформаторах ухудшает надежность электроснабжения при необходимости регулировать напряжение на шинах НН подстанции. При необходимости повысить или понизить напряжение (при наличии ПБВ) необходимо отключение трансформатора от сети. Замена трансформаторов старых моделей на более современные позволяет регулировать напряжение без вывода трансформатора из сети.

Отсутствие резервного питания по высокой стороне (110 кВ) подстанции снижает надежность электроснабжения. При повреждении ЛЭП, подстанция оказывается отключенной до момента устранения неполадки.

Отсутствие второго трансформатора также, как отсутствие резервного питания по стороне 110 кВ снижает надежность электроснабжения. Повреждение трансформатора вызывает перебои в электроснабжении, на время необходимое на его замену или восстановление работоспособности.

Согласно представленным данным, на части (34,5%) подстанций 110 кВ филиала «Липецкэнерго», в схемах РУ 110 кВ имеет место применение отделителей и короткозамыкателей. Данное оборудование: отделители и короткозамыкатели, морально устарело и его использование в схемах РУ снижает надежность электрической сети. При выполнении реконструкции, расширения или технического перевооружения на ПС 110 кВ, где в схеме первичных соединений установлены отделители и короткозамыкатели, необходимо произвести их замену на элегазовые выключатели.

3.10.3 Общая характеристика электросетевых объектов 35 кВ

Подстанции 35 кВ предназначены для питания распределительных сетей 6-10 кВ. Гораздо реже используется трансформация 35/0,4 кВ для прямой передачи в сеть потребителей. Подстанции класса напряжения 35 кВ используются в основном в сельской местности, реже на промышленных предприятиях и в городах.

В таблице 3.21 представлена общая сводная информация по электросетевым объектам напряжением 35 кВ, находящимся на территории Липецкой области.

В таблице 3.22 представлена общая сводная информация по электросетевым объектам напряжением 35 кВ, находящимся на балансе АО «ЛГЭК».

Таблица 3.21

Сводная информация по электросетевым объектам 35 кВ

Объект	**Кол-во, шт.**	**Мощность, МВА**	**Протяженность, км**
ПС 35 кВ:	**163**	**1040,02**	
в том числе:			
35/0,4 кВ	4	5,52	
35/6 кВ	19	157,8	
35/10 кВ	139	844,7	
35/10/6 кВ	1	32	
ВЛ 35 кВ:	**208**		**2 631,12**
Из них на двухцепных опорах, с подвеской двух цепей			
35 кВ	29		399,94
КЛ 35 кВ:	**1**		**0,4**

Примечание: протяженность ВЛ указана в одноцепном исчислении.

Таблица 3.22

Сводная информация по электросетевым объектам 35 кВ, находящимся на балансе АО «ЛГЭК»

Объект	**Кол-во, шт.**	**Мощность, МВА**	**Протяженность, км**
ПС 35 кВ:	**3**	**61,5**	
в том числе:			
35/10/6 кВ	1	32	
35/6 кВ	2	29,5	
ВЛ 35 кВ:	**2**		**16,46**
Из них на двухцепных опорах, с подвеской двух цепей			
35 кВ	2		16,46

Примечание: протяженность ВЛ указана в одноцепном исчислении.

В Приложении 6,7 представлены электросетевые объекты напряжением 35 кВ, находящиеся на балансе филиала «Липецкэнерго», подстанции и линии электропередач и их основные параметры.

В таблицах 3.23 и 3.25 представлены электросетевые объекты напряжением 35 кВ, находящиеся на балансе АО «ЛГЭК», подстанции и линии электропередач и их основные параметры. В таблицах 3.24 и 3.26 представлены электросетевые объекты напряжением 35 кВ, находящиеся на балансе прочих организаций.

Таблица 3.23

ПС 35 кВ, находящиеся на балансе АО «ЛГЭК»

№	Наименование подстанции (классы напряжения)	Год ввода электроустановки в эксплуатацию	Адрес электроустановки	Установленные силовые трансформаторы	Год ввода трансформатора в эксплуатацию
1	ПС 35/10/6 кВ Город	1939	ул. Кузнечная, д. № 1 (территория КЭС АО «ЛГЭК»)	ТДТН-16000/35/10/6	2010
		(в 2010 реконструирована)		ТДТН-16000/35/10/6	2010
2	ПС 35/6 кВ Студеновская	1971	ул. Энгельса, за домом № 2	ТДНС-10000/35/6	1971
				ТДНС-10000/35/6	1971
3	ПС 35/6 кВ Водозабор-2	1998	ул. Папина, территория водозабора № 2	ТМ-6300/35/6	1978
				ТМ-3200/35/6	1965

Таблица 3.24

ПС 35 кВ, находящиеся на балансе других организаций

Собственник	ПС 35/6-10 кВ	Мощность трансформаторов, кВА
ОАО «Асфальтобетонный завод»	35/0,4 кВ АБЗ	Т1 / 630
АООТ «ЛАКТО»	35/10 кВ СОМ	Т1 / 1600
	35 кВ Стальконструкция	Т1 / 4000
	35 кВ Стройдеталь	Т1 / 1000
		Т2 / 630
		Т3 / 630
	35 кВ Силикатный з-д	Т1 / 10000
		Т2 / 10000
	35 кВ Эковент	Т1 / 630
		Т2 / 1000
ПАО «НЛМК»	35/6 кВ Боринский водозабор	Т1 / 1600
		Т2 / 1600
	35/10 кВ Пионерская	Т1 / 6300
		Т2 / 6300
ОАО «Казинский пищевой комбинат»	ПС 35/6 кВ КПК	Т1 / 4000
		Т2 / 4000
	ПС 35 кВ Добринский сахарный з-д	Т1 / 1600
		Т2 / 1600
	ПС 35/10кВ Литейная	Т1 / 2500
ОАО ЛОЭЗ «Гидромаш»	ПС 35/10 кВ ЛОЭЗ	Т1 / 4000
		Т2 / 4000
		Т3 / 6300
филиал ОАО «РЖД» Ю.В.Ж.Д.	ПС 35 кВ Грязи ж/д	Т1 / 3200
		Т2 / 3200
ЗАО «Рожденственский карьер»	ПС 35/10 кВ Рождество	Т1 / 4000
		Т2 / 2700
	ПС 35/10 кВ Сахзавод	Т1/1600
ОП «Задонск-Агротест»	35/0,4 кВ СХТ	Т / 1000
ФГУ ИК-4 УФСИН РФ по Липецкой обл.	35/6 кВ ИТК	Т / 4000

Таблица 3.25

ВЛ 35 кВ, находящиеся на балансе АО «ЛГЭК»

№	Наименование ЛЭП 35 кВ	Марка провода/кабеля	Количество цепей	Протяжен-ность, км	Год ввода в эксплуатацию
1	ПС Бугор – ПС ЦРП-Город с отпайкой на ПС Водозабор-2	АС-95,70	2	4,43	1962
2	ПС Цементная – ПС Студеновская	АС-50	2	3,8	1967

Таблица 3.26

ВЛ 35 кВ, находящиеся на балансе сторонних потребителей

№	ВЛ	Наименование ВЛ	Марка провода	Протяженность, км
1	Ответвление на АБЗ			2
2	Ответвление на СОМ		АС-70	2,3
3	Ответвление на Стальконструкция СТК		АС-120	1,6
4	Ответвление на Стройдеталь СТД			1
5	Ответвление на Силикатный завод			1
6	Ответвление на Эковент			1
7	Борино-Пионерская	Сухоборье-левая		8,8
8	Борино-Пионерская с отвл на Грязное	Сухоборье-правая	АС-95	8,8
9	Усмань-Литейная	Литейная-левая	АС-95	2,5
10	Пост 474-Грязи ж/д	Грязи ж/д	АС-95	5,2
11	Ответвления на ИТК от Елец-220 – Восточная правая		АС-95	1,4

По данным АО «ЛГЭК» элекросетевое оборудование, находящееся на балансе компании находится в удовлетворителном состоянии. В таблице 3.27 и 3.28 представлен перечень ПС 35 кВ и ВЛ 35 кВ АО «ЛГЭК», находящихся в эксплуатации больше нормативного срока.

Таблица 3.27

Техническое состояние ПС 35 кВ АО «ЛГЭК», находящихся в эксплуатации больше нормативного срока

№	Наименование подстанции (классы напряжения)	Год ввода электроустановки в эксплуатацию	Адрес электроустановки	Установленные силовые трансформаторы	Год ввода трансформатора в эксплуатацию	Тех. Сост.
1	ПС Студеновская 35/6 кВ	1971	ул. Энгельса, за домом № 2	ТДНС-10000/35/6	1971	удовл.
				ТДНС-10000/35/6	1971	удовл.
2	ПС	1998	ул. Папина,	ТМ-6300/35/6	1978	удовл.

№	Наименование подстанции (классы напряжения)	Год ввода электроустановки в эксплуатацию	Адрес электроустановки	Установленные силовые трансформаторы	Год ввода трансформатора в эксплуатацию	Тех. Сост.
	Водозабор-2 35/6 кВ		территория водозабора № 2	ТМ-3200/35/6	1965	удовл.

Таблица 3.28

Техническое состояние ВЛ 35 кВ АО «ЛГЭК», находящихся в эксплуатации больше нормативного срока

№	Наименование ЛЭП 35 кВ	Марка провода/кабеля	Количество цепей	Протяжен-ность, км	Год ввода в эксплуатацию	Тех. Сост.
1	ПС Бугор – ПС ЦРП-Город с отпайкой на ПС Водозабор-2	АС-95,70	2	4,43	1962	удовл.
2	ПС Цементная – ПС Студеновская	АС-50	2	3,8	1967	Удовл.

Срок службы электросетевых объектов определяется стандартом исходя из усредненого экономически целесообразного времени службы основных фондов (с учетом морального износа) и в основном соответствует амортизационному периоду. Для ВЛ 35 кВ и выше на стальных и железобетонных опорах стандарт устанавливает срок службы 45 лет по объекту в целом, исходя из долговечности наиболее употребляемых марок проводов, для ВЛ на деревяных опорах – 20-25 лет, исходя из физического износа опор. Для ПС, согласно соответствующим стандартам, сроки использования основного оборудования ПС до списания составляют не менее 25 лет. На практике необходимость реконструкции ПС часто возникает и по условиям морального износа. В таблицах 3.29 и 3.30 и на рисунках 3.7 и 3.8 представлена информация о сроках службы основных электросетевых объектов напряжением 35 кВ филиала «Липецкэнерго».

На надёжность электроснабжения потребителей кроме технического состояния и технического уровня электросетевых объектов, как было отмечено выше, также оказывает влияние схема присоединения электросетевых объектов к сети и конфигурация их связывающей сети. В таблицах 3.31 и 3.32 приведена общая статистика по типам присоединения подстанций к сети и по конфигурации сети.

Таблица 3.29

Срок службы ПС 35 кВ, находящихся на балансе филиала «Липецкэнерго»

(исходным годом считать 2016 г.)

Срок службы, лет	**Липецкий участок**		**Елецкий участок**		**Лебедянский участок**		**Всего по области**	
	Кол-во	**%**	**Кол-во**	**%**	**Кол-во**	**%**	**Кол-во**	**%**
40 лет и более	28	43,75	17	37,78	12	35,29	57	39,86
от 30 до 39 лет	23	35,94	20	44,44	13	38,24	56	39,16

Срок службы, лет	Липецкий участок		Елецкий участок		Лебедянский участок		Всего по области	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
от 20 до 29 лет	9	14,06	7	15,56	7	20,59	23	16,08
от 10 до 19 лет	1	1,56	1	2,22	2	5,88	4	2,80
менее 10 лет	3	4,69	0	0,00	0	0,00	3	2,10
ИТОГО	64	100	45	100	34	100	143	100

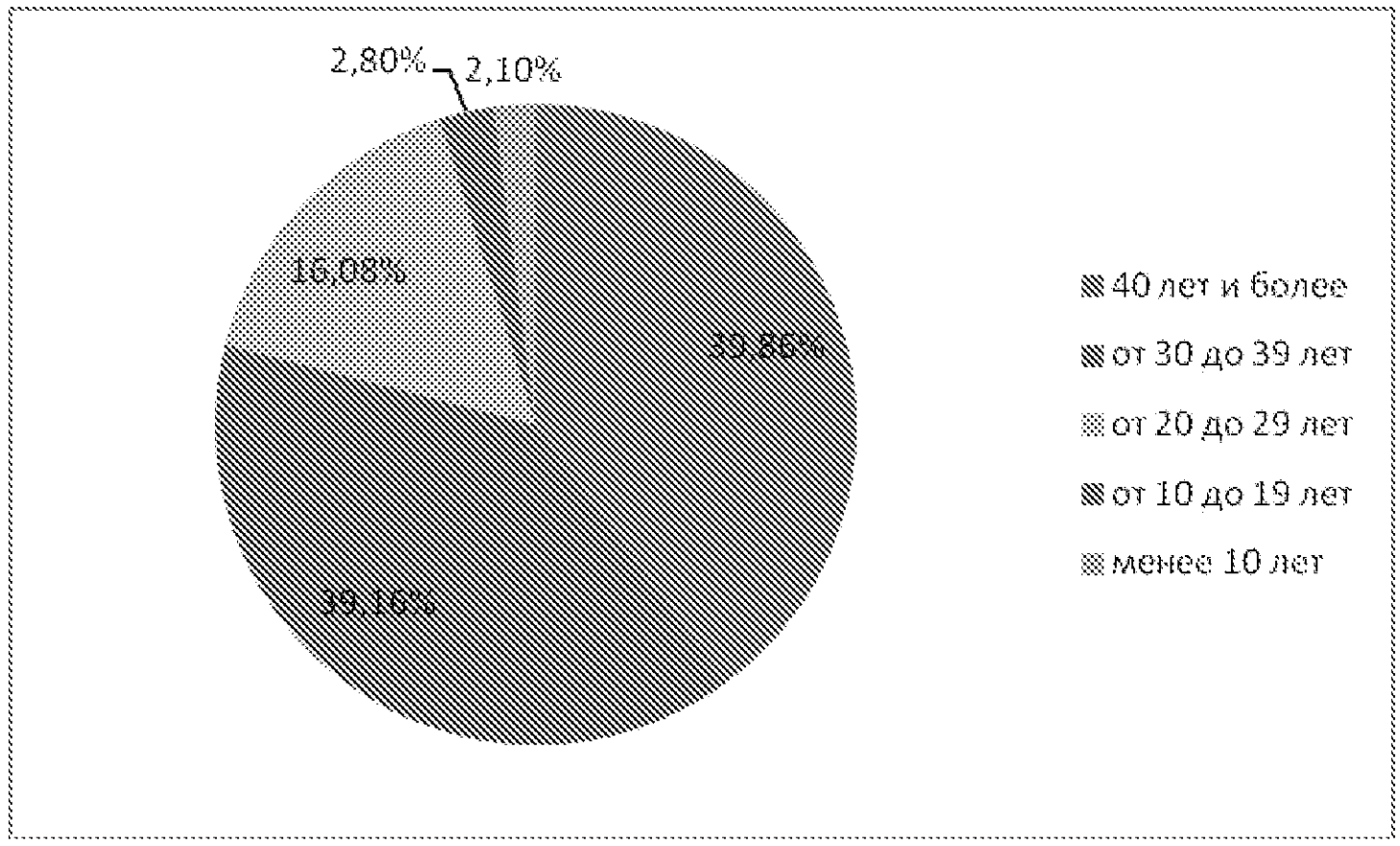


Рисунок 3.7 Диаграмма срока службы ПС 35 кВ, находящихся на балансе филиала «Липецкэнерго»

Таблица 3.30

Срок службы ВЛ 35 кВ, находящихся на балансе филиала «Липецкэнерго»

(исходным годом считать 2016 г.)

Срок службы, лет	Липецкий участок		Елецкий участок		Лебедянский участок		Всего по области	
	Длина	%	Длина	%	Длина	%	Длина	%
40 лет и более	377,30	38,14%	251,23	32,49%	297,01	36,37%	925,54	35,89%
от 30 до 39 лет	403,38	40,78%	290,39	37,55%	343,50	42,07%	1037,27	40,22%
от 20 до 29 лет	160,37	16,21%	199,30	25,77%	148,90	18,24%	508,56	19,72%
от 10 до 19 лет	44,50	4,50%	19,75	2,55%	27,15	3,32%	91,40	3,54%
менее 10 лет	3,65	0,37%	12,68	1,64%	0,00	0%	16,33	0,63%
ИТОГО	989,19	100,00%	773,34	100,00%	816,56	100,00%	2579,09	100,00%

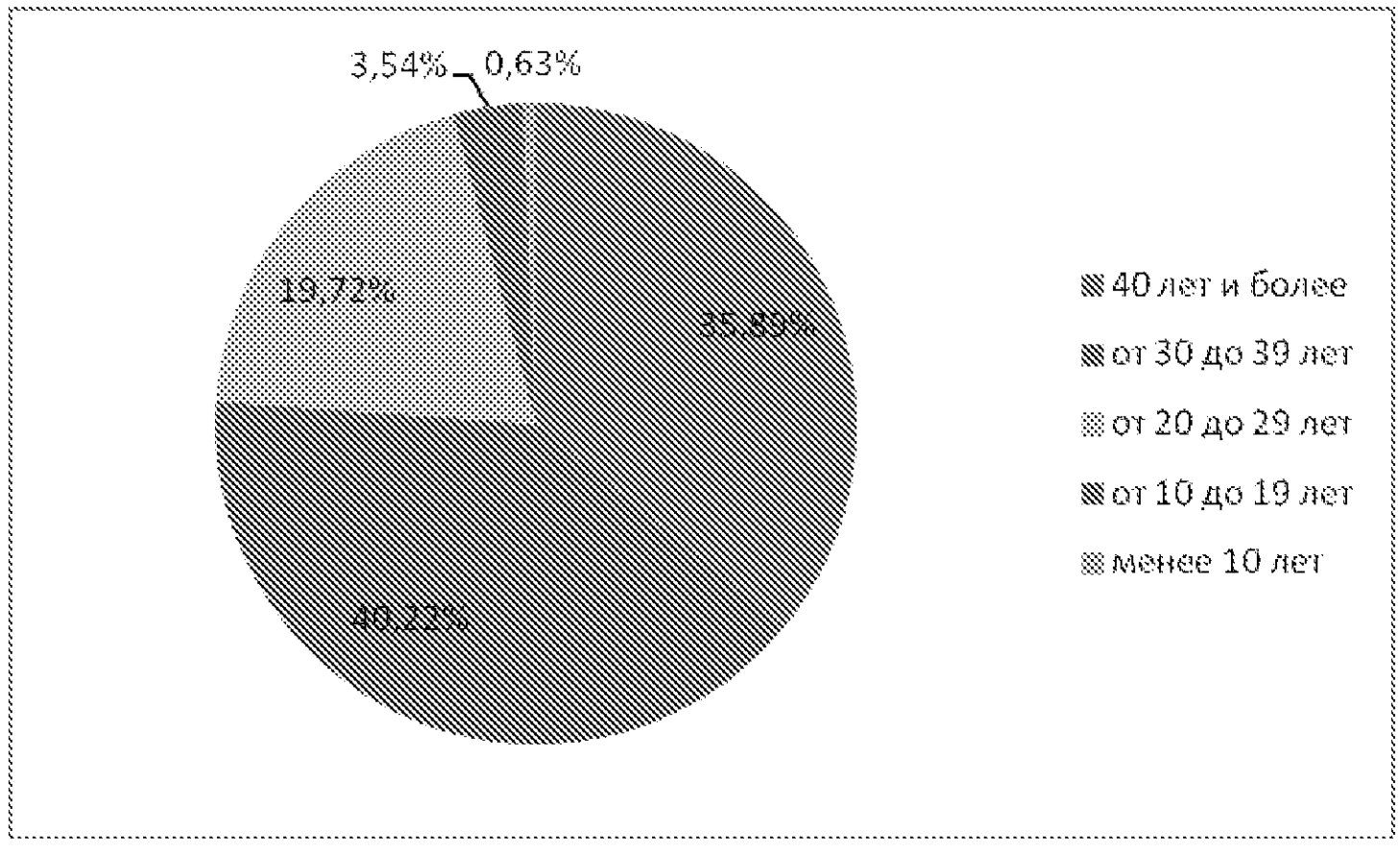


Рисунок 3.8 Диаграмма срока службы ВЛ 35 кВ, находящихся на балансе филиала «Липецкэнерго»

Таблица 3.31

Количество ПС, присоединеных к разным типам конфигурации сети

Количество ПС 35 кВ, шт (всего 143 шт.)				
Тип сети	**Узловая**	**Замкнутая**	**Кольцевая**	**Радиальная**
Липецкие ЭС (всего 64 шт)	19	41	-	4
Елецкие ЭС (всего 45 шт)	23	17	-	5
Лебедянские ЭС (всего 34 шт)	12	22	-	-
Итого: шт.	**54**	**80**	**-**	**9**
в %	**37,77%**	**55,94%**		**6,29%**

Таблица 3.32

Количество ПС, имеющих разные типы присоединения к сети

Количество ПС 35 кВ, шт (всего 143 шт.)				
Тип присоединения	**Узловая**	**Ответвительная**	**Проходная**	**Тупиковая**
Липецкие ЭС (всего 64 шт)	6	11	43	4
Елецкие ЭС (всего 45 шт)	6		31	8
Лебедянские ЭС (всего 34 шт)	3		31	-
Итого: шт.	**15**	**11**	**105**	**12**
в %	**10,49%**	**7,69%**	**73,43**	**8,39%**

Как видно из таблицы 3.31 для сети 35 кВ «замкнутый» тип сети является преобладающим (55,94%), реже используется «узловой»тип сети (37,77%).

По мере уменьшения надежности типы конфигурации сети располагаются в следующей последовательности: «узловая», «замкнутая» опирающаяся на два ЦП, замкнутая – «кольцевая» – опирающаяся на один ЦП и «радиальная».

Количество ПС, имеющих разные типы присоединения к сети, представлено в таблице 3.32. Таблица 3.32 показывает общую статистику типов присоединения подстанций к сети 35 кВ. Для сети 35 кВ основным типом присоединения подстанций к сети является «проходная».

Подстанции АО «ЛГЭК» подключены к сети по радиальному типу.

В таблице 3.33 представлена сводная информация:

- по отсутствию РПН на трансформаторах подстанций;
- отсутствия резервного питания ПС по высокой стороне;
- по количеству однотрансформаторных подстанций;
- подстанциям РУ 35 кВ которых выполнены (полностью или частично) на ОД и КЗ.

Таблица 3.33

Показатель	**Количество подстанций 35 кВ, находящихся на балансе филиала «Липецкэнерго» (всего 143 шт.)**	
	единица измерения	
	шт.	**%**
Отсутствие РПН (на всех или на нескольких трансформаторах)	ПС 35 кВ Липецкого участка службы подстанций (64шт.)	
	40	62,5%
	ПС 35 кВ Елецкого участка службы подстанций (45 шт.)	
	24	53,3%
	ПС 35 кВ Лебедянского участка службы подстанций (34 шт.)	
	23	67,65%
Итого	**87**	**60,84%**
Отсутствие резервного питания ПС по стороне 35 кВ	ПС 35 кВ Липецкого участка службы подстанций (64 шт.)	
	9	14,06%
	ПС 35 кВ Елецкого участка службы подстанций (45 шт.)	
	6	13,33%
	ПС 35 кВ Лебедянского участка службы подстанций (34 шт.)	
	-	-
Итого	**15**	**10,49%**
Однотрансформаторные подстанции	ПС 35 кВ Липецкого участка службы подстанций (64 шт.)	
	9	14,06%
	ПС 35 кВ Елецкого участка службы подстанций (45 шт.)	
	8	17,78%
	ПС 35 кВ Лебедянского участка службы подстанций (34 шт.)	
	5	14,7%
Итого	**22**	**15,38%**
Подстанции, РУ 35 кВ которых выполнены на ОД и КЗ (полностью или частично)	ПС 35 кВ Липецкого участка службы подстанций (64 шт.)	
	22	34,38%
	ПС 35 кВ Елецкого участка службы подстанций (45 шт.)	
	25	55,56%
	ПС 35 кВ Лебедянского участка службы подстанций (34 шт.)	
	17	50,0%
Итого	**64**	**44,76%**

Отсутствие РПН на трансформаторах ухудшает надежность электроснабжения при необходимости регулировать напряжение на шинах НН подстанции. При необходимости повысить или понизить напряжение (при наличии ПБВ) необходимо отключение

трансформатора от сети. Замена трансформаторов старых моделей (ТМ, ТАМ) на более современные (ТМН) позволить регулировать напряжение без вывода трансформатора из сети.

Отсутствие резервного питания по высокой стороне (35 кВ) подстанции снижает надежность электроснабжения. При повреждении ЛЭП, подстанция оказывается отключенной до момента устранения неполадки. Из 15 ПС 35 кВ, с одним питанием по стороне 35 кВ, только 6 имеют возможность перераспределить часть подключаемой мощности по сетям связи низкого напряжения.

Отсутствие второго трансформатора также, как отсутствие резевного питания по стороне 35 кВ снижает надежность элетроснабжения. Повреждение трансформатора вызывает перебои в электроснабжении, на время необходимое на его замену или восстановление работоспособности. Из 22 ПС 35 кВ с установленным одним трансформатором, только у 11-ти имеется возможность перераспределить часть подключаемой мощности по сетям связи низкого напряжения.

Согласно представленным данным, практически на половине (44,76%) подстанций 35 кВ филиала «Липецкэнерго» в схемах РУ 35 кВ имеет место применение отделителей и короткозамыкателей. Данное оборудование: отделители и короткозамыкатели, морально устарело и его использование в схемах РУ снижает надежность электрической сети. При выполнении реконструкции, расширения или технического перевооружения на ПС 35 кВ, где в схеме первичных соединений установлены отделители и короткозамыкатели, рекомендуется произвести их замену на элегазовые выключатели. На нескольких подстанциях при подключении трансформаторов применены плавкие предохранители, что также снижает надежность электроснабжения потребителей.

3.11 Внешние электрические связи энергосистемы Липецкой области

Внешние электрические связи 110 – 500 кВ энергосистемы Липецкой области с соседними энергосистемами представлены в таблице 3.34.

Таблица 3.34

№	Наименование присоединения
1	**Липецкая энергосистема – Рязанская энергосистема**
1.1	ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС – Липецкая Западная
1.2	ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС – Липецкая Восточная
2	**Липецкая энергосистема – Тамбовская энергосистема**
2.1	ВЛ 500 кВ Липецкая –Тамбовская
2.2	ВЛ 220 кВ Липецкая – Мичуринская 1 цепь
2.3	ВЛ 220 кВ Липецкая – Котовская
2.4	ВЛ 220 кВ Липецкая – Мичуринская 2 цепь
2.5	ВЛ 110 кВ Первомайская – Компрессорная
3	**Липецкая энергосистема – Воронежская энергосистема**
3.1	ВЛ 500 кВ Борино – Воронежская
3.2	ВЛ 500 кВ Балашовская –Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежкую АЭС
3.3	ВЛ 500 кВ Донская – Елецкая
3.4	ВЛ 220 кВ Кировская – Пост-474-тяговая
3.5	ВЛ 220 кВ Южная – Усмань-тяговая
4	**Липецкая энергосистема – Брянская энергосистема**
4.1	ВЛ 500 кВ Новобрянская – Елецкая
5	**Липецкая энергосистема – Орловская энергосистема**

№	Наименование присоединения
5.1	ВЛ 220 кВ Елецкая – Ливны
5.2	ВЛ 220 кВ Елецкая 220 – Ливны с отпайкой на ПС 220 Тербуны
6	**Липецкая энергосистема – Курская энергосистема**
6.1	ВЛ 110 кВ Набережное – Касторная
7	**Липецкая энергосистема – Волгоградская энергосистема**
7.1	ВЛ 500 кВ Балашовская – Липецкая Восточная
7.2	ВЛ 500 кВ Балашовская – Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС

На рисунке 3.9 представлена блок-схема внешних электрических связей 110-500 кВ энергосистемы Липецкой области.

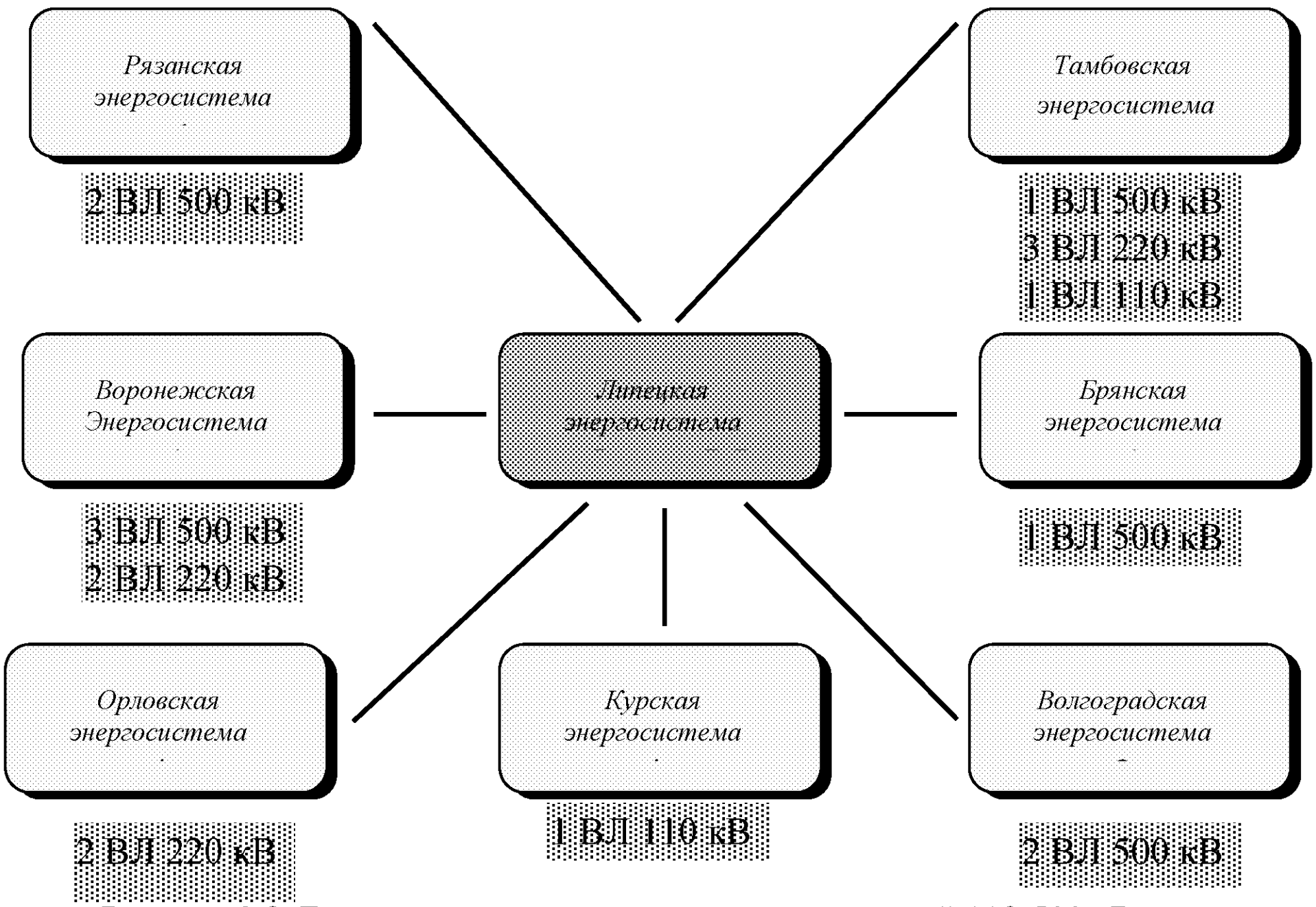


Рисунок 3.9. Блок-схема внешних электрических связей 110-500 кВ энергосистемы Липецкой области

3.12 Показатели, характеризующие деятельность филиала ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго»

Показатели, характеризующие деятельность филиала ПАО «МРСК Центра» – «Липецкэнерго», представлены в таблице 3.35.

Таблица 3.35

№ п/п	Показатель		2011	2012	2013	2014	2015
1	Уровень потерь электроэнергии в сети, %	110 кВ	3,21	3,23	3,30	3,14	3,26
		35 кВ	8,46	8,41	8,04	8,00	8,31

№ п/п	Показатель	2011	2012	2013	2014	2015
2	Величина недоотпуска, МВт×час	128,27	520,71	68,55	51,97	235,83
3	Аварийность, аварий/1000 у.е.	4,17	6,39	5,08	3,54	2,44
4	Износ оборудования, %	59,09	60,23	66,66	68,85	69,3
5	Число центров питания с ограниченной пропускной способностью/общее количество центров питания, %	12	16	11	13	14
6	Загрузка центров питания/ установленная мощность центров питания, %	24	27	25	25	27

3.13 Плановые значения показателя надежности оказываемых услуг в отношении территориальных сетевых организаций

В таблице 3.36 приведены плановые значения показателя надежности оказываемых услуг в отношении территориальных сетевых организаций, с учетом выполнения мероприятий, предусмотренных перечнем реализуемых и перспективных проектов по развитию территориальных распределительных сетей всех классов напряжения Липецкой области.

Таблица 3.36

№№	Наименование показателя	Фактическое значение показателя за 2015 год	Плановые значения показателя на долгосрочный период регулирования*				
			2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
1	**ОАО "Оборонэнерго"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0	0	0	0	0	0
2	**ПАО "НЛМК"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0	0	0	0	0	0
3	**АО "Энергия"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0	0	0	0	0	0
4	**ООО "ЛеМаЗ"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0	0	0	0	0	0
5	**ООО "Техноинжиниринг"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0,0450	0	0	-	-	-

№№	Наименование показателя	Фактическое значение показателя за 2015 год	Плановые значения показателя на долгосрочный период регулирования*				
			2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
6	**ООО "Лонгричбизнес"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0,1548	0,12	0,1	0,07	0,05	0,03
7	**ООО "ФИН-Групп"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0	0	0	0	0	0
8	**ООО "ТранснефтьЭлектросетьСервис"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0	1,1	1,084	1,067	1,51	1,035
9	**ОАО "Липецкое торгово-промышленное объединение"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0	0	0	0	0	0
10	**Филиал ПАО "МРСК-Центра"-"Липецкэнерго"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0,0569	0,0753	0,074	-	-	-
11	**ОАО "РЖД"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0,0181	0,0728	0,0718	0,0707	0,0696	0,0686
12	**ОАО ОЭЗ ППТ "Липецк"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0	0	0	0	0	0
13	**ОАО "Липецкий силикатный завод"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0	0	0	0	0	0
14	**ОАО "Завод Железобетон"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0	0	0	0	0	0

№№	Наименование показателя	Фактическое значение показателя за 2015 год	Плановые значения показателя на долгосрочный период регулирования*				
			2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
15	**АО "ЛГЭК"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0,017	0,144	0,141	0,139	0,137	0,135
16	**ООО "ЛТК "Свободный сокол"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0	0	0	0	0	0
17	**ООО "Солнечная энергетика"**						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0	0	0	0	0	0

* - на основании данных, предоставленных организациями. Плановые показатели утверждены постановлением управления энергетики и тарифов № 59/2 от 26 декабря 2014 года.

4 ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

4.1 Анализ загрузки ПС 220 – 500 кВ Липецкой энергосистемы в отчетном году

В таблицах 4.1 – 4.3 представлены данные по загрузке трансформаторного оборудования ПС 220 – 500 кВ Липецкой энергосистемы в отчетный год в зимний максимум, летний максимум, летний минимум в нормальном режиме и в режиме с отключением одного АТ.

Исходя из данных, представленных в таблицах 4.1 – 4.3, загрузка трансформаторного оборудования на ПС 220 кВ – 500 кВ Липецкой энергосистемы в нормальном режиме находилась в пределах следующих значений:

- в зимний максимум от 0% до 57,2% от ном. мощности;
- в летний максимум от 0% до 84% от ном. мощности;
- в летний минимум от 0% до 71,3 % от ном. мощности.

Схемы потокораспределения в сети 110 кВ и выше Липецкой энергосистемы в отчетный год в нормальном режиме в зимний максимум, летний максимум, летний минимум представлены на рисунках 1- 3 (Приложение 11).

Анализ загрузки трансформаторного оборудования на ПС 220 кВ – 500 кВ Липецкой энергосистемы в режиме с отключением одного АТ показал, что перегрузка АТ в отчетном году на подстанциях отсутствовала. Процент загрузки от номинальной мощности составил:

- в зимний максимум от 0,6% до 78,2% от ном. мощности;
- в летний максимум от 8,5% до 93,4 от ном. мощности;
- в летний минимум от 6,8 до 75,7% от ном. мощности.

Таблица 4.1

Загрузка трансформаторного оборудования ПС 220 – 500 кВ Липецкой энергосистемы в отчетный год (зимний максимум)

№ п/п	Наименование, ПС	Напряжение, кВ	№ тр-ра	Номинальная мощность, МВА	Загрузка, МВт/МВар/МВА	% загрузки от ном. мощности	Загрузка в режиме с отключением одного АТ, МВт/МВар/МВА	% загрузки от ном. мощности в режиме с отключением одного АТ
1	Борино	500/220/10	АТ-1	501	213,7/10,7/214	42,7	327/27,1/328,1	65,5
		500/220/10	АТ-2	501	213,7/10,7/214	42,7	0	0
2	Елецкая	500/220/10	АТ-1	501	236,3/48,2/241,2	48,1	236,3/48,2/241,2	48,1
		500/220/10	АТ-2	501	0	0	0	
3	Липецкая	500/220/35	АТ-1	501	0		0	0
		500/220/35	АТ-2	501	211/154,8/261,7	52,2	211/154,8/261,7	52,2
		500/220/35	АТ-3	501	211/154,8/261,7	52,2	211/154,8/261,7	52,2
4	Металлургическая	220/110/35	АТ-1	250	68,9/48,3/84,1	33,6	105,7/70,9/127,3	50,9
		220/110/35	АТ-2	250	65/45,5/79,3	31,7	0	0
5	Северная	220/110/10	АТ-1	250	76,2/27,6/81,04	32,4	118/41,5/125,1	50
		220/110/10	АТ-2	250	76,2/27,6/81,04	32,4	0	
6	Новая	220/110/35	АТ-1	200	74,8/51,8/91	45,5	111,1/69,5/131	65,5
		220/110/35	АТ-2	200	74,8/51,8/91	45,5	0	0
7	Правобережная старая	220/110/35	АТ-1	125	65,5/28,6/71,5	57,2	87,5/43,7/97,8	78,2
		220/110/35	АТ-2	125	0,1/0,7/0,71	0,6	0,1/0,7/0,71	0,6
		220/110/35	АТ-3	125	65,6/28,5/71,5	57,2	0	0
8	Правобережная новая	220/110/35	АТ-1	150	14/9,3/16,8	11,2	14/9,3/16,8	11,2
		220/110/10	АТ-2	150	3,1/1,7/3,54	2,4	0	0
9	Сокол	220/110/35	АТ-1	125	47/32/56,9	45,5	-	-
10	Елецкая	220/110/35	АТ-1	125	40,6/13,6/42,8	34,2	56,1/19,2/59,3	47,4
		220/110/35	АТ-2	125	40,7/13,5/42,9	34,3	0	0
		220/110/35	АТ-3	125	40,7/13,6/42,9	34,3	56,1/19,2/59,3	47,4
11	Тербуны	220/110/35	АТ-1	125	0	0	0	0
		220/110/35	АТ-2	125	34,4/13,7/37	29,6	34,4/13,7/37	29,6
12	Дон	220/110/35	АТ-1	125	50,2/10,2/51,2	41	79,1/20,9/81,8	65,5

№ п/п	Наименование, ПС	Напряжение, кВ	№ тр-ра	Номинальная мощность, МВА	Загрузка, МВт/МВар/МВА	% загрузки от ном. мощности	Загрузка в режиме с отключением одного АТ, МВт/МВар/МВА	% загрузки от ном. мощности в режиме с отключением одного АТ
		220/110/35	АТ-2	125	50,2/10,2/51,2	41	0	0

Таблица 4.2

Загрузка трансформаторного оборудования ПС 220 – 500 кВ Липецкой энергосистемы в отчетный год (летний максимум)

№ п/п	Наименование, ПС	Напряжение, кВ	№ тр-ра	Номинальная мощность, МВА	Загрузка, МВт/МВар/МВА	% загрузки от ном. мощности, %	Загрузка в режиме с отключением одного АТ, МВт/МВар/МВА	% загрузки от ном. мощности в режиме с отключением одного АТ
1	Борино	500/220/10	АТ-1	501	166,5/26,2/168,5	33,6	262,1/49,7/266,8	53,2
		500/220/10	АТ-2	501	166,5/26,2/168,5	33,6	0	0
2	Елецкая	500/220/10	АТ-1	501	106,3/14,3/107,3	21,4	182,1/29/184,4	36,8
		500/220/10	АТ-2	501	106,3/14,3/107,3	21,4	0	0
3	Липецкая	500/220/35	АТ-1	501	0	0	0	0
		500/220/35	АТ-2	501	216,3/206,3/298,9	59,7	216,3/206,3/298,9	59,7
		500/220/35	АТ-3	501	216,3/206,3/298,9	59,7	216,3/206,3/298,9	59,7
4	Металлургическая	220/110/35	АТ-1	250	120,3/91,4/151,1	60,4	0	0
		220/110/35	АТ-2	250	113,3/86,2/142,4	56,9	184,2/143,5/233,5	93,4
5	Северная	220/110/10	АТ-1	250	31,2/23,7/39,2	15,7	0	0
		220/110/10	АТ-2	250	31,2/23,7/39,2	15,7	51,1/35,4/62,2	24,9
6	Новая	220/110/35	АТ-1	200	0	0	0	0
		220/110/35	АТ-2	200	15,7/50,6/53	26,5	15,7/50,6/53	26,5
7	Правобережная старая	220/110/35	АТ-1	125	68,1/19,2/70,8	56,6	83,4/43,3/94	75,2
		220/110/35	АТ-2	125	68,1/19,1/70,8	56,6	83,4/43,2/94	75,2
		220/110/35	АТ-3	125	65,3/82,1/104,9	84	0	0
8	Правобережная новая	220/110/35	АТ-1	150	9,8/8,2/12,8	8,5	9,8/8,2/12,8	8,5
		220/110/10	АТ-2	150	0/0,7/0,7	0,47	0	0
9	Сокол	220/110/35	АТ-1	125	63,8/48,8/80,3	64,3	-	-

№ п/п	Наименование, ПС	Напряжение, кВ	№ тр-ра	Номинальная мощность, МВА	Загрузка, МВт/МВар/МВА	% загрузки от ном. мощности, %	Загрузка в режиме с отключением одного АТ, МВт/МВар/МВА	% загрузки от ном. мощности в режиме с отключением одного АТ
10	Елецкая	220/110/35	АТ-1	125	37,8/13/40	32	51,9/19/	44,2
		220/110/35	АТ-2	125	37,8/12,9/40	32	0	0
		220/110/35	АТ-3	125	37,8/12,9/40	32	51,9/19/	44,2
11	Тербуны	220/110/35	АТ-1	125	0	0	0	0
		220/110/35	АТ-2	125	19,7/6,3/20,7	16,5	19,7/6,3/20,7	16,5
12	Дон	220/110/35	АТ-1	125	0	0	0	0
		220/110/35	АТ-2	125	63,5/16,8/65,7	52,5	63,5/16,8/65,7	52,5

Таблица 4.3

Загрузка трансформаторного оборудования ПС 220 – 500 кВ Липецкой энергосистемы в отчетный год (летний минимум)

№ п/п	Наименование, ПС	Напряжение, кВ	№ тр-ра	Номинальная мощность, МВА	Загрузка, МВт/МВар/МВА	% загрузки от ном. мощности, %	Загрузка в режиме с отключением одного АТ, МВт/МВар/МВА	% загрузки от ном. мощности в режиме с отключением одного АТ
1	Борино	500/220/10	АТ-1	501	132,2/5/132,3	26,4	0	0
		500/220/10	АТ-2	501	132,2/5/132,3	26,4	205,5/14/206	41,1
2	Елецкая	500/220/10	АТ-1	501	86,5/3,4/86,6	17,3	0	0
		500/220/10	АТ-2	501	86,5/3,4/86,6	17,3	145/9,3/145,3	29
3	Липецкая	500/220/35	АТ-1	501	0	0	0	0
		500/220/35	АТ-2	501	182,7/213,6/281,1	56,1	182,7/213,6/	56,1
		500/220/35	АТ-3	501	182,7/213,6/281,1	56,1	182,7/213,6/	56,1
4	Металлургическая	220/110/35	АТ-1	250	91,9/82,3/123,4	49,3	0	0
		220/110/35	АТ-2	250	86,6/77,6/116,3	46,5	140,4/127/189,3	75,7
5	Северная	220/110/10	АТ-1	250	31,1/24,5/39,6	15,8	0	0
		220/110/10	АТ-2	250	31,1/24,5/39,6	15,8	50,2/38,3/63,1	25,3
6	Новая	220/110/35	АТ-1	200	10,8/56,7/57,7	28,9	0	0
		220/110/35	АТ-2	200	10,8/56,7/57,7	28,9	15,9/76,9/78,53	39,3

№ п/п	Наименование, ПС	Напряжение, кВ	№ тр-ра	Номинальная мощность, МВА	Загрузка, МВт/МВар/МВА	% загрузки от ном. мощности, %	Загрузка в режиме с отключением одного АТ, МВт/МВар/МВА	% загрузки от ном. мощности в режиме с отключением одного АТ
7	Правобережная старая	220/110/35	АТ-1	125	47,5/9,8/48,5	38,8	57,3/30,9/65,1	52,1
		220/110/35	АТ-2	125	47,5/9,8/48,5	38,8	0	0
		220/110/35	АТ-3	125	46/76,3/89,1	71,3	57,3/30,8/65,1	52,1
8	Правобережная новая	220/110/35	АТ-1	150	8,1/6,3/10,3	6,8	8,1/6,3/10,3	6,8
		220/110/10	АТ-2	150	0/0,7/0,7	0,7	0	0
9	Сокол	220/110/35	АТ-1	125	46,3/55,1/72	57,6	-	-
10	Елецкая	220/110/35	АТ-1	125	27,1/10,7/29,1	23,3	37,2/15,4/40,3	32,2
		220/110/35	АТ-2	125	27,2/10,6/29,1	23,3	0	0
		220/110/35	АТ-3	125	27,1/10,7/29,1	23,3	37,2/15,4/40,3	32,2
11	Тербуны	220/110/35	АТ-1	125	15,9/3,1/16,2	13	15,9/3,1/16,2	13
		220/110/35	АТ-2	125	0	0	0	0
12	Дон	220/110/35	АТ-1	125	32,4/10,5/34,1	27,2	0	0
		220/110/35	АТ-2	125	32,3/12,9/34,8	27,8	52,3/9,5/54	43,2

4.2 Анализ текущего состояния и рекомендации по переустройству электросетевых объектов 110 кВ

4.2.1 Анализ загрузки центров питания 110 кВ на настоящий момент

В таблице 4.4 представлен расчёт пропускной способности центров питания 110 кВ филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» по итогам зимнего замера максимума нагрузки 2015г.

В Приложении 8 представлена информация по загрузке силовых трансформаторов 35-110 кВ, установленных на ПС 35-110 кВ ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго», по результатам замеров зимнего и летнего режимных дней 2015г.

Ниже представлен ряд подстанций 110 кВ с недостаточной пропускной способностью трансформаторов (с учетом существующих сетей связи 6(10)-35 кВ между подстанциями):

- ПС 110/6 кВ Привокзальная;
- ПС 110/35/10 кВ Никольская;
-ПС 110/35/10 кВ Хворостянка.

Таблица 4.4

Расчёт пропускной способности Центров питания 110 кВ филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» по итогам зимнего замера максимума нагрузки 2015 г.

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110/10кВ Лев Толстой	10	1,76	0,90	30	0,86	0,90	0
2	ПС 110/10 кВ Двуречки	6,3	2,24	1,43	60	0,81	1,43	0
3	ПС 110/10 кВ Ирито*	25	0,37	0,00	0	0,37	0,00	0
4	ПС 110/6 кВ Агрегатная	16+16	13,84	0,96	30	12,88	16,80	3,92
5	ПС 110/6 кВ Западная	40+40	23,71	1,30	30	22,41	42,00	19,59
6	ПС 110/10 кВ Кашары	2,5+6,3	2,12	0,40	60	1,72	2,63	0,91
7	ПС 110/10кВ Тербунский гончар	25+25	1,74	0,00	0	1,74	26,25	24,51
8	ПС 110/6 кВ Табак	16+16	9,12	1,60	20	7,52	16,80	9,28
9	ПС 110/10 кВ Лукошкино	10+2,5	0,66	0,29	60	0,37	2,63	2,26
10	ПС 110/10кВ Нива	10+10	6,82	1,10	120	5,72	10,50	4,78
11	ПС 110/10 кВ Ольховец	2,5+2,5	1,12	0,90	60	0,22	2,63	2,41
12	ПС 110/10 кВ Куймань	2,5+2,5	0,94	0,20	90	0,74	2,63	1,89
13	ПС 110/10 кВ Лутошкино	2,5+2,5	0,64	0,12	60	0,52	2,63	2,11
14	ПС 110/10 кВ Круглое	6,3+2,5	0,38	0,15	60	0,23	2,63	2,40
15	ПС 110/10/6 кВ Юго-Западная	40+40	38,02	6,85	270	31,17	42,00	10,83
16	ПС 110/6 кВ Привокзальная**	20+20+25	27,76	1,33	150	26,43	21,00	-5,43
17	ПС 110/10/6 кВ Южная	40+40	33,66	5,20	190	28,46	42,00	13,54
18	ПС 110/6 кВ Ситовка	10+10	3,67	0,98	60	2,69	10,50	7,81

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторо в Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Sмах , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
19	ПС 110/6 кВ ЛТП	6,3+10	1,09	0,00	0	1,09	6,62	5,53
20	ПС 110/6 кВ КПД	10+16	4,50	0,00	0	4,50	10,50	6,00
21	ПС 110/10 кВ Октябрьская	40+40	24,70	0,50	60	24,20	42,00	17,80
22	ПС 110/10 кВ Манежная	40+40	3,85	0,55	40	3,30	42,00	38,70
23	ПС 110/10 кВ Университетская	40+40	4,12	0,00	0	4,12	42,00	37,88
24	ПС 110/6 кВ Тепличная	15+15	6,66	2,35	90	4,31	15,75	11,44
25	ПС 110/6 кВ Трубная-2	25+25	4,44	0,00	0	4,44	26,25	21,81
26	ПС 110/6 кВ ГПП-2 ЛТЗ	63+63	13,94	1,20	80	12,74	66,15	53,41
27	ПС 110/35/10 кВ Тербуны-110	10+10	11,39	1		10,39	10,50	0,11
	Ном. Мощность СН, МВА	10+10	3,33	1	30	2,33	10,50	
	Ном. мощность НН, МВА	10+10	8,06	0,00	0	8,06	10,50	
28	ПС 110/35/10 кВ Долгоруково	6,3+10	8,14	2,9		5,24	6,62	1,38
	Ном. Мощность СН, МВА	6,3+10	4,59	1,96	45	2,63	6,62	
	Ном. мощность НН, МВА	6,3+10	3,55	0,94	120	2,61	6,62	
29	ПС 110/35/10 кВ Волово	10+10	2,90	0,35		2,55	10,50	7,95
	Ном. Мощность СН, МВА	10+10	0,00	0	0	0,00	10,50	
	Ном. мощность НН, МВА	10+10	2,90	0,35	60	2,55	10,50	
30	ПС 110/35/10 кВ Измалково	10+10	7,04	1,1		5,94	10,50	4,56
	Ном. Мощность СН, МВА	10+10	2,32	0,7	30	1,62	10,50	
	Ном. мощность НН, МВА	10+10	4,72	0,40	10	4,32	10,50	
31	ПС 110/35/10 кВ Гороховская	16+16	15,27	2,9		12,37	16,80	4,43
	Ном. Мощность СН, МВА	16+16	11,31	2,4	30	8,91	16,80	
	Ном. мощность НН, МВА	16+16	3,96	0,50	60	3,46	16,80	

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Sмах , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	ПС 110/35/10 кВ Донская	10+10	9,73	2,40		7,33	10,50	3,17
	Ном. Мощность СН, МВА	10+10	5,89	2,3	30	3,59	10,50	
	Ном. мощность НН, МВА	10+10	3,84	0,10	60	3,74	10,50	
33	ПС 110/35/10 кВ Лебедянь	16+16	22,8	7,10		15,7	16,80	1,1
	Ном. Мощность СН, МВА	16+16	10,26	5,1	60	5,16	16,80	
	Ном. мощность НН, МВА	16+16	12,54	2,00	120	10,54	16,80	
34	ПС 110/35/10 кВ Чаплыгин-новая	16+16	12,89	2		10,89	16,80	5,91
	Ном. Мощность СН, МВА	16+16	4,42	0	0	4,42	16,80	
	Ном. мощность НН, МВА	16+16	8,47	2,00	120	6,47	16,80	
35	ПС 110/35/10 кВ Компрессорная	16+16	7,95	3,2		4,75	16,80	12,05
	Ном. Мощность СН, МВА	16+16	6,03	2,2	30	3,83	16,80	
	Ном. мощность НН, МВА	16+16	1,92	1,00	30	0,92	16,80	
36	ПС 110/35/10 кВ Россия	16+16	5,26	2,95		2,31	16,80	14,49
	Ном. Мощность СН, МВА	16+16	4,26	2,6	60	1,66	16,80	
	Ном. мощность НН, МВА	16+16	1,00	0,35	90	0,65	16,80	
37	ПС 110/35/10 кВ Березовка	16+10	2,82	1,46		1,36	10,50	9,14
	Ном. Мощность СН, МВА	16+10	1,72	0,96	60	0,76	10,50	
	Ном. мощность НН, МВА	16+10	1,10	0,50	90	0,60	10,50	
38	ПС 110/35/10 кВ Астапово	16+16	6,88	4,35		2,53	16,80	14,27
	Ном. Мощность СН, МВА	16+16	2,70	2,45	60	0,25	16,80	
	Ном. мощность НН, МВА	16+16	4,18	1,90	120	2,28	16,80	

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Sмах , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	ПС 110/35/10 кВ Химическая	16+16	11,83	5,9		5,93	16,80	10,87
	Ном. Мощность СН, МВА	16+16	5,89	4,2	90	1,69	16,80	
	Ном. мощность НН, МВА	16+16	5,94	1,70	90	4,24	16,80	
40	ПС 110/35/6 кВ Бугор	63+63	34,80	5		29,80	66,15	35,35
	Ном. Мощность СН, МВА	63+63	10,82	2	80	8,82	66,15	
	Ном. мощность НН, МВА	63+63	23,98	3,00	120	20,98	66,15	
41	ПС 110/35/6 кВ Цементная	40+32+63	45,84	1,78		44,06	75,60	23,08
	Ном. Мощность СН, МВА	40+63	20,70	1,78	160	18,92	42,00	
	Ном. мощность НН, МВА	40+32+63	25,14	0,00	0	25,14	75,60	
42	ПС 110/10/6 кВ Т-1, Т-2 Гидрооборудование	25+25	7,84	1,3		6,54	26,25	9,80
	Ном. Мощность НН 6 кВ, МВА	12,5+12,5	4,63	1,3	40	3,33	13,13	
	Ном. мощность НН 10 кВ, МВА	12,5+12,5	3,21	0,00	0	3,21	13,13	
	ПС 110/35 кВ Т-3 Гидрооборудование	31,5	7,13	5,00	30	2,13	5,00	0
43	ПС 110/35/10 кВ Усмань	16+16	15,14	4,4		10,74	16,80	6,06
	Ном. Мощность СН, МВА	16+16	4,58	4	40	0,58	16,80	
	Ном. мощность НН, МВА	16+16	10,56	0,40	70	10,16	16,80	
44	ПС 110/35/10 кВ Аксай	10+10	7,54	2,86		4,68	10,50	5,82
	Ном. Мощность СН, МВА	10+10	4,55	2,5	120	2,05	10,50	
	Ном. мощность НН, МВА	10+10	2,99	0,36	70	2,63	10,50	

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторо в Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Sмах , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	ПС 110/35/10 кВ Никольская	6,3+6,3	8,25	1,55		6,70	6,62	-0,09
	Ном. Мощность СН, МВА	6,3+6,3	6,90	1,2	120	5,70	6,62	
	Ном. мощность НН, МВА	6,3+6,3	1,35	0,35	60	1,00	6,62	
46	ПС 110/35/10 кВ Хворостянка	10+16	14,70	2,08		12,62	10,50	-2,12
	Ном. Мощность СН, МВА	10+16	11,59	1,9	60	9,69	10,50	
	Ном. мощность НН, МВА	10+16	3,11	0,18	70	2,93	10,50	
47	ПС 110/35/10 кВ Добринка	16+10	7,31	1,03		6,28	10,50	4,22
	Ном. Мощность СН, МВА	16+10	2,30	0,5	120	1,80	10,50	
	Ном. мощность НН, МВА	16+10	5,01	0,53	80	4,48	10,50	
48	ПС 110/35/10 кВ Верхняя Матренка	6,3+6,3	2,77	1,54		1,23	6,62	5,39
	Ном. Мощность СН, МВА	6,3+6,3	1,09	0,7	40	0,39	6,62	
	Ном. мощность НН, МВА	6,3+6,3	1,68	0,84	150	0,84	6,62	
49	ПС 110/35/10 кВ Казинка	16+16	20,82	6,3		14,52	16,80	2,28
	Ном. Мощность СН, МВА	16+16	13,24	5,60	60	7,64	16,80	
	Ном. мощность НН, МВА	16+16	7,58	0,70	80	6,88	16,80	
50	ПС 110/35/10 кВ Доброе	16+16	12,98	8,05		4,93	16,80	11,87
	Ном. Мощность СН, МВА	16+16	7,60	7	60	0,60	16,80	
	Ном. мощность НН, МВА	16+16	5,38	1,05	100	4,33	16,80	
51	ПС 110/35/6 кВ Новая Деревня	10+6,3	9,54	2,96		6,58	6,62	0,04
	Ном. Мощность СН, МВА	10+6,3	6,62	1,3	60	5,32	6,62	
	Ном. мощность НН, МВА	10+6,3	2,92	1,66	70	1,26	6,62	
52	ПС 110/35/6 кВ Вербилово	10+6,3	3,55	2,4		1,15	6,62	5,47

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Sмах , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Ном. Мощность СН, МВА	10+6,3	2,72	2,4	90	0,32	6,62	
	Ном. мощность НН, МВА	10+6,3	0,83	0	0	0,83	6,62	
53	ПС 110/35/10 кВ Хлевное	16+16	12,55	2,89		9,66	16,80	7,14
	Ном. Мощность СН, МВА	16+16	7,17	1,8	90	5,37	16,80	
	Ном. мощность НН, МВА	16+16	5,38	1,09	50	4,29	16,80	
54	ПС 110/35/10 кВ Набережное	6,3+10	3,83	1,20		2,63	6,62	3,99
	Ном. Мощность СН, МВА	6,3+10	2,68	1,2	10	1,48	6,62	
	Ном. мощность НН, МВА	6,3+10	1,15	0,00	0	1,15	6,62	
55	ПС 110/35/10 кВ Троекурово	10+6,3	1,60	0,34		1,26	6,62	5,36
	Ном. Мощность СН, МВА	10+6,3	1,09	0,15	30	0,94	6,62	
	Ном. мощность НН, МВА	10+6,3	0,51	0,19	120	0,32	6,62	

Примечание. Цветом выделены центры питания 110 кВ с недостаточной пропускной способностью трансформаторов.

*) – ПС 110 кВ Ирито – однотрансформаторная ММПС, обеспечивает требования электроснабжения подключенных к ней потребителей по III категории надежности.

**) – Для ПС 110 кВ Привокзальная выполнен расчет пропускной способности для 2-х трансформаторов с учетом нетиповой схемы ПС и перевода нагрузки Т1(Т2) на Т2(Т1).

4.2.2 Анализ существующей загрузки ЛЭП 110 кВ

На рисунках 1-3 (Приложение 11) представлены схемы потокораспределения в сети 110 кВ и выше Липецкой энергосистемы в отчетный год в нормальном режиме в зимний максимум, летний максимум, летний минимум.

В таблице 4.5 – 4.7 представлены данные о загрузке ЛЭП 110 кВ в отчетный год в зимний максимум, летний максимум и летний минимум соответственно.

Таблица 4.5

Загрузка ЛЭП 110 кВ в зимний максимум отчетного года

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре минус 5^0С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линий,А	% загрузки от дл. доп. тока
2А Левая	АС-185	658	29,5/10,6	157	23,86
2А Правая	АС-185	658	29,5/10,6	157	23,86
Бугор Левая	АС-185; АС-240	600	42,8/15,0	224	37,33
Бугор Правая	АС-185; АС-240	600	43,5/16,8	231	38,50
В.Матренка	АС-120	503	5,6/0,1	29	5,77
Вербилово Левая	АС-185	658	7,1/2,3	40	6,08
Вербилово Правая	АС-185	658	6,3/0,8	34	5,17
участок Вербилово – Хлевное 1	АС-95	426	3,6/1	21	4,93
участок Вербилово – Хлевное 2	АС-95	426	6,3/2,3	38	8,92
Двуречки Левая	АЖ-120; АС-120	503	22,8/10	124	24,65
Двуречки Правая	АЖ-120; АС-120	503	22,4/11	125	24,85
Добринка-1	АС-120	503	4,3/1,8	24	4,77
Добринка-2	АС-120	503	4,5/0,2	25	4,97
Доброе Левая	АС-120	503	5,5/2,3	33	6,56
Доброе Правая	АС-120	503	6,7/2,0	38	7,55
Кольцевая Левая	АС-185; ПвПу2г1*185/95/-64/110	600	22,2/8,7	118	19,67
Кольцевая Правая	АС-185; ПвПу2г1*185/95/-64/110	600	16,6/5,8	88	14,67
ЛТП Левая	АС-70; АС-95; АС-120	341	4,2/1,6	23	6,74
ЛТП Правая	АС-70; АС-95; АС-120	341	2,5/1,0	14	4,11
Московская Левая	АС-185	600	37,6/3,7	192	32,00
Московская Правая	АС-185	600	37,6/3,7	192	32,00
Привокзальная Левая	АС-185; АС-95; АС-120	658	42533,00	68	10,33
Привокзальная Правая	АС-185; АС-95; АС-120	658	22,1/2,5	113	17,17

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре минус 5^0С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линий,А	% загрузки от дл. доп. тока
отп. на Привокзальную 1	АС-95	426	25,9/8,9	140	32,86
отп. на Привокзальную 2	АС-95	426	13/4,4	70	16,43
Промышленная	АС-185	630	15,6/7,5	85	13,49
Связь Левая	АС0-300	916	0,00	0	0,00
Связь Правая	АС0-300	916	0,00	0	0,00
Сухая Лубна	АС-185; АС-120/19	503	5,7/2,8	32	6,36
Трубная Левая	АС-185; АС-120; АС-95	503	7,3/3,8	42	8,35
Трубная Правая	АС-185; АС-120; АС-95	503	10,8/6,2	64	12,72
ТЭЦ-2 Левая	АС-185	600	14,7/7,1	80	13,33
ТЭЦ-2 Правая	АС-185	600	14,7/7,1	80	13,33
Усмань Левая	АС-95; АС-120	503	15/4,1	80	15,90
Усмань Правая	АС-95; АС-120	426	16,4/4,5	86	20,19
Хворостянка	АС-120; АС-95	426	13,1/4,7	72	16,90
Цементная Левая	АС-185	658	45,7/32,6	280	42,55
Цементная Правая	АС-185	658	46,2/32,9	281	42,71
Центролит Левая	АС-185	658	6,4/3,8	38	5,78
Центролит Правая	АС-185	658	6,2/3,8	38	5,78
Чугун Левая	АС-185	600	36,2/23,6	213	35,50
Чугун Правая	АС-185	600	36,2/23,6	213	35,50
Манежная Левая	ПвПу2г1 185/95-64/110	440	3,6/2,2	21	4,77
Манежная Правая	ПвПу2г1 185/95-64/110	440	0/0,2	1	0,23
Лебедянь Левая	АС-150/24	580	3,5/3,2	28	4,83
Лебедянь Правая	АС-150/19; АС-150/24	484	9,2/0,1	47	9,71
Заход Левая	АС-120/19; АС-150/24	503	19,5/6,9	105	20,87
Заход Правая	АС-120/19; АС-150/24	503	19,5/6,9	105	20,87
Машзавод Левая	АС-120/19	503	6,3/3,0	36	7,16
Машзавод Правая	АС-120/19	503	6,3/3,1	36	7,16
Химическая – 1	АС-185/24	580	9,8/6,1	62	10,69
Данков	АС-150/19	160	0,7/0,4	4	2,50
ТЭЦ – Доломитная	АС-150/19; АС-150/24	160	3,1/3,4	24	15,00
Доломитная	АС-150/19	580	2,6/1,1	15	2,59
Заводская Левая	АС-150/19	580	1,6/1,2	11	1,90
Заводская Правая	АС-150/19	580	1,6/1,2	11	1,90

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре минус 5^0С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линий,А	% загрузки от дл. доп. тока
Берёзовка	АС-95/16	426	3,5/0,8	22	5,16
Золотуха	АС-120/19	426	9,8/4,1	54	12,68
Круглое	АС-120/19	503	9,4/4,2	53	10,54
Чаплыгин	АС-120/19	503	2,2/1,7	14	2,78
Чаплыгин – 1	АС-150/24	580	8,0/5,9	51	8,79
Чаплыгин – 2	АС-150/24	580	4/21,8	113	19,48
Лутошкино Левая	АЖ-120; АС-95/16	426	2,1/0,2	12	2,82
Лутошкино Правая	АЖ-120; АС-95/16	426	9,5/3,5	53	12,44
Ольховец	АС-95/16; АС-120/19	200	11,1/3,6	60	30,00
Компрессорная Правая	АС-120/19	503	4,6/9	51	10,14
Компрессорная Левая	АС-120/19	503	4,6/9	51	10,14
Лев Толстой	АС-120/19	503	10,8/2,9	59	11,73
Троекурово	АС-120/19	503	2,8/0,4	15	2,98
Волово	АС-150	580	2,6/0,3	16	2,76
Гороховская Левая	АС-95	426	6,5/2,12	36	8,45
Гороховская Правая	АС-120	503	7,2/3,6	42	8,35
Тербуны нов.	АС-150	580	5,4/2,5	33	5,69
Донская Левая	АС-185	600	11,9/2,7	62	10,33
Донская Правая	АС-185	600	13/1,5	66	11,00
Елецкая – тяговая левая	АС-150	580	3,0/1,8	19	3,28
Елецкая – тяговая правая	АС-150	580	3,0/1,8	19	3,28
Заречная Левая	АС-185	600	9/4,6	51	8,50
Заречная Правая	АС-185	600	9/4,6	51	8,50
Измалково	АС-120	503	3,6/0,1	21	4,17
Касторная	АС-95	426	3,0/0,1	16	3,76
Компрессорная Левая	АС-185	658	2,8/0,2	16	2,43
Набережное	АС-95; АС-120; АС-150	426	5,8/1,3	32	7,51
Становая Левая	АС-150	580	12,6/3,9	69	11,90
Становая Правая	АС-150	580	13,2/3,2	71	12,24
Табак Левая	АС-120	503	6,0/2,3	33	6,56
Табак Левая	АС-120	503	3,0/1,0	17	3,38
Тербуны - 2	АС-95; АС-150	426	0,00	0	0,00
Тербуны-тяговая	АС-150	580	9,5/1,9	51	8,79
Центральная Левая	АС-185	658	20,4/9,9	116	17,63
Центральная Правая	АС-185	658	14/6,4	79	12,01

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре минус 5^0С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линий,А	% загрузки от дл. доп. тока
Прокат Левая	АС-500	1219	11,4/8,7	70	5,74
Прокат Правая	АС-500	1219	11,4/8,7	70	5,74
РП-2-Левая	АС-500	1219	40,4/13,3	209	17,15
РП-2-Правая	АС-500	1219	40,4/13,3	209	17,15
Северная –ГПП-18 1 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	1219	3/0	15	1,23
Северная - ГПП-18 2 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	1219	3/0	15	1,23
ГПП-18 - РП-1 1 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	1219	54,6/10,3	276	22,64
ГПП-18 - РП-1 2 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	1219	54,6/10,3	276	22,64
ТЭЦ - РП-1 1 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	1219	35,7/23,3	212	17,39
ТЭЦ - РП-1 2 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	1219	35,7/23,3	212	17,39
Северная - ГПП-1	АСКС-500	1219	9,4/2,3	48	3,94
ТЭЦ НЛМК - ГПП-1	АПв 1х1000/95; АСО-500	1219	24,9/13,9	141	11,57
РП-11	АСО-500	1219	17,2/27,3	161	13,21
РП-13	АСО-500	1219	17,2/27,3	161	13,21
ТЭЦ Левая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	1219	51,5/5,9	255	20,92
ТЭЦ Правая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	1219	51,5/5,9	255	20,92

Таблица 4.6

Загрузка ЛЭП 110 кВ в летний максимум отчетного года

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^0С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линии, А	% загрузки от дл. доп. тока
2А Левая	АС-185	510	19,0/10,1	108	21,18
2А Правая	АС-185	510	19,0/10,1	108	21,18
Бугор Левая	АС-185; АС-240	510	26,5/10,7	145	28,43
Бугор Правая	АС-185; АС-240	510	31,4/13,3	172	33,73
В.Матренка	АС-120	390	5,5/2,0	33	8,46
Вербилово Левая	АС-185	510	5,8/2,4	34	6,67
Вербилово Правая	АС-185	510	4,1/1,1	24	4,71
участок Вербилово – Хлевное 1	АС-95	330	2,8/1,1	18	5,45
участок Вербилово – Хлевное 2	АС-95	330	5,4/3,1	34	10,30
Двуречки Левая	АЖ-120; АС-120	390	19,3/12,8	115	29,49
Двуречки Правая	АЖ-120; АС-120	390	9,8/4,4	54	13,85
Добринка-1	АС-120	390	4,7/3,9	29	7,44

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линии, А	% загрузки от дл. доп. тока
Добринка-2	АС-120	390	0,8/1,3	8	2,05
Доброе Левая	АС-120	390	1,8/0,8	13	3,33
Доброе Правая	АС-120	390	4,7/2,4	30	7,69
Кольцевая Левая	АС-185/29	510	17,2/6,2	92	18,04
Кольцевая Правая	АС-185/29	510	20,4/7,3	110	21,57
ЛТП Левая	АС-70; АС-95; АС-120	265	3,7/2,0	21	7,92
ЛТП Правая	АС-70; АС-95; АС-120	265	2,2/1,0	12	4,53
Московская Левая	АС-185/29	510	40,1/8,9	208	40,78
Московская Правая	АС-185/29	510	40,1/8,9	208	40,78
Привокзальная Левая	АС-185; АС-95; АС-120	510	29,7/4,4	153	30,00
Привокзальная Правая	АС-185; АС-95; АС-120	510	20,2/0,4	103	20,20
отп. на Привокзальную 1	АС-95	330	21,1/9,5	118	35,76
отп. на Привокзальную 2	АС-95	330	8,9/4,4	51	15,45
Промышленная	АС-185	510	21,5/11,4	121	23,73
Связь Левая	АС0-300	710	0	0	0,00
Связь Правая	АС0-300	710	0	0	0,00
Сухая Лубна	АС-185; АС-120/19	390	3,2/4,6	33	8,46
Трубная Левая	АС-185; АС-120; АС-95	390	4,9/2,9	29	7,44
Трубная Правая	АС-185; АС-120; АС-95	390	7,0/4,7	44	11,28
ТЭЦ-2 Левая	АС-185	510	20,2/10,8	114	22,35
ТЭЦ-2 Правая	АС-185	510	20,2/10,8	114	22,35
Усмань Левая	АС-95; АС-120	390	10,7/5,5	62	15,90
Усмань Правая	АС-95; АС-120	330	11,3/5,4	65	19,70
Хворостянка	АС-120; АС-95	330	6,2/2,5	36	10,91
Цементная Левая	АС-185	510	26,1/25,6	185	36,27
Цементная Правая	АС-185	510	25,2/25,2	180	35,29
Центролит Левая	АС-185	510	4,5/3,7	30	5,88
Центролит Правая	АС-185	510	6,3/3,4	37	7,25
Чугун Левая	АС-185	510	5,8/11,2	65	12,75
Чугун Правая	АС-185	510	5,8/11,2	65	12,75
Манежная Левая	ПвПу2г1 185/95-64/110	351	3,3/1,1	18	5,13
Манежная	ПвПу2г1 185/95-	351	0/0,2	1	0,28

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линии, А	% загрузки от дл. доп. тока
Правая	64/110				
Лебедянь Левая	АС-150	450	1,4/4,9	31	6,89
Лебедянь Правая	АС-150/19; АС-120/27	375	9,8/0,9	31	8,27
Заход Левая	АС-120/19; АС-150/24	390	13,8/4,9	75	19,23
Заход Правая	АС-120/19; АС-150/24	390	13,8/4,9	75	19,23
Машзавод Левая	АС-120/19	390	3,6/1,3	20	5,13
Машзавод Правая	АС-120/19	390	4,2/1,7	23	5,90
Химическая-1	АС-185/24	450	7,6/5,1	49	10,89
Данков	АС-150/19	160	1,0/0,4	6	3,75
ТЭЦ - Доломитная	АС-150/19; АС-150/24	160	3,7/3,2	25	15,63
Доломитная	АС-150/19	450	0	0	0,00
Заводская Левая	АС-150/19	450	1,6/0,4	9	2,00
Заводская Правая	АС-150/19	450	0	0	0,00
Берёзовка	АС-95/16	330	2,2/0,6	16	4,85
Золотуха	АС-120/19	330	7,4/3,3	42	12,73
Круглое	АС-120/19	390	7,1/3,4	41	10,51
Чаплыгин	АС-120/19	390	2,7/2,3	18	4,62
Чаплыгин -1	АС-150/24	450	5,8/4,8	39	8,67
Чаплыгин -2	АС-150/24	450	15,6/15,7	112	24,89
Лутошкино Левая	АЖ-120; АС-95/16	330	2,4/0,3	15	4,55
Лутошкино Правая	АЖ-120; АС-95/16	330	5,5/3,1	34	10,30
Ольховец	АС-95/16; АС-120/19	200	8,2/2,9	45	22,50
Компрессорная Правая	АС-120/19	390	2,8/6,2	35	8,97
Компрессорная Левая	АС-120/19	390	2,8/6,2	35	8,97
Лев Толстой	АС-120/19	390	10,4/4,9	60	15,38
Троекурово	АС-120/19	390	3,4/1,2	19	4,87
Волово	АС-150	450	2,2/0,3	14	3,11
Гороховская Левая	АС-95	330	3,6/1,7	21	6,36
Гороховская Правая	АС-120	390	4,5/3,5	30	7,69
Тербуны Новая	АС-150	450	4/1,9	26	5,78
Донская Левая	АС-185	510	14,5/5,4	79	15,49
Донская Правая	АС-185	510	15,2/7,3	86	16,86
Елецкая -тяговая левая	АС-150	450	3,1/1,8	19	4,22
Елецкая -тяговая правая	АС-150	450	3,1/1,8	19	4,22

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линии, А	% загрузки от дл. доп. тока
Заречная Левая	АС-185	520	15,2/7,3	86	16,54
Заречная Правая	АС-185	520	15,2/7,3	86	16,54
Измалково	АС-120	390	1,6/0,3	11	2,82
Касторная	АС-95	330	0	0	0,00
Компрессорная Левая	АС-185	510	1,5/0,4	10	1,96
Набережная	АС-95; АС-120; АС-150	330	2/1,7	16	4,85
Становая Левая	АС-150	450	7,4/2,1	40	8,89
Становая Правая	АС-150	450	9,8/4,1	56	12,44
Табак Левая	АС-120	390	2,9/1,6	17	4,36
Табак Правая	АС-120	390	3,0/1,7	18	4,62
Тербуны - 2	АС-95; АС-150	330	0	0	0,00
Тербуны-тяговая	АС-150	450	5,1/2,0	28	6,22
Центральная Левая	АС-185	510	10,5/6,1	62	12,16
Центральная Правая	АС-185	510	7,5/4,4	44	8,63
Прокат Левая	АС-500	945	53,5/41,9	339	35,87
Прокат Правая	АС-500	945	53,5/41,9	339	35,87
РП-2-Левая	АС-500	945	0	0	0,00
РП-2-Правая	АС-500	945	42,2/4,3	212	22,43
Северная –ГПП-18 1 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	945	24,9/0,7	123	13,02
Северная - ГПП-18 2 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	945	24,9/0,7	123	13,02
ГПП-18 - РП-1 1 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	945	39,6/8,5	199	21,06
ГПП-18 - РП-1 2 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	945	39,6/8,5	199	21,06
ТЭЦ - РП-1 1 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	945	30,8/11,4	162	17,14
ТЭЦ - РП-1 2 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	945	30,8/11,4	162	17,14
Северная - ГПП-1	АСКС-500	945	13.мар	66	6,98
ТЭЦ НЛМК - ГПП-1	АПв 1х1000/95; АСО-500	945	25,2/14,3	141	14,92
РП-11	АСО-500	945	15/16,2	109	11,53
РП-13	АСО-500	945	15/16,2	109	11,53
ТЭЦ Левая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	945	42/2,8	207	21,90
ТЭЦ Правая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	945	42/2,8	207	21,90

Таблица 4.7

Загрузка ЛЭП 110 кВ в летний минимум отчетного года

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
2А Левая	АС-185	510	13,8/6,2	76	14,90

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
2А Правая	АС-185	510	13,8/6,2	76	14,90
Бугор Левая	АС-185; АС-240	510	20,1/11,4	113	22,16
Бугор Правая	АС-185; АС-240	510	20,1/11,0	112	21,96
В.Матренка	АС-120	390	2,5/0,0	15	3,85
Вербилово Левая	АС-185	510	3,3/0,7	19	3,73
Вербилово Правая	АС-185	510	2,9/0,3	16	3,14
участок Вербилово – Хлевное 1	АС-95	330	1,9/0,6	12	3,64
участок Вербилово – Хлевное 2	АС-95	330	2,9/1,5	19	5,76
Двуречки Левая	АЖ-120; АС-120	390	12,4/7,5	71	18,21
Двуречки Правая	АЖ-120; АС-120	390	9,7/3,6	51	13,08
Добринка-1	АС-120	390	2,0/2,1	11	2,82
Добринка-2	АС-120	390	0,8/1,4	8	2,05
Доброе Левая	АС-120	390	1,5/0,6	11	2,82
Доброе Правая	АС-120	390	2,6/1,4	18	4,62
Кольцевая Левая	АС-185;	510	7,8/2,7	41	8,04
Кольцевая Правая	АС-185;	510	9,1/3,5	48	9,41
ЛТП Левая	АС-70; АС-95; АС-120	265	2,1/1,2	12	4,53
ЛТП Правая	АС-70; АС-95; АС-120	265	1,1/0,5	6	2,26
Московская Левая	АС-185	510	33,7/6,6	169	33,14
Московская Правая	АС-185	510	33,7/6,6	169	33,14
Привокзальная Левая	АС-185; АС-95; АС-120	510	23,6/2,2	117	22,94
Привокзальная Правая	АС-185; АС-95; АС-120	510	28,2/4,2	141	27,65
отп. на Привокзальную 1	АС-95	330	11,8/5,8	65	19,70
отп. на Привокзальную 2	АС-95	330	5,8/3,3	33	10,00
Промышленная	АС-185	510	18,1/14,6	114	22,35
Связь Левая	АС0-300	710	0	0	0,00
Связь Правая	АС0-300	710	0	0	0,00
Сухая Лубна	АС-185	390	2,4/7	41	10,51
Трубная Левая	АС-185; АС-120; АС-95	390	1,5/1,6	12	3,08
Трубная Правая	АС-185; АС-120; АС-95	390	3,3/2,5	22	5,64
ТЭЦ-2 Левая	АС-185	510	17,1/13,8	107	20,98

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
ТЭЦ-2 Правая	АС-185	510	17,1/13,8	107	20,98
Усмань Левая	АС-95; АС-120	390	7,6/3,1	43	11,03
Усмань Правая	АС-95; АС-120	330	7,9/3,0	42	12,73
Хворостянка	АС-120; АС-95	330	5,3/2	30	9,09
Цементная Левая	АС-185	510	12,4/19,9	115	22,55
Цементная Правая	АС-185	510	11,8/19,6	115	22,55
Центролит Левая	АС-185	510	4,0/3,1	26	5,10
Центролит Правая	АС-185	510	4,1/2,3	24	4,71
Чугун Левая	АС-185	510	0,3/0,5	3	0,59
Чугун Правая	АС-185	510	0,3/0,5	3	0,59
Манежная Левая	ПвПу2г1 185/95-64/110	351	1,4/0,8	8	2,28
Манежная Правая	ПвПу2г1 185/95-64/110	351	0,4/0,2	2	0,57
Лебедянь Левая	АС-150	450	0,9/8	45	10,00
Лебедянь Правая	АС-150/19; АС-150/24	375	8,6/4,1	47	12,53
Заход Левая	АС-120/19; АС-150/24	390	11,1/1,5	56	14,36
Заход Правая	АС-120/19; АС-150/24	390	11,1/1,5	56	14,36
Машзавод Левая	АС-120/19	390	3,1/1,2	17	4,36
Машзавод Правая	АС-120/19	390	4,1/1,7	22	5,64
Химическая-1	АС-185/24	450	4,3/3,1	30	6,67
Данков	АС-150/19	160	0,5/1,3	8	5,00
ТЭЦ - Доломитная	АС-150/19; АС-150/24	160	1,6/1,1	10	6,25
Доломитная	АС-150/19	450	0	0	0,00
Заводская Левая	АС-150/19	450	1,1/0,4	6	1,33
Заводская Правая	АС-150/19	450	0	0	0,00
Берёзовка	АС-95/16	330	1,9/0,2	14	4,24
Золотуха	АС-120/19	330	5,1/1,9	27	8,18
Круглое	АС-120/19	390	4,9/2,2	27	6,92
Чаплыгин	АС-120/19	390	2,1/1,9	14	3,59
Чаплыгин -1	АС-150/24	450	4,0/3,3	28	6,22
Чаплыгин -2	АС-150/24	450	2,5/12,3	66	14,67
Лутошкино Левая	АЖ-120; АС-95/16	330	0,7/0,9	6	1,82
Лутошкино Правая	АЖ-120; АС-95/16	330	5,8/2,5	33	10,00
Ольховец	АС-95/16; АС-120/19	200	5,4/1,3	28	14,00
Компрессорная Правая	АС-120/19	390	4,5/6	37	9,49
Компрессорная	АС-120/19	390	4,5/6	37	9,49

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
Левая					
Лев Толстой	АС-120/19	390	6,3/2,1	35	8,97
Троекурово	АС-120/19	390	1,9/0,7	10	2,56
Волово	АС-150	450	1,4/0,4	10	2,22
Гороховская Левая	АС-95	330	3,3/1,6	19	5,76
Гороховская Правая	АС-120	390	3,8/3,2	36	9,23
Тербуны Новая	АС-150	450	3,7/1,4	23	5,11
Донская Левая	АС-185	510	9,1/6,5	56	10,98
Донская Правая	АС-185	510	9,3/3,8	54	10,59
Елецкая -тяговая левая	АС-150	450	2,1/3,0	19	4,22
Елецкая -тяговая правая	АС-150	450	2,1/3,0	19	4,22
Заречная Левая	АС-185	520	9,2/7,1	58	11,15
Заречная Правая	АС-185	520	9,2/7,1	58	11,15
Измалково	АС-120	390	1,1/0,6	8	2,05
Касторная	АС-95	330	0	0	0,00
Компрессорная Левая	АС-185	510	1,1/0,8	8	1,57
Набережная	АС-95; АС-120; АС-150	330	2,1/1,7	17	5,15
Становая Левая	АС-150	450	7,1/1,8	37	8,22
Становая Правая	АС-150	450	9,3/3,6	52	11,56
Табак Левая	АС-120	390	2,6/1,5	15	3,85
Табак Правая	АС-120	390	2,7/1,6	16	4,10
Тербуны - 2	АС-95; АС-150	330	0	0	0,00
Тербуны-тяговая	АС-150	450	3,5/0,4	18	4,00
Центральная Левая	АС-185	510	5,9/3,7	35	6,86
Центральная Правая	АС-185	510	4,3/2,8	26	5,10
Прокат Левая	АС-500	945	29,2/30,4	206	21,80
Прокат Правая	АС-500	945	29,2/30,4	206	21,80
РП-2-Левая	АС-500	945	0	0	0,00
РП-2-Правая	АС-500	945	41,4/13,2	213	22,54
Северная –ГПП-18 1 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	945	26,9/17,7	156	16,51
Северная - ГПП-18 2 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	945	0	0	0,00
ГПП-18 - РП-1 1 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	945	27,6/5,2	137	14,50
ГПП-18 - РП-1 2 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	945	27,6/5,2	137	14,50
ТЭЦ - РП-1 1 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	945	34,1/5,6	159	16,83
ТЭЦ - РП-1 2 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	945	34,1/5,6	159	16,83

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Загрузка, МВт/МВар	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
Северная - ГПП-1	АСКС-500	945	6,7/2	36	3,81
ТЭЦ НЛМК - ГПП-1	АПв 1х1000/95; АСО-500	945	22,2/16,3	133	14,07
РП-11	АСО-500	945	18,9/26	157	16,61
РП-13	АСО-500	945	18,9/26	157	16,61
ТЭЦ Левая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	945	42,9/23,4	238	25,19
ТЭЦ Правая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	945	42,9/23,4	238	25,19

Как видно из таблицы 4.5, загрузка ЛЭП 110 кВ в зимний максимум энергосистемы отчетного года находилась в пределах от 0% до 42,71% (процент загрузки от допустимого тока линии при температуре минус 5^{0}С).

Как видно из таблицы 4.6, загрузка ЛЭП 110 кВ в летний максимум энергосистемы отчетного года находилась в пределах от 0% до 40,78% (процент загрузки от допустимого тока линии при температуре +25^{0}С).

Как видно из таблицы 4.7, загрузка ЛЭП 110 кВ в летний минимум энергосистемы отчетного года находилась в пределах 0% до 33,14% (процент загрузки от длительно допустимого тока линии при температуре +25^{0}С).

4.2.3 Рекомендации по переустройству электросетевых объектов 110 кВ на текущий момент

Ниже даны рекомендации по переустройству сети и электросетевых объектов 110 кВ для повышения их надежности на настоящий период.

– **ПС «Вербилово»** – для уточнения технического состояния силового траснформатора Т1 10 МВА необходимо проведение учащенного контроля за состоянием данного оборудования. Опираясь на данные динамческих изменений показателей электротехнических и физико химических измерений выполнить необходимый объем ремонтных работ.

– **ПС «ГПП-2»** – для уточнения технического состояния силового траснформатора Т1 63 МВА необходимо проведение учащенного контроля за состоянием данного оборудования. Опираясь на данные динамческих изменений показателей электротехнических и физико химических измерений выполнить необходимый объем ремонтных работ.

– **ПС «Привокзальная»** – РУ 110 кВ выполнено по нетиповой схеме, имеет три секции шин 110 кВ. На подстанции установлено три трансформатора 110/6 кВ: Т1 20 МВА, Т2 20 МВА, Т3 25 МВА. Т2 и Т3 подключены ко второй и третьей секциям шин 110 кВ, также к данным секциям подключены через выключатели ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая (2 сек.ш.) и ВЛ 110 кВ Привокзальная Правая (3 сек.ш.). Т1 подключен к первой секции шин 110 кВ, которая в свою очередь соединяется со второй и третьей секциями через секционные разъединители. В цепях трансформаторов установлены отделители и короткозамыкатели. В нормальном режиме Т1 и Т3 включены на питание от одной ВЛ 110 кВ.

Загрузка трансформаторов ПС 110 кВ Привокзальная в режимный день декабря 2015г. суммарно составила 3555А (по стороне 6 кВ) и распределилась следующим образом:

- ввод Т1 – 1485А при Iном=1833А (81%);

- ввод Т2 – 1100А при Iном=1833А (60%);
- ввод 1 Т3 – 550А при Iном=1145А (48%);
- ввод 2 Т3 – 420А при Iном=1145А (37%).

При выводе в ремонт (аварийном отключении) Т1 (Т2) нагрузка распределится следующим образом:

- нагрузка оставшегося в работе Т2 (Т1) соответственно будет составлять - 2585А (при Iном=1833А (161%));
- ввод 1 Т3 – 550А при Iном=1145А (48%);
- ввод 2 Т3 – 420А при Iном=1145А (37%).

При выводе в ремонт (аварийном отключении) Т1 (Т2) при условии перевода нагрузки с Т1 (Т2) на Т3 загрузка оставшихся в работе трансформаторов будет следующей:

- нагрузка оставшегося в работе Т2 (Т1) будет составлять - 1100А (1485А) соответственно (при Iном=1833А);
- ввод 1 Т3 – 2035А при Iном=1145А (178%);
- ввод 2 Т3 – 1520А при Iном=1145А (133%).

На ПС 110 кВ Привокзальная имеется возможность перераспределения нагрузки по сети 6 кВ в размере 1,33 МВА (122А). Данного значения нагрузки не достаточно для разгрузки трансформаторов подстанции до нормативных значений.

Кроме того, установленные трансформаторы имеют срок службы 46, 46 и 39 лет, что значительно превосходит нормативный срок службы данного оборудования, повышается вероятность их отказа.

Требуется реконструкция данной подстанции с увеличением трансформаторной мощности.

– ПС «Трубная-2» – на подстанции требуется замена ОД и КЗ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 110 кВ в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 13.02.2014г.). Также требуется установка двух комплектов УРЗА для выключателей 110 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2017г.;

– ПС «Усмань» – на подстанции требуется замена выключателя 110 кВ в цепи Т1 на элегазовый выключатель 110 кВ и установка комплекта ТТ 110 кВ в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 17.02.2014г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2017г. ;

– ПС «Кашары» – на подстанции требуется замена ОД и КЗ на элегазовые выключатели 110 кВ (включает 2 к-та трансформаторов тока 110 кВ) в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 10.02.2014г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2017г.;

– ПС «Донская» – на подстанции требуется замена силового траснформатора Т2 10 МВА, находящегося в неудовлетворительном состоянии (на основании протокола проверки и испытания силового трансформатора №130/13 от 15.06.2013г.). На подстанции требуется замена масляного выключателя 110 кВ в цепи Т2 на элегазовый выключатель 110 кВ в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 19.02.2014г.). Также требуется замена одного комплекта трансформаторов тока 110 кВ и установка комплекта УРЗА для выключателя 110 кВ.

– ПС «Лебедянь» – срок службы данной подстанции 52 года, что значительно превышает нормативный. Основное оборудование подстанции, кроме силовых трансформаторов, находится в неудовлетворительном состоянии (на основании

дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 20.07.2015г.). Необходимо проведение комплексной реконструкции данной ПС 110 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2017-2020гг.;

– ПС «Лев Толстой» – для уточнения технического состояния силового траснформатора Т1 10 МВА необходимо проведение учащенного контроля за состоянием данного оборудования. Опираясь на данные динамческих изменений показателей электротехнических и физико химических измерений выполнить необходимый объем ремонтных работ.

– ПС «Ситовка» – на подстанции требуется выполнить замену масяных выключателей в цепях ВЛ 110 кВ Доброе Левая, ВЛ 110 кВ Доброе Правая на элегазовые выключатели в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2019г.

– ПС «Тербуны» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 110 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка УУОТ (1 шт.), шкафов УРЗА (2 шт.), терминал автоматики управления РПН (2шт.), терминал РЗА СВ 35 кВ (1 шт). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2018г.;

– ПС «Западная» – на подстанции требуется выполнить замену масляных выключателей 110 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка шкафов УРЗА (2 шт.), терминал автоматики управления РПН (2шт.), терминал РЗА СВ 6 кВ (2 шт). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2018г.;

– ПС «Тепличная» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 110 кВ Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется ремонт здания ОПУ, установка УУОТ (1 шт.), шкафов УРЗА (2 шт.),терминал РЗА СВ 6 кВ (1 шт). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2018г.;

– ПС «Круглое» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 110 кВ в цепи Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовый выключатель 110 кВ и установка комплекта ТТ 110 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется ремонт здания ОПУ, шкафа УРЗА (1 шт.),терминал РЗА СВ 6 кВ (1 шт). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2018г.;

– ПС «ЛТП» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 110 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка двух комплектов УРЗА для выключателей 110 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2019г.;

– ПС «Доброе» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 110 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка двух комплектов УРЗА для выключателей 110 кВ и комплекта РЗА СВ 10 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2019г.;

– ПС «Октябрьская» – на подстанции требуется выполнить замену масляного выключателя 110 кВ в цепи Т1 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовый выключатель 110 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка двух комплектов УРЗА для выключателей 110 кВ. Данное мероприятие рекомендуется выполнить в 2019г.;

– ПС «Нива» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 110 кВ в цепи Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовый выключатель 110 кВ и установка комплекта ТТ 110 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка комплекта УРЗА для выключателя 110 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2019г.

– ПС «Табак» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 110 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка двух комплектов УРЗА для выключателей 110 кВ и комплекта РЗА СВ 6 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2020г.;

– ПС «Хворостянка» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 110 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). На подстанции требуется замена вакуумных выключателей 10 кВ – 10 шт. Также требуется установка двух комплектов УРЗА для выключателей 110 кВ, 16 комплектов РЗА для выключателей 10 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2020г.;

– ПС «Волово» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 110 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2021г.;

– ПС «Березовка» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 110 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2021г.

В таблице 4.8 приведены объемы работ по реконструкции ВЛ 110 кВ филиала «Липецкэнерго».

Таблица 4.8

Объемы работ по реконструкции ВЛ 110 кВ филиала «Липецкэнерго»

№ п/п	Наименование ВЛ 110 кВ	Протяженность по трассе, км	Замена опор, шт	Установка доп. опор, шт	Замена провода, км	Замена изоляции, опор	Замена линейной арматуры, опор	Установка гасителей вибрации, шт	Замена грозотроса, км	Примечание	Год проведения работ
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	ВЛ 110 кВ 2А	23,1	Замена грозотроса с линейной арматурой на участке опор №1-108, установка дополнительных опор в пролетах №53-54, №55-56, № 102-104 для устранения негабарита (на основании акта технического освидетельствования от 08.05.2015г.)								2017-2018
2	ВЛ 110 кВ Двуречки	23,31	Замена провода марки АЖ, замена грозотроса 12,85 км на участках №6-74 и отпайке к ПС 110 кВ Казинка (участок №1-37) 7,53 км (на основании акта технического освидетельствования от 06.05.2015г.)								2016-2017
3	ВЛ 110 кВ Доброе	33,7	Замена грозотроса с линейной арматурой на участке опор №1-108, установка дополнительных опор в пролетах №53-54, №55-56, № 102-104 для устранения негабарита (на основании акта технического освидетельствования от 07.05.2015г.)								2016-2017
4	ВЛ 110 кВ Касторное	26,9	Замена провода и грозотроса с линейной арматурой в пролетах опор №16-17, №92-93, выполнить двойное крепление провода на опорах №16,17,92,93 (на основании акта технического освидетельствования от 05.05.2015г.)								2016-2020
5	ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая	66,4	Замена грозотроса с линейной арматурой и гасителями вибрации на участке опор №202-372, замена изоляции с линейной арматурой на участке опор №202-246, №292-372, установка дополнительной опоры в пролетах опор №265-266, №279-283, №312-321, №327-331, №333-335, №358-363 (на основании акта технического освидетельствования от 27.02.2014г.)								2017-2018
6	ВЛ 110 кВ Лебедянь Правая	16,85	Замена грозотроса с линейной арматурой и гасителями вибрации на участке опор №1-50, №187-215, замена изоляции с линейной арматурой на участке опор №1-187, установка дополнительной опоры в пролетах опор №5-6, №34-38 (на основании акта технического освидетельствования от 27.02.2014г.)								2017-2018
7	ВЛ 110 кВ Ольховец	7,49	Замена грозотроса с линейной арматурой на участке опор №1-13, №60-103, замена провода с линейной арматурой на участке опор №60-103, выполнить переход через Ж/Д в соответствии с ПУЭ (на основании акта технического освидетельствования от 30.04.2013г.)								2017-2020
8	ВЛ 110 кВ Донская Левая, ВЛ 110 кВ Донская Правая	73,26	Реконструкция перехода ВЛ через Ж/Д в пролетах опор №322-323 и р. Дон №230-232 (замена провода и грозотроса с линейной арматурой в пролетах опор и замена маталлических опор с фундаментами №230, 231, 232, 322, 323 (на основании акта технического освидетельствования от 06.03.2015г.)								2016-2017
9	ВЛ 110 кВ Становая Правая, ВЛ 110 кВ Становая Левая	29	Реконструкия ВЛ с выносом головного участка ВЛ из городской черты оп. №1-38 протяженностью 8км (2 цепи (6 пров.) и грозотрос), а также реконструкция перехода через железную дорогу в пролете №89-90 с заменой провода, грозотроса, сцепной арматуры и изоляции (на основании акта технического освидетельствования от 20.07.2014г.)								2016-2019
10	ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110	18,68	2 (№42,						16,5 (МЗ-9,2-В-ОЖ-Н-	Разрушение фундаментов	2021-2022 (на основании акта

№ п/п	Наименование ВЛ 110 кВ	Протяженность по трассе, км	Замена опор, шт	Установка доп. опор, шт	Замена провода, км	Замена изоляции, опор	Замена линейной арматуры, опор	Установка гасителей вибрации, шт	Замена грозотроса, км	Примечание	Год проведения работ
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
	кВ Бугор Правая		43)						Р)	установленных в пойме р. Воронеж	технического освидетельствования от 01.03.2010г.)
11	ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Правая	19,81	6 (№3, 6, 9, 11, 13,15)	2		37 анкер.=482 гирл.=4338 шт.изол.; 60 пром.=360 гирл.=2880 шт.изол.	С заменой сцепной арматуры (97)			Отп. к ПС Южная прол. №31-32 нет габарита отп. к ПС Бугор прол. №3-4	2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 22.04.2015г.)
12	ВЛ 110 кВ Чаплыгин-2	22,14		16		107 (2982 шт.)	107	214 (на грозотрос)	21,1 (№8-115)		2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 15.08.2014г.)
13	ВЛ 110 кВ Чаплыгин-1	9		12		35 (886)	35	106	6,3 (№13-50)		2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 01.08.2014г.)
14	ВЛ 110 кВ Лутошкино Левая, ВЛ 110 кВ Лутошкино Правая	50,6	Реконструкция ВЛ с заменой грозотроса с линейной арматурой и гасителями вибрации на участке опор №1-4, замена изоляции с линейной арматурой на участке опор №1-263, замена провода на участке опор №1-263.								2016-2018 (на основании акта технического освидетельствования от 17.03.2015г.)

4.3 Анализ текущего состояния и рекомендации по переустройству электросетевых объектов 35 кВ

Ниже даны общие рекомендации по переустройству сети и электросетевых объектов напряжением 35 кВ для повышения их надежности на настоящий период.

– ПС «Птицефабрика» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 и секционного выключателя 35 кВ в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ (ОД и КЗ Т1, Т2 на основании технических актов ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 16.03.2015г. и 24.03.2015г., СВ 35 кВ на основании технического акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 18.11.2014г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2017г.;

– ПС «Бутырки» – на подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 11 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании протоколов испытания вакуумного выключателя ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 21.08.2014г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2017г.;

– ПС «Водозабор» – на подстанции требуется заменить масляные выключатели 35 кВ в цепях Т1, Т2, ВЛ 35 кВ Введенка 1, ВЛ 35 кВ Водозабор, ВЛ 35 кВ Полевая, СВ 35 кВ в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г. и протокола испытания масляного выключателя от 20.10.2015г.). Также требуется реконструкция здания ОПУ, установка шкафов УРЗА (6 шт.), терминала РЗА СВ 10 кВ (1 шт). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2018г.;

– ПС «Частая дубрава» – на подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 10 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка терминалов РЗА 10 кВ (10 шт). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2018г.;

– ПС «Матыра» – на подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 9 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка терминалов РЗА 10 кВ (9 шт). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2018г.;

– ПС «Ярлуково» – на подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 8 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка терминалов РЗА 10 кВ (8 шт). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2018г.;

– ПС «№3» – на подстанции требуется заменить масляные выключатели 35 кВ в цепях ВЛ 35 кВ Сенцово-2, ВЛ 35 кВ №5, СВ 35 кВ в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ. Также на подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 7 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка 3-х комплектов УРЗА для выключателей 35 кВ, 5 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2019г.;

– ПС «Красная Дубрава» – на подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 8 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка 16 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2019г.;

– ПС «Стебаево» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2020г. Также на подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 11 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г. и протокола испытания вакуумного выключателя от 22.10.2015г.). Также требуется установка 10 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2017г.;

– ПС «Лебедянка» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 35 кВ и предохранителей в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2020г. Также на подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 9 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием и установка 9 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2020г.;

– ПС «Талицкий чамлык» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2020г.;

– ПС «Трубетчино» – на подстанции требуется выполнить замену предохранителей 35 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2020г.;

– ПС «Березняговка» – на подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 9 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка 9 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ, 2 комплекта РЗА для оборудования 35 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2020г.;

– ПС «Ивановка» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2020г. На подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 7 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г. и протоколов испытания вакуумного выключателя от 30.10.2015г.). Также требуется установка 7 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2020г.;

– ПС «Ломовец» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 35 кВ и предохранителей в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2020г.;

– ПС «Гнилуша» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2021г.;

– ПС «Т. Дон» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые

выключатели 35 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2021г.;

– ПС «Новочеркутино» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2021г.;

– ПС «Правда» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 35 кВ в цепи Т1 и замену масляного выключателя 35 кВ в цепи Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2021г.;

– ПС «Вперед» – на подстанции требуется выполнить замену ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 в связи с неудовлетворительным техническим состоянием на элегазовые выключатели 35 кВ (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2021г. Также на подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 9 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2021г.;

– ПС «Данков-Сельская» – на подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 16 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2021г.

В таблице 4.9 приведены объемы работ по реконструкции ВЛ 35 кВ филиала «Липецкэнерго».

В таблице 4.10 приведен расчёт пропускной способности центров питания 35 кВ филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» по итогам зимнего замера максимума нагрузки 2015г.

Ниже представлен ряд подстанций 35 кВ с недостаточной пропускной способностью трансформаторов (с учетом существующих сетей связи 6(10) кВ между подстанциями):
ПС 35/10 кВ № 1; ПС 35/10 кВ № 2; ПС 35/10 кВ Ярлуково; ПС 35/6 кВ Таволжанка; ПС 35/10 кВ Борисовка; ПС 35/10 кВ Троицкая.

В таблице 4.11 приведен расчёт пропускной способности ПС 35 кВ Студеновская АО «ЛГЭК» по итогам зимнего замера максимума нагрузки 2015г., из которого следует, что на настоящий момент недостаток пропускной способности подстанции составляет 5,36 МВА.

Таблица 4.9

Объемы работ по реконструкции ВЛ 35 кВ филиала «Липецкэнерго»

№ п/п	Наименование ВЛ 35 кВ	Протяженность, км	Замена опор, шт	Установка доп. опор, шт	Замена провода, км	Замена изоляции, опор	Замена линейной арматуры, опор	Установка гасителей вибрации, шт	Замена грозотроса, км	Примечание	Год проведения работ
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	Красная пальна	15,4	99		№12-114 - 13,8		С заменой сцепной арматуры		№1-12, №100-114 (3,1) ТК-35		2017-2019 (на основании акта технического освидетельствования от 22.04.2015г.)
2	Трубетчино	22,1	53						3,2 (№1-14; №134-145) ТК-35		2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 29.09.2014г.)
3	Каменная Лубна	19,72	160		19,72*3	160	160	986	1,7 ТК-35		2018-2020 (на основании акта технического освидетельствования от 15.07.2015г.)
4	Политово	15,55	32	10	АС-50 15,55*3	167 (1686 шт.)	С заменой сцепной арматуры	2262	3,3 (ПС-35) №1-15; №150-167		2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 15.07.2015г.)
5	Дрезгалово-1	21,25	№44; №45 + 38 шт. промежуточных		7,2*6 (участок №1-69 с ВЛ 35 кВ Красно	75 (885 шт)	С заменой сцепной арматуры (№1-75)		5,1 (ПС-35) №1-11; №52-86; №204-213	Замена переходных опор через Ж/Д двухцепных. Выполнить двойное крепление через Ж/Д	2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 15.07.2015г.)

№ п/п	Наименование ВЛ 35 кВ	Протяженность, км	Замена опор, шт	Установка доп. опор, шт	Замена провода, км	Замена изоляции, опор	Замена линейной арматуры, опор	Установка гасителей вибрации, шт	Замена грозотроса, км	Примечание	Год проведения работ
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
					е АС-50 0,7*3 (№69-75)						
6	Плоское	7,38	Реконструкция участка ВЛ протяженностью 7 км (на основании акта технического освидетельствования от 14.01.2015г.)								2017-2019
7	Борино	18,8	Реконструкция участка ВЛ протяженностью 14 км (на основании акта технического освидетельствования от 24.10.2014г.)								2018-2020

Таблица 4.10

Расчёт пропускной способности Центров питания 35 кВ филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» по итогам зимнего замера максимума нагрузки 2015г.

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Sмах , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/ резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 35/10 кВ Веселое	2,5	0,13	0,03	90	0,10	0,03	0
2	ПС 35/10 кВ Кр.Пальна	3,2	0,37	0,27	180	0,10	0,27	0
3	ПС 35/10 кВ Каменка	2,5	1,09	0,90	180	0,19	0,90	0
4	ПС 35/10 кВ Красотыновка	2,5	0,76	0,60	50	0,16	0,60	0
5	ПС 35/10 кВ Озёрки	2,5	0,12	0,00	0	0,12	0,00	0
6	ПС 35/10 кВ Панкратовка	2,5	0,55	0,05	20	0,50	0,05	0
7	ПС 35/10 кВ Преображенье	2,5	0,40	0,10	40	0,30	0,10	0
8	ПС 35/10 кВ Яковлево	2,5	0,95	0,00	0	0,95	0,00	0

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/ резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
9	ПС 35/10 кВ Первомайская	2,5	0,92	0,34	60	0,58	0,34	0
10	ПС 35/10 кВ Каменная Лубна	2,5	0,63	0,10	90	0,53	0,10	0
11	ПС 35/10 кВ Знаменка	2,5	0,66	0,00	0	0,66	0,00	0
12	ПС 35/10 кВ Пиково	2,5	0,41	0,00	0	0,41	0,00	0
13	ПС 35/10 кВ Никольское	4	0,28	0,10	120	0,18	0,10	0
14	ПС 35/10 кВ Песковатка	1,6	0,54	0,32	30	0,22	0,32	0
15	ПС 35/6 кВ Дружба	5,6	КРУНН-6кВ абонент.					
16	ПС 35/6 кВ Новониколаевка	4	0,78	0,00	0	0,78	0,00	0
17	ПС 35/10 кВ Синдякино	2,5	0,31	0,45	40	-0,14	0,45	0
18	ПС 35/10 кВ Курино	2,5	0,83	0,00	0	0,83	0,00	0
19	ПС 35/10 кВ Новодубовое	2,5	0,86	0,00	0	0,86	0,00	0
20	ПС 35/10 кВ Березовка	2,5	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
21	ПС 35/6 кВ Карьер	4	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0
22	ПС 35/10 кВ Авангард	4+4	2,02	0,65	60	1,37	4,20	2,83
23	ПС 35/10 кВ Афанасьево	2,5+2,5	1,64	0,00	0	1,64	2,63	0,99
24	ПС 35/10 кВ Бабарыкино	2,5+2,5	1,20	0,31	100	0,89	2,63	1,74
25	ПС 35/10 кВ Аврора	2,5+2,5	1,01	0,35	60	0,66	2,63	1,97
26	ПС 35/10 кВ Б.Боёвка	2,5+2,5	0,37	0,05	100	0,32	2,63	2,31
27	ПС 35/10 кВ Борки	2,5+2,5	0,97	0,00	0	0,97	2,63	1,66
28	ПС 35/6кВ Восточная	10+16	5,90	1,30	20	4,60	10,50	5,90
29	ПС 35/10 кВ Васильевка	2,5+2,5	0,75	0,05	60	0,70	2,63	1,93
30	ПС 35/10 кВ Воронец	4+4	2,64	0,30	50	2,34	4,20	1,86
31	ПС 35/6 кВ Голиково	1,8+1,6	0,49	0,00	0	0,49	1,68	1,19
32	ПС 35/10 кВ Гатище	2,5+2,5	0,23	0,10	80	0,13	2,63	2,50

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/ резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
33	ПС 35/10 кВ Гнилуша	6,3+6,3	2,27	0,30	70	1,97	6,62	4,65
34	ПС 35/10кВ Грызлово	2,5+2,5	0,42	0,20	60	0,22	2,63	2,41
35	ПС 35/10 кВ Жерновное	2,5+2,5	0,44	0,02	80	0,42	2,63	2,21
36	ПС 35/10 кВ Задонск-сельск.	3,2+4	2,31	0,00	0	2,31	3,36	1,05
37	ПС 35/10 кВ Захаровка	2,5+2,5	0,43	0,10	60	0,33	2,63	2,30
38	ПС 35/10 кВ Казаки	4+4	1,53	0,00	0	1,53	4,20	2,67
39	ПС 35/10 кВ Колесово	6,3+6,3	1,38	0,30	30	1,08	6,62	5,54
40	ПС 35/10 кВ Князево	2,5+2,5	0,34	0,00	0	0,34	2,63	2,29
41	ПС 35/10 кВ Кириллово	2,5+2,5	0,83	0,30	60	0,53	2,63	2,10
42	ПС 35/10 кВ Ксизово	2,5+2,5	0,22	0,00	0	0,22	2,63	2,41
43	ПС 35/10 кВ Ламское	2,5+2,5	2,05	0,18	180	1,87	2,63	0,76
44	ПС 35/10 кВ Казачье	2,5+2,5	0,49	0,00	0	0,49	2,63	2,14
45	ПС 35/10 кВ Лебяжье	2,5+1,6	0,26	0,00	0	0,26	1,68	1,42
46	ПС 35/10 кВ Ломовец	1,6+2,5	0,36	0,00	0	0,36	1,68	1,32
47	ПС 35/10 кВ Ольшанец	2,5+4	2,06	0,00	0	2,06	2,63	0,57
48	ПС 35/10 кВ Плоское	4+4	3,37	0,64	140	2,73	4,20	1,47
49	ПС 35/10 кВ Стегаловка	2,5+3,2	0,58	0,20	70	0,38	2,63	2,25
50	ПС 35/10 кВ Солидарность	4+4	2,64	0,80	90	1,84	4,20	2,36
51	ПС 35/10 кВ Тимирязево	4+4	0,74	0,20	60	0,54	4,20	3,66
52	ПС 35/10 кВ Талица	2,5+2,5	1,94	0,60	70	1,34	2,63	1,29
53	ПС 35/10 кВ II-е Тербуны	2,5+2,5	1,07	0,00	0	1,07	2,63	1,56
54	ПС 35/10 кВ Тихий Дон	4+4	0,57	0,10	60	0,47	4,20	3,73
55	ПС 35/10 кВ Хитрово	6,3+6,3	1,43	0,00	0	1,43	6,62	5,19
56	ПС 35/10 кВ Чернава	2,5+2,5	1,51	0,00	0	1,51	2,63	1,12
57	ПС 35/10 кВ Чернолес	2,5+2,5	0,28	0,00	0	0,28	2,63	2,35

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/ резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
58	ПС 35/6 кВ ПС № 5	6,3+3,2	0,99	0,00	0	0,99	3,36	2,37
59	ПС 35/10 кВ Красное	4+4	3,09	1,80	150	1,29	4,20	2,91
60	ПС 35/10 кВ Теплое	2,5+2,5	1,29	0,84	90	0,45	2,63	2,18
61	ПС 35/10 кВ Данков-сельская	6,3+6,3	3,44	0,62	45	2,82	6,62	3,80
62	ПС 35/10 кВ Колыбельская	2,5+2,5	0,88	0,00	0	0,88	2,63	1,75
63	ПС 35/10 кВ Топки	2,5+2,5	0,74	0,12	120	0,62	2,63	2,01
64	ПС 35/10 кВ Агроном	4+6,3	1,87	0,15	60	1,72	4,20	2,48
65	ПС 35/10 кВ Троекурово-совхозная	2,5+2,5	1,97	0,60	60	1,37	2,63	1,26
66	ПС 35/10 кВ Гагарино	1,8+1,8	0,38	0,17	120	0,21	1,89	1,68
67	ПС 35/10 кВ Раненбург	1,6+1,6	1,95	0,30	120	1,65	1,68	0,03
68	ПС 35/10 кВ Сергиевка	2,5+2,5	0,12	0,00	0	0,12	2,63	2,51
69	ПС 35/10 кВ Дрезгалово	1,6+1,6	0,65	0,15	60	0,50	1,68	1,18
70	ПС 35/10 кВ Долгое	2,5+2,5	0,23	0,00	0	0,23	2,63	2,40
71	ПС 35/10 кВ Воскресеновка	1,6+1,6	0,41	0,00	0	0,41	1,68	1,27
72	ПС 35/10 кВ Сапрыкино	1,6+2,5	0,49	0,00	0	0,49	1,68	1,19
73	ПС 35/10 кВ Новополянье	2,5+2,5	0,86	0,00	0	0,86	2,63	1,77
74	ПС 35/10 кВ Ведное	2,5+2,5	0,45	0,25	160	0,20	2,63	2,43
75	ПС 35/10 кВ Бигильдино	2,5+2,5	1,04	0,36	60	0,68	2,63	1,95
76	ПС 35/10 кВ Культура	2,5+2,5	0,63	0,10	60	0,53	2,63	2,10
77	ПС 35/10 кВ Борятино	2,5+2,5	0,35	0,21	60	0,14	2,63	2,49
78	ПС 35/10 кВ Б.Попово	2,5+2,5	1,71	0,40	90	1,31	2,63	1,32
79	ПС 35/10 кВ Б. Избищи	2,5+2,5	1,27	0,30	60	0,97	2,63	1,66
80	ПС 35/10 кВ Полибино	2,5+2,5	0,27	0,00	0	0,27	2,63	2,36
81	ПС 35/10 кВ Дубрава	2,5+2,5	0,97	0,00	0	0,97	2,63	1,66

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/ резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
82	ПС 35/10 кВ Хрущево	2,5+2,5	0,43	0,00	0	0,43	2,63	2,20
83	ПС 35/10 кВ Б. Верх	2,5+2,5	0,33	0,00	0	0,33	2,63	2,30
84	ПС 35/10 кВ Головинщино	2,5+2,5	0,63	0,00	0	0,63	2,63	2,00
85	ПС 35/10 кВ Яблонево	2,5+2,5	0,67	0,00	0	0,67	2,63	1,96
86	ПС 35/10 кВ Политово	2,5+2,5	0,81	0,00	0	0,81	2,63	1,82
87	ПС 35/10 кВ Комплекс	4+4	1,19	0,76	60	0,43	4,20	3,77
88	ПС 35/10 кВ № 1	4+4	5,15	0,45	180	4,70	4,20	-0,50
89	ПС 35/6 кВ № 2	2,5+1	1,49	0,00	0	1,49	1,05	-0,44
90	ПС 35/10 кВ № 3	2,5+2,5	2,05	0,82	75	1,23	2,63	1,40
91	ПС 35/6 кВ № 4	4+4	3,62	1,66	75	1,96	4,20	2,24
92	ПС 35/6 кВ Грязи-город	6,3+5,6	5,65	1,50	50	4,15	5,88	1,73
93	ПС 35/10 кВ Бутырки	5,6+6,3	5,10	2,30	120	2,80	5,88	3,08
94	ПС 35/10 кВ Ярлуково	3,2+4	4,02	0,33	60	3,69	3,36	-0,33
95	ПС 35/10 кВ Княжья Байгора	1,6+1,6	0,72	0,31	40	0,41	1,68	1,27
96	ПС 35/10 кВ Правда	4+2,5	0,63	0,35	50	0,28	2,63	2,35
97	ПС 35/10 кВ Красная Дубрава	2,5+2,5	0,82	1,50	130	-0,68	2,63	3,31
98	ПС 35/10 кВ Матыра	4+3,2	3,77	1,04	90	2,73	3,36	0,63
99	ПС 35/10 кВ Вперед	4+4	0,56	0,00	0	0,56	4,20	3,64
100	ПС 35/10 кВ Малей	4+2,5	0,85	0,20	60	0,65	2,63	1,98
101	ПС 35/10 кВ СХТ	2,5+1,6	1,21	0,75	30	0,46	1,68	1,22
102	ПС 35/10 кВ Сошки	4+4	0,74	0,15	60	0,59	4,20	3,61
103	ПС 35/6 кВ Таволжанка	4+4	5,54	1,00	80	4,54	4,20	-0,34
104	ПС 35/10 кВ Трубетчино	2,5+2,5	1,56	0,00	0	1,56	2,63	1,07
105	ПС 35/10 кВ Ратчино	2,5+2,5	1,38	0,00	0	1,38	2,63	1,25
106	ПС 35/10 кВ Каликино	3,2+3,2	1,88	0,00	0	1,88	3,36	1,48

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/ резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
107	ПС 35/10 кВ Борисовка	4+2,5	3,66	0,00	0	3,66	2,63	-1,04
108	ПС 35/10 кВ Введенка	4+4	4,17	0,00	0	4,17	4,20	0,03
109	ПС 35/10 кВ Грязное	4+4	0,21	0,00	0	0,21	4,20	3,99
110	ПС 35/10 кВ Борино	4+4	5,10	0,99	75	4,11	4,20	0,09
111	ПС 35/10 кВ Частая Дубрава	4+4	1,56	1,69	115	-0,13	4,20	4,33
112	ПС 35/10 кВ Троицкая	2,5+4	2,82	0,00	0	2,82	2,63	-0,20
113	ПС 35/6 кВ Вешаловка	2,5+2,5	0,78	0,00	0	0,78	2,63	1,85
114	ПС 35/10 кВ Пружинки	2,5+2,5	0,68	0,00	0	0,68	2,63	1,95
115	ПС 35/10 кВ Стебаево	2,5+2,5	1,15	0,42	100	0,73	2,63	1,90
116	ПС 35/10 кВ Хлебопродукты	6,3+6,3	4,49	0,88	30	3,61	6,62	3,01
117	ПС 35/10 кВ Сенцово	10+10	3,27	0,38	40	2,89	10,50	7,61
118	ПС 35/10 кВ Мясокомбинат	6,3+6,3	4,12	2,22	60	1,90	6,62	4,72
119	ПС 35/6 кВ Птицефабрика	4+4	1,36	0,00	0	1,36	4,20	2,84
120	ПС 35/6 кВ Водозабор	10+10	1,07	0,85	100	0,22	10,50	10,28
121	ПС 35/10 кВ Петровская	2,5+4	0,47	0,14	50	0,33	2,63	2,30
122	ПС 35/10 кВ Лебедянка	2,5+2,5	0,42	0,00	0	0,42	2,63	2,21
123	ПС 35/10 кВ Новочеркутино	4+4	1,50	0,20	170	1,30	4,20	2,90
124	ПС 35/10 кВ Ивановка	2,5+2,5	0,78	0,00	0	0,78	2,63	1,85
125	ПС 35/10 кВ Поддубровка	2,5+2,5	1,13	0,80	100	0,33	2,63	2,30
126	ПС 35/10 кВ Плавица	1,6+1,6	0,97	0,16	40	0,81	1,68	0,87
127	ПС 35/10 кВ Паршиновка	1,6+2,5	0,58	0,00	0	0,58	1,68	1,10
128	ПС 35/10 кВ Талицкий Чамлык	3,2+4	0,99	0,29	70	0,70	3,36	2,66
129	ПС 35/10 кВ Демшинка	2,5+2,5	0,54	0,00	0	0,54	2,63	2,09
130	ПС 35/10 кВ Березняговка	1,6+1,6	0,95	0,64	130	0,31	1,68	1,37

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/ резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
131	ПС 35/10 кВ Дмитриевка	2,5+2,5	0,40	0,16	70	0,24	2,63	2,39
132	ПС 35/10 кВ Пашково	2,5+2,5	1,16	0,93	120	0,23	2,63	2,40
133	ПС 35/10 кВ Московка	1,6+1,6	1,01	0,00	0	1,01	1,68	0,67
134	ПС 35/10 кВ Бочиновка	4+4	2,52	0,64	150	1,88	4,20	2,32
135	ПС 35/10 кВ Федоровка	2,5+2,5	0,42	0,38	150	0,04	2,63	2,59
136	ПС 35/10 кВ Куликово	2,5+2,5	0,70	0,31	120	0,39	2,63	2,24
137	ПС 35/10 кВ Конь-Колодезь	2,5+2,5	1,61	0,00	0	1,61	2,63	1,02
138	ПС 35/10 кВ Дмитряшевка	2,5+2,5	0,43	0,00	0	0,43	2,63	2,20
139	ПС 35/10 кВ Речная	4+4	2,32	0,00	0	2,32	4,20	1,88
140	ПС 35/10 кВ Негачевка	2,5+2,5	0,32	0,00	0	0,32	2,63	2,31
141	ПС 35/10 кВ Карамышево	10+10	0,76	0,00	0	0,76	10,50	9,74
142	ПС 35/10 кВ Тюшевка	4+4	1,74	0,00	0	1,74	4,20	2,46
143	ПС 35/10 кВ Сселки	10+10	2,06	0,00	0	2,06	10,50	8,44

Примечание. Цветом выделены центры питания 35 кВ с недостаточной пропускной способностью трансформаторов.

Таблица 4.11

Расчёт пропускной способности ПС 35 кВ Студеновская АО «ЛГЭК» по итогам зимнего замера максимума нагрузки 2015г.

№ пп	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА за время		Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка расчётная в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/ резерв пропускной способности ЦП, МВА
				МВА	Мин.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 35/10 кВ Студеновская	10+10	15,86	0,00	0	15,86	10,5	-5,36

5 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

5.1 Прогноз потребления электроэнергии и мощности на пятилетний период

Прогноз потребления электроэнергии и мощности (с разбивкой по годам) по территории Липецкой области (базовый вариант развития) представлен в таблицах 5.1 и 5.2:

Таблица 5.1

Прогноз потребления электроэнергии, Млн. кВтч

год	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Липецкая область	12311	12290	12316	12347	12413	12404
Прирост	+0,46%	-0,17%	+0,21%	+0,25%	+0,53%	-0,07%

Таблица 5.2

Прогноз потребления мощности, МВт

год	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Липецкая область	1799	1804	1808	1815	1819	1821
Прирост	+3,0%	+0,3%	+0,2%	+0,4%	+0,2%	+0,1%

Согласно данным, представленным в таблицах 5.1 и 5.2, в период до 2021г. планируется плавный рост электропотребления Липецкой области.

Прогноз потребления электроэнергии и мощности (с разбивкой по годам) по территории Липецкой области (региональный вариант развития) представлен в таблицах 5.3 и 5.4:

Таблица 5.3

Прогноз потребления электроэнергии, Млн. кВтч

год	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Липецкая область	12324	12862	13439	14081	14562	14965
Прирост	+0,56%	+4,37%	+4,49%	+4,78%	+3,42%	+2,77%

Таблица 5.4

Прогноз потребления мощности, МВт

год	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Липецкая область	1801	1888	1973	2070	2134	2197
Прирост	+3,1%	+4,8%	+4,5%	+4,9%	+3,1%	+3,0%

Согласно данным, представленным в таблицах 5.3 и 5.4, в период до 2021г. планируется рост электропотребления Липецкой области, наибольшие значения отмечаются в период 2017-2019гг., что связано с подключением крупных потребителей области (тепличные комплексы).

5.2 Перечень планируемых к строительству и выводу из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях Липецкой области

В таблице 5.5 преведен перечень планируемых к строительству и выводу из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях Липецкой области с

высокой вероятностью реализации, предусмотренных СиПР ЕЭС на 2016-2022гг. (базовый вариант развития).

Таблица 5.5

№	Электростанция (станционный номер, тип турбины)	Срок реализации ввода/вывода, год
1	СЭС "Казинка" (солнечная электрическая станция, солнечный агрегат 15 МВт)	ввод, 2016
2	СЭС Нива (солнечная электрическая станция, солнечный агрегат 15 МВт)	ввод, 2016
3	СЭС Доброе (солнечная электрическая станция, солнечный агрегат 15 МВт)	ввод, 2016
4	Данковская ТЭЦ (турбогенератор №1)	вывод из эксплуатации 2016, 6 МВт
5	Данковская ТЭЦ (турбогенератор №2)	вывод из эксплуатации 2016, 4 МВт

В таблице 5.6 преведен перечень дополнительных вводов в эксплуатацию генерирующих мощностей на электростанциях Липецкой области, предусмотренных СиПР ЕЭС на 2016-2022гг. (базовый вариант развития).

Таблица 5.6

№	Электростанция (станционный номер, тип турбины)	Срок реализации ввода/вывода, год
1	ГТРС ПАО "НЛМК" (ГУБТ №1 за доменной печью №6 20 МВт	ввод, 2016

В таблице 5.7 преведен перечень планируемых к строительству и выводу из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях Липецкой области (региональный вариант развития).

Таблица 5.7

№	Электростанция (станционный номер, тип турбины)	Срок реализации ввода/вывода, год
1	ГТРС ПАО "НЛМК" (ГУБТ №1 за доменной печью №6 20 МВт)	ввод, 2016
2	СЭС "Казинка" (солнечная электрическая станция, солнечный агрегат 15 МВт)	ввод, 2016
3	СЭС Нива (солнечная электрическая станция, солнечный агрегат 15 МВт)	ввод, 2016
4	СЭС Доброе (солнечная электрическая станция, солнечный агрегат 15 МВт)	ввод, 2016
5	Мини-ТЭЦ ООО «Агроснабсахар» 12,27 МВт	ввод, 2016
6	ТЭЦ Хмелинецкого сахарного завода ОАО «Аврора» (замена генератора 2,5 МВт на 7,5 МВт)	замена, 2016
7	Мини-ТЭС ООО «Компания Ассоль» 1,6 МВт (2х0,8 МВт)	ввод, 2016

В настоящее время прорабатывается вопрос строительства парогазовой тепловой электростанции ОЭЗ ППТ «Липецк» ОАО «Энерготехнологии Липецк» установленной мощностью 392,6 МВт. Объект включен в Схему территориального планирования РФ в области энергетики, утвержденную Распоряжением правительства РФ от 11.11.2013г. №2084-р. Имеется разрешение на строительство Отдела архитектуры и градостроительства администрации Грязинского района Липецкой области и технические условия на технологическое присоединение к электрическим сетям ПАО «ФСК ЕЭС». Разработанная схема выдачи мощности электростанции с подключением заходами от ВЛ 220 кВ Северная – Металлургическая Левая и ВЛ 220 кВ Северная – Металлургическая Правая является неосуществимой по причине ограничения прохождения трассы линий 220 кВ по территории Грязинского района. В настоящее время планируется выполнение корректировки проектной документации по СВМ ПГУ ОЭЗ ППТ «Липецк» с проработкой альтернативных вариантов подключения станции.

5.3 Перспектива изменения установленной мощности в энергосистеме Липецкой области

Перспектива изменения установленной мощности на текущий год и перспективу 5 лет по энергосистеме Липецкой области по базовому варианту развития приведена таблице 5.8, МВт.

Таблица 5.8

год	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Установленная мощность, МВт	**1165,5**	**1165,5**	**1165,5**	**1165,5**	**1165,5**	**1165,5**
Липецкая ТЭЦ-2	515	515	515	515	515	515
Елецкая ТЭЦ	57	57	57	57	57	57
Данковская ТЭЦ	0	0	0	0	0	0
ТЭЦ НЛМК	332	332	332	332	332	332
УТЭЦ (НЛМК)	150	150	150	150	150	150
ГУБТ №2 ГТРС за ДП №7 (НЛМК)	20	20	20	20	20	20
СЭС «Казинка»	15	15	15	15	15	15
СЭС «Нива»	15	15	15	15	15	15
СЭС «Доброе»	15	15	15	15	15	15
ТЭЦ ООО «ЛТК «Свободный Сокол»	16	16	16	16	16	16
ТЭЦ Сахарных заводов	30,5	30,5	30,5	30,5	30,5	30,5
Ввод мощности	**+45**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
СЭС «Казинка»	+15					
СЭС «Нива»	+15					
СЭС «Доброе»	+15					
Вывод мощности	**-10**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Данковская ТЭЦ	-10					

Перспектива изменения установленной мощности на текущий год и перспективу 5 лет по энергосистеме Липецкой области по региональному варианту развития приведена таблице 5.9, МВт.

Таблица 5.9

год	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Установленная мощность	**1221,07**	**1221,07**	**1221,07**	**1221,07**	**1221,07**	**1221,07**
Липецкая ТЭЦ-2	515	515	515	515	515	515
Елецкая ТЭЦ	57	57	57	57	57	57
Данковская ТЭЦ	10	10	10	10	10	10
ТЭЦ НЛМК	332	332	332	332	332	332
УТЭЦ (НЛМК)	150	150	150	150	150	150
ГУБТ №2 ГТРС за ДП №7 (НЛМК)	20	20	20	20	20	20
ГУБТ №1 ГТРС за ДП №6 (НЛМК)	20	20	20	20	20	20
СЭС «Казинка»	15	15	15	15	15	15
СЭС «Нива»	15	15	15	15	15	15
СЭС «Доброе»	15	15	15	15	15	15
ТЭЦ ООО «ЛТК «Свободный Сокол»	16	16	16	16	16	16
ТЭЦ Сахарных заводов	47,77	47,77	47,77	47,77	47,77	47,77
Мини-ТЭЦ ООО «ТК ЛипекАгро»	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
Мини-ТЭС ООО «Компания Ассоль»	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Ввод мощности	**+86,37**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
ГУБТ №1 ГТРС за ДП №6 (НЛМК)	+20					
СЭС «Казинка»	+15					
СЭС «Нива»	+15					
СЭС «Доброе»	+15					
Мини-ТЭЦ ООО «Агроснабсахар»	+12,27					
ТЭЦ Хмелинецкого сахарного завода ОАО «Аврора»	+7,5					
Мини-ТЭС ООО «Компания Ассоль»	+1,6					
Вывод мощности	**-2,5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
ТЭЦ Хмелинецкого сахарного завода ОАО «Аврора»	-2,5					

5.4 Прогноз возможных объемов развития энергетики Липецкой области на основе ВИЭ и местных видов топлива

В данном разделе представлен анализ технического потенциала Липецкой области по развитию возобновляемых источников энергии.

5.4.1. Развитие малой гидроэнергетики региона

До 70-х годов на территории Липецкой области действовало 27 малых ГЭС суммарной мощностью 4 МВт. Электростанции строились на притоках и в верховьях реки Дон, в том числе на реке Красивая Меча.

В настоящее время намечена тенденция к возрождению малой энергетики на территории Липецкой области. В таблице 5.10 представлены основные характеристики МГЭС, планируемых к восстановлению на территории региона.

Таблица 5.10

Основные характеристики МГЭС, планируемых к восстановлению на территории Липецкой области

№ п/п	Наименование МГЭС	Установленная мощность, МВт	Планируемый объем производства, МВт	Адрес размещения объекта
1	МГЭС Данковская	0,525	0,525	г. Данков Липецкой области. Ниже железнодорожного моста через р. Дон
2	МГЭС Кураповская	0,150	0,150	п. Борки Тербунского района Липецкой области на р. Олым
3	МГЭС Матырская	0,450	0,450	Матырское водохранилище г. Липецк
4	МГЭС Сергиевская	0,800	0,800	п. Сергиевское Краснинского района Липецкой области
5	МГЭС Троекуровская	0,600	0,600	п. Троекурово, Лебедянского района Липецкой области
	ИТОГО	**2,525**	**2,525**	

Малая гидроэнергетика является альтернативой централизованному энергоснабжению для районов Липецкой области. Использование мини-ГЭС позволяет зафиксировать стоимость энергоресурсов на приемлемом для потребителя уровне, решает проблему перебоев электроэнергии.

Преимуществами мини-ГЭС являются:

- отсутствует нарушение природного ландшафта и окружающей среды в процессе строительства и на этапе эксплуатации;
- отсутствует отрицательное влияние на качество воды: она не теряет первоначальных природных свойств и может использоваться для водоснабжения населения;
- практически отсутствует зависимость от погодных условий;
- обеспечивается подача потребителю дешевой электроэнергии в любое время года.

5.4.2. Энергетический потенциал отходов сельского хозяйства региона

Липецкая область является аграрным регионом. В области широко развито животноводство и растениеводство. Исходя из этого, высок энергетический потенциал отходов сельского хозяйства для использования их для получения электроэнергии.

В таблице 5.11 представлены данные по показателям валового биоэнергетического потенциала отходов сельского хозяйства Липецкой области (данные приняты согласно «Методических основ оценки биоэнергетического потенциала в сельскохозяйственном производстве», Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина). Валовый энергетический потенциал органических отходов сельскохозяйственного производства

представляет собой общий выход отходов растениеводства и животноводства по всем категориям хозяйств.

Таблица 5.11

Валовый биоэнергетический потенциал отходов сельского хозяйства Липецкой области

Отрасли	**Валовый биоэнергетический потенциал отходов сельского хозяйства, тыс. т.у.т.**
Растениеводство	
Зерновые культуры	1061,5
Масленичные культуры	64,8
Сахарная свекла	22,3
Картофель	4,9
Итого по растениеводству	**1153,5**
Животноводство	
Молочное стадо	23,2
Выращивание и откорм КРС	21,9
Мелкий рогатый скот	0,8
Свиноводство	27,9
Птицеводство	30,6
Итого по животноводству	**104,4**
Всего	**1257,9**

В таблице 5.12 представлены данные по энергетическому потенциалу отходов сельского хозяйства муниципальных районов Липецкой области. Экономический потенциал – это часть валового энергетического потенциала, которая может быть реализована на крупных сельскохозяйственных предприятиях, поскольку биологические отходы аграрного производства в личных подсобных хозяйствах используются, как правило, в качестве удобрения в самих хозяйствах. При определении биоэнергетического потенциала отходов растениеводства необходимо учитывать, что часть соломы, ботвы и стеблей растений теряется при их доставке, часть используется для нужд животноводства в качестве подстилочного материала.

Производственно-технологический энергетический потенциал отходов представляет собой часть экономического потенциала, используемую непосредственно для получения электроэнергии.

Таблица 5.12

Энергетический потенциал отходов сельского хозяйства муниципальных районов Липецкой области

Муниципальные районы	**Валовой биоэнергетический потенциал**	**Экономический потенциал**	**Производственно-технологический потенциал**		
	т.у.т.	**т.у.т.**	**т.у.т.**	**млн. кВт·ч**	**МВт**
Воловский	46958	24425	21059	171,44	19,57
Грязинский	46100	24302	21200	172,59	19,70
Данковский	75162	38323	32909	267,91	30,58
Добринский	108446	56996	49412	402,26	45,92
Добровский	52872	27044	23206	188,92	21,57
Долгоруковский	62706	31924	27482	223,73	25,54
Елецкий	59279	29808	25741	209,56	23,92
Задонский	62227	31174	26785	218,06	24,89

Муниципальные районы	Валовой биоэнергетический потенциал	Экономический потенциал	Производственно-технологический потенциал		
	т.у.т.	т.у.т.	т.у.т.	млн. кВт·ч	МВт
Измалковский	39635	19708	16881	137,43	15,69
Краснинский	66667	34015	29470	239,92	27,39
Лебедянский	76113	43432	39189	319,04	36,42
Лев-Толстовский	99308	56831	50994	415,14	47,39
Липецкий	74222	38023	32722	266,39	30,41
Становлянский	85336	43838	37634	306,38	34,97
Тербунский	122392	66228	56739	461,91	52,73
Усманский	46242	24212	20868	169,89	19,39
Хлевенский	77165	39248	33837	275,47	31,45
Чаплыгинский	52488	26963	23416	190,63	21,76
Итого	**1253318**	**656494**	**569544**	**4636,66**	**529,29**

Таким образом, результаты оценки биоэнергетического потенциала отходов сельскохозяйственного производства подтверждают, что аграрный сектор Липецкой области в достаточной степени может быть энергетически самообеспеченным, а часть излишек биоэнергетических ресурсов можно направлять на удовлетворение нужд других отраслей экономики региона.

5.4.3 Развитие солнечной энергетики на территории региона

Как указывалось в таблице 5.5 СиПР ЕЭС на 2016-2022гг. предусмотрен ввод трех солнечных электрических станций на территории Липецкой области:

- СЭС Казинка (солнечная электрическая станция, солнечный агрегат 15 МВт);
- СЭС Нива (солнечная электрическая станция, солнечный агрегат 15 МВт);
- СЭС Доброе (солнечная электрическая станция, солнечный агрегат 15 МВт).

Строительство данных солнечных электростанций позволит обеспечить электроэнергией часть потребителей Липецкой области на напряжении 10 кВ и ниже. Также возможна выдача мощности станций в сеть 35 - 110 кВ.

5.4.4 Использование ВИЭ на территории региона на текущий момент

В Липецкой области использование возобновляемых источников энергии и местных видов топлива представлено в рамках реализации следующих проектов:

- в 2015г. введена в эксплуатацию ГТРС ПАО «НЛМК» - газотурбинная расширительная станция (ГУБТ №2 за доменной печью №7 20 МВт);
- в 2016г. планируется ввод в работу ГУБТ №1 за доменной печью №6 20 МВт ГТРС ПАО «НЛМК».

ГУБТ - газовая утилизационная бескомпрессорная турбина. Турбина предназначена для производства электрической энергии за счет избыточного давления доменного газа на металлургических заводах. Применение ГУБТ позволяет практически без затрат топлива возвратить до 40 % энергии, затрачиваемой на доменное дутье. ГУБТ легко встраивается в технологический цикл как вновь вводимого, так и действующего доменного оборудования.

5.5 Общая оценка балансовой ситуации (по электроэнергии и мощности) на пятилетний период

Оценка перспективной балансовой ситуации по электроэнергии (базовый вариант развития) представлена в таблице 5.13.

Таблица 5.13

Оценка перспективной балансовой ситуации по электроэнергии (базовый вариант развития), млн. кВтч

Показатель	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Потребность (потребление электрической энергии), млн. кВтч	12311	12290	12316	12347	12413	12404
%	0,46	-0,17	0,21	0,25	0,53	-0,07
Покрытие (производство электрической энергии), млн. кВтч	5350	5338	5154	5132	5126	5114
%	0,3	-0,2	-3,4	-0,4	-0,1	-0,2
В том числе:						
ТЭС	5350	5257	5073	5051	5045	5033
ВИЭ	0	81	81	81	81	81
Сальдо-перетоков	6961	6952	7162	7215	7287	7290
%	0,5	-0,1	3,0	0,7	1,0	0,0

Оценка перспективной балансовой ситуации по мощности (базовый вариант развития) представлена в таблице 5.14.

Таблица 5.14

Оценка перспективной балансовой ситуации по мощности (базовый вариант развития), МВт

Показатель	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Потребность (собственный максимум), МВт	1799	1804	1808	1815	1819	1821
%	3,0	0,3	0,2	0,4	0,2	0,1
Покрытие (установленная мощность), МВт	1165,5	1165,5	1165,5	1165,5	1165,5	1165,5
%	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
В том числе:						
ТЭС	1120,5	1120,5	1120,5	1120,5	1120,5	1120,5
ВИЭ	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0	45,0

Анализ перспективной балансовой ситуации (базовый вариант развития) показывает, что рост электропотребления энергосистемы Липецкой области в среднем за период 2017-2021гг., будет обеспечиваться на 42% за счёт собственной генерации и на 58% за счет сальдо-перетоков из соседних энергосистем.

Оценка перспективной балансовой ситуации по электроэнергии (региональный вариант развития) представлена в таблице 5.15.

Таблица 5.15

Оценка перспективной балансовой ситуации по электроэнергии (региональный вариант развития), млн. кВтч

№	показатель	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Потребление	12324	12862	13439	14081	14562	14965
	%	+0,56	+4,37	+4,49	+4,78	+3,42	+2,77
2	Выработка	5287	5491	5670	5593	5681	5692
	%	-2,21	3,91	3,3	-1,38	1,59	0,2
2.1	Филиал ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»	1550	1719	1432	1296	1323	1272
2.2	СЭС	81	81	81	81	81	81
2.3	Станции ППР	3656	3691	4157	4216	4277	4339
	ТЭЦ НЛМК	2116	2111	2552	2600	2661	2723
	УТЭЦ (НЛМК)	1182	1161	1197	1197	1197	1197
	ГТРС (НЛМК)	181	242	231	242	242	242
	ТЭЦ ООО «ЛТК «Свободный Сокол»	18	18	18	18	18	18
	ТЭЦ Сахарных заводов	135	135	135	135	135	135
	ТЭЦ ТК ЛипецкАгро	19	19	19	19	19	19
	ТЭЦ компании Ассоль	5	5	5	5	5	5
3	Сальдо-перетоков	7037	7371	7769	8488	8881	9273
	%		4,7	5,4	9,3	4,6	4,4

Оценка перспективной балансовой ситуации по мощности (региональный вариант развития) представлена в таблице 5.16.

Таблица 5.16

Оценка перспективной балансовой ситуации по мощности (региональный вариант развития), МВт

№	показатель	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	Потребление	1801	1888	1973	2070	2134	2197
	%	+3,1	+4,8	+4,5	+4,9	+3,1	+3,0
2	Нагрузка электростанций	1042	1046	1103	1111	1114	1117
	%		0,39	5,53	0,74	0,27	0,27
2.1	Филиал ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»	537	537	537	537	537	537
2.2	СЭС	45	45	45	45	45	45
2.3	Станции ППР	460	464	521	529	532	535
	ТЭЦ НЛМК	264	263	318	324	327	330
	УТЭЦ (НЛМК)	135	133	137	137	137	137
	ГТРС (НЛМК)	21	28	26	28	28	28
	ТЭЦ ООО «ЛТК «Свободный Сокол»	4	4	4	4	4	4
	ТЭЦ Сахарных	31	31	31	31	31	31

№	показатель	2016	2017	2018	2019	2020	2021
	заводов						
	ТЭЦ ТК ЛипецкАгро	4	4	4	4	4	4
	ТЭЦ компании Ассоль	1	1	1	1	1	1
3	Сальдо-перетоков	759	842	870	959	1020	1080
	%		10,9	3,3	10,2	6,4	5,9

Анализ перспективной балансовой ситуации (региональный вариант развития) показывает, что рост электропотребления энергосистемы Липецкой области в среднем за период 2017-2021гг., будет обеспечиваться на 41% за счёт собственной генерации и на 59% за счет сальдо-перетоков из соседних энергосистем.

5.6 Развитие электрической сети напряжением 35 кВ и выше

5.6.1 Решения по электрическим сетям напряжением 220 кВ и выше

Ниже приводятся решения по электрическим сетям 220 кВ и выше, расположенным на территории Липецкой области на период до 2021г. по двум вариантам развития:

- базовый (умеренный) вариант, основанный на прогнозе электропотребления и мощности, разрабатываемом ОАО «СО ЕЭС», учитывающий необходимые мероприятия по техническому перевооружению и реконструкции эксплуатируемого оборудования, ликвидации районов с высоким риском выхода параметров режимов за область допустимых значений и исполнению договоров об осуществлении технологического присоединения;

- региональный (оптимистический) вариант, учитывающий опережающее развитие электрических сетей в соответствии с планами развития региона, особых экономических зон, генерирующих компаний и т.д.

5.6.1.1 Решения по электрическим сетям напряжением 220 кВ и выше (базовый вариант развития)

Информация о договорах на осуществление технологического присоединения к электросетевым объектам напряжением 35 кВ и выше, находящимся на территории Липецкой области, представлена в Приложении 9.

Согласно «Схемы и программы развития Единой энергетической системы России на 2016-2022 годы» на территории Липецкой области запланированы следующие мероприятия по усилению сети напряжением 220 кВ и выше (таблица 5.17):

Таблица 5.17

№п/п	**Наименование мероприятия**	**Срок реализации мероприятия, год**
1.	Строительство заходов двух цепей ВЛ 220 кВ Липецкая – Металлургическая на ПС 220 кВ Казинка (4х1 км)	2016
2.	Строительство ПС 220 кВ Казинка (2х250 МВА) с заходами на неё двух цепей ВЛ 220 кВ Липецкая-Металлургическая (ВЛ 220 кВ Липецкая-Казинка 19,3 км, ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая 16,4 км)	2016

3.	Комплексная реконструкция ПС 220 кВ Правобережная (с заменой АТ 3х125 МВА на АТ 4х150 МВА)	2020
4.	Строительство ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная III цепь (11,4 км)	2021

Для определения достаточности мероприятий по усилению сети 220 кВ, указанных выше в таблице 5.17, далее проводятся расчеты электроэнергетических режимов в сети 110 кВ и выше в зимний/летний максимум, летний минимум 2017–2021гг. Схемы потокораспределения в сети 110 кВ и выше в зимний максимум, летний максимум, летний минимум 2017-2021гг. представлены на рисунках 4-18 (Приложение 11). Результаты расчетов послеаварийных режимов представлены на рисунках 19 – 72 (Приложение 11).

Карты – схемы электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2016г. и на период 2017-2021гг. (базовый вариант), принципиальные схемы электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2016г. и на период 2017-2021гг. (базовый вариант) представлены в Приложении 17.

Расчет электроэнергетических режимов в сети 220 кВ и выше в зоне влияния ПС 500 кВ Борино

Во второй половине 2014 года – начале 2015 года появилась тенденция к постоянному росту перетоков активной мощности по ВЛ 500 кВ на Север (перетоки от шин 500 кВ ПС 500 кВ Борино и НВАЭС к шинам ПС 500 кВ Липецкая). При таком направлении перетоков шунтирующими связями более низкого класса напряжения, которые подвергаются риску недопустимых токовых перегрузок, являются АТ-1, АТ-2 ПС 500 кВ Борино, ВЛ 220 кВ Борино - Новая I цепь, ВЛ 220 кВ Борино - Новая II цепь, ВЛ 220 кВ Северная - Новая I цепь, ВЛ 220 кВ Северная - Новая II цепь. После ввода блока №1 Нововоронежской АЭС-2 (1198,8 МВт, III этап ТУ на ТП) и блока №2 Нововоронежской АЭС-2 (1198,8 МВт, IV этап ТУ на ТП), перетоки активной мощности на Север и угроза недопустимых токовых перегрузок указанных элементов сети 220 кВ существенно возрастут.

На рисунках 19, 20 представлен послеаварийный режим «В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС» в летний минимум 2018г. и 2021г., при этом выявлена токовая перегрузка ВЛ 220 кВ Борино – Новая I цепь, ВЛ 220 кВ Борино – Новая II цепь (2018г. – 818А (115,2%), при длительно допустимом токе для провода АСО-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С (аварийно-допустимая перегрузка – 852 А); 2021г. – 795А (112%)).

На рисунках 21, 22 представлен послеаварийный режим «В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС» при учете останова доменных печей №6 и №7 ПАО «НЛМК» и вынужденного простоя ГУБТ №1 и №2 ГТРС ПАО «НЛМК» в летний минимум 2018г. и 2021г., при этом выявлена токовая перегрузка ВЛ 220 кВ Борино – Новая I цепь, ВЛ 220 кВ Борино – Новая II цепь (2018г. – 832А (117,2%), 2021г. – 809А (114%)).

На текущий момент в ремонтных схемах с отключением ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС или ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино при угрозе возникновения перегрузки ВЛ 220 кВ Борино-Новая в случае аварийного отключения второй ВЛ 500 кВ контролируемого сечения выполняется превентивное деление сети с отключением связей 110-220 кВ, шунтирующих ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино в объеме, зависящем от существующих перетоков по сечению 500 кВ: отключение ВЛ 220 кВ Северная-Новая I (II) цепь, размыкание транзита Липецкая ТЭЦ-2 –

Правобережная (отключение ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая, ВЛ 110 кВ Привокзальная Правая со стороны ПС 110 кВ Ситовка), отключение ВЛ 110 кВ Чаплгыин-2 и СВ 110 кВ на РП-1. Данное превентивное деление сети снижает надежность электроснабжения объектов ПАО «НЛМК», запитанных от ПС 220 кВ Новая.

Для повышения надежности и исключения необходимости превентивного деления сети по 110-220 кВ с ослаблением схемы электроснабжения ПАО «НЛМК» в ремонтных схемах с отключением вышеуказанных ВЛ 500 кВ требуется установка АОПО ВЛ 220 кВ Борино-Новая.

Расчет электроэнергетических режимов в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Казинка.

Ниже представлен ряд послеаварийных режимов в районе строительства ПС 220 кВ Казинка, которые позволяют оценить достаточность мероприятий по усилению сети в районе ПС 220 кВ Казинка, указанных в таблице 5.17.

Наиболее тяжелые послеаварийные режимы в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Казинка, просматриваются на уровне нагрузок летнего максимума 2019-2021 годов (расчеты в летний максимум 2017-2018гг. не приводятся, т.к. в период с 2017г. по 2019г. структура сети 110 кВ и выше Липецкой энергосистемы не меняется и максимальная загрузка электросетевого оборудования будет в 2019г.)

Послеаварийные режимы на уровни нагрузок зимнего максимума и летнего минимума 2017-2021 годов приводятся на год, в который выявляется максимальная загрузка электросетевого оборудования.

Уровень нагрузок летнего максимума 2019г.

На рисунке 23 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 615 А (86,6%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С; загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 533А (75,1%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С. Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 24 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 925 А (130,3%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 25 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка – 882 А (124,2%). На рисунке 26 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 797 А (112,3%). На рисунке 27 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500

кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 713 А (100,4%). На рисунке 28 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 678 А (95,5%).

На рисунке 29 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 873А (123%). На рисунке 30 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь - 829А (116,8%). На рисунке 31 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь - 743А (104,6%). На рисунке 32 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 704 А (99,2%).

Далее на рисунках 33-39 представлен расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунках 28, 32 с учетом возможных нормативных возмущений:

- рисунок 33 «летний максимум 2019 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 34 «летний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 35 «летний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Правая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от

шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 36 «летний максимум 2019 г. Отключен АТ-2 на ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 37 «летний максимум 2019 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 38 «летний максимум 2019 г. Отключен АТ-2 на ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 39 «летний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая».

Из расчетов режимов с учетом превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунке 28, 32, с учетом возможных нормативных возмущений, представленных на рисунках 33 – 39 следует, что перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Таким образом, на уровне нагрузок летнего максимума 2019г.:

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 190 МВт и отключение одного АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая;

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 190 МВт и отключение одного АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая.

Расчет режимов с учетом выше указанных превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений показал допустимость применения данных мероприятий.

Уровень нагрузок летнего максимума 2020г.

На рисунке 40 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка

составит 610 А (85,9%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С; загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 527А (74,2%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С. Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 41 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 907 А (127,7%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 42 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка – 880 А (123,9%). На рисунке 43 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 796 А (112,1%). На рисунке 44 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 712 А (100,3%). На рисунке 45 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 677 А (95,4%).

На рисунке 46 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 854А (120,3%). На рисунке 47 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь - 827А (116,5%). На рисунке 48 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь - 742А (104,5%). На рисунке 49 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 703 А (99%).

Т.к. прирост потребления по Липецкой энергосистеме в период с 2019 по 2020гг. составляет 4 МВт, загрузка электросетевого оборудования в 2020г. останется практически на уровне 2019 года. Расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунках 45, 49 с учетом возможных нормативных возмущений будет аналогичен режимам, представленным на рисунках 33-39.

Таким образом, на уровне нагрузок летнего максимума 2020г.:

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 190 МВт и отключение одного АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая;

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 190 МВт и отключение одного АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая.

Расчет режимов с учетом выше указанных превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений показал допустимость применения данных мероприятий.

Уровень нагрузок летнего максимума 2021г.

На рисунке 50 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 610 А (85,9%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С; загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 527А (74,2%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С. Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 51 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 907 А (127,7%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. Перечень привентивных мероприятий, направленных на снижение загрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка будет аналогичен перечню, представленному в расчетах 2020г. (расчеты электрических режимов 2021г. не приводятся).

На рисунке 52 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 854А (120,3%). Перечень привентивных мероприятий, направленных на снижение загрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь будет аналогичен перечню, представленному в расчетах 2020г. (расчеты электрических режимов 2021г. не приводятся).

Послеаварийные режимы в зимний максимум и летний минимум в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Казинка.

На рисунке 53 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая» (наиболее тяжелый за пять лет планирования), при этом загрузка электросетевого оборудования в районе ПС 220 кВ Казинка не превышает допустимой, уровень напряжения в сети находится в допустимых пределах.

На рисунке 54 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 525 А (73,9%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре $+25^0$С; загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 464А (65,4%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре $+25^0$С. Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 55 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 773 А (108,9%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 56 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 697 А (98,2%).

На рисунке 57 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецк - Казинка II цепь», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 729А (102,7%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 58 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецк - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 707А (99,6%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Таким образом, на уровне нагрузок летнего минимума 2019г.:

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка;

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецк - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Выводы.

Выше приведенные расчеты послеаварийных режимов на уровни нагрузок зимнего/летнего максимумов, летнего минимума 2019-2021 годов (расчеты в летний максимум 2017-2018гг. не приводятся, т.к. в период с 2017г. по 2019г. структура сети 110 кВ и выше Липецкой энергосистемы не меняется и максимальная загрузка электросетевого оборудования будет в 2019г.) показали:

- на уровне нагрузок летнего максимума 2019 года для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 190 МВт и отключение одного АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2019 года для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 190 МВт и отключение одного АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2020-2021гг. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 190 МВт и отключение одного АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2020-2021гг. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 190 МВт и отключение одного АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая.

- на уровне нагрузок летнего минимума 2019г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка;

- на уровне нагрузок летнего минимума 2019г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецк - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Расчет режимов с учетом превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений на уровне нагрузок 2019-2021гг. показал допустимость применения данных мероприятий.

Расчет электроэнергетических режимов в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Правобережная.

Ниже представлен ряд послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Правобережная.

Расчеты приводятся в зимний и летний максимумы 2019-2021 годов, как в периоды

характеризующиеся максимальной загрузкой оборудования в рассматриваемом районе электрических сетей. Для максимальной загрузки сети в районе в расчетах принято, что в зимний максимум питание ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Октябрьская осуществляется с шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Уровень нагрузок 2019г.

На рисунке 59 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2019г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 60 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2 сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Перевод нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Правая от ПС 220 кВ Правобережная», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Уровень нагрузок 2020г.

Расчеты проводятся с учетом завершения комплексной реконструкции ПС 220 кВ Правобережная.

На рисунке 61 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2020г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 62 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2 сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Перевод нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Таким образом, расчеты послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Правобережная на уровне нагрузок зимнего/летнего максимумов 2019-2020гг. показали, что перегрузки электросетевого оборудования не выявлено.

Уровень нагрузок 2021 года.

Расчеты на уровне нагрузок 2021г. проводятся с учетом строительства ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная III цепь согласно таблицы 5.17.

На рисунке 63 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2021г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 64 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2 сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Перевод нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Ниже представлены послеаварийные режимы, указанные выше, без учета

строительства ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная III цепь.

На рисунке 65 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2021г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная III цепь», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная I цепь составит 670А (73,2%), при длительно допустимом для провода АС-300, которым выполнена данная ВЛ 220 кВ, равном 915А при температуре -5^{0}С.

На рисунке 66 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2 сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Перевод нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная III цепь», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная I цепь составит 641А (90,3%), при длительно допустимом для провода АС-300, которым выполнена данная ВЛ 220 кВ, равном 710А при температуре +25^{0}С.

Выводы.

Расчеты послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Правобережная на уровне нагрузок зимнего/летнего максимумов 2019-2020гг. без учета строительства третьей ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная не выявили перегрузки электросетевого оборудования.

Расчеты послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Правобережная на уровне нагрузок зимнего/летнего максимума 2021г. показали, что с учетом строительства третьей ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная перегрузка оборудования в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Правобережная, отсутствует, уровень напряжения находится в пределах допустимых значений.

Также выполнены дополнительные расчеты послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Правобережная на уровне нагрузок зимнего/летнего максимума 2021г. в случае отсутствия строительства ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная III цепь, которые не выявили выхода параметров режима за область допустимых значений.

Расчет электроэнергетических режимов в сети 110 кВ и выше с учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО «НЛМК»

Ниже представлен ряд ремонтных и послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Металлургическая, ПС 220 кВ Северная, ПС 220 кВ Сокол с учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО «НЛМК» (по данным летнего периода 2015г. нагрузка изменялась от 43 до 180 МВт). Расчеты приводятся в летний максимум 2021 года (год, характеризующийся максимальной загрузкой оборудования за проектный период), в расчетной схеме работа Липецкой ТЭЦ-2 принята с составом генерирующего оборудования – ТГ-5.

На рисунке 67 представлен ремонтный режим в летний максимум 2021г. «В ремонте АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Сокол. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт)», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 68 представлен ремонтный режим в летний максимум 2021г. «В ремонте АТ-2 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт)», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 69 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г.

«Отключен (в ремонте) АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Сокол, отключен (в ремонте) АТ-2 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт)», при этом загрузка оставшегося в работе АТ-1 ПС 220 кВ Металлургическая составит 294,6 МВА (117,9%). На рисунке 70 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «Отключен (в ремонте) АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Сокол, отключен (в ремонте) АТ-2 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая. Включены ВЛ 110 кВ Связь Левая, ВЛ 110 кВ Связь Правая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт)», при этом загрузка оставшегося в работе АТ-1 ПС 220 кВ Металлургическая составит 157 МВА (62,8%).

Таким образом, на уровне нагрузок летнего максимума 2021г. в полеаварийных режимах «отключен (в ремонте) АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Сокол, отключен (в ремонте) АТ-2 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт)» выявлена перегрузка АТ-1 ПС 220 кВ Металлургическая – (117,9%). Для снижения загрузки АТ-1 ПС 220 кВ Металлургическая до допустимых значений требуется включение ВЛ 110 кВ Связь Левая, ВЛ 110 кВ Связь Правая. Данное мероприятие необходимо выполнять превентивно при ремонте АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая либо ПС 220 кВ Сокол. В расчетной схеме работа Липецкой ТЭЦ-2 принята с составом генерирующего оборудования – ТГ-5.

На рисунках 71-72 представлены режимы при ремонте АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая либо ПС 220 кВ Сокол при влючении ВЛ 110 кВ Связь Левая, ВЛ 110 кВ Связь Правая, при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

5.6.1.2 Расчет токов короткого замыкания в сети напряжением 220 кВ и выше (базовый вариант развития)

В таблицах 5.18 – 5.20 представлены значения токов короткого замыкания на шинах 110 и 220 кВ ПС 220 и 500 кВ Липецкой энергосистемы на 2017 – 2021гг., полученные в результате расчетов нормальной схемы сети. В таблицах 5.21 – 5.23 представлены значения токов короткого замыкания на шинах 110 и 220 кВ ПС 220 кВ и 500 кВ Липецкой энергосистемы на 2017 – 2021гг., полученные в результате расчетов ремонтных схем сети:

- в ремонте АТ на ПС 220 кВ Металлургическая, замкнут транзит 110 кВ Связь Левая, Связь Правая (состав генерирующего оборудования Липецкой ТЭЦ-2 принят на основании расчетов ремонтных и послеаварийных режимов, представленных в разделе 5.6.1.1 на рисунках 67-72);
- в ремонте АТ на ПС 220 кВ Сокол, замкнут транзит 110 кВ Связь Левая, Связь Правая (состав генерирующего оборудования Липецкой ТЭЦ-2 принят на основании расчетов ремонтных и послеаварийных режимов, представленных в разделе 5.6.1.1 на рисунках 67-72);
- ремонт 2 СШ 220 кВ ПС Борино с переводом всех присоединений на 1 СШ 220 кВ, замкнут транзит 110 кВ Кольцевая Левая, Кольцевая Правая).

Таблица 5.18

Значения токов КЗ на 2017-2019гг. в нормальной схеме

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
Липецкая	шины 220 кВ	40	39,61	40,28
Борино	шины 220 кВ	31,5; 40	28,54	30,22
Елец 500	шины 220 кВ	31,5; 40	20,67	23,03
Новая	шины 220 кВ	25; 40; 50	30,77	27,89
	шины 110 кВ	40; 50	30,23	31,4
Правобережная	шины 220 кВ	40	20,35	17,43
	шины 110 кВ	40	23,47	22,68
Сокол	шины 220 кВ	-	10,89	7,95
	шины 110 кВ	31,5	22,59	19,96
Северная	шины 220 кВ	40	31,82	30,33
	шины 110 кВ	40, 50	28,64	32,41
Металлургическая	шины 220 кВ	40; 50	30,81	28,81
	шины 110 кВ	40; 42	32,56	36,16
Дон	шины 220 кВ	25	10,01	8,0
	шины 110 кВ	20; 31,5; 40	12,22	12,19
Елецкая 220	шины 220 кВ	25	13,24	11,36
	шины 110 кВ	20; 25; 40; 42	14,67	16,01
КС-29	шины 220 кВ	25; 40; 50	14,71	15,52
Маяк	шины 220 кВ	25	13,28	11,15
Тербуны 220	шины 220 кВ	отсутст.	3,66	2,92
	шины 110 кВ	25; 40	3,24	3,57
Казинка	шины 220 кВ	40	26,05	23,12
	шины 110 кВ	40	18,07	21,03

Таблица 5.19

Значения токов КЗ на 2020гг. в нормальной схеме

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
Липецкая	шины 220 кВ	40	39,61	40,29
Борино	шины 220 кВ	31,5; 40	28,64	30,46
Елец 500	шины 220 кВ	31,5; 40	20,67	23,03
Новая	шины 220 кВ	25; 40; 50	30,77	27,89
	шины 110 кВ	40; 50	30,23	31,4
Правобережная	шины 220 кВ	40	20,46	18,1
	шины 110 кВ	40	25,4	25,7
Сокол	шины 220 кВ	-	10,9	7,95
	шины 110 кВ	31,5	22,72	20,03
Северная	шины 220 кВ	40	31,82	30,34
	шины 110 кВ	40, 50	28,64	32,41
Металлургическая	шины 220 кВ	40; 50	30,81	28,81
	шины 110 кВ	40; 42	32,63	36,22
Дон	шины 220 кВ	25	10,02	8,0
	шины 110 кВ	20; 31,5; 40	12,26	12,22
Елецкая 220	шины 220 кВ	25	13,25	11,36

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
	шины 110 кВ	20; 25; 40; 42	14,7	16,04
КС-29	шины 220 кВ	25; 40; 50	14,71	15,52
Маяк	шины 220 кВ	25	13,28	11,15
Тербуны 220	шины 220 кВ	отсутст.	3,66	2,92
	шины 110 кВ	25; 40	3,24	3,57
Казинка	шины 220 кВ	40	26,05	23,12
	шины 110 кВ	40	18,07	21,03

Таблица 5.20

Значения токов КЗ на 2021гг. в нормальной схеме

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
Липецкая	шины 220 кВ	40	39,61	40,29
Борино	шины 220 кВ	31,5; 40	28,68	30,59
Елец 500	шины 220 кВ	31,5; 40	20,67	23,03
Новая	шины 220 кВ	25; 40; 50	30,77	27,9
	шины 110 кВ	40; 50	30,23	31,4
Правобережная	шины 220 кВ	40	22,61	20,91
	шины 110 кВ	40	26,01	26,76
Сокол	шины 220 кВ	-	10,9	7,95
	шины 110 кВ	31,5	22,75	20,05
Северная	шины 220 кВ	40	31,82	30,34
	шины 110 кВ	40, 50	28,64	32,41
Металлургическая	шины 220 кВ	40; 50	30,81	28,81
	шины 110 кВ	40; 42	32,65	36,24
Дон	шины 220 кВ	25	10,02	8,0
	шины 110 кВ	20; 31,5; 40	12,27	12,23
Елецкая 220	шины 220 кВ	25	13,25	11,36
	шины 110 кВ	20; 25; 40; 42	14,7	16,04
КС-29	шины 220 кВ	25; 40; 50	14,71	15,52
Маяк	шины 220 кВ	25	13,28	11,15
Тербуны 220	шины 220 кВ	отсутст.	3,66	2,92
	шины 110 кВ	25; 40	3,24	3,57
Казинка	шины 220 кВ	40	26,05	23,12
	шины 110 кВ	40	18,07	21,03

Таблица 5.21

Максимальные значения токов КЗ в ремонтных схемах на 2017-2019гг.

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
Липецкая	шины 220 кВ	40	39,63	40,30
Борино	шины 220 кВ	31,5; 40	29,27	30,85
Елец 500	шины 220 кВ	31,5; 40	20,85	23,18

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
Новая	шины 220 кВ	25; 40; 50	31,05	28,24
	шины 110 кВ	40; 50	38,54	38,19
Правобережная	шины 220 кВ	40	21,42	18,32
	шины 110 кВ	40	33,84	30,24
Сокол	шины 220 кВ	-	10,91	7,96
	шины 110 кВ	31,5	24,09	20,73
Северная	шины 220 кВ	40	32,07	30,60
	шины 110 кВ	40, 50	37,48	41,49
Металлургическая	шины 220 кВ	40; 50	30,99	28,98
	шины 110 кВ	40; 42	36,32	40,82
Дон	шины 220 кВ	25	10,15	8,06
	шины 110 кВ	20; 31,5; 40	12,52	12,38
Елецкая 220	шины 220 кВ	25	13,51	11,48
	шины 110 кВ	20; 25; 40; 42	15,08	16,34
КС-29	шины 220 кВ	25; 40; 50	14,83	15,61
Маяк	шины 220 кВ	25	13,44	11,22
Тербуны 220	шины 220 кВ	отсутст.	3,66	2,92
	шины 110 кВ	25; 40	3,24	3,57
Казинка	шины 220 кВ	40	26,1	23,16
	шины 110 кВ	40	18,09	21,04

Таблица 5.22

Максимальные значения токов КЗ в ремонтных схемах на 2020г.

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
Липецкая	шины 220 кВ	40	39,63	40,30
Борино	шины 220 кВ	31,5; 40	29,52	31,19
Елец 500	шины 220 кВ	31,5; 40	20,86	23,18
Новая	шины 220 кВ	25; 40; 50	31,05	28,25
	шины 110 кВ	40; 50	38,87	38,46
Правобережная	шины 220 кВ	40	21,89	19,13
	шины 110 кВ	40	35,47	33,42
Сокол	шины 220 кВ	-	10,91	7,96
	шины 110 кВ	31,5	24,21	20,79
Северная	шины 220 кВ	40	32,08	30,62
	шины 110 кВ	40, 50	37,52	41,53
Металлургическая	шины 220 кВ	40; 50	30,99	28,99
	шины 110 кВ	40; 42	36,39	40,88
Дон	шины 220 кВ	25	10,15	8,06
	шины 110 кВ	20; 31,5; 40	12,52	12,38
Елецкая 220	шины 220 кВ	25	13,51	11,48
	шины 110 кВ	20; 25; 40; 42	15,08	16,34
КС-29	шины 220 кВ	25; 40; 50	14,83	15,61
Маяк	шины 220 кВ	25	13,44	11,22

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
Тербуны 220	шины 220 кВ	отсутст.	3,66	2,92
	шины 110 кВ	25; 40	3,24	3,57
Казинка	шины 220 кВ	40	26,1	23,16
	шины 110 кВ	40	18,09	21,04

Таблица 5.23

Максимальные значения токов КЗ в ремонтных схемах на 2021г.

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
Липецкая	шины 220 кВ	40	39,63	40,30
Борино	шины 220 кВ	31,5; 40	29,6	31,38
Елец 500	шины 220 кВ	31,5; 40	20,86	23,19
Новая	шины 220 кВ	25; 40; 50	31,05	28,26
	шины 110 кВ	40; 50	38,97	38,54
Правобережная	шины 220 кВ	40	23,86	21,91
	шины 110 кВ	40	35,98	34,56
Сокол	шины 220 кВ	-	10,92	7,96
	шины 110 кВ	31,5	24,24	20,81
Северная	шины 220 кВ	40	32,08	30,62
	шины 110 кВ	40, 50	37,54	41,55
Металлургическая	шины 220 кВ	40; 50	30,99	29,00
	шины 110 кВ	40; 42	36,41	40,9
Дон	шины 220 кВ	25	10,15	8,06
	шины 110 кВ	20; 31,5; 40	12,52	12,38
Елецкая 220	шины 220 кВ	25	13,51	11,48
	шины 110 кВ	20; 25; 40; 42	15,08	16,34
КС-29	шины 220 кВ	25; 40; 50	14,83	15,61
Маяк	шины 220 кВ	25	13,44	11,22
Тербуны 220	шины 220 кВ	отсутст.	3,66	2,92
	шины 110 кВ	25; 40	3,24	3,57
Казинка	шины 220 кВ	40	26,1	23,16
	шины 110 кВ	40	18,09	21,04

Результаты расчетов токов короткого замыкания на 2017 – 2021 гг. показали, что замены коммутационного оборудования на ПС 220 – 500 кВ по недостаточной отключающей способности не требуется.

5.6.1.3 Решения по электрическим сетям 220 и 500 кВ (региональный вариант развития)

Региональный вариант электропотребления учитывает в мощность по договорам на осуществление технологического присоединения к электросетевым объектам напряжением 35 - 220 кВ, приведенным в Приложении 9, а также информацию по вводу электросетевых объектов (присоединение мощности), указанных в Приложении 10.

Целью проведения расчетов по региональному варианту развития является проверка достаточности мероприятий, приведенных в базовом варианте, при учете опережающего

развития электрических сетей в соответствии с планами развития региона, особых экономических зон, генерирующих компаний и т.д.

Для определения достаточности мероприятий по усилению сети 220 кВ, указанных в базовом варианте развития, а также мероприятий, необходимых для подключения электросетевых объектов, указанных в Приложении 10, далее проводятся расчеты электроэнергетических режимов в сети 110 кВ и выше в зимний/летний максимум, летний минимум 2017 – 2021гг. Схемы потокораспределения в сети 110 кВ и выше в зимний максимум, летний максимум, летний минимум 2017-2021гг. представлены на рисунках 1-15 (Приложение 12). Результаты расчетов послеаварийных режимов представлены на рисунках 16 – 130 (Приложение 12).

Карты – схемы электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2017-2021гг. (региональный вариант), принципиальные схемы электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2017-2021гг. (региональный вариант) представлены в Приложении 18.

Расчет электроэнергетических режимов в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Правобережная.

Ниже представлен ряд послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Правобережная.

Расчеты приводятся в зимний и летний максимумы 2017-2021 годов, как в периоды характеризующиеся максимальной загрузкой оборудования в рассматриваемом районе электрических сетей. Для максимальной загрузки сети в районе в расчетах принято, что в зимний максимум питание ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Октябрьская осуществляется от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Уровень нагрузок 2017г.

На рисунке 16 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2017г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 17 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая между ПС 220 кВ Правобережная и ПС 220 кВ Новая», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Уровень нагрузок 2018г.

На рисунке 18 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2018г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 19 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2 сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая между ПС 220 кВ Правобережная и ПС 220 кВ Новая», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Уровень нагрузок 2019г.

На рисунке 20 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2019г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь», при этом перегрузка

электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 21 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2 сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая между ПС 220 кВ Правобережная и ПС 220 кВ Новая», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Уровень нагрузок 2020г.

На рисунке 22 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2020г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 23 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2 сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая между ПС 220 кВ Правобережная и ПС 220 кВ Новая», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Таким образом, расчеты послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Правобережная на уровне нагрузок зимнего/летнего максимумов 2017-2020гг. показали, что перегрузки электросетевого оборудования не выявлено.

Уровень нагрузок 2021 года.

Расчеты на уровне нагрузок 2021г. проводятся с учетом строительства ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная III цепь согласно таблицы 5.17.

На рисунке 24 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2021г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 25 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2 сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Перевод нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Ниже представлены послеаварийные режимы, указанные выше, без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная III цепь.

На рисунке 26 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2021г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная III цепь», при питании ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Новая, при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная I цепь составит 771А (84,3%), при длительно допустимом для провода АС-300, которым выполнена данная ВЛ 220 кВ, равном 915А при температуре -5^0С.

На рисунке 27 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2 сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая между ПС 220 кВ Правобережная и ПС 220 кВ Новая. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная III цепь», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Борино-

Правобережная I цепь составит 656А (92,4%), при длительно допустимом для провода АС-300, которым выполнена данная ВЛ 220 кВ, равном 710А при температуре +25^{0}С.

Выводы.

Расчеты послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Правобережная на уровне нагрузок зимнего/летнего максимумов 2017-2020гг. без учета строительства третьей ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная не выявили перегрузки электросетевого оборудования.

Расчеты послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Правобережная на уровне нагрузок зимнего/летнего максимума 2021г. показали, что с учетом строительства третьей ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная перегрузка оборудования в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Правобережная, отсутствует, уровень напряжения находится в пределах допустимых значений.

Также выполнены дополнительные расчеты послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Правобережная на уровне нагрузок зимнего/летнего максимума 2021г. в случае отсутствия строительства ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная III цепь, которые не выявили выхода параметров режима за область допустимых значений.

Расчет электроэнергетических режимов в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Казинка.

Ниже представлен ряд послеаварийных режимов в районе строительства ПС 220 кВ Казинка, которые позволяют оценить достаточность мероприятий по усилению сети в районе ПС 220 кВ Казинка согласно базового варианта развития.

Наиболее тяжелые послеаварийные режимы в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Казинка, просматриваются на уровне нагрузок летнего максимума 2017-2021 годов.

Послеаварийные режимы на уровни нагрузок зимнего максимума и летнего минимума 2017-2021 годов приводятся на год, в который выявляется максимальная загрузка электросетевого оборудования.

Уровень нагрузок летнего максимума 2017г.

На рисунке 28 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 651 А (91,7%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С; загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 555А (78,2%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С. Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 29 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 945 А (133,1%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 30 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка – 900 А (126,8%). На рисунке 31 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС

110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 815 А (114,8%). На рисунке 32 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка Генерация Липецкой ТЭЦ-2 240 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 697 А (98,2%).

На рисунке 33 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 881А (124,1%). На рисунке 34 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь - 837А (117,9%). На рисунке 35 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 260 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 704 А (99,2%).

Далее на рисунках 36-40 представлен расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунках 32, 35 с учетом возможных нормативных возмущений:

- рисунок 36 «летний максимум 2017 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 240 МВт»;

- рисунок 37 «летний максимум 2017 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 260 МВт»;

- рисунок 38 «летний максимум 2017 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 240 МВт»;

- рисунок 39 «летний максимум 2017 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 260 МВт»;

- рисунок 40 «летний максимум 2017 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 260 МВт».

Из расчетов режимов с учетом превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунке 32, 35, с учетом возможных нормативных возмущений, представленных на рисунках 36 – 40 следует, что перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Таким образом, на уровне нагрузок летнего максимума 2017г.:

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 240 МВт;

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 260 МВт.

Расчет режимов с учетом выше указанных превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений показал допустимость применения данных мероприятий.

Уровень нагрузок летнего максимума 2018г.

На рисунке 41 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 663 А (93,4%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре $+25^0$С; загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 561А (79%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре $+25^0$С. Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 42 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 985 А (138,7%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 43 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка – 936 А (131,8%). На рисунке 44 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 848 А (119,4%). На рисунке 45 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-

4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка Генерация Липецкой ТЭЦ-2 260 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 697 А (98,2%).

На рисунке 46 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 917А (129,2%). На рисунке 47 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь - 869А (122,4%). На рисунке 48 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 280 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 702 А (98,9%).

Далее на рисунках 49-53 представлен расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунках 45, 48 с учетом возможных нормативных возмущений:

- рисунок 49 «летний максимум 2018 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 260 МВт»;

- рисунок 50 «летний максимум 2018 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 280 МВт»;

- рисунок 51 «летний максимум 2018 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 260 МВт»;

- рисунок 52 «летний максимум 2018 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 280 МВт»;

- рисунок 53 «летний максимум 2018 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 280 МВт».

Из расчетов режимов с учетом превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунке 45, 48, с учетом возможных нормативных возмущений, представленных на рисунках 49 – 53 следует, что перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Таким образом, на уровне нагрузок летнего максимума 2018г.:

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 260 МВт;

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 280 МВт.

Расчет режимов с учетом выше указанных превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений показал допустимость применения данных мероприятий.

Уровень нагрузок летнего максимума 2019г.

На рисунке 54 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 703 А (99%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С; загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 592А (83,4%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С. Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 55 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 1035 А (145,8%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 56 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка – 983 А (138,5%). На рисунке 57 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 891 А (125,5%). На рисунке 58 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка Генерация Липецкой ТЭЦ-2 305 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 705 А (99,3%).

На рисунке 59 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 962А (135,5%). На рисунке 60 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь - 911А (128,3%). На рисунке 61 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь - 716А (100,8%). На рисунке 62 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 679А (95,6%).

Далее на рисунках 63-68 представлен расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунках 58, 62 с учетом возможных нормативных возмущений:

- рисунок 63 «летний максимум 2019 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 305 МВт»;

- рисунок 64 «летний максимум 2019 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 65 «летний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 66 «летний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 305 МВт»;

- рисунок 67 «летний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 305 МВт»;

- рисунок 68 «летний максимум 2019 г. Отключен АТ-2 на ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ

Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая».

Из расчетов режимов с учетом превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунке 58, 62, с учетом возможных нормативных возмущений, представленных на рисунках 63 – 68 следует, что перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Таким образом, на уровне нагрузок летнего максимума 2019г.:

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 305 МВт;

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт, отключение АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Расчет режимов с учетом выше указанных превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений показал допустимость применения данных мероприятий.

Уровень нагрузок летнего максимума 2020г.

На рисунке 69 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 721 А (101,5%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С; загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 603А (84,9%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре +25^{0}С. Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 70 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 635 А (89,4%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 651А (91,7%).

На рисунке 71 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 1044 А (147%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 72 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка – 1012 А (142,5%). На рисунке 73 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500

кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 918 А (129,3%). На рисунке 74 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка Генерация Липецкой ТЭЦ-2 315 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 723 А (101,8%). На рисунке 75 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка Генерация Липецкой ТЭЦ-2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 687 А (96,8%).

На рисунке 76 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 968А (136,3%). На рисунке 77 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь - 936А (131,8%). На рисунке 78 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь - 740А (104,2%). На рисунке 79 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 702А (98,9%).

Далее на рисунках 80-85 представлен расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунках 75, 79 с учетом возможных нормативных возмущений:

- рисунок 80 «летний максимум 2020 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 81 «летний максимум 2020 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 82 «летний максимум 2020 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ

Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 83 «летний максимум 2020 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 84 «летний максимум 2020 г. Отключен АТ-2 на ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 85 «летний максимум 2020 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая».

Из расчетов режимов с учетом превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунке 75, 79, с учетом возможных нормативных возмущений, представленных на рисунках 80 – 85 следует, что перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Таким образом, на уровне нагрузок летнего максимума 2020г.:

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино», необходимо отключить ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка;

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт, отключение АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая;

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт, отключение АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Расчет режимов с учетом выше указанных превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений показал допустимость применения данных мероприятий.

Уровень нагрузок летнего максимума 2021г.

На рисунке 86 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 748 А (105,4%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при температуре $+25^0$С; загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 622А (87,6%), при длительно допустимом токе для провода АС-300 равном 710 А при

температуре +25^{0}С. Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 87 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 658 А (92,7%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 673А (94,8%).

На рисунке 88 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 1078 А (151,8%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 89 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка – 1044 А (147%). На рисунке 90 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 947 А (133,4%). На рисунке 91 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка Генерация Липецкой ТЭЦ-2 315 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 750 А (105,6%). На рисунке 92 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка Генерация Липецкой ТЭЦ-2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 713 А (100,4%).

На рисунке 93 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 998А (140,6%). На рисунке 94 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь - 965А (135,9%). На рисунке 95 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт», при этом сохраняется перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь - 766А (107,9%). На рисунке 96 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ

Липецкая», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 727А (102,4%).

Таким образом, на уровне нагрузок летнего максимума 2021г.:

- выявлена перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка (713А (100,4%)) в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», при учете выполнения ряда превентивных мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт, отключение одного АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая;

- выявлена перегрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная (727А (102,4%)) в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», при учете выполнения ряда превентивных мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт и отключение одного АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая.

Исходя из выше сказанного, требуется:

- реконструкция ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка с увеличением сечения провода до АС-500, данное мероприятие необходимо выполнить в 2021г.;

- во избежание реконструкции ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная с увеличением сечения провода необходимо реализовать модернизацию АОПО ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная с действием на отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка, данное мероприятие необходимо выполнить в 2021г.

С учетом реконструкции ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка с увеличением сечения провода до АС-500 в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь» потребуется выполнить ряд привентивных мероприятий:

- на уровне нагрузок летнего максимума 2021г. перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 210 МВт (рисунок 97), при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 847А (89,6%), при длительно допустимом токе для провода АС-500 при температуре равной $+25^0$С – 945А.

Во избежание реконструкции ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная с увеличением сечения провода в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь» потребуется выполнить ряд привентивных мероприятий и отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка действием АОПО:

- на уровне нагрузок летнего максимума 2021г. перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт, отключение АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая, АОПО с действием на отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка в размере 28,4 МВт (рисунок 98), при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 698А (98,3%).

Далее представлен расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунках 97, 98 с учетом возможных нормативных возмущений:

- рисунок 99 «летний максимум 2021г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от

шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт»;

- рисунок 100 «летний максимум 2021г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 101 «летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт»;

- рисунок 102 «летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 103 «летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 104 «летний максимум 2021 г. Отключен АТ-2 на ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая».

Из расчетов режимов с учетом превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунке 97, 98, с учетом возможных нормативных возмущений, представленных на рисунках 99 – 104 следует, что перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Далее представлен расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунках 97, 98 с учетом возможных нормативных возмущений, без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная III цепь:

- рисунок 105 «летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь», при этом выявлена перегрузка ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная I цепь – 725А (102,1%). Для снижения загрузки ВЛ 220 кВ ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная I цепь до допустимых значений рекомендуется добавить в перечень превентивных мероприятий отключение одного АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 106), при этом загрузка ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная I цепь составит 659А (92,8%). На рисунке 107 представлен послеаварийный режим «летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь. Отключен АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная. С учетом АОПО с действием на отключение

нагрузки ПС 220 кВ Казинка в размере 28,4 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 704А (99,2%). На рисунке 108 представлен послеаварийный режим «летний максимум 2021 г. Отключен АТ-4 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь. Отключен АТ-3 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная», при этом загрузка АТ-1, АТ-2 на ПС 220 кВ Правобережная составит по 114,5 МВА (76,3%).

- рисунок 109 «летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь», при этом выявлена перегрузка ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная I цепь – 762А (107,3%). Для снижения загрузки ВЛ 220 кВ ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная I цепь до допустимых значений рекомендуется добавить в перечень превентивных мероприятий отключение одного АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 110), при этом загрузка ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная I цепь составит 693А (97,6%). На рисунке 111 представлен послеаварийный режим «летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь. Отключен АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная», при этом выявлена перегрузка ВЛ 220 кВ Казинка – Металлургическая II цепь - 716А (100,8%). На рисунке 112 представлен послеаварийный режим «летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 225 МВт. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь. Отключен АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Казинка – Металлургическая II цепь составит 707А (99,6%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 845А (89,4%). На рисунке 113 представлен послеаварийный режим «летний максимум 2021 г. Отключен АТ-4 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 225 МВт. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь. Отключен АТ-3 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная», при этом загрузка АТ-1, АТ-2 на ПС 220 кВ Правобережная составит по 119,4 МВА (79,6%).

Таким образом, на уровне нагрузок летнего максимума 2021г.:

- требуется реконструкция ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка с увеличением сечения провода до АС-500. С учетом реконструкции ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь» потребуется выполнить ряд привентивных мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-

4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 210 МВт;

- во избежание реконструкции ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная с увеличением сечения провода в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь» потребуется выполнить ряд привентивных мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт, отключение АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Также необходимо реализовать модернизацию АОПО ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная с действием на отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка;

- расчеты послеаварийных и ремонтных режимов без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная III цепь выявили перегрузку ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная I цепь. Для снижения загрузки ВЛ 220 кВ ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная I цепь до допустимых значений рекомендуется добавить в перечень рекомендуемых превентивных мероприятий в послеаварийных режимах «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь» и «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь» отключение одного АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная. Также в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь» в числе превентивных мероприятий потребуется работа Липецкой ТЭЦ - 2 с генерацией 225 МВт.

Послеаварийные режимы в зимний максимум и летний минимум в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Казинка.

Послеаварийные и ремонтные режимы в зимний максимум и летний минимум на 2021г. в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Казинка представлены на рисунках 114 – 123 (в расчетах учтена реконструкция ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка с увеличением сечения провода до АС-500.

На рисунке 114 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая» (наиболее тяжелый за пять лет планирования), при этом загрузка электросетевого оборудования в районе ПС 220 кВ Казинка не превышает допустимой, уровень напряжения в сети находится в допустимых пределах.

На рисунке 115 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 623 А (65,9%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 499А (70,3%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 116 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 909 А (96,2%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 117 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2021г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 822А (115,8%). На рисунке 118 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2021г.

«отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 706 А (99,4%).

Далее представлен расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтной схеме, указанной в послеаварийном режиме на рисунке 118 с учетом возможных нормативных возмущений:

- рисунок 119 «летний минимум 2021 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская,ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт»;

- рисунок 120 «летний минимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 210 МВт»;

- рисунок 121 «летний минимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 210 МВт».

Из расчетов режимов с учетом превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтной схеме, указанной в послеаварийном режиме на рисунке 118, с учетом возможных нормативных возмущений, представленных на рисунках 119 – 121 следует, что перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Далее представлен расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтной схеме, указанной в послеаварийном режиме на рисунке 118 с учетом возможных нормативных возмущений, без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная III цепь:

- рисунок 122 «летний минимум 2021г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная I цепь составит 567А (79,9%).

Таким образом, на уровне нагрузок летнего минимума 2021г.:

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 210 МВт.

Расчет режимов с учетом выше указанных превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений показал допустимость применения данных мероприятий.

Выводы.

Выше приведенные расчеты послеаварийных режимов на уровни нагрузок зимнего/летнего максимумов, летнего минимума 2017-2021 годов показали:

- на уровне нагрузок летнего максимума 2017г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220

кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 240 МВт;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2017г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 260 МВт;

- расчет режимов с учетом выше указанных превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений показал допустимость применения данных мероприятий;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2018г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 260 МВт;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2018г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 280 МВт;

- расчет режимов с учетом выше указанных превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений показал допустимость применения данных мероприятий;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2019г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 305 МВт;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2019г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт, отключение АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая;

- расчет режимов с учетом выше указанных превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений показал допустимость применения данных мероприятий;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2020г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино», необходимо отключить ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2020г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт, отключение АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2020г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт, отключение АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая;

- расчет режимов с учетом выше указанных превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений показал допустимость применения данных мероприятий;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2021г. требуется реконструкция ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка с увеличением сечения провода до АС-500. С учетом реконструкции ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь» потребуется выполнить ряд привентивных мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 210 МВт;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2021г. во избежание реконструкции ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная с увеличением сечения провода в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь» потребуется выполнить ряд привентивных мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт, отключение АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Также необходимо реализовать модернизацию АОПО ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная с действием на отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2021г. расчеты послеаварийных и ремонтных режимов без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная III цепь выявили перегрузку ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная I цепь. Для снижения загрузки ВЛ 220 кВ ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная I цепь до допустимых значений рекомендуется добавить в перечень рекомендуемых превентивных мероприятий в послеаварийных режимах «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь» и «отключение 1

секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь» отключение одного АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная. Также в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь» в числе превентивных мероприятий потребуется работа Липецкой ТЭЦ -2 с генерацией 225 МВт.

- на уровне нагрузок летнего минимума 2021г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: перевод питания ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 210 МВт;

- расчет режимов с учетом выше указанных превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтной схеме с учетом нормативных возмущений показал допустимость применения данных мероприятий.

Расчет электроэнергетических режимов в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Елецкая.

В рассматриваемый период 2017-2021гг. к ПС 220 кВ Елецкая (на напряжении 110 кВ) планируется подключение следующих потребителей:

- ОАО «Куриное царство» (заявленная мощность 17,7 МВт), ОЭЗ ППТ Липецк (заявленная мощность 10,4 МВт). Для электроснабжения данных потребителей требуется строительство ПС 110 кВ ОЭЗ Елецпром 2х40 МВА с подключением двухцепной ВЛ 110 кВ ответвлением от ВЛ 110 кВ Елец тяга Правая, Левая. Данное мероприятие планируется выполнить в 2017-2018гг.;

- ООО «Тепличный комбинат Елецкие овощи» (заявленная мощность 102 МВт). Для электроснабжения данного потребителя требуется строительство ПС 110 кВ Елецкие овощи 2х63 МВА с подключением КВЛ 110 кВ от ПС 220 кВ Елецкая. Данное мероприятие планируется выполнить в 2017-2019гг.

Питание выше указанных потребителей будет осуществлятся от 1 СШ 110 кВ и 2 сек. 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Елецкая.

В настоящий момент РУ 110 кВ ПС 220 кВ Елецкая выполнено двумя системами шин 110 кВ. В свою очередь 2 СШ 110 кВ разделена на 1 и 2 секции. Секционные выключатели 110 кВ установлены между 1 СШ 110 кВ и 1 сек. 2 СШ 110 кВ и между 1 СШ 110 кВ и 2 сек. 2 СШ 110 кВ. При ремонте АТ-2 и отключении 1 СШ 110 кВ будут отключены все присоединения 1 СШ 110 кВ и 2 сек. 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Елецкая. Для исключения выше описанного режима необходима установка секционного выключателя 110 кВ между 1 сек. и 2 сек. 2 СШ 110 кВ. Данное мероприятие предлагается выполнить в 2019г. при осуществлении III этапа присоединения ПС 110 кВ Елецкие овощи.

Ниже представлен ряд послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Елецкая. Расчеты приводятся в летний максимум 2017-2021гг.

Уровень нагрузок 2017г.

На рис. 123 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая», при этом загрузка электросетевого оборудования в районе ПС 220 кВ Казинка не превышает допустимой, уровень напряжения в сети находится в допустимых пределах. Загрузка оставшегося в работе АТ-3 ПС 220 кВ Елецкая составит 106,3 МВА (85%).

Уровень нагрузок 2018г.

На рис. 124 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая», при этом загрузка электросетевого оборудования в районе ПС 220 кВ Казинка не превышает допустимой, уровень напряжения в сети находится в допустимых пределах. Загрузка оставшегося в работе АТ-3 ПС 220 кВ Елецкая составит 121,6 МВА (97,2%).

Уровень нагрузок 2019г.

На рис. 125 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая», при этом загрузка оставшегося в работе АТ-3 ПС 220 кВ Елецкая составит 144,56 МВА (115,7%). Для снижения загрузки АТ-3 ПС 220 кВ Елецкая требуется замкнуть транзит 110 кВ между ПС 220 кВ Тербуны и ПС 220 кВ Елецкая (рисунок 126), при этом загрузка оставшегося в работе АТ-3 составит 121,6 МВА (97,2%).

Уровень нагрузок 2020г.

На рис. 127 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая», при этом загрузка оставшегося в работе АТ-3 ПС 220 кВ Елецкая составит 150,42 МВА (120,3%). Для снижения загрузки АТ-3 ПС 220 кВ Елецкая требуется замкнуть транзит 110 кВ между ПС 220 кВ Тербуны и ПС 220 кВ Елецкая (рисунок 128), при этом загрузка оставшегося в работе АТ-3 составит 126,5 МВА (101,2%), что является длительно-допустимым значением.

Уровень нагрузок 2021г.

На рис. 129 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая», при этом загрузка оставшегося в работе АТ-3 ПС 220 кВ Елецкая составит 154,2 МВА (123,4%). Для снижения загрузки АТ-3 ПС 220 кВ Елецкая требуется замкнуть транзит 110 кВ между ПС 220 кВ Тербуны и ПС 220 кВ Елецкая (рисунок 130), при этом загрузка оставшегося в работе АТ-3 составит 129,79 МВА (103,8%), что является длительно-допустимым значением.

Выводы.

Для исключения отключения присоединений 1 СШ 110 кВ и 2 сек. 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Елецкая при ремонте АТ-2 и отключении 1 СШ 110 кВ необходима установка секционного выключателя 110 кВ между 1 сек. и 2 сек. 2 СШ 110 кВ. Данное мероприятие предлагается выполнить в 2019г. при осуществлении III этапа присоединения ПС 110 кВ Елецкие овощи.

На уровне нагрузок 2019-2021гг. выявлена перегрузка АТ-3 ПС 220 кВ Елецкая в послеаварийном режиме «отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая» Для снижения загрузки АТ-3 ПС 220 кВ Елецкая до допустимых значений требуется замыкание транзита 110 кВ между ПС 220 кВ Тербуны и ПС 220 кВ Елецкая. В настоящее время существует ограничение на включение данного транзита 110 кВ. Требуется выполнить реконструкцию устройств РЗА на ПС 220 кВ Елецкая, ПС 220 кВ Тербуны, ПС 110 кВ Тербуны.

Мероприятия, необходимые для подключения ООО «Овощи Черноземья»

В Усманском районе рассматривается вопрос строительства тепличного комплекса ООО «Овощи Черноземья» (подана заявка на технологическое присоединение к сетям ПАО «ФСК ЕЭС») максимальной заявленной мощностью 100 МВт (по III категории надежности).

В случае подтверждения намерений ООО «Овощи Черноземья» о строительстве тепличного комплекса и подписания договора на технологическое присоединение к сетям ПАО «ФСК ЕЭС» для его электроснабжения потребуется строительство ПС 220 кВ Овощи Черноземья 2х63 МВА. Подключение подстанции предлагается осуществить заходом от ВЛ 220 кВ Кировская – Пост-474-тяговая (двухцепная ВЛ 220 кВ, выполненная проводом АС-400, ориентировочная протяженность по трассе 5,8 км).

5.6.2 Решения по электрическим сетям 110 кВ

Ниже приводятся решения по электрическим сетям 110 кВ, расположенным на территории Липецкой области на период до 2021г. по двум вариантам развития:

- базовый (умеренный) вариант, основанный на прогнозе электропотребления и мощности, разрабатываемом ОАО «СО ЕЭС», учитывающий необходимые мероприятия по техническому перевооружению и реконструкции эксплуатируемого оборудования, ликвидации районов с высоким риском выхода параметров режимов за область допустимых значений и исполнению договоров об осуществлении технологического присоединения;
- региональный (оптимистический) вариант, учитывающий опережающее развитие электрических сетей в соответствии с планами развития региона, особых экономических зон, генерирующих компаний и т.д.

5.6.2.1 Решения по электрическим сетям напряжением 110 кВ (базовый вариант развития)

В период рассматриваемой перспективы настоящей «Схемой» предусматривается дальнейшее развитие сетей 110 кВ Липецкой энергосистемы. Развитие электрических сетей определяется, в основном, развитием энергоисточников, темпами роста и распределения электрических нагрузок на рассматриваемой территории, необходимостью обеспечения электроснабжения намечаемых к сооружению новых промышленных предприятий, потребителей коммунально-бытового сектора, развивающихся сельскохозяйственных потребителей, а также потребностью в повышении надежности электроснабжения существующих и вновь сооружаемых объектов.

Схема сети 110 кВ, а также предварительные параметры линий и подстанций, определяются в процессе решения основных вопросов, позволяющих:

- повысить надежность электроснабжения потребителей промышленности, транспорта, сельского хозяйства, коммунально-бытового сектора;
- усилить электроснабжение отдельных электросетевых районов;
- обеспечить электроснабжение новых потребителей.

Электрические расчеты сети 110 кВ на расчетные года выполнены с целью:

- определения мест размещения новых подстанций;
- предварительного выбора схем электрических соединений электростанций и подстанций;
- определения сечения проводов/кабелей ЛЭП, числа и мощностей трансформаторов на подстанциях;
- выбора схемы сети;
- выбора средств регулирования напряжения и потокораспределения (при необходимости);
- разработки мероприятий по снижению расхода электроэнергии;
- определения токов короткого замыкания, проверки достаточности отключающей способности выключателей.

В течение периода 2017-2021 гг. зимний максимум нагрузки по энергосистеме достигнет в 2021г. – 1821 МВт.

При рассмотрении планируемого периода 2017-2021гг. учтены следующие мероприятия по строительству и реконструкции объектов 110 кВ, планируемые к завершению в 2016г.

- строительство ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 – Ситовка I (II) цепь;
- установка Т3 40 МВА на ПС 110 кВ Юго-Западная;
- строительство стационарной ПС 110 кВ Рождество с Т1 25 МВА;
- реконструкция ПС 110 кВ Новая Деревня с заменой Т2 6,3 МВА на 10 МВА.

Информация о договорах на осуществление технологического присоединения к электросетевым объектам напряжением 35 кВ и выше, находящимся на территории Липецкой области, представлена в Приложении 9.

Расчет пропускной способности центров питания 110 кВ до 2021г. представлен в таблице 1 (Приложение 19).

Решения по электрическим сетям напряжением 110 кВ на период до 2021г.

ПС 110/6 кВ Привокзальная

На ПС 110 кВ Привокзальная установлены три трансформатора мощностью 20 МВА, 20 МВА и 25 МВА. Загрузка ПС по результатам замеров зимнего режимного дня 2015г. составила 37,99 МВА Суммарная нагрузка трансформаторов Т1 и Т2 по результатам замеров составила 27,76 МВА. Как было указано в разделе 4.2.3, при выводе в ремонт (аварийном отключении) Т1 (Т2) оставшийся в работе Т2 (Т1) может быть загружен на 141%. В связи с тем, что основное оборудование **ПС 110 кВ Привокзальная** выработало свой срок службы и установленной мощности трансформаторов недостаточно для надежного электроснабжения существующих потребителей в ремонтных схемах с учетом существующей схемы РУ, требуется произвести комплексную реконструкцию данной подстанции. Планируется демонтаж существующих трансформаторов, установка двух трансформаторов 110/6 кВ номинальной мощностью по 40 МВА, реконструкция РУ 110 кВ подстанции с заменой существующего оборудования и выполнением по схеме №110-4Н. Реализация данных мероприятий запланирована на 2016-2017гг.

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Привокзальная до 2021г.:

- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 1,07 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,91 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 39,01 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 39,01 МВА (97,5%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,33 МВА) в зимний максимум 2021г. – 37,68 МВА/94,2% (с учетом реконструкции подстанции с установкой двух трансформаторов мощностью по 40 МВА каждый);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 40,51 МВА (39,13 МВА), 2012г. – 45,14 МВА (43,76 МВА), 2013г. – 41,14 МВА (39,23 МВА), 2014г. – 40,25 МВА (37,81 МВА).

ПС 110/35/10 кВ Казинка

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Казинка по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 16 МВА, Т2 16 МВА;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 20,82 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 20,82 МВА (130,1%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (6,3 МВА) в зимний максимум 2015г. – 14,52 МВА (90,75%);

- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 2,4 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 2,04 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 23,11 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 23,11 МВА (144,4%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (6,3 МВА) в зимний максимум 2021г. – 16,81 МВА (105,1%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 20,6 МВА (17,4 МВА), 2012г. – 15,76 МВА (8,04 МВА), 2013г. – 18,21 МВА (11,85 МВА), 2014г. – 20,93 МВА (15,63 МВА).

Загрузка трансформатора 16 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 16,81 МВА (105,1%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 6,3 МВА, что является длительно допустимым значением. Реконструкции ПС 110 кВ Казинка с увеличением трансформаторной мощности на период до 2021г. не требуется.

ПС 110/35/10 кВ Никольская

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Никольская по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 6,3 МВА, Т2 6,3 МВА;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 8,25 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 8,25 МВА (131%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,55 МВА) в зимний максимум 2015г. – 6,7 МВА (106,3%);

- величина присоединяемой мощности до 2021г. – отсутствует;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 8,25 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 8,25 МВА (131%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,55 МВА) в зимний максимум 2021г. – 6,7 МВА (106,3%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 3,96 МВА (0,78 МВА), 2012г. – 5,65 МВА (3,02 МВА), 2013г. – 5,35 МВА (3,6 МВА), 2014г. – 8,25 МВА (6,7 МВА).

По результатам замеров максимума нагрузки зимы 2015г. загрузка трансформатора 6,3 МВА в послеаварийном режиме могла составить 6,7 МВА при допустимом значении 6,62 МВА (с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 1,55 МВА). В период до 2021г. прироста нагрузки на шинах 10 кВ ПС 110 кВ Никольская и получающей питиние от данной подстанции сети 35 кВ не предвидится.

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 110 кВ Никольская с увеличением трансформаторной мощности, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенными подстанциями (ПС 110 кВ Усмань (ориентировочно 5,3 км) либо ПС 35 кВ Бочиновка (ориентировочно 5,7 км)) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 0,08 МВА (с учетом существующего перераспределения).

ПС 110/35/10 кВ Хворостянка

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Хворостянка по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 10 МВА, Т2 16 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 14,7 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 14,7 МВА (147%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (2,08 МВА) в зимний максимум 2015г. – 12,62 МВА (126,2%);
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 1,88 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,59 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 16,48 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 16,48 МВА (164,8%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (2,08 МВА) в зимний максимум 2021г. – 14,4 МВА (144%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 11,58 МВА (6,42 МВА), 2012г. – 14,83 МВА (13,27 МВА), 2013г. – 10,7 МВА (9,5 МВА), 2014г. – 9,61 МВА (8,43 МВА).

Загрузка трансформатора 10 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 14,4 МВА (144%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 2,08 МВА. Исходя из выше сказанного требуется реконструкция ПС 110 кВ Хворостянкая с заменой трансформатора 10 МВА на 16 МВА. Предлагаем выполнить данное мероприятие в 2020г.

Альтернативой замены трансформатора 10 МВА на ПС 110 кВ Хворостянка может быть строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между ПС 110 кВ Хворостянка и рядом расположенными подстанциями. Ближайщими, не получающими питания от ПС 110 кВ Хворостянка, подстанциями являются ПС 35 кВ Кн. Байгора (ориентировочно 15 км) и ПС 110 кВ Добринка (ориентировочно 23 км). Строительство сетей связи протяженностью 15 км и 23 км нецелесообразно.

Далее для проверки достаточности пропускной способности сети 110 кВ проводятся расчеты электроэнергетических режимов в сети 110 кВ Липецкой энергосистемы.

На рисунках 1 – 20 представлены наиболее тяжелые послеаварийные режимы в зимний/летний максимумы, летний минимум 2019 - 2021гг., позволяющие оценить загрузку ВЛ 110 кВ в г. Липецк. (все рисунки представлены в Приложении 13). Мероприятия, необходимые для ликвидации перегрузки электросетевого оборудования в послеаварийных режимах 2019 года также актуальны в 2017 – 2018гг. Послеаварийные режимы в летний максимум, летний минимум для сети 110 кВ Липецкого энергоузла

проводятся при аварийном отключении одного элемента сети с наложением на ремонт другого (рассмотрение одного нормативного возмущения в ремонтной схеме в данном случае применяется для сети 110 кВ, т.к. сеть 110 кВ в данном районе несет функции основной сети и оказывает непосредственное влияние на сеть 220 кВ).

На рисунке 1 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 571 А (112%), при аварийно-допустимой перегрузке данной ВЛ равной 600А (117,6%) (ограничение по разъединителю со стороны ПС 220 кВ Правобережная). Для того, чтобы ввести параметры послеаварийного режима в область длительно-допустимых значений, требуется перевести питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 2), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 487 А (95,5%), при длительно-допустимом токе для провода АС-185, которым выполнена данная линия, равном 510 А.

На рисунке 3 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 544 А (106,7%), при аварийно-допустимой перегрузке данной ВЛ равной 612А (120%) (снятие ограничения по разъединителю со стороны ПС 220 кВ Правобережная – 600А после реконструкции подстанции). Для того, чтобы ввести параметры послеаварийного режима в область длительно-допустимых значений, требуется перевести питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 4), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 467 А (91,6%), при длительно-допустимом токе для провода АС-185, которым выполнена данная линия, равном 510 А.

На рисунке 5 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 558 А (109,4%), при аварийно-допустимой перегрузке данной ВЛ равной 612А (120%) (снятие ограничения по разъединителю со стороны ПС 220 кВ Правобережная – 600А после реконструкции подстанции). Для того, чтобы ввести параметры послеаварийного режима в область длительно-допустимых значений, требуется перевести питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 6), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 483 А (94,7%), при длительно-допустимом токе для провода АС-185, которым выполнена данная линия, равном 510 А.

На рисунке 7 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключена 2 сек. 1 СШ 110 кВ Липецкой ТЭЦ-2, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 533А (104,5%). Для того, чтобы ввести параметры послеаварийного режима в область длительно-допустимых значений, требуется перевести питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 8), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 458 А (89,8%).

Расчеты послеаварийных режимов на уровни нагрузок летнего максимума, летнего минимума 2019-2021 годов выявили перегрузку ВЛ 110 кВ Московская:

- в летний максимум 2019г. в послеаварийном режиме «отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 571 А (112%), при аварийно-допустимой перегрузке данной ВЛ равной 600А (117,6%);

- в летний максимум 2020г. в послеаварийном режиме «отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 544 А (106,7%);

- в летний максимум 2021г. в послеаварийном режиме «отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 558 А (109,4%);

- в летний максимум 2021г. в послеаварийном режиме «отключена 2 сек. 2 СШ 110 кВ Липецкой ТЭЦ-2, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 533А (104,5%).

Для того, чтобы ввести параметры выше указанных послеаварийных режимов в область длительно-допустимых значений, требуется перевести питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная.

Мероприятия, необходимые для ликвидации перегрузки электросетевого оборудования в послеаварийных режимах 2019 года также актуальны в 2017 – 2018гг.

На рисунках 9 – 20 представлен ряд послеаварийных режимов в зимний/летний максимумы 2021г., летний минимум 2021г., позволяющих оценить максимальную загрузку сети 110 кВ в районе г. Липецка:

- рисунок 9. Летний максимум 2021 г. Отключена 2 сек. 1 СШ 110 кВ Липецкой ТЭЦ -2, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь. Генерация Липецкая ТЭЦ-2 190 МВт, нагрузка РП-2 - 60 МВт;
- рисунок 10. Летний минимум 2021 г. Отключена 2 сек. 1 СШ 110 кВ Липецкой ТЭЦ -2, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь. Генерация Липецкая ТЭЦ-2 190 МВт, нагрузка РП-2 - 60 МВт;
- рисунок 11. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая;
- рисунок 12. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь;
- рисунок 13. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая;
- рисунок 14. Зимний максимум 2021 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол;
- рисунок 15. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая;
- рисунок 16. Летний максимум 2021 г. Отключена двухцепная ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 – Ситовка;
- рисунок 17. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь;
- рисунок 18. Летний максимум 2021 г. Отключена двухцепная ВЛ 110 кВ Чугун;
- рисунок 19. Летний максимум 2020 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая;
- рисунок 20. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь.

Из вышеприведенных послеаварийных режимов (рис. 9-20) следует, что перегрузка электросетевых объектов отсутствует, уровни напряжения в сети находятся в допустимых пределах.

ПС 110/10 кВ ОЭЗ Елецпром

В Елецком районе для электроснабжения особой экономической зоны «Елецпром» и резидентов федеральной особой экономической зоны, сформированной согласно постановления Правительства РФ №697 от 11.07.2015г., на первом этапе планируется **строительство ПС 110/10 кВ ОЭЗ Елецпром** с одним трансформатором 40 МВА в 2017г. (на территории ОЭЗ «Елецпром»). Подключение планируется выполнить ответвлением от

ВЛ 110 кВ Елец-тяга Левая, Правая (двухцепная ВЛ 110 кВ, выполненная проводом АС-120 протяженностью 1,5 км). ПС 110 кВ 40 МВА позволит обеспечить электроснабжение резидентов ОЭЗ «Елецпром» и федеральной особой экономической зоны мощностью в размере 34,3 МВт по 3 категории надежности и 1,5 МВт по 2 категории надежности (имеется сетевое резервирование по 10 кВ в размере 1,5 МВт). На втором этапе планируется установка второго трансформатора 40 МВА на ПС 110/10 кВ ОЭЗ Елецпром в 2018г.

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ ОЭЗ Елецпром до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2017г. – Т1 40 МВА, по состоянию на 2018г. - Т1 40 МВА , Т2 40 МВА;
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 17,7 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 15,05 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 16,83 МВА.
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2021г. – 16,83 МВА (42,1%).

ПС 110/35/10 кВ Тербуны

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Тербуны по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 10 МВА, Т2 10 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 11,39 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 11,39 МВА (113,9%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,0 МВА) в зимний максимум 2015г. – 10,39 МВА (103,9%);
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 1,39 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,18 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 12,71 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 12,71 МВА (127,1%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,0 МВА) в зимний максимум 2021г. – 11,71 МВА (117,1%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 6,27 МВА (5,37 МВА), 2012г. – 11,41 МВА (10,41 МВА), 2013г. – 10,83 МВА (9,83 МВА), 2014г. – 11,04 МВА (10,04 МВА).

Загрузка трансформатора 10 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 11,71 МВА (117,1%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 1,0 МВА.

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 110 кВ Тербуны с увеличением трансформаторной мощности, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенной ПС 110 кВ Тербунский гончар (ориентировочно 5,9 км)) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 1,21 МВА (с учетом существующего перераспределения).

ПС 110/35/10 кВ Долгоруково

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Долгоруково по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 6,3 МВА, Т2 10 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 8,14 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 8,14 МВА (129,2%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (2,9 МВА) в зимний максимум 2015г. – 5,24 МВА (83,2%);
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 1,71 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,45 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 9,77 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 9,77 МВА (155%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (2,9 МВА) в зимний максимум 2021г. – 6,87 МВА (109%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 6,37 МВА (1,8 МВА), 2012г. – 10,9 МВА (7,4 МВА), 2013г. – 8,51 МВА (5,01 МВА), 2014г. – 8,14 МВА (4,78 МВА).

Загрузка трансформатора 6,3 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 6,87 МВА (109%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 2,9 МВА. Исходя из этого требуется замена трансформатора 6,3 МВА на ПС 110 кВ Долгоруково на трансформатор 10 МВА. Данное мероприятие предлагается выполнить в 2021г.

Альтернативой замены трансформатора 6,3 МВА на ПС 110 кВ Долгоруково может быть строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между ПС 110 кВ Долгоруково и рядом расположенными подстанциями. Ближайщими, не получающими питания от ПС 110 кВ Долгоруково, подстанциями являются ПС 35 кВ Боевка (ориентировочно 16 км) и ПС 110 кВ Тербуны (ориентировочно 18 км). Строительство сетей связи протяженностью 16 км и 18 км нецелесообразно.

ПС 110/10 кВ Кашары

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Кашары по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 2,5 МВА, Т2 6,3 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 2,12 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 2,12 МВА (84,8%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,4 МВА) в зимний максимум 2015г. – 1,72 МВА (68,8%);
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 3,31 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 2,81 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 5,26 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 5,26 МВА (210,4%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,4 МВА) в зимний максимум 2021г. – 4,86 МВА (194,4%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 1,79 МВА (1,35 МВА), 2012г. – 2,23 МВА (1,27 МВА), 2013г. – 3,06 МВА (2,6 МВА), 2014г. – 1,45 МВА (1,0 МВА).

На основании договора технологического присоединения №4000289966 (4337798) от 02.04.15г. энергопринимающих устройств АО «Куриное царство» максимальной мощностью 3,16 МВт к шинам 10 кВ ПС 110 кВ Кашары требуется выполнить перемещение силовых трансформаторов:

- Т1 2,5 МВА с **ПС 110 кВ Кашары** на ПС 110 кВ Лукошкино;
- Т1 10 МВА с **ПС 110 кВ Лукошкино** на ПС 110 кВ Кашары.

Реализация данного мероприятия запланирована на 2016г.

В г. Чаплыгин идет строительство ОЭЗ РУ ППТ «Чаплыгин». В настоящий момент на территории ОЭЗ функционируют два предприятия - ООО «Хавле Индустриверке» и ЗАО «Новый век агротехнологий» (электроснабжение осуществляется на напряжении 10 кВ по двухцепной ВЛ 10 кВ от ПС 110 кВ Компрессорная (ВЛ в габаритах 110 кВ). Предприятия получают мощность согласно первого этапа технологического присоединения: ООО «Хавле Индустриверке» - 2МВт, ЗАО «Новый век агротехнологий» - 1,5 МВт.

В настоящее время принято решение от исключении второго этапа из Договоров об осуществлении технологического присоединения ООО «Хавле Индустриверке» и ЗАО «Новый век агротехнологий».

ПС 110/35/10 кВ Лебедянь

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Лебедянь по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 16 МВА, Т2 16 МВА;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 22,8 МВА (25.01.2016г.), в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 22,8 МВА (142,5%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (7,1 МВА) в зимний максимум 2015г. – 15,7 МВА (98,1%);

- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 2,42 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,94 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 24,91 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 24,91 МВА (155,7%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (7,1 МВА) в зимний максимум 2021г. – 17,81 МВА (111,3%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 14,14 МВА (3,14 МВА), 2012г. – 19,43 МВА (8,13 МВА), 2013г. – 15,87 МВА (3,35 МВА), 2014г. – 19,69 МВА (11,19 МВА).

Загрузка трансформатора 16 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 17,81 МВА (111,3%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 7,1 МВА. Исходя из выше сказанного требуется реконструкция ПС

110 кВ Лебедянь с заменой трансформаторов 2х16 МВА на 2х25 МВА. Предлагаем выполнить данное мероприятие в 2017-2020гг.

ПС 110/10 кВ Рождество

В районе с. Гребенкино Краснинского района строится индустриальный парк **ИРИТО** (ООО «Моторинвест») и жилой поселок с объектами социально-бытового характера. Для электроснабжения предприятия к концу 2016 года планируется ввод в работу построенной ПС 110/10 кВ с одним трансформатором 25 МВА (в настоящее время питание потребителей осуществляется от ММПС 110 кВ 25 МВА). Ввод второго трансформатора планируется осуществить в 2017 году после роста нагрузок. Схему подстанции принять 110-4Н. Подключение **ПС 110 кВ Рождество** к энергосистеме выполнено двухцепным ответвлением от ВЛ 110 кВ Лутошкино Левая, Правая. До момента ввода в работу второго трансформатора ПС 110 кВ Рождество, вторая категория надежности будет обеспечиваться с помощью передвижной однотрансформаторной подстанции 110/10 кВ мощностью 25 МВА филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго».

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Рождество (Ирито) по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 25 МВА (ММПС 110 кВ), на 2017г. – Т1 25 МВА, Т2 25 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 0,37 МВА (1,48%);
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 20 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 17 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 19,02 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в зимний максимум 2021г. – 19,01 МВА (76,1%).

Далее на рисунках 21 – 33 представлены наиболее тяжелые послеаварийные режимы в зимний и летний максимумы 2021г. (в летний максимум при аварийном отключении одного элемента сети с наложением на ремонт другого) для того, чтобы проверить максимально возможную загрузку электросетевого оборудования в районе расположения ПС 220 кВ Дон (расчеты производятся на 2021г. исходя из наибольшей загрузки оборудования в данный период):

- рисунок 21. Зимний максимум 2021 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон;
- рисунок 22. Зимний максимум 2021 г. Отключен ВЛ 110 кВ Химическая-1;
- рисунок 23. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна;
- рисунок 24. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ Чаплыгин-2;
- рисунок 25. Летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Л.Толстой, отключена ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая;
- рисунок 26 Летний максимум 2021 г. Отключена двухцепная ВЛ 110 кВ Компрессорная;
- рисунок 27. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-2 на ПС 220 кВ Дон, отключен АТ 1;
- рисунок 28. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон;

Из вышеприведенных послеаварийных режимов (рис. 21 – 28) следует, что перегрузка электросетевых объектов в районе расположения ПС 220 кВ Дон отсутствует, уровни напряжения в сети находятся в допустимых пределах.

На рисунке 29 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021 г. «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Ольховец составит 240А (72,7%). Данная ВЛ 110 кВ выполнена проводами АС-95 (длительно допустимый ток при температуре +25^{0}С - 330А) и АС-120 (длительно допустимый ток при температуре +25^{0}С - 390А). Однако пропускная способность данной линии ограничена ТТ 110 кВ, установленными в цепи линии со стороны ПС 110 кВ Ольховец с Iном =200 А (в аварийных режимах 240А (допускается в течение не более 2-х часов в неделю)).

Следует отметить, что уже в настоящее время от ПС 110 кВ Рождество разрешено потребление в размере 10 МВт. В данной работе для базового варианта потребления в зимний максимум принята нагрузка ПС 110 кВ Рождество в размере 4,1 МВт, в летний максимум – 3,4 МВт.

На рисунке 30 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь. С учетом разрешенной нагрузки ПС 110 кВ Рождество 10 МВт», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Ольховец составит 281А (85,2%).

Из послеаварийных режимов, представленных на рисунках 29, 30 следует, что при потреблении ПС 110 кВ Рождество принятом в работе (зимний максимум – 4,1 МВт, летний максимум – 3,4 МВт) загрузка ТТ 110 кВ в цепи ВЛ 110 кВ Ольховец составит 100% от аварийно допустимой перегрузки (240А). С учетом разрешенной нагрузки ПС 110 кВ Рождество 10 МВт загрузка ВЛ 110 кВ Ольховец составит 281А, происходит перегрузка ТТ 110 кВ в цепи ВЛ 110 кВ Ольховец.

Следует отметить, что при комплексной реконструкции ПС 110 кВ Лебедянь возможно выполнить перефиксацию ВЛ 110 кВ Заход Левая на 1 СШ 110 кВ подстанции, что позволит снизить загрузку ВЛ 110 кВ Ольховец в послеаварийном режиме «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь».

На рисунке 31 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь. С учетом разрешенной нагрузки ПС 110 кВ Рождество 10 МВт. С учетом перефиксации ВЛ 110 кВ Заход Левая на 1 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Ольховец составит 70А (21,2%).

На рисунке 32 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021 г. «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон. С учетом разрешенной нагрузки ПС 110 кВ Рождество 10 МВт. С учетом перефиксации ВЛ 110 кВ Заход Левая на 1 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 33 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021 г. «В ремонте ВЛ 110 кВ Заход Левая, отключена ВЛ 110 кВ Заход Правая. С учетом разрешенной нагрузки ПС 110 кВ Рождество 10 МВт», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Выводы.

Расчеты послеаварийных режимов в районе расположения ПС 220 кВ Дон, показали, что на уровне нагрузок 2021 года с учетом разрешенного потребления ПС 110 кВ Рождество выявлена перегрузка ТТ 110 кВ в цепи ВЛ 110 кВ Ольховец со стороны ПС 110 кВ Ольховец. При комплексной реконструкции ПС 110 кВ Лебедянь возможно выполнить перефиксацию ВЛ 110 кВ Заход Левая на 1 СШ 110 кВ подстанции, что позволит снизить загрузку ВЛ 110 кВ Ольховец в послеаварийном режиме «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь» до допустимых значений.

5.6.2.2 Расчет токов короткого замыкания в сети напряжением 110 кВ (базовый вариант развития)

В таблицах 5.24 - 5.26 представлены значения токов короткого замыкания на шинах 35-110 кВ ПС 110 кВ Липецкой энергосистемы на 2017 – 2021гг., полученные в результате расчетов нормальной и ремонтных схем сети.

Результаты расчетов токов короткого замыкания в сети 110 кВ представлены на 2021г. При выявлении несоответствия коммутационного оборудования значениям токов КЗ, будут просчитаны значения токов КЗ для данных подстанций в период 2017-2020гг. для определения года, в который необходима замена оборудования.

В таблице 5.24 представлены значения токов короткого замыкания в нормальном режиме и максимальные значения токов короткого замыкания на шинах 35-110 кВ ПС 110 кВ Липецкой энергосистемы, полученные в результате расчетов нормальной и ремонтных схем сети, на 2021г.

Таблица 5.24

Значения токов КЗ в сети 110 кВ на 2021г.

№ п/п	Наименование	Напряжения, кВ	СШ	Ток трехфазного и однофазного КЗ на 2021г. в норм. режиме, кА		Ток трехфазного и однофазного КЗ на 2021г. макс.значения, кА		Отключающая способность выключателей, кА
				110 кВ	35 кВ	110 кВ	35 кВ	
1	Аксай	110/35/10	1	4,55/2,91	1,36	4,77/2,97	1,36	40; 10
		110/35/10	2	4,55/2,91	1,36	4,77/2,97	1,36	
2	Бутор	110/35/6	1	7,98/4,06	6,7	8,38/4,15	6,8	40; 10, 10
		110/35/6	2	7,98/4,06	6,7	8,38/4,15	6,8	
3	Вербилово	110/35/6	1	4,54/2,65	0,89	4,78/2,7	0,89	40;10, 12.5
		110/35/6	2	4,54/2,65	0,89	4,78/2,7	0,89	
4	В. Матренка	110/35/6	1	1,64/0,92	0,8	1,67/0,93	0,8	10
		110/35/6	2	1,54/0,89	0,79	1,56/0,89	0,79	
5	Гидрооборудование	110/10/6	1	10,07/7,37		11,19/7,8		18.4; 20; 18.4; 12.5
		110/10/6	2	9,97/7,45		11,19/7,9		
		110/35/6	1	9,97/7,45	4,36	11,19/7,9	4,42	
6	Двуречки	110/10	1	9,66/6,5		10,73/6,84		25
		110/10	2	9,66/6,5		10,73/6,84		
7	Добринка	110/35/10	1	2,27/1,3	1,79	2,32/1,3	1,8	20, 40; 10
		110/35/10	2	2,27/1,3	1,24	2,31/1,3	1,24	
8	Доброе	110/35/10	1	4,09/2,32	2,02	4,12/2,32	2,02	10
		110/35/10	2	4,09/2,32	2,02	4,12/2,32	2,02	
9	Казинка	110/35/10	1	8,05/5,2	3,54	8,76/5,4	3,54	40; 10
		110/35/10	2	8,25/5,22	3,54	8,95/5,43	3,54	
10	КПД	110/6	1	13,93/9,01		14,34/9,1		10
		110/6	2	13,93/9,01		14,34/9,1		

№ п/п	Наименование	Напряжения, кВ	СШ	Ток трехфазного и однофазного КЗ на 2021г. в норм. режиме, кА		Ток трехфазного и однофазного КЗ на 2021г. макс.значения, кА		Отключающая способность выключателей, кА
				110 кВ	35 кВ	110 кВ	35 кВ	
11	ЛТП	110/6	1	17,55/11,64		18,21/11,8		
		110/6	2	17,55/11,64		18,21/11,8		
12	Никольская	110/35/10	1	2,97/1,8	0,86	3,06/1,83	0,86	40; 10
		110/35/10	2	2,96/1,8	0,86	3,05/1,84	0,86	
13	Новая Деревня	110/35/10	1	5,77/3,52	1,39	5,98/3,58	1,39	40; 10
		110/35/10	2	5,77/3,52	1,39	5,98/3,55	1,39	
14	Октябрьская	110/10	1	10,18/6,36		10,83/6,6		25,40
		110/10	2	10,18/6,36		10,83/6,6		
15	Привокзальная	110/10/6	1	16,51/10,47		18,34/11		
		110/10/6	2	16,51/10,47		18,34/11		
16	Ситовка	110/6	1	21,64/14,84		22,8/15,2		25; 40
		110/6	2	21,64/14,84		22,8/15,2		
17	Тепличная	110/6	1	10,95/6,67		11,24/6,7		
		110/6	2	10,95/6,67		11,24/6,7		
18	Усмань	110/35/10	1	2,61/1,59	1,85	2,68/1,6	1,86	20; 40; 6.6; 12.5
		110/35/10	2	2,61/1,59	1,85	2,68/1,6	1,86	
19	Хворостянка	110/35/10	1	3,58/2,07	2,68	3,71/2,1	2,69	10
		110/35/10	2	3,58/2,07	2,68	3,71/2,1	2,69	
20	Хлевное	110/35/10	1	2,64/1,51	1,87	2,7/1,52	1,88	40;10
		110/35/10	2	2,64/1,51	1,87	2,7/1,52	1,88	
21	Трубная-2	110/6	1	7,4/4,42		7,52/4,45		
		110/6	2	7,4/4,42		7,52/4,45		
22	Цементная	110/35/6	1	15,98/10,79	5,37	16,45/10,9	5,39	40; 20
		110/35/6	2	15,98/10,79	8,12	16,45/10,9	8,18	
23	Юго-Западная	110/10/6	1	20,56/13,09		24,14/14,08		20, 40
		110/10/6	2	20,56/13,09		24,14/14,08		
24	Южная	110/10/6	1	11,4/8,95		14,69/11,05		40
		110/10/6	2	11,4/8,95		14,69/11,05		
25	Манежная	110/10	1	11,66/7,94		15,13/9,58		40
		110/10	2	11,66/7,94		15,13/9,58		
26	Университетская	110/10	1	9,75/6,78		10,98/7,2		40
		110/10	2	9,75/6,78		10,98/7,2		
27	Агрегатная	110/6	1	9,38/7,18		9,5/7,2		40
		110/6	2	9,38/7,18		9,5/7,2		
28	Волово	110/35/10	1	1,8/1,4	1,2	1,8/1,4	1,2	25; 10
		110/35/10	2	1,8/1,4	1,2	1,8/1,4	1,2	
29	Гороховская	110/35/10	1	3,36/1,98	1,97	3,41/2	1,97	40; 10
		110/35/10	2	3,36/1,98	1,97	3,41/2	1,97	
30	Долгоруково	110/35/10	1	3,51/2,24	1,33	3,53/2,25	1,33	40; 6,6; 10
		110/35/10	2	2,26/2	1,25	2,26/2	1,25	
31	Донская	110/35/10	1	6,79/4,39	1,41	7,03/4,46	1,41	20; 25; 40 6,6
		110/35/10	2	6,79/4,39	1,41	7,03/4,46	1,41	
32	Западная	110/6	1	9,96/7,84		10,14/7,9		25
		110/6	2	9,96/7,84		10,14/7,9		
33	Измалково	110/35/10	1	2,6/1,56	1,27	2,61/1,56	1,27	10
		110/35/10	2	2,6/1,56	1,27	2,61/1,56	1,27	
34	Кашары	110/10	1	4,44/2,7		4,54/2,72		
		110/10	2	4,44/2,7		4,54/2,72		
35	Лукошкино	110/10	1	8,04/6,13		8,51/6,33		40
		110/10	2	8,04/6,13		8,51/6,33		
36	Набережное	110/35/10	1	2,1/1,8	0,83	2,1/1,8	0,83	40; 6.6; 10
		110/35/10	2	2,1/1,8	0,83	2,1/1,8	0,83	
37	Табак	110/6	1	9,49/7,64		9,65/7,7		
		110/6	2	9,49/7,64		9,65/7,7		
38	Теребуны	110/35/10	1	2,98/3,3	1,93	2,98/3,3	1,98	20; 6.6; 12.5

№ п/п	Наименование	Напряжения, кВ	СШ	Ток трехфазного и однофазного КЗ на 2021г. в норм. режиме, кА		Ток трехфазного и однофазного КЗ на 2021г. макс.значения, кА		Отключающая способность выключателей, кА
				110 кВ	35 кВ	110 кВ	35 кВ	
		110/35/10	2	2,54/1,55	1,86	2,54/1,55	1,86	
39	ОЭЗ Елецпром	110/10	1	8,82/8,17		8,96/8,25		
		110/10	2	8,82/8,17		8,96/8,25		
40	Тербунский Гончар	110/10	1	2,86/2,82		2,87/2,82		40
		110/10	2	2,86/2,82		2,87/2,82		
41	Лебедянь	110/35/10	1	9,77/7,37	3,56	9,99/7,45	3,56	20; 25; 40
		110/35/10	2	9,77/7,37	3,56	9,99/7,45	3,56	10; 6.6
42	Лев Толстой	110/35/10	1	3,46/2,23		3,48/2,24		40
			2					
43	Чаплыгин Новая	110/35/10	1	1,99/1,22	1,73	1,99/1,22	1,73	25; 10
		110/35/10	2	1,98/1,22	1,73	1,98/1,22	1,73	
44	Россия	110/35/10	1	3,14/2,35	1,93	3,16/2,36	1,93	40; 10
		110/35/10	2	3,14/2,35	1,93	3,16/2,36	1,93	
45	Компрессорная	110/35/10	1	5,66/3,46	2,14	5,69/3,47	2,14	18.4; 10
		110/35/10	2	5,66/3,46	2,14	5,69/3,47	2,14	
46	Березовка	110/35/10	1	1,97/1,26	1,73	1,97/1,26	1,73	25; 10
		110/35/10	2	1,97/1,26	1,73	1,97/1,26	1,73	
47	Нива	110/10	1	7,01/5,39		7,1/5,42		
		110/10	2	7,01/5,39		7,1/5,42		40
48	Астапово	110/35/10	1	3,81/2,49	2	3,83/2,49	2	25; 10
		110/35/10	2	3,81/2,49	2	3,83/2,49	2	
49	Химическая	110/35/10	1	5,34/4,53	2,11	5,4/4,55	2,4	20; 40; 12.5
		110/35/10	2	5,34/4,53	2,11	5,4/4,55	2,4	
50	Ольховец	110/10	1	6,12/5,48		6,19/5,51		40
		110/10	2	6,12/5,48		6,19/5,51		
51	Куймань	110/10	1	7,01/4,49		7,21/4,54		40
		110/10	2	7,01/4,49		7,21/4,54		
52	Лутошкино	110/10	1	2,53/1,78		2,54/1,78		
		110/10	2	2,53/1,78		2,54/1,78		
53	Круглое	110/10	1	5,34/4,53		5,4/4,55		40
		110/10	2	5,34/4,53		5,4/4,55		
54	Троекурово	110/35/10	1	2,1/1,29	1,21	2,11/1,29	1,21	25; 10
		110/35/10	2	2,1/1,29	1,21	2,11/1,29	0,83	
55	Рождество	110/10	1	4,25/3,54		4,29/3,55		
		110/10	2	4,25/3,54		4,29/3,55		

Примечание: красным цветом указаны параметры оборудования 110 кВ, синим цветом – оборудования 35 кВ, в числителе даны значения трехфазного тока к.з. 110 кВ, в знаменателе однофазного.

Результаты расчетов токов короткого замыкания на 2017 – 2021 гг. показали, что замены коммутационного оборудования на ПС 110 кВ по недостаточной отключающей способности не требуется.

В таблице 5.25 представлены значения токов КЗ в период 2017 – 2021гг. на шинах 110 кВ Липецкой ТЭЦ 2.

Таблица 5.25

Год	1 СШ 1 ск, 2 СШ 1 ск		1 СШ 2 ск, 2 СШ 2 ск	
	Трехфазный, кА	Однофазный, кА	Трехфазный, кА	Однофазный, кА
2017-2019гг.	37,09	38,84	34,84	36,11
2020г.	37,14	38,87	34,98	36,22
2021г.	35,15	38,88	35,02	36,25

Согласно таблицы 5.25 требуется замена выключетелей 110 кВ Липецкой ТЭЦ-2 с номинальным током отключения 31,5 кА:

- 2017. превышение тока к.з. над значениями тока отключения следующих выключателей 110 кВ на Липецкой ТЭЦ 2: в цепи линий Чугун Левая, Правая, блоков генератор - трансформатор 1,3, ТЭЦ-2 Левая, Правая, ШСВВ I и II (трехфазный ток КЗ 1 СШ 1 ск, 2 СШ 1 ск. – 37,09 кА, однофазный ток КЗ 1 СШ 1 ск, 2 СШ 1 ск. – 38,84 кА; трехфазный ток КЗ 1 СШ 2 ск, 2 СШ 2 ск. – 34,84 кА, однофазный ток КЗ 1 СШ 2 ск, 2 СШ 2 ск. – 36,11 кА).

Итого на Липецкой ТЭЦ 2 по несоответствию токам КЗ требуется заменить 8 выключателей 110 кВ. Согласно инвестиционной программы ПАО «Квадра», мероприятия по замене выключателей 110 кВ Липецкой ТЭЦ-2 с током отключения 31,5 кА запланированы в период до 2026 года.

В таблице 5.26 представлены значения токов КЗ на 2021г. на шинах 110 кВ ТЭЦ НЛМК, УТЭЦ, ПС 110 кВ ПАО «НЛМК».

Таблица 5.26

Подстанция		**Ток отключения выкл., кА**	**Значения токов короткого замыкания, кА, нормальный/ремонтный режим**	
			Трехфазный, кА	**Однофазный, кА**
ГПП-1	1 СШ 110 кВ	40	12,41/13,87	8,73/9,31
	2 СШ 110 кВ	40	19,27/21,58	15,87/16,91
ГПП-3	шины 110 кВ	40	17,34/18,42	13,01/13,64
ГПП-4	шины 110 кВ	25	10,42/11,29	6,82/7,12
ГПП-18	шины 110 кВ	40	29,73/32,79	31,69/34,0
РП-1	шины 110 кВ	40	29,35/34,08	28,97/32,03
РП-2	шины 110 кВ	40	29,43/29,82	24,81/25,4
УТЭЦ	шины 110 кВ	40	29,4/32,38	31,04/33,26
ТЭЦ НЛМК	шины 110 кВ	40	26,72/31,33	27,43/30,62

Результаты расчетов токов короткого замыкания на 2017 – 2021гг. показали, что замены коммутационного оборудования 110 кВ на ТЭЦ НЛМК, УТЭЦ, ПС 110 кВ ПАО «НЛМК» по недостаточной отключающей способности не требуется.

5.6.2.3 Решения по электрическим сетям напряжением 110 кВ (региональный вариант развития)

Региональный вариант электропотребления учитывает в мощность по договорам на осуществление технологического присоединения к электросетевым объектам напряжением 35 - 220 кВ, приведенным в Приложении 9, а также информацию по вводу электросетевых объектов (присоединение мощности), указанных в Приложении 10.

Целью проведения расчетов по региональному варианту развития является проверка достаточности мероприятий, приведенных в базовом варианте, при учете опережающего развития электрических сетей в соответствии с планами развития региона, особых экономических зон, генерирующих компаний и т.д.

В данном разделе приведены решения по новому строительству, реконструкции сетей 110 кВ, расположенных на территории Липецкой области, по региональному варианту развития.

ПС 110/10 кВ МКР Звездный

В настоящее время в г. Липецке ведется строительство многоквартирных жилых домов в районе Опытной станции (район Опытной станции и микрорайон «Звёздный») с потребностью в электрической мощности в размере 7,34 МВт. Ближайшим центрами питания 110 кВ к площадке строительства являются ПС 110/6 кВ Трубная-2 (2х25 МВА) и ПС 110/6 кВ Тепличная (2х15 МВА). Застройка территории в районе выше указанных ПС 110 кВ не позволяет обеспечить электроснабжение потребителей микрорайона «Звёздный» и района Опытной станции на напряжении 6 кВ.

В связи с выше изложенным, для электроснабжения многоквартирных жилых домов в районе Опытной станции (район Опытной станции и микрорайон «Звёздный») рекомендуется строительство **ПС 110/10 кВ МКР Звездный** с двумя трансформаторами мощностью по 10 МВА с подключением к сети ответвлениями от ВЛ 110 кВ Трубная Левая и Трубная Правая – двухцепной ВЛ 110 кВ, выполненой проводом АС-120 протяженностью ориентировочно 1 км. Строительство планируется в два этапа: в 2018г. - подключение первого трансформатора, в 2019г. - второго.

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ МКР Звездный до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2018г. – Т1 10 МВА, по состоянию на 2019г. - Т1 10 МВА , Т2 10 МВА;
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 7,34 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 6,24 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 6,98 МВА.
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2021г. – 6,98 МВА (69,8%).

Далее для проверки достаточности пропускной способности сети 110 кВ с учетом прироста мощности на подстанциях до 2021г. по региональному варианту развития проводятся расчеты электроэнергетических режимов в сети 110 кВ Липецкой энергосистемы (результаты расчетов послеаварийных режимов представлены в Приложении 14).

На рисунках 1 – 21 представлены наиболее тяжелые послеаварийные режимы в зимний/летний максимумы, летний минимум 2017 - 2021гг., позволяющие оценить загрузку ВЛ 110 кВ в г. Липецк. Послеаварийные режимы в летний максимум, летний минимум для сети 110 кВ Липецкого энергоузла проводятся при аварийном отключении одного элемента сети с наложением на ремонт другого (рассмотрение одного нормативного возмущения в ремонтной схеме в данном случае применяется для сети 110 кВ, т.к. сеть 110 кВ в данном районе несет функции основной сети и оказывает непосредственное влияние на сеть 220 кВ).

На рисунке 1 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 550 А (107,8%), при аварийно-допустимой перегрузке данной ВЛ равной 600А (ограничение по разъединителю со стороны ПС 220 кВ Правобережная – 600А). Для того, чтобы ввести параметры послеаварийного режима в область длительно-допустимых значений, требуется перевести питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 2), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 470 А (92,2%), при длительно-допустимом токе для провода АС-185, которым выполнена данная линия, равном 510 А.

На рисунке 3 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 550 А (107,8%), при аварийно-допустимой перегрузке данной ВЛ равной 600А (ограничение по разъединителю со стороны ПС 220 кВ Правобережная – 600А). Для того, чтобы ввести параметры послеаварийного режима в область длительно-допустимых значений, требуется перевести питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 4), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 466 А (91,4%).

На рисунке 5 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 548 А (107,5%), при аварийно-допустимой перегрузке данной ВЛ равной 600А (ограничение по разъединителю со стороны ПС 220 кВ Правобережная – 600А). Для того, чтобы ввести параметры послеаварийного режима в область длительно-допустимых значений, требуется перевести питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 6), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 460 А (90,2%).

На рисунке 7 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 532 А (104,3%), при аварийно-допустимой перегрузке данной ВЛ равной 612А (120%) (снятие ограничение по разъединителю со стороны ПС 220 кВ Правобережная – 600А после завершения реконструкции подстанции). Для того, чтобы ввести параметры послеаварийного режима в область длительно-допустимых значений, требуется перевести питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 8), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 448 А (87,8%).

На рисунке 9 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 554 А (108,6%), при аварийно-допустимой перегрузке данной ВЛ равной 612А (120%) (снятие ограничение по разъединителю со стороны ПС 220 кВ Правобережная – 600А после завершения реконструкции подстанции). Для того, чтобы ввести параметры послеаварийного режима в область длительно-допустимых значений, требуется перевести питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 10), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 469 А (92%).

На рисунке 11 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключена 2 сек. 1 СШ 110 кВ Липецкой ТЭЦ-2, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая», при этом загрузка оставшейся в работе ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 532А (104,3%). Для того, чтобы ввести параметры послеаварийного режима в область длительно-допустимых значений, требуется перевести питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 12), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 445 А (87,3%).

Расчеты послеаварийных режимов на уровни нагрузок летнего максимума, 2017-2021 годов выявили перегрузку ВЛ 110 кВ Московская – 532А - 554А (104,3 – 108,6%), при длительно-допустимом токе для провода АС-185, которым выполнена данная линия, равном 510 А. Аварийно-допустимая перегрузка данной ВЛ равной 600А (2017-2019гг.), 612 А – 2020-2021гг. (снятие ограничение по разъединителю со

стороны ПС 220 кВ Правобережная – 600А после завершения реконструкции подстанции). Для того, чтобы ввести параметры послеаварийного режима в область длительно-допустимых значений, требуется перевод питания нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная.

На рисунках 13 – 21 представлен ряд послеаварийных режимов в зимний/летний максимумы 2021г., летний минимум 2021г., позволяющих оценить максимальную загрузку сети 110 кВ в районе г. Липецка:

- рисунок 13. Летний максимум 2021 г. Отключена 2 сек. 2 СШ 110 кВ Липецкой ТЭЦ -2, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь. Генерация Липецкая ТЭЦ-2 315 МВт, нагрузка РП-2 - 60 МВт;
- рисунок 14. Летний минимум 2021 г. Отключена 2 сек. 2 СШ 110 кВ Липецкой ТЭЦ -2, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь. Генерация Липецкая ТЭЦ-2 315 МВт, нагрузка РП-2 - 60 МВт;
- рисунок 15. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая;
- рисунок 16. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь;
- рисунок 17. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол;
- рисунок 18. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая;
- рисунок 19. Летний максимум 2021 г. Отключена двухцепная ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 – Ситовка;
- рисунок 20. Летний максимум 2021 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь;
- рисунок 21. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Из вышеприведенных послеаварийных режимов (рис. 13-21) следует, что перегрузка электросетевых объектов отсутствует, уровни напряжения в сети находятся в допустимых пределах.

Как указывалось в разделе 5.6.2.1 в Елецком районе для электроснабжения особой экономической зоны «Елецпром» (ОАО «Куриное царство» (заявленная мощность 17,7 МВт) и резидентов федеральной особой экономической зоны (заявленная мощность 10,4 МВт), сформированной согласно постановления Правительства РФ №697 от 11.07.2015г., на первом этапе планируется **строительство ПС 110/10 кВ ОЭЗ Елецпром** с одним трансформатором 40 МВА в 2017г. (на территории ОЭЗ «Елецпром»). Подключение планируется выполнить ответвлением от ВЛ 110 кВ Елец-тяга Левая, Правая (двухцепная ВЛ 110 кВ, выполненная проводом АС-120 протяженностью 1,5 км). На втором этапе планируется установка второго трансформатора 40 МВА на ПС 110/10 кВ ОЭЗ Елецпром в 2018г. До установки второго трансформатора 40 МВА на ПС 110/10 кВ ОЭЗ Елецпром в 2018г. обеспечить питания потребителей по II категории надежности возможно от ММПС 110 кВ 25 МВА филиала Липецкэнерго, которая в настоящее время питает потребителей ООО «Моторинвест» (ПС 110 кВ Ирито).

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ ОЭЗ Елецпром до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2017г. – Т1 40 МВА, Т2 25 МВА (ММПС 110 кВ), по состоянию на 2018г. - Т1 40 МВА , Т2 40 МВА;
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 28,1 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 24,2 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 27,07 МВА;

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2021г. – 27,07 МВА (67,7%).

ПС 110 кВ Елецкие овощи

В Елецком районе планируется строительство тепличного комбината ООО «Елецкие овощи» заявленной мощностью 102 МВт. Для электроснабжение потребителя планируется строительство **ПС 110 кВ Елецкие овощи** 2х63 МВА. Подключение подстанции будет выполнено двумя КВЛ 110 кВ от ПС 220 кВ Елецкая. Мероприятия планируется осуществить в три этапа:

- I этап – строительство ПС 110 кВ Елецкие овощи с установкой одного трансформатора 110 кВ 63 МВА и подключение КВЛ 110 кВ от 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Елецкая. Заявленная мощность по I этапу – 34 МВт по III категории надежности;

- II этап – увеличение максимальной мощности до 60 МВт по III категории надежности без изменения схемы электроснабжения;

- III этап – установка второго трансформатора 110 кВ 63 МВА на ПС 110 кВ Елецкие овощи, строительство второй КВЛ 110 кВ от 2 сек. 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Елецкая, увеличение максимальной мощности до 102 МВт (60 МВт по II категории надежности, 42 МВт по III категории надежности).

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Елецкие овощи до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2017г. – Т1 63 МВА, по состоянию на 2019г. - Т1 63 МВА , Т2 63 МВА;

- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 102 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 86,7 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 96,98 МВА;

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в послеаварийном режиме в зимний максимум 2021г. – 57,05 МВА/90,6% (на подстанции планируется установка противоаварийной автоматики для разгрузки трансформатора с действием на отключение потребителей III категории надежности).

ПС 110 кВ Заря

В г. Чаплыгин идет стротельство ОЭЗ РУ ППТ «Чаплыгин». В настоящий момент на территории ОЭЗ функционирует предприятие ООО «Хавле Индустриверке» и ЗАО «Новый век агротехнологий» (электроснабжение осуществляется на напряжении 10 кВ по двухцепной ВЛ 10 кВ от ПС 110 кВ Компрессорная (ВЛ в габаритах 110 кВ). В период 2018-2019гг. для электроснабжения ОЭЗ РУ ППТ «Чаплыгин» планируется строительство **ПС 110 кВ Заря** 2х16 МВА с переводом существующей двухцепной ВЛ 110 кВ на проектное напряжение (потребуется установка двух ячеек элегазовых выключателей 110 кВ в ОРУ 110 кВ ПС Компрессорная).

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Заря до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2018г. – Т1 16 МВА, по состоянию на 2019г. - Т1 16 МВА , Т2 16 МВА;

- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 10,1 МВт (с учетом нагрузки ООО «Хавле Индустриверке» и ЗАО «Новый век агротехнологий» по I этапу), с учетом коэффициента разновременности – 9,2 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 10,28 МВА;

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в послеаварийном режиме в зимний максимум 2021г. – 10,28 МВА (64,25%).

ПС 110/10 кВ Восход

В Данковском районе расположена ОЭЗ РУ ППТ «Данков». Для электроснабжения резидентов особой экономической зоны, указанных в Приложении 10, предлагается выполнить строительство **ПС 110/10 кВ Восход** 2х16 МВА с подключением ответвлениями от ВЛ 110 кВ Доломитная и ВЛ 110 кВ ТЭЦ – Доломитная с отп. двухцепной ВЛ 110 кВ протяженностью ориентировочно 0,4 км. В перспективе при появлении новых потребителей ОЭЗ РУ ППТ «Данков» потребуется реконструкция ПС 110 кВ Восход с увеличением трансформаторной мощности.

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Восход до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2017г. – Т1 16 МВА, по состоянию на 2018г. - Т1 16 МВА , Т2 16 МВА;
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 11,6 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 9,86 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 11,02 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в послеаварийном режиме в зимний максимум 2021г. – 11,02 МВА (68,88%).

Далее на рисунках 22 – 36 представлены наиболее тяжелые послеаварийные режимы в зимний и летний максимумы 2017-2021г. (в летний максимум при аварийном отключении одного элемента сети с наложением на ремонт другого) для того, чтобы проверить максимально возможную загрузку электросетевого оборудования в районе расположения ПС 220 кВ Дон. Наиболее тажелыми послеаварийными режимами являются:

- рисунок 22 «зимний максимум 2021 г. Отключен АТ-2 на ПС 220 кВ Дон», при этом загрузка АТ-1 ПС 220 кВ Дон составит 112,4 МВА (90%);
- рисунок 28 «летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон», при этом перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети снижается до 96,5 кВ (шины 110 кВ ПС Березовка);
- рисунок 29 «летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Ольховец составит 401А (121,5%). Данная ВЛ 110 кВ выполнена проводами АС-95 (длительно допустимый ток при температуре +25^{0}С - 330А) и АС-120 (длительно допустимый ток при температуре +25^{0}С - 390А). Однако пропускная способность данной линии ограничена ТТ 110 кВ, установленными в цепи линии со стороны ПС 110 кВ Ольховец с Iном =200 А (в аварийных режимах 240А (допускается в течение не более 2-х часов в неделю)). Загрузка ВЛ 110 кВ Золотуха составит 399А (102,3%), при длительно допустимом токе для провода АС-120, которым выполнена данная линия, равном 390А. Загрузка ВЛ 110 кВ Круглое составит 397А (101,8%), при длительно допустимом токе для провода АС-120, которым выполнена данная линия, равном 390А. Уровень напряжения в сети находится снижается до 91,8 кВ (шины 110 кВ ПС Россия).

При комплексной реконструкции ПС 110 кВ Лебедянь, запланированной на 2020г. возможно выполнить перефиксацию ВЛ 110 кВ Заход Левая, ВЛ 110 кВ Заход Правая на разные системы шин (проектом предусмотрена реализация схемы РУ 110 кВ №110-13 «Две рабочие системы шин»). Данное мероприятие позволит снизить загрузку ВЛ 110 кВ Ольховец, ВЛ 110 кВ Золотуха, ВЛ 110 кВ Круглое в послеаварийном режиме «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь».

На рисунке 30 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь. С учетом перефиксации ВЛ 110 кВ Заход Левая на 1 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Ольховец составит 105А (31,8%), загрузка ВЛ 110 кВ Золотуха составит 102А (26,2%), загрузка ВЛ 110 кВ Ольховец составит 101А (25,9%).

На рисунке 31 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2021 г. «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Заход Левая составит 383А (98,2%), Данная ВЛ 110 кВ выполнена проводами АС-120 (длительно допустимый ток при температуре +25^{0}С - 390А) и АС-150 (длительно допустимый ток при температуре +25^{0}С - 450А).

Расчеты послеаварийных режимов в районе расположения ПС 220 кВ Дон на уровне нагрузок 2021 года выявили перегрузку ВЛ 110 кВ Ольховец - 401А (121,5%), ВЛ 110 кВ Золотуха – 399А (102,3%), ВЛ 110 кВ Круглое - 397А (101,8%) в летний максимум. Перефиксация ВЛ 110 кВ Заход Левая, ВЛ 110 кВ Заход Правая на разные системы шин (после реконструкции ПС 110 кВ Лебедянь в 2020г.) решает проблему перегрузки ВЛ 110 кВ Ольховец, ВЛ 110 кВ Золотуха, ВЛ 110 кВ Круглое в послеаварийном режиме «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь».

В послеаварийный режиме в летний максимум 2021 г. «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон» загрузка ВЛ 110 кВ Заход Левая составит 383А (98,2%). Т.е. дополнительных мероприятий в сети 110 кВ кроме перефиксации ВЛ 110 кВ Заход Левая, ВЛ 110 кВ Заход Правая на разные системы шин ПС 110 кВ Лебедянь не требуется.

Далее приведены послеаварийные режимы на уровне нагрузок летнего максимума 2017-2020гг.:

- рисунок 32, послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Ольховец составит 256А (77,6%);
- рисунок 33, послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Ольховец составит 290А (87,9%);
- рисунок 34, послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Ольховец составит 325А (98,5%);
- рисунок 35, послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Ольховец составит 361А (109,4%);
- рисунок 36, послеаварийный режим в летний максимум 2020 г. «в ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Заход Левая составит 348А (89,2%).

Таким образом, перегрузка ТТ 110 кВ на ПС 110 кВ Ольховец выявлена на уровне нагрузок 2017г. Необходима замена ТТ 110 кВ в цепи ВЛ 110 кВ Ольховец со стороны ПС 110 кВ Ольховец в 2017г. Перегрузка ВЛ 110 кВ Ольховец выявлена в 2020г. Мероприятия по перефиксации ВЛ 110 кВ Заход Левая, ВЛ 110 кВ Заход Правая при завершении реконструкции ПС 110 кВ Лебедянь в 2020г. позволят

решить проблему перегрузки данной линии. Перегрузки ВЛ 110 кВ Заход Левая, ВЛ 110 кВ Заход Правая до 2020г. не выявлено.

Выводы: расчеты послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Дон на уровне нагрузок 2017-2021гг. показали необходимость выполнения следующих мероприятий в сети 110 кВ:

- замена ТТ 110 кВ в цепи ВЛ 110 кВ Ольховец со стороны ПС 110 кВ Ольховец (2017г.);

- перефиксация ВЛ 110 кВ Заход Левая, Заход Правая на разные системы шин ПС 110 кВ Лебедянь при окончании реконструкции подстанции в 2020г.

5.6.3 Решения по электрическим сетям напряжением 35 кВ

Ниже приводятся решения по электрическим сетям 35 кВ, расположенным на территории Липецкой области на период до 2021г. по двум вариантам развития:

- базовый (умеренный) вариант, основанный на прогнозе электропотребления и мощности, разрабатываемом ОАО «СО ЕЭС», учитывающий необходимые мероприятия по техническому перевооружению и реконструкции эксплуатируемого оборудования, ликвидации районов с высоким риском выхода параметров режимов за область допустимых значений и исполнению договоров об осуществлении технологического присоединения;

- региональный (оптимистический) вариант, учитывающий опережающее развитие электрических сетей в соответствии с планами развития региона, особых экономических зон, генерирующих компаний и т.д.

5.6.3.1 Решения по электрическим сетям напряжением 35 кВ (базовый вариант развития)

В период рассматриваемой перспективы настоящей «Схемой» предусматривается дальнейшее развитие сетей 35 кВ Липецкой энергосистемы. Развитие электрических сетей определяется, в основном, развитием энергоисточников, темпами роста и распределения электрических нагрузок на рассматриваемой территории, необходимостью обеспечения электроснабжения намечаемых к сооружению новых промышленных предприятий, потребителей коммунально-бытового сектора, развивающихся сельскохозяйственных потребителей, а также потребностью в повышении надежности электроснабжения существующих и вновь сооружаемых объектов.

Схема сети 35 кВ, а также предварительные параметры линий и подстанций, определяются в процессе решения основных вопросов, позволяющих:

- повысить надежность электроснабжения потребителей промышленности, транспорта, сельского хозяйства, коммунально-бытового сектора;
- усилить электроснабжение отдельных электросетевых районов;
- обеспечить электроснабжение новых потребителей.

Электрические расчеты сети 35 кВ на расчетные года выполнены с целью:

- определения мест размещения новых подстанций;
- предварительного выбора схем электрических соединений электростанций и подстанций;
- определения сечения проводов/кабелей ЛЭП, числа и мощностей трансформаторов на подстанциях;
- выбора схемы сети;

- выбора средств регулирования напряжения и потокораспределения (при необходимости);

- разработки мероприятий по снижению расхода электроэнергии;

- определения токов короткого замыкания, проверки достаточности отключающей способности выключателей.

При рассмотрении планируемого периода 2017-2021гг. учтены следующие мероприятия по строительству и реконструкции объектов 35 кВ:

– реконструкция ПС 35 кВ Частая Дубрава 2х4 МВА;

–установка ММПС 35 кВ 4 МВА для электроснабжения поселка Романово с прокладкой КЛ 35 кВ.

Информация о договорах на осуществление технологического присоединения к электросетевым объектам напряжением 35 кВ и выше, находящимся на территории Липецкой области, представлена в Приложении 9.

Расчет пропускной способности центров питания 35 кВ до 2021г. представлен в таблице 2 (Приложение 19).

Решения по электрическим сетям 35 кВ на период до 2021г.

Электросетевые объекты 35 кВ филиала «Липецкэнерго»

ПС 35/10 кВ №1

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ №1 по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 4 МВА, Т2 4 МВА;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 5,15 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 5,15 МВА (128,8%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,45 МВА) в зимний максимум 2015г. – 4,7 МВА (117,5%);

- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 0,25 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,21 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 5,38 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 5,38 МВА (134,5%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,45 МВА) в зимний максимум 2021г. – 4,93 МВА (123,3%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 3,43 МВА (3,43 МВА), 2012г. – 4,48 МВА (4,48 МВА), 2013г. – 4,21 МВА (4,21 МВА), 2014г. – 5,15 МВА (5,15 МВА).

Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2015г. в послеаварийном режиме могла составить 4,7 МВА (117,5%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,45 МВА. Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 4,93 МВА (123,3%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,45 МВА. Таким образом требуется реконструкция ПС 35 кВ №1 с заменой трансформаторов 2х4 МВА на 2х6,3 МВА. Данное мероприятие рекомендуется выполнить в 2018г.

ПС 35/10 кВ №2

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ №2 по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 2,5 МВА, Т2 1 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 1,49 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2015г. – 1,49 МВА (149%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 0,23 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,19 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 1,66 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2021г. – 1,7 МВА (170%);
- загрузка подстанции в отчетный период: 2011г. – 1,71 МВА, 2012г. – 1,93 МВА, 2013г. – 1,82 МВА, 2014г. – 1,44 МВА.

Загрузка трансформатора 1 МВА в зимний максимум 2015г. в послеаварийном режиме могла составить 1,49 МВА (149%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует. Загрузка трансформатора 1 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 1,7 МВА (170%).

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 35 кВ №2 с заменой Т1 1 МВА, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенной подстанцией ПС 35 кВ Птицефабрика (ориентировочно 4,2 км) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 0,65 МВА.

ПС 35/10 кВ Борино

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Борино по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 4 МВА, Т2 4 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 5,1 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 5,1 МВА (127,5%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,99 МВА) в зимний максимум 2015г. – 4,11 МВА (102,8%);
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 1,71 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,45 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 6,66 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 6,66 МВА (166,5%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,99 МВА) в зимний максимум 2021г. – 5,67 МВА (141,8%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 3,96 МВА (3,15 МВА), 2012г. – 5,09 МВА (4,23 МВА), 2013г. – 4,59 МВА (3,67 МВА), 2014г. – 5,1 МВА (4,16 МВА).

Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2015г. в послеаварийном режиме могла составить 4,11 МВА (102,8%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,99 МВА. Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 5,67 МВА (141,8%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,99 МВА. Таким образом требуется реконструкция ПС 35 кВ Борино с заменой трансформаторов 2х4 МВА на 2х6,3 МВА. Данное мероприятие рекомендуется выполнить в 2016г.

ПС 35/10 кВ Борисовка

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Борисовка по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 4 МВА, Т2 2,5 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 3,66 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2015г. – 3,66 МВА (146,4%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 0,7 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,5 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 4,2 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2021г. – 4,2 МВА (168%);
- загрузка подстанции в отчетный период: 2011г. – 2,33 МВА, 2012г. – 3,39 МВА, 2013г. – 3,55 МВА, 2014г. – 3,6 МВА.

Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2015г. в послеаварийном режиме могла составить 3,66 МВА (146,4%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует. Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 4,2 МВА (168%).

Ближайщим центром питания к ПС 35 кВ Борисовка является ПС 110 кВ Доброе, ориетировочное расстояние составляет 8 км. Строительство сетей связи НН на таком расстоянии является экономически нецелесообразным.

Исходя из выше сказанного, рекомендуется произвести замену трансформатора Т2 2,5 МВА на трансформатор мощностью 4 МВА в 2016г.

ПС 35/10 кВ Введенка

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Введенка по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 4 МВА, Т2 4 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 4,17 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2015г. – 4,17 МВА (104,3%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 0,3 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,26 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 4,45 МВА;

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2021г. – 4,45 МВА (111,3%);

- загрузка подстанции в отчетный период: 2011г. – 3,39 МВА , 2012г. – 4,12 МВА, 2013г. – 3,54 МВА, 2014г. – 4,18 МВА.

Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2015г. в послеаварийном режиме могла составить 4,17 МВА (104,3%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует. Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 4,45 МВА (111,3%).

Ближайщими центрами питания к ПС 35 кВ Введенка являются ПС 35 кВ Сселки (ориентировочно 10 км) и ПС 35 кВ Тюшевка (ориентировочно 9 км). Строительство сетей связи НН на таком расстоянии является экономически нецелесообразным. Рекомендуется в 2020г. выполнить замену трансформаторов Т1 и Т2 2х4 МВА подстанции на трансформаторы мощностью 2х6,3 МВА.

ПС 35/10 кВ Таволжанка

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Таволжанка по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 4 МВА, Т2 4 МВА;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 5,54 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 5,54 МВА (138,5%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,0 МВА) в зимний максимум 2015г. – 4,54 МВА (113,5%);

- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 0,16 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,13 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 5,68 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 5,68 МВА (142%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,0 МВА) в зимний максимум 2021г. – 4,68 МВА (117%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 3,89 МВА, 2012г. – 5,68 МВА (4,98 МВА), 2013г. – 5,23 МВА (4,73 МВА), 2014г. – 5,0 МВА (3,5 МВА).

Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2015г. в послеаварийном режиме могла составить 4,54 МВА (113,5%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 1,0 МВА. Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 4,68 МВА (117%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 1,0 МВА.

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 35 кВ Таволжанка с заменой Т1 и Т2, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенной ПС 110 кВ Гидрооборудование (ориентировочно 3,6 км) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 0,48 МВА.

ПС 35/10 кВ Троицкая

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Троицкая по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 2,5 МВА, Т2 4 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 2,82 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2015г. – 2,82 МВА (112,8%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2021г. – отсутствует;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 2,82 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2021г. – 2,82 МВА (112,8%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 2,34 МВА, 2012г. – 2,79 МВА, 2013г. – 2,72 МВА, 2014г. – 2,68 МВА.

Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2015г. в послеаварийном режиме могла составить 2,82 МВА (112,8%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует. Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2021г. в послеаварийном режиме составит 2,82 МВА (112,8%), до 2021г. прироста нагрузки на ПС 35 кВ Троицкая не планируется.

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 35 кВ Троицкая с заменой Т1 2,5 МВА, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенной ПС 35 кВ Мясокомбинат (ориентировочно 2,9 км) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 0,19 МВА.

ПС 35/10 кВ Ярлуково

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Ярлуково по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 3,2 МВА, Т2 4 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 4,02 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности– 4,02 МВА (125,6%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,33 МВА) в зимний максимум 2015г. – 3,69 МВА (115,3%);
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: отсутствует;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 4,02 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности– 4,02 МВА (125,6%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,33 МВА) в зимний максимум 2021г. – 3,69 МВА (115,3%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 3,79 МВА (2,86 МВА), 2012г. – 4,74 МВА (4,29 МВА), 2013г. – 3,48 МВА (3,12 МВА), 2014г. – 4,02 МВА (3,69 МВА).

Загрузка трансформатора 3,2 МВА в зимний максимум 2015г. в послеаварийном режиме могла составить 3,69 МВА (115,3%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,33 МВА. Загрузка трансформатора 3,2 МВА в зимний максимум 2021г. в послеаварийном режиме составит 3,69 МВА (115,3%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,33 МВА. В период до 2021г. прироста нагрузки на ПС 35 кВ Ярлуково не планируется.

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 35 кВ Ярлуково с заменой Т1 3,2 МВА, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенной ПС 35 кВ Малей (ориентировочно 4,2 км) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 0,33 МВА.

ПС 35/10 кВ Трубетчино

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Трубетчино по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 2,5 МВА, Т2 2,5 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 1,56 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2015г. – 1,56 МВА (62,4%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 1,88 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,599 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 3,28 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2021г. – 3,28 МВА (131,2%);
- загрузка подстанции в отчетный период: 2011г. – 1,18 МВА, 2012г. – 1,59 МВА, 2013г. – 1,57 МВА, 2014г. – 1,54 МВА.

Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 3,28 МВА (131,2%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует.

Ближайщим центром питания к ПС 35 кВ Трубетчино является ПС 35 кВ Б. Избищи, ориетировочное расстояние составляет 11,5 км. Строительство сетей связи НН такой протяженности является экономически нецелесообразным.

Рекомендуется в 2021г. выполнить замену трансформаторов Т1 и Т2 2х2,5 МВА подстанции на трансформаторы мощностью 2х4 МВА.

ПС 35/10 кВ Ольшанец

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Ольшанец по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 2,5 МВА, Т2 4 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 2,06 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2015г. – 2,06 МВА (82,4%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;

- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 1,58 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,34 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 3,5 МВА;

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2021г. – 3,5 МВА (140%);

- загрузка подстанции в отчетный период: 2011г. – 1,3 МВА , 2012г. – 1,43 МВА, 2013г. – 1,17 МВА, 2014г. – 1,34 МВА.

Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 3,5 МВА (140%). Перераспределения нагрузки по существующим сетям связи НН у подстанции нет.

Ближайщим центром питания к ПС 35 кВ Ольшанец является ПС 35 кВ Ксизово (ориентировочно 9,3 км). Строительство сетей связи НН на таком расстоянии является экономически нецелесообразным. Рекомендуется в 2020г. выполнить замену трансформатора Т1 2,5 МВА подстанции на трансформатор мощностью 4 МВА.

ПС 35/10 кВ Троекурово-совхозная

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Троекурово-совхозная по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 2,5 МВА, Т2 2,5 МВА;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 1,97 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора– 1,97 МВА (78,8%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,6 МВА) в зимний максимум 2015г. – 1,37 МВА (54,8%);

- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 1,653 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,32 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 3,4 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора– 3,4 МВА (136%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,6 МВА) в зимний максимум 2021г. – 2,8 МВА (112%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2011г. – 1,87 МВА (0,87 МВА), 2012г. – 2,02 МВА (2,02 МВА), 2013г. – 1,7 МВА (0,7 МВА), 2014г. – 1,84 МВА (1,34 МВА).

Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2021г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 9, в послеаварийном режиме составит 2,8 МВА (112%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,6 МВА.

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 35 кВ Троекурово-Совхозная с заменой Т1 и Т2, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенной ПС 35 кВ Агроном (ориентировочно 6,5 км) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 0,17 МВА.

Развитие электросетевых объектов 35 кВ, находящихся на балансе АО «ЛГЭК»

ПС 35 кВ Студеновская

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Студеновская по состоянию на 2015г. и до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2015г. – Т1 10 МВА, Т2 10 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2015г. – 15,86 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2015г. – 15,86 МВА (158,6%);
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 11,65 МВт (заявленная мощность по ТУ на технологическое присоединение электроустановок АО «ЛГЭК» к сетям ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго»), с учетом коэффициента разновременности – 9,32 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 25,9 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) зимний максимум 2021г. – 25,9 МВА (259%).

Загрузка трансформатора 10 МВА ПС 35 кВ Студеновская в зимний максимум 2015г. в послеаварийном режиме могла составить 15,86 МВА (158,6%). В послеаварийном режиме в зимний максимум 2015г. при отключении одной из ВЛ 35 кВ Цементная – Студеновская загрузка оставшейся в работе ВЛ 35 кВ могла составить 249А (118,6%). Загрузка трансформатора 10 МВА ПС 35 кВ Студеновская в зимний максимум 2021г. в послеаварийном режиме составит 25,9 МВА (259%). В послеаварийном режиме в зимний максимум 2021г. при отключении одной из ВЛ 35 кВ Цементная – Студеновская загрузка оставшейся в работе ВЛ 35кВ составит 407А (193,8%).

В рамках технологическое присоединение электроустановок АО «ЛГЭК» по ТУ к сетям ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» (заявленная мощность 11,65 МВт) в 2019-2020гг. планируется комплексная реконструкция ПС 35 кВ Студеновская и реконструкция ВЛ 35 кВ Цементная - Студеновская. Планируется замена существующих трансформаторов 2х10 МВА на трансформаторы мощностью 2х25 МВА. Согласно проектной документации по титулу «Реконструкция ВЛ-35 кВ от ПС «Цементная» до ПС «Студеновская» со строительством канала связи» (ОАО «Проектный институт «Липецкгражданпроект») предусмотрен демонтаж существующей ВЛ 35 кВ Цементная – Студеновская» и строительство двухцепной КЛ 35 кВ, выполненной кабелем АПвПУг-35 кВ сечением 3(1х400)/35 мм^2 протяженностью 5,53 км.

5.6.3.2 Решения по электрическим сетям напряжением 35 кВ (региональный вариант развития)

Региональный вариант электропотребления учитывает в мощность по договорам на осуществление технологического присоединения к электросетевым объектам напряжением 35 - 220 кВ, приведенным в Приложении 9, а также информацию по вводу электросетевых объектов (присоединение мощности), указанных в Приложении 10.

Целью проведения расчетов по региональному варианту развития является проверка достаточности мероприятий, приведенных в базовом варианте, при учете опережающего развития электрических сетей в соответствии с планами развития региона, особых экономических зон, генерирующих компаний и т.д.

В данном разделе приведены решения по новому строительству, реконструкции сетей 35 кВ, расположенных на территории Липецкой области, по региональному варианту развития.

ПС 35/10 кВ Черная слобода

В настоящее время в северном районе города Ельца планируется застройка района «Черная слобода». На территории планируется индивидуальное строительство усадебного типа и выборочная реконструкция в исторической части по согласованию с Госдирекцией по охране культурного наследия Липецкой области. Для электроснабжения потребителей района «Черная слобода» планируется строительство новой подстанции напряжением 35/10 кВ с трансформаторами 2х6,3 МВА, схема РУ 35-4Н. Подключение данной подстанции планируется выполнить ответвлениями от ВЛ 35 кВ Восточная двухцепной ВЛ 35 кВ. Ответвления планируется выполнить в непосредственной близости от ПС 35 кВ Восточная. Протяженность новой ВЛ 35 кВ ориентировочно составит 6 км. Строительство новой ВЛ 35 кВ и новой ПС 35 кВ Черная слобода планируется в 2019г.

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Черная слобода до 2021г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2019г. – Т1 6,3 МВА, Т2 6,3 МВА;
- величина присоединяемой мощности до 2021г.: заявленная – 1,436 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,22 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2021г. – 1,31 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в послеаварийном режиме в зимний максимум 2021г. – 1,31 МВА (20,79%).

5.6.4 Сводные данные по развитию электрических сетей 220 кВ и выше, 110 кВ и ниже

5.6.4.1 Сводные данные по развитию электрических сетей 220 кВ и выше, 110 кВ и ниже (базовый вариант)

В таблицах 5.27 – 5.30 указаны объемы электросетевого строительства сети 220 кВ (базовый вариант развития).

В таблицах 5.31 – 5.36 указаны объемы электросетевого строительства сети 110 кВ (базовый вариант развития).

В таблицах 5.37 – 5.42 указаны объемы электросетевого строительства сети 35 кВ (базовый вариант развития).

Объемы электросетевого строительства сети 10 кВ и ниже представлены в Приложении 16.

Таблица 5.27

Перечень центров питания 220 кВ, намечаемых Схемой развития сетей к новому строительству и реконструкции в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№	Подстанция	Суммарный переток через АТ в проектный 2021 год, кВА	Количество и мощность трансформаторов, единиц/МВА	Сроки строительства
1	ПС 220 кВ Казинка	83 550	2х250	2016
2	ПС 220 кВ Правобережная (полная реконструкция)	230 100	4х150	2020

Таблица 5.28

Перечень подстанций 220 кВ, предусмотренных Схемой развития сетей к реконструкции и техническому перевооружению. Основные показатели (базовый вариант развития)

№	Подстанция	Мероприятие	Год реконструкции	Примечание
1	ПС 500 кВ Борино	Установка ячейки выключателя 220 кВ	2021	Для подключения ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная III цепь
2	ПС 220 кВ Правобережная	Установка 2 ячеек выключателей 220 кВ	2021	Для подключения ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная III цепь

Таблица 5.29

Перечень линий электропередачи напряжением 220 кВ для нового строительства, предусмотренного Схемой развития в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№	Линия электропередачи	Марка и сечение провода (кабеля)	Протяженность по трассе, км	Количество цепей	Сроки строительства
1	2	3	4	5	6
1	Заходы от ВЛ 220 кВ Липецкая - Металлургическая на ПС 220 кВ Казинка (от ПС 500 кВ Липецкая)	АС-500	1	2	2016
2	Заходы от ВЛ 220 кВ Липецкая - Металлургическая на ПС 220 кВ Казинка (от ПС 220 кВ Металлургическая)	АС-300	1	2	2016
3	ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная III цепь	АС-400	11,4	1	2021

Таблица 5.30

Перечень мероприятий по установке устройств противоаварийной автоматики в проектный период (базовый вариант развития)

№	Мероприятие	Сроки установки
1	2	3
1	Установка АОПО ВЛ 220 кВ Борино-Новая	2018

Таблица 5.31

Перечень центров питания 110 кВ, намечаемых «Схемой» к новому строительству и комплексной реконструкции в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№	Подстанция	Суммарный переток в 2021 год через трансформатор ПС, МВА	Количество и мощность трансформаторов, единиц/МВА	Сроки строительства	Примечание
1	ПС 110 кВ ОЭЗ Елецпром	16,82	40+40	2017-2018	
2	ПС 110 кВ Привокзальная	37,68	40+40	2016-2017	Комплексная реконструкция подстанции
3	ПС 110/35/10 кВ Лебедянь	17,81	25+25	2017-2020	Комплексная реконструкция подстанции

Примечание: загрузка ПС указана с учетом перераспределения нагрузки по сетям связи.

Таблица 5.32

Перечень потребителей, подключаемых к новым и реконструируемым ПС 110 кВ (таблица 5.31) в проектный период (базовый вариант развития)

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Подключаемая мощность, кВт	Год подключения
1	2	3	5	6
1	ПС 110 кВ ОЭЗ Елецпром	ОАО «Куриное царство»	17 700	2017-2018
2	ПС 110 кВ Привокзальная	АО «ЛГЭК» (распределительная сеть, присоединенная к ячейке №47 РУ-6 кВ ПС 110/6 кВ Привокзальная)	1 068	2016
3	ПС 110 кВ Лебедянь	ООО «ЛипецкРегионСтрой»	50	2016-2020
		ООО «Лебедянь молоко»	500	
		МП Водоканал города Лебедянь	100	2016-2020
		Камбулова О. А., в/у здания	48	2016-2020
		ЗАО "Агрофирма им. 15 лет Октября" (ПС 35 кВ Троекурово – совхозная)	1 200	2016-2020
		ЗАО "Агрофирма им. 15 лет Октября" (ПС 35 кВ Троекурово – совхозная)	150	2016-2020
		ЗАО "Агрофирма им. 15 лет Октября" (ПС 35 кВ Троекурово – совхозная)	150	2016-2020

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Подключаемая мощность, кВт	Год подключения
1	2	3	5	6
		УФК по Липецкой области (Администрация Лебедянского района) ПС 35 кВ Троекурово – совхозная	153	2016-2020
		МБОУ ООШ с. Слободка (ПС 35 кВ Б. Верх)	16,2	2016-2020
		ООО ЛипецкРегионСтрой (ПС 35 кВ Б. Попово	53	2016-2020

Таблица 5.33

Перечень центров питания 110 кВ, намечаемых «Схемой» к установке второго трансформатора и замене существующих в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№	Подстанция	Суммарный переток в 2021 год через трансформатор ПС, МВА**	Количество и установленная мощность трансформаторов, единиц/МВА		Сроки установки (замены)
			Исходный год, 2015	Проектный год, 2021	
1	ПС Рождество	19,01	25	25+25	2017
2	ПС Кашары	4,86	2,5+6,3	10+6,3	2016
3	ПС Лукошкино	0,37	10+2,5	2,5+2,5	2016
4	ПС Донская*	7,33	10+10	10+10	2019
5	Хворостянка	14,4	10+16	16+16	2020
6	Долгоруково	6,87	6,3+10	10+10	2021

*-замена по неудовлетворительному техническому состоянию;

**- загрузка ПС указана с учетом перераспределения нагрузки по сетям связи.

Таблица 5.34

Перечень потребителей заявленной мощностью 50 кВт и более, подключаемых к реконструируемым ПС 110 кВ (таблица 5.33) в проектный период (базовый вариант развития)

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Адрес присоединения	Подключаемая мощность, кВт	Год подключения
1	2	3	4	5	6
1	ПС 110 кВ Рождество	ООО "Моторинвест" (парк "ИРИТО")	Краснинский р-н	20 000	2017
2	ПС 110 кВ Кашары	АО «Куриное царство»	Задонский р-н	3 160	2016
		Боровских Константин Вячеславович	Задонский р-н	50	2016
		ООО Рельеф	Задонский р-н	100	2016
3	ПС 110 кВ Хворостянка	ООО «Отрада Ген»	Добринский р-н	90	2016
		ООО «Отрада Ген»	Добринский р-н	570	2016
		ООО «Отрада Ген»	Добринский р-н	800	2016
		ООО «Отрада Ген»	Добринский р-н	150	2016
		ООО «Отрада Ген» (ПС Новочеркутино)	Добринский р-н	145	2016
		Управление капитального строительст ва Липецкой области ОГУ (ПС Плавица)	Добринский р-н	120	2016
4	ПС 110 кВ Долгоруково	ООО "Агро-Ленд" (ПС 35 кВ Тимирязево)	Долгоруковский р-н	700	2016
		ТЕРБУНЫ-АГРО ООО (ПС 35 кВ Стегаловка)	Долгоруковский р-н	500	2016
		ООО "Черкизово-свиноводство" (ПС 35 кВ Грызлово)	Долгоруковский р-н	510	2016

Таблица 5.35

Перечень подстанций 110 кВ, предусмотренных Схемой развития сетей к реконструкции и техническому перевооружению. Основные показатели (базовый вариант развития)

№	Подстанция	Мероприятие	Год реконструкции	Примечание
1	ПС 110 кВ Донская	Замена масляного выключателя в цепи Т2, замена одного комплекта трансформаторов тока 110 кВ, установка комплекта УРЗА для выключателя 110 кВ	2017	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию

№	Подстанция	Мероприятие	Год реконструкции	Примечание
2	ПС 110 кВ Трубная-2	Замена ОД и КЗ в цепях Т1, Т2 на элегазовые выключатели 110 кВ, установка двух комплектов ТТ 110 кВ, установка двух комплектов УРЗА для выключателей 110 кВ	2017	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
3	ПС 110 кВ Усмань	Замена выключателя 110 кВ в цепи Т1 на элегазовый выключатель 110 кВ и установка комплекта ТТ 110 кВ	2017	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
4	ПС 110 кВ Кашары	Замена ОД и КЗ на элегазовые выключатели 110 кВ и установка 2 к-тов трансформаторов тока 110 кВ	2017	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
5	ПС 110 кВ Ситовка	Замена масляных выключателей в цепях ВЛ 110 кВ Доброе Левая, ВЛ 110 кВ Доброе Правая	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
6	ПС 110 кВ Тербуны	Замена ОД и КЗ в цепях Т1, Т2 на элегазовые выключатели 110 кВ, установка двух комплектов ТТ 110 кВ. Установка УУОТ (1 шт.), шкафов УРЗА (2 шт.), терминал автоматики управления РПН (2шт.), терминал РЗА СВ 35 кВ (1 шт).	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
7	ПС 110 кВ Западная	Замена масляных выключателей 110 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 110 кВ, установка двух комплектов ТТ 110 кВ. Установка шкафов УРЗА (2 шт.), терминал автоматики управления РПН (2шт.), терминал РЗА СВ 6 кВ (2 шт).	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
8	ПС 110 кВ Тепличная	Замена ОД и КЗ в цепях Т1, Т2 на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ. Ремонт здания ОПУ, установка УУОТ (1 шт.), шкафов УРЗА (2 шт.),терминал РЗА СВ 6 кВ (1 шт).	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
9	ПС 110 кВ Круглое	Замена ОД и КЗ 110 кВ в цепи Т2 на элегазовый выключатель 110 кВ и установка комплекта ТТ 110 кВ. ремонт здания ОПУ, шкафа УРЗА (1 шт.),терминал РЗА СВ 6 кВ (1 шт).	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
10	ПС 110 кВ ЛТП	Замена ОД и КЗ в цепях Т1, Т2 на элегазовые выключатели	2019	Замена по

№	Подстанция	Мероприятие	Год реконструкции	Примечание
		110 кВ, установка двух комплектов ТТ 110 кВ, установка двух комплектов УРЗА для выключателей 110 кВ		неудовлетворительному техническому состоянию
11	ПС 110 кВ Доброе	Замена ОД и КЗ в цепях Т1, Т2 на элегазовые выключатели 110 кВ, установка двух комплектов ТТ 110 кВ, установка двух комплектов УРЗА для выключателей 110 кВ, комплекта РЗА СВ 10 кВ	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
12	ПС 110 кВ Октябрьская	Замена масляного выключателя 110 кВ в цепи Т1 на элегазовый выключатель 110 кВ, установка двух комплектов УРЗА для выключателей 110 кВ	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
13	ПС 110 кВ Нива	Замена ОД и КЗ 110 кВ в цепи Т2 на элегазовый выключатель 110 кВ, установка комплекта ТТ 110 кВ, установка комплекта УРЗА для выключателя 110 кВ	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
14	ПС 110 кВ Табак	Замена ОД и КЗ в цепях Т1, Т2 на элегазовые выключатели 110 кВ, установка двух комплектов ТТ 110 кВ, установка двух комплектов УРЗА для выключателей 110 кВ, комплекта РЗА СВ 6 кВ	2020	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
15	ПС 110 кВ Хворостянка	Замена ОД и КЗ в цепях Т1, Т2 на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ. Замена вакуумных выключателей 10 кВ – 10 шт. Установка двух комплектов УРЗА для выключателей 110 кВ, 16 комплектов РЗА для выключателей 10 кВ	2020	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
16	ПС 110 кВ Волово	Замена ОД и КЗ в цепях Т1, Т2 на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
17	ПС 110 кВ Березовка	Замена ОД и КЗ в цепях Т1, Т2 на элегазовые выключатели 110 кВ и установка двух комплектов ТТ 110 кВ	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
18	Липецкая ТЭЦ-2	Замена 8 выключателей 110 кВ	2026	Замена по недостаточной отключающей способности

Таблица 5.36

Перечень линий электропередачи напряжением 110 кВ для нового строительства и РРТП, предусмотренного «Схемой» в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№ п/п	Наименование ВЛ 110 кВ	Протяженность по трассе, км	Замена опор, шт	Установка доп. опор, шт	Замена провода, км	Замена изоляции, опор	Замена линейной арматуры, опор	Установка гасителей вибрации, шт	Замена грозотроса, км	Примечание	Год проведения работ
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	Ответвление на ОЭЗ Елецпром от ВЛ 110 кВ Елец тяга Правая, Левая	1,5	Новое строительство								2017
2	ВЛ 110 кВ 2А	23,1	Замена грозотроса с линейной арматурой на участке опор №1-108, установка дополнительных опор в пролетах №53-54, №55-56, № 102-104 для устранения негабарита								2017-2018
3	ВЛ 110 кВ Двуречки	23,31	Замена провода марки АЖ, замена грозотроса 12,85 км на участках №6-74 и отпайке к ПС 110 кВ Казинка (участок №1-37) 7,53 км								2016-2017
4	ВЛ 110 кВ Доброе	33,7	Замена грозотроса с линейной арматурой на участке опор №1-108, установка дополнительных опор в пролетах №53-54, №55-56, № 102-104 для устранения негабарита								2016-2017
5	ВЛ 110 кВ Касторное	26,9	Замена провода и грозотроса с линейной арматурой в пролетах опор №16-17, №92-93, выполнить двойное крепление провода на опорах №16,17,92,93								2016-2020
6	ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая	66,4	Замена грозотроса с линейной арматурой и гасителями вибрации на участке опор №202-372, замена изоляции с линейной арматурой на участке опор №202-246, №292-372, установка дополнительной опоры в пролетах опор №265-266, №279-283, №312-321, №327-331, №333-335, №358-363								2017-2018
7	ВЛ 110 кВ Лебедянь Правая	16,85	Замена грозотроса с линейной арматурой и гасителями вибрации на участке опор №1-50, №187-215, замена изоляции с линейной арматурой на участке опор №1-187, установка дополнительной опоры в пролетах опор №5-6, №34-38								2017-2018
8	ВЛ 110 кВ Ольховец	7,49	Замена грозотроса с линейной арматурой на участке опор №1-13, №60-103, замена провода с линейной арматурой на участке опор №60-103, выполнить переход через Ж/Д в соответствии с ПУЭ								2017-2020
9	ВЛ 110 кВ Донская Левая, ВЛ 110 кВ Донская Правая	73,26	Реконструкция перехода ВЛ через Ж/Д в пролетах опор №322-323 и р. Дон №230-232 (замена провода и грозотроса с линейной арматурой в пролетах опор и замена маталлических опор с фундаментами №230, 231, 232, 322, 323.								2016-2017
10	ВЛ 110 кВ Становая Правая, ВЛ 110 кВ Становая Левая	29	Реконструкия ВЛ с выносом головного участка ВЛ из городской черты оп. №1-38 протяженностью 8км (2 цепи (6 пров.) и грозотрос), а также реконструкция перехода через железную дорогу в пролете №89-90 с заменой провода, грозотроса, сцепной арматуры и изоляции								2016-2019
11	ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ	18,68	2 (№42, 43)						16,5 (МЗ-9,2-В-ОЖ-Н-Р)	Разрушение фундаментов	2021-2022

№ п/п	Наименование ВЛ 110 кВ	Протяженность по трассе, км	Замена опор, шт	Установка доп. опор, шт	Замена провода, км	Замена изоляции, опор	Замена линейной арматуры, опор	Установка гасителей вибрации, шт	Замена грозотроса, км	Примечание	Год проведения работ
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
	Бугор Правая									установленных в пойме р. Воронеж	
12	ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Правая	19,81	6 (№3, 6, 9, 11, 13,15)	2		37 анкер.=482 гирл.=4338 шт.изол.; 60 пром.=360 гирл.=2880 шт.изол.	С заменой сцепной арматуры (97)			Отп. к ПС Южная прол. №31-32 нет габарита отп. к ПС Бугор прол. №3-4	2021-2022
13	ВЛ 110 кВ Чаплыгин-2	22,14		16		107 (2982 шт.)	107	214 (на грозотрос)	21,1 (№8-115)		2021-2022
14	ВЛ 110 кВ Чаплыгин-1	9		12		35 (886)	35	106	6,3 (№13-50)		2021-2022
15	ВЛ 110 кВ Лутошкино Левая, ВЛ 110 кВ Лутошкино Правая	50,6	Реконструкция ВЛ с заменой грозотроса с линейной арматурой и гасителями вибрации на участке опор №1-4, замена изоляции с линейной арматурой на участке опор №1-263, замена провода на участке опор №1-263.								2016-2018

Таблица 5.37

Перечень центров питания 35 кВ, намечаемых «Схемой» к комплексной реконструкции в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№	Подстанция	Суммарный переток в 2021 год через трансформатор ПС, МВА	Количество и мощность трансформаторов, единиц/МВА	Сроки строительства	Примечание
1	ПС 35 кВ Студеновская	25,9	25+25	2019-2020	Комплексная реконструкция подстанции

Таблица 5.38

Перечень потребителей, подключаемых к реконструируемым ПС 35 кВ (таблица 5.37) в проектный период (базовый вариант развития)

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Заявленная мощность, кВт	Год подключения
1	ПС 35 кВ Студеновская	АО «ЛГЭК»	11 650	2017-2020

Таблица 5.39

Перечень центров питания, намечаемых «Схемой» к замене существующих трансформаторов в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№	Подстанция	Суммарная переток через трансформаторы в 2021г., МВА	Количество и установленная мощность трансформаторов, единиц/МВА		Сроки строительства
			2016г.	2021г.	
1	№1	4,93	4+4	6,3+6,3	2018
2	Борино	5,67	4+4	6,3+6,3	2016
3	Борисовка	4,2	4+2,5	4+4	2016
4	Введенка	4,45	4+4	6,3+6,3	2020
5	Трубетчино	3,28	2,5+2,5	4+4	2021
6	Ольшанец	3,5	2,5+4	4+4	2020

Примечание: загрузка ПС указана с учетом перераспределения нагрузки по сетям связи.

Таблица 5.40

Перечень потребителей, подключаемых к реконструируемым ПС 35 кВ (таблица 5.39) в проектный период (базовый вариант развития)

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Заявленная мощность, кВт	Год подключения
1	ПС 35 кВ №1	АО «ЛГЭК»	250	2017
2	ПС 35 кВ Борино	ООО "ПластиФорм" (завод по производству пре-формы ПЭТ)	1360	2016
		Теремок д/с с.Боринское МДОУ	200	2016
		Чекрыжов Юрий Иванович ИП	145	2016
3	ПС 35 кВ Борисовка	СНТ " Зеленый Бор"	300	2016
		Горицы СНТ	205	2016
		Горицы СНТ	50	2016
		АспектСити ООО	145	2016
4	ПС 35 кВ Введенка	Александр Иванович Копаев	220	2016

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Заявленная мощность, кВт	Год подключения
		ИП Ряховская Елена Михайловна	84	2016
5	Трубетчино	ООО "Черкизово-свиноводство"	514,36	2016
		ООО "Черкизово-свиноводство"	515,36	2016
		СХП Мокрое ЗАО	852	2016
6	ПС 35 кВ Ольшанец	Куриное Царство ОАО	1580	2016

Таблица 5.41

Перечень подстанций 35 кВ, предусмотренных Схемой развития сетей к реконструкции и техническому перевооружению. Основные показатели (базовый вариант развития)

№	Подстанция	Мероприятие	Год реконструкции	Примечание
1	ПС 35 кВ Птицефабрика	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 и СВ 35 кВ на элегазовые выключатели 35 кВ	2017	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
2	ПС 35 кВ Бутырки	Замена выключателей 10 кВ – 11 шт.	2017	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
3	ПС 35 кВ Водозабор	Замена масляных выключатели 35 кВ в цепях Т1, Т2, ВЛ 35 кВ Введенка 1, ВЛ 35 кВ Водозабор, ВЛ 35 кВ Полевая, СВ 35 кВ на элегазовые выключатели 35 кВ. Реконструкция здания ОПУ, установка шкафов УРЗА (6 шт.), терминала РЗА СВ 10 кВ (1 шт).	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
4	ПС 35 кВ Частая Дубрава	Замена выключателей 10 кВ – 10 шт. Установка терминалов РЗА 10 кВ (10 шт).	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
5	ПС 35 кВ Матыра	Замена выключателей 10 кВ – 9 шт. Установка терминалов РЗА 10 кВ (9 шт).	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
6	ПС 35 кВ Ярлуково	Замена выключателей 10 кВ – 8 шт. Установка терминалов РЗА 10 кВ (8 шт)	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
7	ПС 35 кВ №3	Замена масляных выключателей 35 кВ в цепях ВЛ 35 кВ	2019	Замена по

№	Подстанция	Мероприятие	Год реконструкции	Примечание
		Сенцово-2, ВЛ 35 кВ №5, СВ 35 кВ. Замена выключателей 10 кВ – 7 шт. Установка 3-х комплектов УРЗА для выключателей 35 кВ, 5 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ		неудовлетворительному техническому состоянию
8	ПС 35 кВ Красная Дубрава	Замена выключателей 10 кВ – 8 шт. Установка 16 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
9	ПС 35 кВ Стебаево	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1, Т2. Замена выключателей 10 кВ – 11 шт. Установка 10 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ	2020,2017	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
10	ПС 35 кВ Лебедянка	Замена ОД и КЗ 35 кВ и предохранителей в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ. Замена выключателей 10 кВ – 9 шт. Установка 9 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ	2020	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
11	ПС 35 кВ Талицкий Чамлык	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ	2020	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
12	ПС 35 кВ Трубетчино	Замена предохранителей 35 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ	2020	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
13	ПС 35 кВ Березняговка	Замена выключателей 10 кВ – 9 шт. Установка 9 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ, 2 комплекта РЗА для оборудования 35 кВ.	2020	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
14	ПС 35 кВ Ивановка	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ. Замена выключателей 10 кВ – 7 шт. Установка 7 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ.	2020	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
15	ПС 35 кВ Ломовец	Замена ОД и КЗ 35 кВ и предохранителей в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ	2020	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
16	ПС 35 кВ Гнилуша	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ	2021	Замена по неудовлетворительному

№	Подстанция	Мероприятие	Год реконструкции	Примечание
				техническому состоянию
17	ПС 35 кВ Т.Дон	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
18	ПС 35 кВ Новочеркутино	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
19	ПС 35 кВ Правда	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепи Т1 и масляного выключателя 35 кВ в цепи Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
20	ПС 35 кВ Вперед	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ. Замена выключателей 10 кВ – 9 шт	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
21	ПС 35 кВ Данков Сельская	Замена выключателей 10 кВ – 16 шт.	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию

Таблица 5.42

Перечень линий электропередачи напряжением 35 кВ для РРТП, предусмотренного «Схемой» в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№ п/п	Наименование ЛЭП 35 кВ	Протяженность, км	Замена опор, шт	Установка доп. опор, шт	Замена провода, км	Замена изоляции, опор	Замена линейной арматуры, опор	Установка гасителей вибрации, шт	Замена грозотроса, км	Примечание	Год проведения работ
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
1	Цементная - Студеновская	Двухцепная КЛ 35 кВ выполненная кабелем АПвПУг-35 кВ сечением 3(1х400)/35 мм^2 протяженностью 5,53 км									2019-2020
2	Красная пальна	15,4	99		№12-114 - 13,8		С заменой сцепной арматуры		№1-12, №100-114 (3,1) ТК-35		2017-2019 (на основании акта технического освидетельствования от

№ п/п	Наименование ЛЭП 35 кВ	Протяженность, км	Замена опор, шт	Установка доп. опор, шт	Замена провода, км	Замена изоляции, опор	Замена линейной арматуры, опор	Установка гасителей вибрации, шт	Замена грозотроса, км	Примечание	Год проведения работ
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
											22.04.2015г.)
3	Трубетчино	22,1	53						3,2 (№1-14; №134-145) ТК-35		2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 29.09.2014г.)
4	Каменная Лубна	19,72	160		19,72*3	160	160	986	1,7 ТК-35		2018-2020 (на основании акта технического освидетельствования от 15.07.2015г.)
5	Политово	15,55	32	10	АС-50 15,55*3	167 (1686 шт.)	С заменой сцепной арматуры	2262	3,3 (ПС-35) №1-15; №150-167		2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 15.07.2015г.)
6	Дрезгалово-1	21,25	№44; №45 + 38 шт. промежуточных		7,2*6 (участок №1-69 с ВЛ 35 кВ Красное АС-50 0,7*3 (№69-75)	75 (885 шт)	С заменой сцепной арматуры (№1-75)		5,1 (ПС-35) №1-11; №52-86; №204-213	Замена переходных опор через Ж/Д двухцепных. Выполнить двойное крепление через Ж/Д	2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 15.07.2015г.)
7	Плоское	7,38	Реконструкция участка ВЛ протяженностью 7 км (на основании акта технического освидетельствования от 14.01.2015г.)								2017-2019
8	Борино	18,8	Реконструкция участка ВЛ протяженностью 14 км (на основании акта технического освидетельствования от 24.10.2014г.)								2018-2020

5.6.4.1 Сводные данные по развитию электрических сетей 220 кВ и выше, 110 кВ и ниже (региональный вариант)

В таблицах 5.43 – 5.45 указаны объемы электросетевого строительства сети 220 кВ (региональный вариант развития).

В таблицах 5.46 – 5.49 указаны объемы электросетевого строительства сети 110 кВ (региональный вариант развития).

В таблицах 5.50 – 5.52 указаны объемы электросетевого строительства сети 35 кВ (региональный вариант развития).

Таблица 5.43

Перечень подстанций 220 кВ, предусмотренных Схемой развития сетей к реконструкции и техническому перевооружению. Основные показатели (региональный вариант развития)

№	Подстанция	Мероприятие	Год реконструкции	Примечание
1	ПС 220 кВ Елецкая	Установка СВ 110 кВ	2019	Повышение надежности
2	ПС 220 кВ Елецкая	Установка двух ячеек выключателей 110 кВ	2017-2019	Для подключения ПС 110 кВ Елецкие овощи

Таблица 5.44

Перечень линий электропередачи напряжением 220 кВ для РРТП, предусмотренного Схемой развития в проектный период. Основные показатели (региональный вариант развития)

№	Линия электропередачи	Марка и сечение провода (кабеля)	Протяженность по трассе, км	Количество цепей	Сроки строительства
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Реконструкция ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка I цепь, ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка II цепь (от ПС 500 кВ Липецкая до захода на ПС 220 кВ Казинка) - реконструкция	АС-500	19	2	2021

Таблица 5.45

Перечень мероприятий по установке (реконструкции) устройств релейной защиты и противоаварийной автоматики в проектный период (региональный вариант развития)

№	Мероприятие	Сроки установки (реконструкции)
1	**2**	**3**
1	Реконструкция устройств РЗА на ПС 220 кВ Елецкая, ПС 220 кВ Тербуны, ПС 110 кВ Тербуны	2019
2	Модернизация АОПО ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная с действием	2021

№	Мероприятие	Сроки установки (реконструкции)
1	2	3
	на отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка	

Таблица 5.46

Перечень центров питания 110 кВ, намечаемых «Схемой» к новому строительству в проектный период. Основные показатели (региональный вариант развития)

№	Подстанция	Суммарный переток в 2021 год через трансформатор ПС, МВА	Количество и мощность трансформаторов, единиц/МВА	Сроки строительства
1	ПС 110/10 кВ Восход	11,02	16+16	2017-2018
2	ПС 110/10 кВ МКР Звездный	6,98	10+10	2018-2019
3	ПС 110/10 кВ Заря	10,28	16+16	2018-2019
4	ПС 110/10 кВ Елецкие овощи	96,98	63+63	2017-2019

Таблица 5.47

Перечень потребителей, подключаемых к новым ПС 110 кВ (таблица 5.46) в проектный период (региональный вариант развития)

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Подключаемая мощность, кВт	Год подключения
1	2	3	5	6
1	ПС 110/10 кВ Восход	ООО «ТК ЛипецкАгро»	3 500	2017
		ООО «Коттон Клаб Данков»	3 200	2017-2018
		ООО «ИстрАгро Дон»	4 500	2017-2018

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Подключаемая мощность, кВт	Год подключения
1	2	3	5	6
		ЗАО «Народное предприятие «Данковская слобода»	400	2017-2018
2	ПС 110 кВ МКР Звездный	Микрорайон «Звёздный»	6 000	2018
		Жилая застройка район Опытной станции и	1 340	2018
3	ПС 110/10 кВ Заря	ООО «Раненбургский Метизный завод»	6 000	2018-2019
		ООО «Ориенбургинвест»	600	2018-2019
4	ПС 110/10 кВ Елецкие овощи	ООО «Елецкие овощи»	102 000	2017-2019

Таблица 5.48

Перечень подстанций 110 кВ, предусмотренных Схемой развития сетей к реконструкции и техническому перевооружению. Основные показатели (региональный вариант развития)

№	Подстанция	Мероприятие	Год реконструкции	Примечание
1	ПС 110 кВ Компрессорная	Установка двух ячеек выключателей 110 кВ	2018-2019	Для подключения ПС 110 кВ Заря
2	ПС 110 кВ Ольховец	Замена ТТ 110 кВ	2017	По недостаночной пропускной способности

Таблица 5.49

Перечень линий электропередачи напряжением 110 кВ для нового строительства, предусмотренного «Схемой» в проектный период. Основные показатели (региональный вариант развития)

№	Линия электропередачи	Марка и сечение провода (кабеля)	Протяженность по трассе, км	Количество цепей	Сроки строительства
1	КВЛ 110 кВ на ПС 110 кВ Елецкие овощи	АПвПг-3(1х350), АС-185	3,66	2	2017-2019

№	Линия электропередачи	Марка и сечение провода (кабеля)	Протяженность по трассе, км	Количество цепей	Сроки строительства
2	Ответвление на ПС МКР Звездный от ВЛ 110 кВ Трубная Левая, Трубная Правая	АС-120	1	2	2018-2019
3	Ответвление на ПС Восход от ВЛ 110 кВ Доломитная, ВЛ 110 кВ ТЭЦ - Доломитная	АС-150	0,4	2	2017

Таблица 5.50

Перечень центров питания 35 кВ, намечаемых «Схемой» к новому строительству в проектный период. Основные показатели (региональный вариант развития)

№	Подстанция	Суммарный переток в 2021 год через трансформатор ПС, МВА	Количество и мощность трансформаторов, единиц/МВА	Сроки строительства	Примечание
1	ПС 35 кВ Черная Слобода	1,32	6,3+6,3	2019	

Таблица 5.51

Перечень потребителей, подключаемых к новым ПС 35 кВ (таблица 5.50) в проектный период (региональный вариант развития)

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Заявленная мощность, кВт	Год подключения
1	ПС 35 кВ Черная Слобода	МКР Черная Слобода	1 438	2019

Таблица 5.52

Перечень линий электропередачи напряжением 35 кВ для нового строительства, предусмотренного «Схемой» в проектный период. Основные показатели (региональный вариант развития)

№	Линия электропередачи	Марка и сечение провода	Протяженность по трассе, км	Количество цепей	Сроки строительства
1	Ответвление от ВЛ 35 кВ Восточная на ПС 35 кВ Черная Слобода	АС-70	6,0	2	2019

6 ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ РЕГИОНА

6.1 Динамика потребления тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения Липецкой области, структура отпуска тепловой энергии от электростанций и котельных

Выработка тепловой энергии в области осуществляется на 1755 источниках тепла суммарной установленной мощностью 7387 Гкал/час. Общая протяженность тепловых и паровых сетей в Липецкой области составляет 2305 км в двухтрубном исчислении, из которых свыше 95% приходится на городскую местность.

Крупные населенные пункты имеют централизованную систему теплоснабжения и обеспечиваются тепловой энергией, вырабатываемой на мощных источниках (котельных и теплоэлектростанциях). Отпуск тепловой энергии потребителям в Липецкой области осуществляют 46 предприятий и организаций. Наибольший объем тепловой энергии (85,3%) отпускается источниками ПАО «Квадра»: Липецкая ТЭЦ-2, Елецкая ТЭЦ, Данковская ТЭЦ, Юго-Западная, Северо-Западная и Привокзальная котельные г. Липецка.

На рисунке 6.1 представлена структура потребления тепловой энергии по Липецкой области в виде диаграммы.

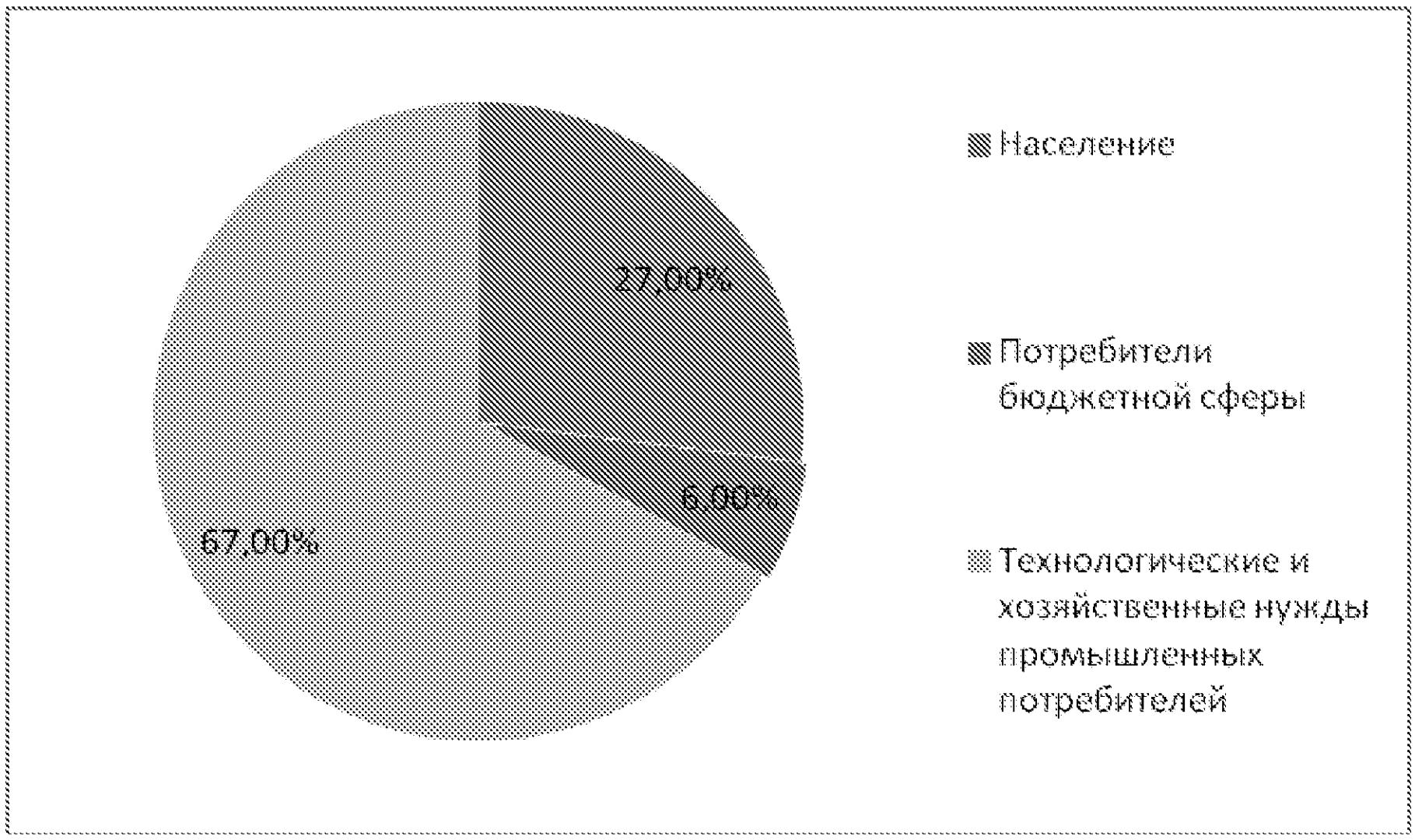


Рисунок 6.1. Структура потребления тепловой энергии по Липецкой области.

Ниже представлены технические данные по теплогенерирующим подразделениям филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация».

Производственное подразделение «Липецкая ТЭЦ-2»

Установленная мощность по турбоагрегатам: электрическая – 515 МВт; тепловая – 1002 Гкал/ч.

Общая тепловая мощность станции – 1002 Гкал/ч.

Располагаемая электрическая мощность – 477,03 МВт.

Производственное подразделение «Елецкая ТЭЦ»

Установленная мощность по турбоагрегатам: электрическая – 70 МВт; тепловая – 171,6 Гкал/ч.

Общая тепловая мощность станции – 289,6 Гкал/ч.

Располагаемая электрическая мощность – 59,79 МВт.

Производственное подразделение «Данковская ТЭЦ»

Установленная мощность по турбоагрегатам: электрическая – 10 МВт; тепловая – 52 Гкал/ч.

Общая тепловая мощность станции – 152 Гкал/ч.

Располагаемая электрическая мощность – 7,74 МВт.

Производственное подразделение «Тепловые сети»

Установленная тепловая мощность – 1040 Гкал/час.

Производственное подразделение «Елецкие тепловые сети»

Установленная тепловая мощность – 156,251 Гкал/час.

Производственное подразделение «Коммунтеплоэнерго»

Установленная тепловая мощность – 186,744 Гкал/час.

Производственное подразделение «Северо – Восточные тепловые сети»

Установленная тепловая мощность – 115,160 Гкал/час.

В таблице 6.1 представлена структура отпуска теплоэнергии (по параметрам пара) от электростанций и котельных филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» за отчетный период

В таблице 6.2 представлены предложения по консервации генерирующего оборудования на действующих электростанциях филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация».

Таблица 6.1

Структура отпуска теплоэнергии (по параметрам пара) от электростанций и котельных филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» за отчетный период

№ п/п	Наименование станции	Отпуск теплоэнергии, тыс. Гкал		Параметры пара
		год	Отпуск с коллекторов	
ТЭС				
1.	Липецкая ТЭЦ-2	2011	32,790	250 ^{0}С; 14,5 кгс/см^2
		2012	54,280	
		2013	63,550	
		2014	57,623	
		2015	32,955	
2.	Елецкая ТЭЦ	2011	224,120	270 ^{0}С; 10 кгс/см^2
		2012	269,541	
		2013	223,265	
		2014	187,041	
		2015	160,496	
3.	Данковская ТЭЦ	2011	6,143	250 ^{0}С; 6 кгс/см^2
		2012	3,645	
		2013	4,137	
		2014	1,688	
		2015	0	

Таблица 6.2

Предложения по консервации генерирующего оборудования на действующих электростанциях филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»

№ п/п	Наименование электростанции	Номер энергоагрегата (станционный номер)	Марка энергоагрегата (энергоблока)	Вид топ-лива	Установленная мощность консервируемого энергоагрегата (МВт)	Ожидаемые месяц и год консервации	Ожидаемые месяц и год расконсервации
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Липецкая ТЭЦ-2	4	паровой котел ТГМЕ-464	природный газ, мазут	298,6 Гкал/час (347,2 МВт)	с декабря 2015	нет данных
2	Елецкая ТЭЦ	1	паровой котел ЦКТИ-75-39 Ф	природный газ, мазут	48,3 Гкал/час (56,2 МВт)	с декабря 2015	нет данных
		2	водогрейный котел ПТВМ-50-1	природный газ, мазут	50 Гкал/час (58,2 МВт)	с декабря 2015	нет данных
3	Данковская ТЭЦ	1	паровой котел БКЗ-50-39Ф	природный газ, мазут	32,2 Гкал/час (37,4 МВт)	на консервации с 2015 года	нет данных
		5	водогрейный котел КВГМ-100	природный газ, мазут	100 Гкал/час (116,3 МВт)	на консервации с 2015 года	нет данных

6.2 Реализация мероприятий в сфере теплоснабжения в 2015г.

В 2015 году филиалом ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» за счет средств тарифной выручки завершен 2 этап строительства котельной мощностью 22 МВт в районе машиностроительного завода г. Лебедянь.

За счет областного и местного бюджетов построены 2 котельные в Липецком районе – для школы в с. Хрущевка и детского сада «Ручеек» в с. Троицкое на сумму свыше 11 млн. руб.

Также на средства областного бюджета (10,6 млн. руб.) в г. Лебедянь с применением энергосберегающего оборудования и технологий была построена новая котельная для ГУЗ «Лебедянская РБ» и закрыта старая неэффективная котельная торгово-экономического техникума по ул. Ленина с переключением его на современную котельную по ул. Тульская.

Собственное автономное теплоснабжение было организовано и в грязинском отделении ГУЗ «Липецкий областной противотуберкулезный диспансер» с привлечением средств областного бюджета в размере 2,2 млн. руб. и отключением его от устаревшего источника централизованного теплоснабжения., а также в с. Боринское Липецкого района (ГУЗ «Липецкая РБ») – в дополнение к построенной ранее блочно-модульной котельной в 2015 году были выполнены работы по реконструкции всех участков тепловых сетей на территории медицинского учреждения, что позволит обеспечить надежное и качественное теплоснабжение социально значимого объекта.

В г. Чаплыгин за счет субсидии в размере 6,5 млн. руб. были проведен 1 этап работ по автоматизации и диспетчеризации 6 городских котельных, что позволило на двух из них снизить тариф на тепловую энергию на 94,5 руб. Аналогичные работы были проведены на 10 муниципальных котельных г. Ельца за счет субсидии в размере 10,2 млн. руб., что позволило снизить тариф на двух источниках на 881,9 руб. за 1 Гкал и на 4 котельных Грязинского района. Общее снижение себестоимости производства тепловой энергии на 10,1 млн. руб. в год за счет возможности работы этих котельных без постоянного присутствия персонала.

В п. Хмелинец Задонского района в рамках областной субсидии в размере 7,5 млн. руб. были реализованы мероприятия по строительству новой котельной взамен 3-х существующих, расположенных в непосредственной близости, что позволит снизить издержки производства тепловой энергии на сумму 1,08 млн. руб. за счет более высокого КПД и возможности работы без постоянного присутствия персонала, в том числе на 290 тыс. руб. по оплате топлива.

6.3 Прогноз ограничений мощности ТЭС на 2017-2021гг.

В таблице 6.3 представлена информация по прогнозу ограничений мощности ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» на период до 2021гг.

Таблица 6.3

Прогноз ограничений мощности ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» на на период до 2021гг.

№ пп	Наименование	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Ограничения установленной мощности электростанции Липецкой ТЭЦ-2, на конец года - всего, в т.ч.	30,715	36,578	36,678	36,678	36,678	36,578	36,678	Зависит от числа дней в году
1.1.	Технические ограничения	0	0	0	0	0	0	0	
1.2.	Временные ограничения, в т.ч.:	30,715	36,578	36,678	36,678	36,678	36,578	36,678	
1.2.1.	длительного действия	0	0	0	0	0	0	0	
1.2.2.	сезонного действия (плановые)	30,715	36,578	36,678	36,678	36,678	36,578	36,678	
1.2.3.	апериодического действия (неплановые)	0	0	0	0	0	0	0	
2.	Ограничения установленной мощности электростанции Елецкой ТЭЦ, на конец года - всего, в т.ч.	3,826	3,267	3,269	3,269	3,269	3,267	3,269	
2.1.	Технические ограничения	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.	Временные ограничения, в т.ч.:	3,826	3,267	3,269	3,269	3,269	3,267	3,269	
2.2.1.	длительного действия	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.2.	сезонного действия (плановые)	3,826	3,267	3,269	3,269	3,269	3,267	3,269	
2.2.3.	апериодического действия (неплановые)	0	0	0	0	0	0	0	
	…								
2.	Ограничения установленной мощности электростанции Данковской ТЭЦ, на конец года - всего, в т.ч.	1,709	2,263	2,270	2,270	2,270	2,263	2,270	
2.1.	Технические ограничения	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.	Временные ограничения, в т.ч.:	1,709	2,263	2,270	2,270	2,270	2,263	2,270	
2.2.1.	длительного действия	0	0	0	0	0	0	0	
2.2.2.	сезонного действия (плановые)	1,709	2,263	2,270	2,270	2,270	2,263	2,270	
2.2.3.	апериодического действия (неплановые)	0	0	0	0	0	0	0	

6.4 Прогноз потребления тепловой энергии на пятилетний период

В таблице 6.4 представлена информация по прогнозу производства (отпуска) тепловой энергии от электростанций и котельных филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» по Липецкой области на период до 2021г.

6.5 Потребность электростанций и котельных генерирующих компаний в топливе

В таблице 6.5 представлена информация по структуре расхода топлива, используемого электростанциями и котельными филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» по Липецкой области на период до 2021г.

Таблица 6.4

Прогноз производства (отпуска) тепловой энергии от электростанций и котельных на период до 2021 года, в тыс. Гкал
(филиал ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

№ п/п	Наименование	отчетный год	год разработки	n*+2 год	n+3 год	n+4 год	n+5 год	n+6 год	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	Отпуск тепловой энергии с коллекторов электростанции – всего, в т.ч.	1995,085	2077,307	2077,307	2077,307	2077,307	2077,307	2077,307	тыс. Гкал
1.1.	для Липецкой ТЭЦ-2, в т.ч.	1421,212	1457,691	1457,691	1457,691	1457,691	1457,691	1457,691	тыс. Гкал
1.1.1.	с коллекторов ТЭС	1421,212	1457,691	1457,691	1457,691	1457,691	1457,691	1457,691	тыс. Гкал
1.2.	для Елецкой ТЭЦ, в т.ч.	418,573	457,155	457,155	457,155	457,155	457,155	457,155	тыс. Гкал
1.2.1.	с коллекторов ТЭС	418,573	457,155	457,155	457,155	457,155	457,155	457,155	тыс. Гкал
1.2.2.	от котельных	0	0	0	0	0	0	0	тыс. Гкал
1.3.	для Данковской ТЭЦ, в т.ч.	155,300	162,461	162,461	162,461	162,461	162,461	162,461	тыс. Гкал
1.3.1.	с коллекторов ТЭС	155,300	162,461	162,461	162,461	162,461	162,461	162,461	тыс. Гкал
1.3.2.	от котельных	0	0	0	0	0	0	0	тыс. Гкал
2.	Отпуск тепловой энергии от котельных								
2.1.	для котельных ПП ТС г.Липецк	2024,179	2171,408	2171,408	2171,408	2171,408	2171,408	2171,408	тыс. Гкал
2.2.	для котельных ПП КТЭ	157,089	203,823	203,823	203,823	203,823	203,823	203,823	тыс. Гкал
2.3.	для котельных ПП ЕТС	206,300	179,688	179,688	179,688	179,688	179,688	179,688	тыс. Гкал
2.4.	для котельных ПП СВТС	176,179	180,466	180,466	180,466	180,466	180,466	180,466	тыс. Гкал

Таблица 6.5

Структура расхода топлива, используемого электростанциями и котельными на период до 2021 года, тыс. т у.т.
(филиал ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

№ п/п	Наименование	2015	2016	2017	2018	2019-2020	2021
1	2	3	4	5	6	…	9
1.	Расход топлива на электростанциях – всего, в т.ч.	639,212	663,961	663,961	663,961	663,961	663,961
1.1	Расход топлива на Липецкой ТЭЦ-2 – всего, в т.ч.	482,460	503,642	503,642	503,642	503,642	503,642
1.1.1.	Газ	380,460	397,641	397,641	397,641	397,641	397,641
1.1.2.	Нефтетопливо (мазут)	0,021	0,411	0,411	0,411	0,411	0,411
1.1.3.	уголь (с указанием вида)	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся
1.1.4.	Доменный газ	101,980	105,590	105,590	105,590	105,590	105,590
1.2.	Расход топлива на Елецкой ТЭЦ – всего, в т.ч.	124,816	126,337	126,337	126,337	126,337	126,337
1.2.1.	газ	124,804	126,326	126,326	126,326	126,326	126,326
1.2.2.	Нефтетопливо (мазут)	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
1.2.3.	уголь (с указанием вида)	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся
1.3.	Расход топлива на Данковской ТЭЦ – всего, в т.ч.	31,936	33,982	33,982	33,982	33,982	33,982
1.3.1.	газ	31,929	33,975	33,975	33,975	33,975	33,975
1.3.2.	Нефтетопливо (мазут)	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007	0,007
1.3.3	уголь (с указанием вида)	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся

№ п/п	Наименование	2015	2016	2017	2018	2019-2020	2021
1	2	3	4	5	6	…	9
.							
2.	Расход топлива на котельных ПП ТС г.Липецк всего	321,595	342,856	342,856	342,856	342,856	342,856
2.1.	газ	321,589	342,850	342,850	342,850	342,850	342,850
2.2.	нефтетопливо (мазут)	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006	0,006
2.3.	уголь (с указанием вида)	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся
3.	Расход топлива на котельных ПП КТЭ всего	29,652	37,837	37,837	37,837	37,837	37,837
3.1.	газ	29,652	37,837	37,837	37,837	37,837	37,837
3.2.	нефтетопливо (мазут)	0	0	0	0	0	0
3.3.	уголь (с указанием вида)	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся
4.	Расход топлива на котельных ПП ЕТС всего	34,020	34,709	34,709	34,709	34,709	34,709
4.1.	газ	34,017	34,706	34,709	34,709	34,709	34,709
4.2.	нефтетопливо (мазут)	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
4.3.	уголь (с указанием вида)	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся
5.	Расход топлива на котельных ПП СВТС всего	30,551	32,228	32,228	32,228	32,228	32,228
5.1.	газ	30,551	32,228	32,228	32,228	32,228	32,228
5.2.	нефтетопливо (дизтопливо)	0	0	0	0	0	0
5.3.	уголь (с указанием вида)	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся	не исп-ся

6.6 Прогноз развития теплосетевого хозяйства на территории Липецкой области

В Приложении 15 (таблица 1) представлен перечень мероприятий по строительству, реконструкции или модернизации объектов ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» в сфере теплоснабжения на период до 2021г.

В Приложении 15 (таблица 2) представлен перечень мероприятий по строительству, реконструкции или модернизации объектов АО «ЛГЭК» в сфере теплоснабжения на период до 2021г.

В Приложении 15 (таблица 3) представлен перечень мероприятий по строительству, реконструкции или модернизации объектов ООО «Эн-Сэйф» в сфере теплоснабжения на период до 2021г.

7 ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. На период до 2021 года настоящей «Схемой» намечен следующий объем строительства и реконструкции электрических сетей 35 кВ и выше:

1.1 Базовый вариант:

- новые и реконструируемые ВЛ 220 кВ – 15,4 км (в одноцепном исчислении);
- РРТП ПС 220 и 500 кВ – 2 шт.;
- новые ПС 220 кВ – 1 шт.;
- новые ПС 110 кВ – 1 шт.;
- РРТП ПС 110 кВ –23 шт.;
- новые ВЛ 110 кВ – 3 км (в одноцепном исчислении);
- реконструируемые ВЛ 110 кВ с заменой непригодного оборудования (опоры, изоляторы, грозотрос и т.д.) – 14 шт;
- РРТП ПС 35 кВ –27 шт.;
- реконструируемые ЛЭП 35 кВ – 11,06 км (в одноцепном исчислении);
- реконструируемые ВЛ 35 кВ с заменой непригодного оборудования (опоры, изоляторы, грозотрос и т.д.) – 7 шт.

Объемы электросетевого строительства сети 10 кВ и ниже представлены в Приложении 16.

1.2 Региональный вариант:

- реконструируемые ВЛ 220 кВ – 38 км (в одноцепном исчислении);
- РРТП ПС 220 кВ – 2 шт.;
- новые ПС 110 кВ – 4 шт.;
- РРТП ПС 110 кВ – 3 шт.;
- новые ЛЭП 110 кВ – 10,12 км (в одноцепном исчислении);
- новые ПС 35 кВ – 1 шт.;
- новые ВЛ 35 кВ – 12 км (в одноцепном исчислении).

Приложение 1
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

Подстанции 220 – 500 кВ, находящиеся на территории Липецкой области

№ п/п	Наименование ПС	Напряжения, кВ	Год ввода ПС	Трансформаторы и автотрансформаторы					
				№	Фаза	тип	мощность, МВА	год ввода	Техническое состояние
1	Борино	500/220/10	1971	АТ1	А	АОДЦТН	167	1971	рабочее
		500/220/10		АТ-1	В	АОДЦТН	167	1971	рабочее
		500/220/10		АТ-1	С	АОДЦТН	167	1971	ухудшенное
		500/220/10		АТ-2	А	АОДЦТН	167	1971	рабочее
		500/220/10		АТ-2	В	АОДЦТН	167	1971	рабочее
		500/220/10		АТ-2	С	АОДЦТН	167	1994	ухудшенное
2	Елецкая	500/220/10	1985	АТ-1	А	АОДЦТН	167	1986	рабочее
		500/220/10		АТ-1	В	АОДЦТН	167	1986	рабочее
		500/220/10		АТ-1	С	АОДЦТН	167	1986	ухудшенное
		500/220/10		АТ-2	А	АОДЦТН	167	1995	рабочее.
		500/220/10		АТ-2	В	АОДЦТН	167	1995	рабочее.
		500/220/10		АТ-2	С	АОДЦТН	167	1995	рабочее.
3	Липецкая	500/220/35	1991	АТ-1	А	АОДЦТН	167	1992	рабочее
		500/220/35		АТ-1	В	АОДЦТН	167	1992	рабочее
		500/220/35		АТ-1	С	АОДЦТН	167	1992	рабочее
		500/220/35		АТ-2	А	АОДЦТН	167	1991	рабочее
		500/220/35		АТ-2	В	АОДЦТН	167	1991	рабочее
		500/220/35		АТ-2	С	АОДЦТН	167	1991	рабочее
		500/220/35		АТ-3	А	АОДЦТН	167	1996	рабочее
		500/220/35		АТ-3	В	АОДЦТН	167	1996	ухудшенное
		500/220/35		АТ-3	С	АОДЦТН	167	1996	рабочее
4	Металлургическая	220/110/35	1988	АТ-1	А, В, С	АТДЦТН	250	1990	рабочее
		220/110/35		АТ-2	А, В, С	АТДЦТН	250	1988	рабочее
5	Северная	220/110/10	2010	АТ-1	А, В, С	АТДЦТН	250	2010	рабочее
		220/110/10		АТ-2	А, В, С	АТДЦТН	250	2010	рабочее
6	Новая	220/110/35	1977	АТ-1	А, В, С	АТДЦТН	200	1978	рабочее
		220/110/35		АТ-2	А, В, С	АТДЦТН	200	1977	рабочее
7	Правобережная**	220/110/35	1975	АТ	А, В, С	АТДЦТН	150	2013	рабочее
		220/110/10		АТ	А, В, С	АТДЦТН	150	2013	рабочее
		220/110/35		АТ-1	А, В, С	АТДЦТНГ	125	1975	ухудшенное
		220/110/35		АТ-2	А, В, С	АТДЦТН	125	1990	рабочее
		220/110/35		АТ-3	А, В, С	АТДЦТН	125	1984	рабочее
		35/10		Т-1	А, В, С	ТДНС	10	2008	рабочее
8	Сокол	220/110/35	1989	АТ-1	А, В, С	АТДЦТН	125	1989	рабочее
9	Елецкая	220/110/35	1969	АТ-1	А, В, С	АТДЦТН	125	1976	рабочее
		220/110/35		АТ-2	А, В, С	АТДЦТН	125	1969	рабочее
		220/110/35		АТ-3	А, В, С	АТДЦТН	125	1985	рабочее
10	Тербуны	220/110/35	1993	АТ-1	А, В, С	АТДЦТН	125	1994	рабочее
		220/110/35		АТ-2	А, В, С	АТДЦТН	125	1993	рабочее
11	Дон	220/110/35	1967	АТ-1	А, В, С	АТДЦТН	125	1994	рабочее
		220/110/35		АТ-2	А, В, С	АТДЦТН	125	1987	рабочее
12	Маяк	220/10	1985	Т-1	А, В, С	ТРНДС	40	1985	рабочее
		220/10		Т-2	А, В, С	ТРНДС	40	1985	рабочее
13	КС-29	220/10	1984	Т-1	А, В, С	ТРДЦН	63	1984	рабочее
		220/10		Т-3	А, В, С	ТРДЦН	63	1985	рабочее

№ п/п	Наименование ПС	Напряжения, кВ	Год ввода ПС	Трансформаторы и автотрансформаторы					
				№	Фаза	тип	мощность, МВА	год ввода	Техническое состояние
		220/10		Т-4	А, В, С	ТРДЦН	63	1985	рабочее
		220/10		Т-5	А, В, С	ТРДЦН	63	1986	рабочее
		220/10		Т-6	А, В, С	ТРДЦН	63	1986	рабочее
		220/10		Т-7	А, В, С	ТРДЦН	63	1987	рабочее
		220/10		Т-8	А, В, С	ТРДЦН	63	1987	рабочее
14	Грязи-Орловские***	220/27/10		Т-1	А, В, С		40		
		220/27/10		Т-2	А, В, С		40		
15	Пост-474***	220/35/27		Т-1	А, В, С		40		
16	Усмань-Тяговая***	220/35/27		Т-1	А, В, С		40		
		220/35/27		Т-2	А, В, С		40		
17	Чириково***	220/27/10		Т-1	А, В, С		40		
		220/27/10		Т-2	А, В, С		40		
18	ГПП-15-2****	220/10/10		Т-1	А, В, С	ТРДЦН	100		
		220/1010		Т-2	А, В, С	ТРДЦН	100		

*) – На подстанции 550/220/35 кВ Елецкая автотрансформатор фазы С АТ-1 находится на учащенном контроле (концентрация растворенных газов выше нормы).

**) – На ПС 220 кВ Правобережная проходит полная реконструкция с увеличением мощности до 4х150 МВА.

***) – ПС 220 кВ: Грязи-Орловские, Пост-474, Усмань-Тяговая и Чириково – являются в основном тяговыми подстанциями, принадлежащие филиалу ОАО «РЖД» Ю.В.Ж.Д.

****) – ПС 220 кВ ГПП-15-2 находится на балансе ОАО «НЛМК».

Подстанции с выделенными цветом годами ввода имеют срок эксплуатации больше нормативного.

Приложение 2
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

ЛЭП 220 - 500 кВ, находящиеся на территории Липецкой области

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода, г	Год реконстр., г	Протяжённость, км	Район по гололеду/ветру/ пляске/грозе (час)	Провод			Грозотрос		
						Марка	Участок подвески	Длина, км	Марка	Участок подвески	Длина, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
				532,37				**532,37**			**532,37**
1	**ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Восточная**	1959		**60,00**	II-III/II/II/ 60-80	3xAC 480/60	1261-1410	60,00	1xC 70	1261-1410	60,00
									ОКГТ	1261-1411	
2	**ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС**	1959		**59,88**	II-III/II/II/ 60-80	3xAC 480/60	1261-1411	59,88	2xC 70	1261-1410	59,88
	Отпайка на Нововоронежскую АЭС		1982	**63,08**	II-III/II/II/ 60-80	3xAC 400/51	266-467	63,08	2xC 70	266-467	63,08
3	**ВЛ 500 кВ Елецкая-Борино**	1977		**85,40**	II/II/II 60-80	3xAC 330/43	1032-1294	85,40	2xAC 70/72	1032-1294	85,40
4	**ВЛ 500 кВ Новобрянская - Елецкая**	1977		**33,90**	III-IV/II/II 60-80	3xAC 330/43	920-1031	33,90	2xAC 70/72	920-1031	33,90
5	**ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино**	1971		**53,50**	II/II/II 60-80	3xAC 400/51	3-138	53,28	2xC 70	1-138	53,50
						2xАП 500	1-3	0,22			
6	**ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС - Липецкая Восточная**	1959		**2,16**	II/I/I/ 40-60	3xAC 480/60	1411-1417	2,16	2xC 70	1411-1417	2,16
7	**ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС - Липецкая Западная**	1959		**1,69**	II/I/I/ 40-60	3xAC 480/60	1412-1417	1,69	2xC 70	1412-1417	1,69
8	**ВЛ 500 кВ Борино - Воронежская**	1972		**74,89**	II/II/II 80-100	3xAC 400/51	1-187	74,89	1xC 70	1,187	74,89
									ОКГТ	1-187	
9	**ВЛ 500 кВ Липецкая - Тамбовская**	1990		**2,92**	III/II/II/ 40-60	3xAC 300/48	1-12	2,92	2xАЖС 70/39	1-12	2,92
10	**ВЛ 500 кВ Донская - Елецкая**	2015		**94,95**	III/II/II 53,8	АСк2У 300/66	393-708	94,95	№1 11,0-Г(МЗ)-В-ОЖ-МК-Н-Р-1770	393-708	94,95
									№2 ОКГТ	393-708	
				1061,91				**1061,91**			**907,95**

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода, г	Год реконстр., г	Протяжённость, км	Район по гололеду/ветру/ пляске/грозе (час)	Провод			Грозотрос		
						Марка	Участок подвески	Длина, км	Марка	Участок подвески	Длина, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	**ВЛ 220 кВ Липецкая-Пост-474 тяговая**	1961		**29,91**	II/II/II/80 100	АС-500/64	1-88	29,91	С 70	1-53,54-88	14,96
12	**ВЛ 220 кВ Кировская-Пост-474 тяговая**	1961		**68,43**	II/II/II/80 100	АС-500/64	136-330	68,43	С 70	136-330	34,,22
13	**ВЛ 220 кВ Липецкая-Грязи-Орловские тяговая**	1961		**27,94**	II/II/II/80 100	АС-500/64	1-85	27,94	С 70	1-53,55-85	15,40
14	**ВЛ 220 кВ Грязи-Орловские тяговая- Усмань-тяговая**	1961		**59,58**	II/II/II/80 100	АС-500/64	1-175	59,58	С 70	1-108,109-175	30,62
15	**ВЛ 220 кВ Южная- Усмань-тяговая**	1961		**20,46**	II/II/II/80 100	АС-500/64	135-191	20,46	С 70	135-191	10,23
16	**ВЛ 220 кВ Липецкая-Металлургическая I цепь**	1960		**19,88**	II/III/I/ 40-60	АС 300/39	1-53	19,88	2хС 70	портал-1	0,094
		1961		**13,41**			53-90	13,41	С 70	1-102	17,754
		1969		**1,52**			90-102	2,23	2хС 70	102-портал	0,05
			2009	**0,71**							
17	**ВЛ 220 кВ Липецкая-Металлургическая II цепь**	1960		**19,88**	II/III/I/ 40-60	АС 300/39	1-53	19,88	2хС 70	портал-1	0,094
		1961		**13,41**			53-90	13,41	С 70	1-102	17,754
		1969		**1,52**			90-102	2,23	2хС 70	102-портал	0,05
			2009	**0,71**							
18	**ВЛ 220 кВ Липецкая-Северная I цепь**	1960		**20,13**	II/III/I/ 40-60	АС 300/39	1-58	20,13	2хС 70	портал-2н	0,17
		1966		**4,05**			58-69	4,05	С 70	2н-79	13,59
		1969		**9,45**			69-100	9,80	С 70	79-100	3,30
									2хС 70	100-портал	0,02
			2010	**0,35**							
19	**ВЛ 220 кВ Липецкая-Северная II цепь**	1960		**20,13**	II/III/I/ 40-60	АС 300/39	1-58	20,13	2хС 70	портал-2н	0,17
		1966		**4,05**			58-69	4,05	С 70	2н-79	13,59
		1969		**9,45**			69-100	9,80	С 70	79-100	3,30
									2хС 70	100-портал	0,02
			2010	**0,35**							
20	**ВЛ 220 кВ Борино-Новая I цепь**	1972		**4,46**	III/III/I/ 40-60	АС 300/39	1-15	4,46	2хС 70	портал-1	0,03
		1966		**22,34**			15-70	22,34	С 70	1-15	2,20
		1969		**9,60**			70-97	9,60	С 70	15-70	11,17
		1977		**2,54**			97-105	2,54	С 70	70-97	4,81
									С 70	97-105	1,24
									2хС 70	105-портал	0,05
21	**ВЛ 220 кВ Борино-Новая II цепь**	1972		**4,46**	III/III/I/ 40-60	АС 300/39	1-15	4,46	2хС 70	портал-1	0,03
		1966		**22,34**			15-70	22,34	С 70	1-15	2,20
		1969		**9,60**			70-97	9,60	С 70	15-70	11,17
		1977		**2,54**			97-105	2,54	С 70	70-97	4,81
									С 70	97-105	1,24
									2хС 70	105-портал	0,05
22	**ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная I цепь**	1972		**4,31**	III/III/I/ 40-60	АС 300/39	1-14	4,31	С 70	1-14	2,16

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода, г	Год реконстр., г	Протяжённость, км	Район по гололеду/ветру/ пляске/грозе (час)	Провод			Грозотрос		
						Марка	Участок подвески	Длина, км	Марка	Участок подвески	Длина, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1966		**7,46**			14-35	7,46	С 70	14-35	3,73
23	**ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная II цепь**	1972		**4,31**	III/III/I/ 40-60	АС 300/39	1-14	4,31	С 70	1-14	2,16
		1966		**7,46**			14-35	7,46	С 70	14-35	3,73
24	**ВЛ 220 кВ Северная-Металлургическая I цепь**	1969		**1,70**	II/II/I/ 40-60	АС 300/39	5-8	1,70	С 70	5-10	0,83
									2хС 70	10-портал	0,03
			2010	**0,42**			1-5	0,42	С 70	1-5	0,21
25	**ВЛ 220 кВ Северная-Металлургическая II цепь**	1969		**1,70**	II/II/I/ 40-60	АС 300/39	5-8	1,70	С 70	5-10	0,83
									2хС 70	10-портал	0,03
			2010	**0,42**			1-5	0,42	С 70	1-5	0,21
26	**ВЛ 220 кВ Северная-Новая I цепь**	2012	2012	**2,30**	II/II/I/ 40-60	АС 400/51	1-8	2,30	2хС 70	портал-1	0,04
		2010	2010				8-портал	0,76	С 70	1-8	1,11
									С 70	8-15	0,36
				0,76					2хС 70	15-портал	0,03
27	**ВЛ 220 кВ Северная-Новая II цепь**	2012	2012	**2,30**	II/II/I/ 40-60	АС 400/51	1-8	2,30	2хС 70	портал-1	0,04
		2010	2010				8-портал	0,76	С 70	1-8	1,11
									С 70	8-15	0,36
				0,76					2хС 70	15-портал	0,03
28	**ВЛ 220 кВ Липецкая-Сокол**	1989		**1,25**	III/III/I/ 40-60	АС 400/51	1-5	1,25	С 70	1-11	2,80
				28,37			5-120	28,37	ОКГТ	1-120	31,27
									С 70	111-120	1,90
29	**ВЛ 220 кВ Дон-Чириково**	1981		**42,22**	III/III/I/ 40-60	АС 300/39	1-178	42,22	ОКГТ	1-178	42,22
			1991	**0,08**			178-портал	0,08	2хС 70	178-портал	0,08
30	**ВЛ 220 кВ Борино-Чириково**	1981	1991	**0,08**	III/III/I/ 40-60	АС 300/39	118-портал	0,08		118-портал	
				28,18			1-118	28,18	ОКГТ	1-118	28,14
31	**ВЛ 220 кВ Борино-Елецкая 220 №1**	1977		**68,10**	II/II/II/40-60	АС 400/51	1-110, 111-277	64,44	1хС 70	портал-1, 44-110,112-269	53,00
						АС 400/93	110-111	0,65	2хС 70	269-277, 290-портал	2,10
									С 70	44-110, 111-269	53,07
									ОКГТ	портал-1, 1-269	66,12
			1981			АС 400/51	277-290	3,01	С 70	277-290	2,99
32	**ВЛ 220 кВ Елецкая – Ливны**	1979		**8,43**	II/II/II/40-60	АС 300/39	301-340	8,43			

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода, г	Год реконстр., г	Протяжённость, км	Район по гололеду/ветру/ пляске/грозе (час)	Провод			Грозотрос		
						Марка	Участок подвески	Длина, км	Марка	Участок подвески	Длина, км
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
33	**ВЛ 220 кВ Елецкая-220 - Ливны с отпайкой на ПС Тербуны**	1979		**8,43**	II/II/II/40-60	АС 300/39	301-340	8,43			
		1993		**39,69**	III/II/II/40-60	АС 300/39	1-166	39,69	2хС 70	1-166	39,67
34	**ВЛ 220 кВ Борино-Елецкая 220 №2**	1969		**68,99**	II/II/II/40-60	АС 400/51	1-269	59,59	2хС 70	портал-1, 113-114	0,82
									С 70	1-113, 114-269	58,77
		1972				АС 400/51	269-314	9,40	С 70	269-314	9,40
35	**ВЛ 220 кВ Маяк-Елецкая 220**	1985		**19,51**	III/III/II/40-60	АС 400/51	1-22	3,72	2хС 70	портал-21	3,52
									С 70	89-портал	0,60
		1984					22-94	15,79	ОКГТ	21-94, 94-портал	20,83
36	**ВЛ 220 кВ Елецкая-Маяк**	1984		**23,20**	III/III/II/40-60	АС 400/51	1-91	19,73	2хС 70	91-портал	3,47
									С70	4-13, 87-91	2,43
		1985					91-111	3,47	ОКГТ	1-87	21,09
37	**ВЛ 220 кВ Елецкая-Тербуны**	1992		**76,19**	III/II/II/40-60	АС 300/39	1-152	36,51	С 70	портал-2	0,27
		1996					152-341	39,68	2хС 70	2-152	36,25
									С70	152-341	39,65
38	**ВЛ-220 кВ Дон-КС 29**	1984		**41,77**	III/II/II/40-60	АС 300/39	1-5	0,56			
		1981					5-25	4,29	С 70	1-4, 176-186	2,33
							25-186	36,92	ОКГТ	1-176	41,77
39	**ВЛ 220 кВ Елецкая-КС-29 №1**	1985		**33,60**	III/II/II/40-60	АС 400/51	1-164	33,60	ОКГТ	1-164	33,61
									С 70	3-14, 135-161, 164-портал	6,52
40	**ВЛ 220 кВ Елецкая-КС-29 №2**	1986		**33,56**	III/II/II/40-60	АС 400/51	1-163	33,56	С 70	портал-4, 15-136, 162-163	27,01
									2хС 70	4-15, 136-162, 163-портал	6,55
41	**ВЛ 220 кВ Елецкая-КС-29 №3**	1989		**33,32**	III/III/II/40-60	АС 400/51	1-146	33,32	С 70	портал-4, 15-145, 145-портал	31,26
									2хС 70	4-15	2,06
42	**ВЛ 220 кВ Липецкая-Мичуринская I цепь**	1962		**10,27**	III/I/II/40	АС 400/51	1-38	10,27	ОКГТ	1-11	4,00
43	**ВЛ 220 кВ Липецкая-Мичуринская II цепь**	1975		**10,27**	III/I/II/40	АС 400/51	1-38	10,27		1-11	
										11-38	6,27
									1хС 70	11-38	6,27
44	**ВЛ 220 кВ Липецкая-Котовская**	1972		**20,10**	III/I/II/40	АС 400/51	1-9	2,40	С 70	1-11	2,70

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода, г	Год реконстр., г	Протяжённость, км	Район по гололеду/ветру/ пляске/грозе (час)	Провод			Грозотрос		
						Марка	Участок подвески	Длина, км	Марка	Участок подвески	Длина, км
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
						АС 300/39	9-86	17,70	ОКГТ	1-86	20,10
45	**ВЛ 220 кВ Новая – ГПП-15-2 Левая**			**4,6**		АСО 400		4,6			
46	**ВЛ 220 кВ Новая – ГПП-15-2 Правая**			**4,6**		АСО 400		4,6			

ВЛ с выделенными годами ввода имеют срок эксплуатации больше нормативного.

Срок службы электросетевых объектов определяется стандартом исходя из усредненного экономически целесообразного времени службы основных фондов (с учетом морального износа) и в основном соответствует амортизационному периоду. Для воздушных линий на стальных и железобетонных опорах стандарт устанавливает срок службы 45 лет по объекту в целом, исходя из долговечности наиболее употребляемых марок проводов. Для ПС, согласно соответствующим стандартам, сроки использования основного оборудования ПС до списания составляют не менее 25 лет. На практике необходимость реконструкции ПС часто возникает и по условиям морального износа.

Приложение 3
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

ПС 110 кВ, находящиеся на балансе ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго»

№ п/п	Наименование	Напряжения, кВ	Год ввода ПС	Тех. Состояние	Трансформаторы:					Схема РУ высшего напряжения
					№	тип	мощность, МВА	год ввода	Техническое состояние	
ПС 110 кВ Липецкого участка										
1	Аксай	110/35/10	1984	уд.	Т1	ТДТН	10	1984	удовл.	110-4Н
		110/35/10			Т2	ТДТН	10	1986	удовл.	
2	Бугор	110/35/6	2012	хор.	Т1	ТДТН	63	2011	хор.	110-5Н
		110/35/6			Т2	ТДТН	63	2012	хор.	
3	Вербилово	110/35/6	1978	уд.	Т1	ТДТН	10	1974	удовл. (учащенный контроль)	110-4Н
		110/35/6			Т2	ТМТН	6,3	1990	хор.	
4	В. Матренка	110/35/6	1977	уд.	Т1	ТМТН	6,3	1977	удовл.	110-4Н
		110/35/6			Т2	ТМТН	6,3	1981	удовл.	
5	Гидрооборудование	110/10/6	1976	уд.	Т1	ТРДН(С)	25	1976	хор.	110-12
		110/10/6			Т2	ТРДН(С)	25	1976	удовл.	
		110/35/6			Т3	ТДТНГ	31,5	1999	хор.	
6	ГПП-2	110/6	1986	уд.	Т1	ТРДН	63	1986	удовл. (учащенный контроль)	Нетип.
		110/6			Т2	ТРДН	63	1986	хор.	
7	Двуречки	110/10	1979	уд.	Т1	ТМН	6,3	1979	удовл.	Нетип.
					Т2					
8	Добринка	110/35/10	1976	уд.	Т1	ТДТН	16	1980	хор.	110-5АН
		110/35/10			Т2	ТДТН	10	1986	удовл.	
9	Доброе	110/35/10	1983	уд.	Т1	ТДТН	16	1985	хор.	Нетип.
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1983	удовл.	
10	Казинка	110/35/10	1979	уд.	Т1	ТДТН	16	1979	удовл.	110-4Н
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1981	удовл.	
11	КПД	110/6	1987	уд.	Т1	ТДН	10	1987	хор.	110-4Н
		110/6			Т2	ТДН	16	2011	хор.	
12	ЛТП	110/6	1987	уд.	Т1	ТМН	6,3	1987	хор.	Нетип.
		110/6			Т2	ТДН	10	1987	хор.	
13	Никольская	110/35/10	1976	уд.	Т1	ТМТН	6,3	1976	удовл.	110-4Н
		110/35/10			Т2	ТМТН	6,3	1985	удовл.	
14	Новая Деревня	110/35/10	1973	уд.	Т1	ТДТН	10	1988	хор.	110-4Н
		110/35/10			Т2	ТМТН	6,3	1973	удовл.	
15	Октябрьская	110/10	1997	хор.	Т1	ТРДН	40	1997	хор.	110-4Н
		110/10			Т2	ТРДН	40	2007	хор.	
16	Привокзальная	110/6	1965	уд.	Т1	ТДНГ	20	1970	удовл.	Нетип.
		110/6			Т2	ТДНГ	20	1970	удовл.	
		110/6			Т3	ТРДН(С)	25	1977	удовл.	
17	Ситовка	110/6	1983	уд.	Т1	ТДН	10	1983	хор.	110-12
		110/6			Т2	ТДН	10	1983	хор.	
18	Тепличная	110/6	1980	уд.	Т1	CGE	15	1980	удовл.	Нетип.
		110/6			Т2	CGE	15	1983	удовл.	
19	Усмань	110/35/10	1954	уд.	Т1	ТДТН	16	1993	хор.	110-9
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1975	удовл.	
20	Хворостянка	110/35/10	1976	уд.	Т1	ТДТН	10	1978	хор.	Нетип.
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1976	хор.	
21	Хлевное	110/35/10	1981	уд.	Т1	ТДТН	16	1981	удовл.	110-4Н
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1982	удовл.	

№ п/п	Наименование	Напряжения, кВ	Год ввода ПС	Тех. Состояние	Трансформаторы: №	тип	мощность, МВА	год ввода	Техническое состояние	Схема РУ высшего напряжения
22	Цементная	110/35/6	1963	уд.	Т1	ТДТН	40	2012	хор.	Нетип.
		110/6			Т2	ТРДН	32	1973	удовл.	
		110/35/6			Т3	ТДТН	63	2011	хор.	
23	Юго-Западная	110/10/6	1982	уд.	Т1	ТДТН	40	1996	хор.	110-12
		110/10/6			Т2	ТДТН	40	2004	хор.	
24	Южная	110/10/6	1978	хор.	Т1	ТДТН	40	1994	хор.	110-4Н
		110/10/6			Т2	ТДТН	40	1992	удовл.	
25	Манежная	110/10	2010	хор.	Т1	ТРДН	40	2011	хор.	110-5АН
		110/10			Т2	ТРДН	40	2010	хор.	
26	Университетская	110/10	2009	хор.	Т1	ТРДН	40	2011	хор.	110-4Н
		110/10			Т2	ТРДН	40	2009	хор.	
27	Трубная 2	110/6	1991	уд.	Т1	ТРДН(С)	25	1991	хор.	Нетип.
		110/6			Т2	ТРДН(С)	25	1991	хор.	
ПС 110 кВ Елецкого участка										
1	Агрегатная	110/6	1977	уд.	Т1	ТДН	16	1982	удовл.	110-4Н
		110/6			Т2	ТДН	16	1977	удовл.	
2	Волово	110/35/10	1993	хор.	Т1	ТДТН	10	1993	удовл.	Нетип.
		110/35/10			Т2	ТДТН	10	1995	удовл.	
3	Гороховская	110/35/10	1974	уд.	Т1	ТДТН	16	1974	удовл.	110-4Н
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1977	удовл.	
4	Долгоруково	110/35/10	1970	уд.	Т1	ТМТ	6,3	1970	удовл.	110-4Н
		110/35/10			Т2	ТДТН	10	1975	удовл.	
5	Донская	110/35/10	1966	уд.	Т1	ТДТН	10	1967	удовл.	Нетип.
		110/35/10			Т2	ТДТН	10	1966	неудовл.	
6	Западная	110/6	1998	хор.	Т1	ТРДН	40	1999	удовл.	110-5АН
		110/6			Т2	ТРДН	40	1992	удовл.	
7	Измалково	110/35/10	1980	уд.	Т1	ТДТН	10	1980	удовл.	110-4Н
		110/35/10			Т2	ТДТН	10	1983	удовл.	
8	Кашары	110/10	1972	хор.	Т1	ТМН	2,5	1982	хор.	Нетип.
		110/10			Т2	ТМН	6,3	1986	удовл.	
9	Лукошкино	110/10	1991	уд.	Т1	ТМН	10	1990	хор.	110-4Н
		110/10			Т2	ТМН	2,5	2008	удовл.	
10	Набережное	110/35/10	1973	уд.	Т1	ТМТ	6,3	1973	удовл.	110-4Н
		110/35/10			Т2	ТДТН	10	1983	удовл.	
11	Табак	110/6	1981	уд.	Т1	ТДН	16	1981	удовл.	Нетип.
		110/6			Т2	ТДН	16	2011	хор.	
12	Тербуны	110/35/10	1973	уд.	Т1	ТДТН	10	1972	удовл.	Нетип.
		110/35/10			Т2	ТДТН	10	1980	удовл.	
13	Тербунский гончар	110/10	2008	хор.	Т1	ТДН	25	2008	хор.	110-4Н
		110/10			Т2	ТДН	25	2011	хор.	
ПС 110 кВ Лебедянского участка										
1	Лебедянь	110/35/10	1964	неуд.	Т1	ТДТН	16	1968	удовл.	110-12
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1970	удовл.	
2	Лев Толстой	110/35/10	1964	уд.	Т1	ТДТН	10	1972	удовл. (учащенный контроль)	110-3Н
3	Чаплыгин Новая	110/35/10	1996	хор.	Т1	ТДТН	16	2006	хор.	110-12
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1996	хор.	
4	Россия	110/35/10	1981	уд.	Т1	ТДТН	16	1981	хор.	110-4Н
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1989	хор.	
5	Компрессорная	110/35/10	1981	уд.	Т1	ТДТН	16	1981	хор.	110-12
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1982	удовл.	
6	Берёзовка	110/35/10	1983	уд.	Т1	ТДТН	16	1983	удовл.	Нетип.
		110/35/10			Т2	ТДТН	10	1994	удовл.	
7	Нива	110/35/10	1986	уд.	Т1	ТДТН	10	1986	хор.	Нетип.
		110/10			Т2	ТДН	10	2003	хор.	
8	Астапово	110/35/10	1986	уд.	Т1	ТДТН	16	1986	хор.	110-12
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1991	хор.	

№ п/п	Наименование	Напряжения, кВ	Год ввода ПС	Тех. Состояние	Трансформаторы:					Схема РУ высшего напряжения
					№	тип	мощность, МВА	год ввода	Техническое состояние	
9	Химическая	110/35/10	1986	уд.	Т1	ТДТН	16	1986	удовл.	110-12
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1986	удовл.	
10	Ольховец	110/10	1978	уд.	Т1	ТМН	2,5	1978	удовл.	110-4Н
		110/10			Т2	ТМН	2,5	1982	хор.	
11	Куймань	110/10	1979	уд.	Т1	ТМН	2,5	1979	хор.	110-4Н
		110/10			Т2	ТМН	2,5	1980	хор.	
12	Лутошкино	110/10	1983	уд.	Т1	ТМН	2,5	1983	хор.	110-4Н
		110/10			Т2	ТМН	2,5	1983	хор.	
13	Круглое	110/10	1989	уд.	Т1	ТМН	6,3	2008	хор.	Нетип.
		110/10			Т2	ТМН	2,5	1991	хор.	
14	Троекурово	110/35/10	1994	хор.	Т1	ТДТН	10	1998	хор.	110-5АН
		110/35/10			Т2	ТМТН	6,3	1998	хор.	
15	Ирито*	110/10	2013	хор.	Т1	ТРДН	25	2013	хор.	110-3Н

*) – ММПС 110 кВ до строительства стационарной ПС. Стационарная подстанция в дальнейшем будет носить название – Рождество.

**) – Цветом выделены подстанции, срок службы которых превышает нормативный.

Приложение 4
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

ЛЭП 110 кВ, находящиеся на балансе филиала ПАО«МРСК-Центра»-«Липецкэнерго»

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
ВЛ 110 кВ Липецкого участка																	
1	**ВЛ 110 кВ 2А Левая, ВЛ 110 кВ 2А Правая**	**ВЛ 110 кВ Северная – Гидрооборудование Левая, ВЛ 110 кВ Северная - Гидрооборудование Правая**		**23,10**	**46,20**		**23**		**86**		**109**	**22**		**2985**	**23,1**		**неуд.**
1.1	уч-к № 1-108 лев.цепь		1977	23,10	23,10	АС-185	22	У110-2; У110-1	86	ПБ110-4	108	22	ПС-12А, ЛК-70/110, ПС-120	2985		С-50	
1.2	уч-к № 1-108 прав.цепь		1980	23,10	23,10	АС-185	1	У110-1	–	–	1	–	–	–		С-50	
2	**ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая**	**ВЛ 110 кВ Новая-Правобережная с отпайками Левая, ВЛ 110 кВ Новая-Правобережная с отпайками Правая**		**18,68**	**37,36**		**66**		**34**		**100**	**36**		**5138**	**18,68**		**Неуд.**
2.1	уч-к ГПП-4-Бугор № 1-16		1978	2,70	5,40	АС-185	4	У110-2	12	ПБ110-8	16	4	ПС-12А	910	2,7	С-50	
2.2	№ 16-56		1961	10,500	21,000	АС-185	41	ПАБ-8; УТЛБ-8	–	–	41	9	ПМ-4,5 ПС-70	1450	10,500	С-50	
2.3	уч-к № 56-67		1982	1,43	2,86	АС-185	1	У110-2	10	УБ110-2; ПБ110-8	11	3	ПС-120	482	1,43	С-50	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2.4	уч-к № 67-83		1991	2,50	5,00	АС-185	7	У110-2	9	ПБ110-8	16	7	ПС-70	1104	2,5	С-50	
2.5	уч-к № 83-88		1966	0,20	0,40	АС-185	6	УТЛБ-8; У110-2	–	–	6	6	ПМ-4,5	192	0,2	С-50	
2.6	уч. к ПС Правобережная		1966	1,20	2,40	АС-240	5	У2М; УПМ110-1А	3	ПБ110-4	8	5	ПС-4,5	760	1,2	ТК-50	
2.7	отп. к ПС Октябрьская		1997	0,15	0,30	АС-185	2	У110-2; УС110-8	–	–	2	2	ПС-70	240	0,15	ТК-50	
3	**ВЛ 110 кВ Верхняя Матренка**	**ВЛ 110 кВ Усмань – Верхняя Матренка**		**46,300**	**46,300**		**27**		**235**		**262**	**42**		**7424**	**46,534**		**Удовл.**
3.1	уч-к № 1-21		1985	3,60	3,60	АС-120	2	У110-1	19	ПБ110-5; УБ110-7	21	6	ПС-70Д	714	3,6	С-50	
3.2	уч-к № 21-263		1978	42,40	42,40	АС-120	25	У110-1; У110-3н; У110-1-14; У110-2-5	215	ПБ110-5; УБ110-7; УБ110-1; ПУСБ110-1	240	36	ПСГ-6А	6620	42,4	С-50	
3.3	отп. к ПС Никольская		1985	0,300	0,300	АС-95	–	–	1	ПБ110-5	1	–	ПС-70Д	90	0,534	С-50	
4	**ВЛ 110 кВ Вербилово Левая, ВЛ 110 кВ Вербилово Правая**	**ВЛ 110 кВ Правобережная – Вербилово с отп. на ПС Хлевное Левая, ВЛ 110 кВ Правобережная – Вербилово с отп. на ПС Хлевное Правая**		**58,95**	**117,9**		**63**		**248**		**311**	**49**		**16659**	**58,7**		**Удовл.**
4.1	уч-к № 1-2		1994	0,10	0,20	АС-185	2	У110-2	–	–	2	2	ПС-6Б	116	0,1	С-50	
4.2	уч-к № 2-175		1977	32,40	64,80	АС-185	47	У110-2; П110-6; УС110-8	130	ПБ110-8	177	43	ПС-120	9340	32,4	С-50	
4.3	уч-к Вербилово-Хлевное № 1-131		1981	26,20	52,40	АС-95	14	У110-4; У110-2	118	УБ110-2; ПБ110-2;	132	4	ПС-6Б	7203	26,2	ТК-50	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
										ПБ110-8; ПБ110-10							
4.4	отп. к ПС Вебилово		1977	0,250	0,500	АС-185	1	У110-2									
5	**ВЛ 110 кВ Двуречки Левая, ВЛ 110 кВ Двуречки Правая**	**ВЛ 110 кВ Северная – Двуречки с отп. на ПС Казинка Левая, ВЛ 110 кВ Северная – Двуречки с отпю на ПС Казинка Правая**		**23,31**	**46,62**		**28**		**100**		**129**	**38**		**7644**	**23,310**		**Неуд.**
5.1	уч-к № 1-74		1979	14,13	28,26	АЖ-120	13	У110-2; У110-4; УС110-8	64	ПБ110-2	77	19	ПФ-70Г ПС-70	4344	14,13	ТК-50	
5.2	отп. к ПС Казинка		1979	7,53	15,06	АЖ-120	11	У110-2; У110-4; УС110-2; УС110-8	26	ПБ110-2	37	11	ПС-70 ПФ-70Г	2214	7,53	ТК-50	
5.3	перемычка к ВЛ-110кВ Усмань № 1-13		1996	1,65	3,30	АС-120	3	У110-2	10	ПБ110-8; УБ110-2; ПЖ	14	7	ПС-120 ПС-70	1050	1,65	С-50	
6	**ВЛ 110 кВ Добринка-1**	**ВЛ 110 кВ Добринка – Верхняя Матренка**	1978	**28,90**	**28,90**	АС-120	**20**	У110-3; У110-1; У110-2	**152**	ПБ110-5; ПБ110-2	**172**	**20**	ПС6-Б	**4939**	**28,9**	С-50	**Удовл.**
7	**ВЛ 110 кВ Добринка-2**	**ВЛ 110 кВ Хворостянка – Добринка**		**26,72**	**26,72**		**13**		**142**		**155**	**16**		**4264**	**26,72**		**Удовл.**
7.1	уч-к № 1-155 (новый)		1994	26,72	26,72	АС-120	13	У110-2; У110-4	142	ПБ110-8	155	16	ПС-120 ПС-70Д	4264	26,72	ТК-50	
8	**ВЛ 110 кВ Доброе Левая, ВЛ 110 кВ Доброе Правая**	**ВЛ 110 кВ Ситовка – Доброе Левая, ВЛ 110 кВ Ситовка – Доброе Правая**		**33,70**	**67,40**		**35**		**130**		**165**	**35**		**4542**	**33,7**		**Неуд.**
8.1	уч-к № 1-4		1995	0,66	1,31	АС-120	2	У110-2	2	ПБ110-2	4	2	ПСГ-120	42	0,655	С-50	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
				по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
							к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
8.2	уч-к лев.цепь № 4-165		1982	33,05	33,05	АС-120	33	У110-2	128	ПБ110-2	161	33	ПСГ-70	4500	33,045	«-»	
8.3	уч-к прав.цепь № 4-165		1986		33,05	АС-120	–	–	–	–	–	–	–	–		«-»	
9	**ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая, ВЛ 110 кВ кольцевая Правая**	**ВЛ 110 кВ Новая-Правобережная с отп. на ПС Южная Левая, ВЛ 110 кВ Новая-Правобережная с отп. на ПС Южная Правая**		**20,975**	**40,785**		**58**		**39**		**97**	**35**		**6334**	**19,46**		**Неуд.**
9.1	уч-к № 1-16		1978	2,80	5,60	АС-185	4	У110-2	12	ПБ110-4	16	4	ПС-12А	910	2,8	С-50	
9.2	уч-к № 16-43		1961	7,30	14,60	АС-185	27	П110-2	–	–	27	5	ПС-70 П-4,5	1502	7,3	«-»	
9.3	уч-к № 43-57		1966	2,90	5,80	АС-185	6	У-2М; УШЛБ-61	8	ПБ110-2; ПБ-28	14	6	ПС-70	816	2,9	«-»	
9.4	отп. к ПС Южная № 1-24		1976	3,90	7,80	АС-185	12	ПП-2; У110-3; У110-4; П110-6	12	ПБ110-4	24	11	ПС-12А	1902	3,9	«-»	
9.5	отп. к ПС Южная № 24-26		1974	0,50	1,00	АС-185	1	У110-2	1	ПБ110-4	2	1	ПФ-6	158	0,5	«-»	
9.6	отп. к ПС Южная № 26-36		1980	2,06	4,12	АС-185	5	У110-2; УС110-8	5	ПБ110-4	10	5	ПС70-Д	944	2	«-»	
9.7	отп.к ПС Бугор: уч-к оп № 1-4 (откл. в норм реж)			0,350	0,700	АС-185	3	У110-2; У110-1	1	ПБ110-4	4	3	ПФ-6	102	0,35	«-»	
9.8.	от оп.31 к ПС 110 кВ Манежная КЛ-110 кВ Манежная-лев. прав.		2011	0,625-лев. 0,54 -прав	1,165	ПвПу2г1 *185/95/ -64/110											
10	**ВЛ 110 кВ ЛТЗ-Левая, ВЛ 110 кВ ЛТЗ Правая**	**ВЛ 110 кВ Новая – ГПП-2 Левая, ВЛ 110 кВ Новая – ГПП-2 Правая**	1985	**6,46**	**12,92**	АС-400	**24**	У110-2; У110-8; П110-4	**23**	ПБ110-4	**47**	**15**	ПС-70Е ПС-120Б ПСГ-70Е	**5015**	**6,46**	ТК-50	**Удовл.**
11	**ВЛ 110 кВ ЛТП**	**ВЛ 110 кВ Ситовка**		**4,22**	**8,44**		**16**		**13**		**29**	**16**		**3147**	**4,14**		**Удовл.**

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
				по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
							к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Левая, ВЛ 110 кВ ЛТП Правая	**– ЛТП с отп. на ПС КПД Левая, ВЛ 110 кВ Ситовка – ЛТП с отп на ПС КПД Правая**															
11.1	уч-к № 1-12		1987	1,54	3,08	АС-70	5	У110-4	7	ПБ110-2	12	5	ПС-6Б	702	1,54	С-50	
11.2	отп. на ПС КПД № 1-17		1988	2,48	4,96	АС-95	11	У110-4; УС110-8	6	ПБ110-6	17	11	ПС70-Д	2445	2,6	«-»	
11.3	переход а/д № 11-12		1988	0,20	0,40	АС-120	–	–	–	–	–	–		–	–	–	
12	**ВЛ 110 кВ Московская Левая, ВЛ 110 кВ Московская Правая**	**ВЛ 110 кВ Правобережная – Юго-Западная Левая, ВЛ 110 кВПравобережная – Юго-Западная Правая**		**9,70**	**19,40**		**23**		**39**		**62**	**22**		**4097**	**9,7**	С-50	**Удовл.**
12.1	уч-к № 1-14		1966	2,30	4,60	АС-185	6	У-2	8	ПБ110-4	14	6	П-4,5	720	2,3	С-50	
12.2	уч-к № 14-17		1982	0,55	1,10	АС-185	–	–	3	ПБ110-8	3	–	ПСГ-12	126	0,55	«-»	
12.3	уч-к № 17-62		1993	6,85	13,70	АС-185	17	У110-2; П110-6В	28	ПБ110-8	45	16	ПС-120	3251	6,85	«-»	
13	**ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая, ВЛ 110 кВ Привокзальная Правая**	**ВЛ 110 кВ Юго-Западная – Ситовка с отп. на ПС Привокзальная Левая, ВЛ 110 кВ Юго-Западная – Ситовка с отп. на ПС Привокзальная Правая**		**15,82**	**31,64**		**38**		**59**		**97**	**31**		**6264**	**15,82**	С-50	**Удовл.**
13.1	уч-к № 1-21		1988	2,80	5,60	АС-185	3	У110-2	17	ПБ110-8; УБ110-2	20	6	ПС-120	1260	2,8	С-50	
13.2	уч-к № 21-30		1995	1,15	2,30	АС-185	9	У-2; П110-2	1	УБ-110-2	10	7	ПС-120	884	1,15	С-50	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
13.3	уч-к № 30-58		1995	5,35	10,70	АС-185	5	У110-2; П110-2	23	ПБ110-8	28	6	ПС-120	1740	5,35	С-50	
13.4	уч-к № 58-69		1962	2,39	4,78	АС-185	11	У-2М; П110-2		ПБ110-8	11	2	ПС-70	640	2,39	С-50	
13.5	уч-к № 69-86		1995	2,82	5,64	АС-185	3	У110-2	14	ПБ110-8	17	3	ПС-120	933	2,82	С-50	
13.6	уч-к № 86-89		1982	0,65	1,30	АС-185	2	У110-2	1	ПБ110-8	3	2	ПС-120	266	0,65	С-50	
13.7	отп. к ПС Привокзальная №1-8		1980	0,66	1,32	АС-95 АС-120	5	У110-2	3	ПБ110-4	8	5	ПС-120	541	0,66	С-50	
14	**ВЛ 110 кВ Промышленная**	**ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 – Металлургическая**	1996	**3,42**	**3,42**	АС-185	**5**	У110-2; У110-2-14; У110-2-9	0	–	**5**	**5**	ПС-120	**390**	**1,17**	ТК-50	**Удовл.**
15	**ВЛ 110 кВ Связь Левая, ВЛ 110 кВ Связь Правая**	**ВЛ 110 кВ Северная – Металлургическая Левая, ВЛ 110 кВ Северная - Металлургическая Правая**	1969	**2,02**	**4,04**	АСО-300	**11**	П4М; У90	**0**	–	**11**	**7**	ПС-70Д ПФЕ-11	**1022**	**2,02**	СТ-50	**Удовл.**
16	**ВЛ 110 кВ Сухая Лубна**	**ВЛ 110 кВ Правобережная – Сухая Лубна с отп. на ПС Новая Деревня**	1981	**6,25**	**12,50**	АЖ-120	**9**	У110-2	**35**	ПБ110-6	**44**	**9**	ПФ-6Б	2638	**6,25**	С-50	**Удовл.**
17	**ВЛ 110 кВ Трубная Левая, ВЛ 110 кВ Трубная Правая**	**ВЛ 110 кВ Ситовка – Трубная-2 с отпайками Левая, ВЛ 110 кВ Ситовка - Трубная-2 с отпайками Правая**		**12,03**	**24,05**		**31**		**28**		**58**	**22**		**3768**	**10,73**		**Удовл.**
17.1	уч-к №1-18		1982	3,27	6,54	АС-185	5	У110-2	13	ПБ110-2	17	4	ПС-120 ПС-70	1011	3,27	С-50	
17.2	уч-к №18-34		1995	2,92	5,84	АС-120	3	У110-2;	13	ПБ110-2	16	3	ПС-120	1005	2,92	«-»	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
								П110-2					ПС-70				
17.3	уч-к №34-52		1962	4,27	8,53	АС-120	19	У110-2; П110-2	–	–	19	9	ПС-120 ПС-70	1452	4,267	«-»	
17.4	уч-к №52-54		1991	0,05	0,10	АС-185	2	У110-2	–	–	2	2	ПС-120	100	0,05	«-»	
17.5	отп. к ПС Тепличная №1-4		1980	0,22	0,44	АС-95	2	У110-2	2	П110-2	4	4	ПС-120	200	0,22	ТК-50	
17.6	отп. к ПС Трубная-1 №1-9 (Т.О. Труб.заводу)		1991	1,30	2,60	АС-95	9	У110-2; П110-2	–	–	9	7	П-4,5	550	1,3	С-50	
18	**ВЛ 110 кВ ТЭЦ-2 Левая, ВЛ 110 кВ ТЭЦ-2 Правая**	**ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 – Металлургическая Левая, ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Металлургическая Правая**		**3,62**	**7,24**		**15**		**3**		**18**	**15**		**2472**	**3,62**		**Удовл.**
18.1	уч-к №1-7		1978	1,80	3,60	АС-185	4	П110-2; У110-2	3	ПБ110-8	7	4	ПСГ-12А	912	1,8	С-50	
18.2	уч-к №7-18		1986	1,82	3,64	АС-185	11	У110-2	–	–	11	11	ПСГ-70Д	1560	1,82	«-»	
19	**ВЛ 110 кВ Усмань Левая, ВЛ 110 кВ Усмань Правая**	**ВЛ 110 кВ Гидрооборудование - Усмань с отпайками Левая, ВЛ 110 кВ Гидрооборудование – Усмань с отпайками Правая**		**84,66**	**131,72**		**36**		**463**		**499**	**56**		**21933**	**84,66**		**Удовл.**
19.1	уч-к № 1-92 прав.цепь		1977	18,70	18,70	АС-95	12	У110-1; У110-3	82	ПБ110-1; УБ-110-1	94	14	ПС-12А ПМ-4,5	2211	18,7	ТК-35, ПС-50	
19.2	уч-к № 1-95 лев.цепь		1984	18,90	18,90	АС-120	6	У110-1; У110-2	91	ПБ110-5; УБ110-7	97	13	ПС-70Д	3136	18,9	С-50	
19.3	уч-к № 95-181 прав.цепь		1984	13,00	26,00	АС-120	3	У110-2	83	ПБ110-8; УБ110-2	86	5	ПС-70Д	4496	13	«-»	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
19.4	уч-к № 181-325		1985	23,32	46,64	АС-120	4	У110-2	140	ПБ110-8; УБ110-2	144	12	ПС-6В ПСД-6А	504	23,32	ТК-50	
19.5	уч-к № 325-369		1978	5,10	10,20	АС-120	4	У110-4	40	ПБ110-8	44	5	ПС-70Д	7372	5,1	ПС-50	
19.6	отп. на ПС Аксай № 1-8		1978	1,34	2,68	АС-120	1	У110-2	7	ПБ110-7	8	1	ПС-70Д	2480	1,34	ТК-50	
19.7	отп. на ПС Никольская № 1-17		1984	3,20	6,4	АС-95	3	У110-2	14	ПБ110-4	17	3	ПФ-70	886	3,2	ТК-50	
19.8	Перемычка к ВЛ Двуречки уч-к № 13-22		1996	1,10	2,20	АС-120	3	У110-2	6	ПБ110-8	9	3	ПС-70	848	1,1	ТК-50	
20	**ВЛ 110 кВ Хворостянка**	**ВЛ 110 кВ Гидрооборудование – Хворостянка**		**30,86**	**61,72**		**17**		**154**		**171**	**28**		**10072**	**61,72**		**Удовл.**
20.1	уч-к № 1-90 (левая цепь)		1992	16,03	16,03	АС-120	15	У110-4; У110-2; П150	75	УБ110-2; ПБ110-8	90	20	ЛК-70, ПС-70Д	2836	16,03	ТК-50	
20.2	уч-к № 90-157 (левая цепь)		1992	12,55	12,55	АС-150	0	У110-2	67	УБ110-4; ПБ110-8	67	5	ЛК-70, ПС-70Д	1768	12,546	«-»	
20.3	уч-к №157-168 (левая цепь)		1992	1,83	1,83	АС-120	–	–	11	УБ110-2	11	1	ЛК-70, ПС-70Д	296	1,834	«-»	
20.4	уч-к №168-171 (лев.)		1992	0,45	0,45	АС-150	2	У110-2; УС110-8	1	ПБ110-8	3	2	ЛК-70, ПС-70Д	136	0,45	«-»	
20.5	уч-к №1-29; № 37-171 (прав.)		1993	0,00	29,46	АС-95	–	–	–	–	–	–	ПС-70Д	4807	29,46	«-»	
20.6	уч-к №29-37 (правая цепь)		1993	0,00	1,40	АС-120	–	–	–	–	–	–	ПС-70Д	229	1,4	«-»	
21	**ВЛ 110 кВ Цементная Левая, ВЛ 110 кВ Цементная Правая**	**ВЛ 110 кВ Ситовка – Сокол с отп. на ПС Цементная Левая, ВЛ 110 кВ Ситовка – Сокол с отп на ПС Цементная Правая**		**19,95**	**39,90**		**45**		**51**		**96**	**34**		**4680**	**3,32**		**Удовл.**
21.1	уч-к № 1-5		1982	0,92	1,84	АС-185	1	У110-2;	4	ПБ110-4	5	1	ПС-12А	1044	0,92	ТК-50	
21.2	уч-к № 5-67		1982; ~~1963~~	13,40	26,80	АС-185	28	У110-2;	34	ПБ110-4	62	17	ПС-12А;ПСГ-70	1045	13,4	ТК-50	
21.3	уч-к № 67-78		~~1963~~ 1980	2,30	4,60	АС-185	4	У110-2; П110-2	7	–	11	4	ПС-70	4644	2,3	«-»	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
				по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
							к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
21.4	уч-к № 78-95		1980; 1989	3,23	6,46	АС-185	11	У110-2	6	ПБ110-4	17	11	ПФ-70 ПС-70	570;4644	0,92	«-»	
21.5	отп. на ПС Цементная		1963	0,10	0,20	АС-185	1	У110-2	–	–	1	1	ПС-70	36	0,1	«-»	
22	**ВЛ 110 кВ Центролит Левая, ВЛ 110 кВ Центролит Правая**	**ВЛ 110 кВ Правобережная – Центролит с отп. на ПС Университетская Левая, ВЛ 110 кВ Правобережная – Центролит с отп. на ПС Университетская Правая**		**10,93**	**21,76**		**48**		**20**		**68**	**25**		**5345**	**10,914**		**Удовл.**
22.1	уч-к № 1-29		1974	6,00	12,00	АС-185	29	ЦУ-6; П4М-1; У2	–	–	29	5	ПС6-А ПСГ-70	2000	6	ТК-50	
22.2	уч-к № 29-38		1966	0,90	1,80	АС-185	5	ЦУ-6; П4М-1; У2	4	ПБ-30	9	5	ПС-120	683	0,9	«-»	
22.3	отп. к ПС Университетская № 1-30		2009	4,034	7,956	АС-185	14	УС110-2+5; У110-2; У110-2п;	16	ПБ110-8; ПЖ	30	15	ПС-120, ПС-70Е, ЛК70/110	2662	4,014	ТК-9,1	
23	**ВЛ 110 кВ Чугун Левая, ВЛ 110 кВ Чугун Правая**	**ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 – Сокол Левая, ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 – Сокол Правая**		**10,22**	**20,44**		**24**		**25**		**49**	**22**		**4233**	**10,22**		**Удовл.**
23.1	уч-к № 1-5		1978	0,40	0,80	АС-185	6	У110-2; П110-2	–	–	6	4	ПС-160	415	0,4	С-50	
23.2	уч-к № 5-44		1980	9,50	19,00	АС-185	14	У110-2; П110-2	25	ПБ110-4	39	14	ПС-70 ПФ-70	3270	9,5	С-50	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
23.3	уч-к № 44-48		1989	0,32	0,64	АС-185	4	У110-2	–	–	4	4	ПС-120 ПСГ-70	548	0,4	ПС-50	
	ИТОГО по ВЛ-110кВ			**500,79**	**857,38**		**675**		**2079**		**2754**	**600**	**131 858**		**510**		
ВЛ 110 кВ Лебедянского участка																	
1	**ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая**	**ВЛ 110 кВ Правобережная – Лебедянь с отп.**		**66,40**	**66,95**		**26**		**347**		**373**	**39**		**11211**	**66,6**		**Неуд.**
1.1	уч-к № 202 -372		1974	27,2	27,2	АС-150/24	19	У2-М-2; У-2; У-4М;У-110-2; У4М+10; У2М+10; УС2-110-3; У2+10; У4+3,8; П4М.	154	ПБ30-1;	173	19	ПС-70Е	5161	27,2	ТК-50	
1.2	уч-к № 1-202. Опоры № 1-2 относятся к ВЛ Сухая лубна		1987	39,2	39,4	АС-150/24	7	У-4М; УС-110-3; У-110-1+9; У-110-1; У110-2.	193	ПБ30-1; УБ-110-7; УБ-110-9.	200	20	ПС-70Е	6050	39,4	ТК-50	
1.3	отп. к ПС Куймань от № 246 (оп. 1-3) относятся к ВЛ -110 кВ Лебедянь правая		1979	0	0,35	АС-150/24							ПС-70Е				
2	**ВЛ 110 кВ Лебедянь Правая**	**ВЛ 110 кВ Дон – Сухая Лубна с отп. на ПС Куймань**		**16,85**	**37,55**		**14**		**67**		**81**	**14**		**5693**	**16,85**		**Неуд.**
2.1	уч-к от №188 до ПС Сухая Лубна		1974	6,70	6,70	АС-150/24	3	У-110-1; У-1-М.	25	ПБ25 - 1	28	3	ЛК 70/110;ПС-70Е	333	6,7	ТК-50	
2.2	уч-к от № 50-187 опоры внесены в Лебедянь левая от № 202-372		1974	0,00	20,70	АС-150/24			1	ПБ30-1	1		ПС-70Е	3660			

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
2.3	уч-к от ПС Дон до № 49		1974	9,80	9,80	АС-150/24	9	У110-2т; У110-2+9; У-2; У2-2	40	ПБ 110-2	49	9	ПС-70Е	1494	9,8	ТК-50	
2.4	отп. к ПС Куймань		1979	0,35	0,35	АС-150/19	2	У110-2; У110-2+5	1	ПБ 110-2	3	2	ПС-70Е	206	0,35	ТК-50	**Удовл.**
3	**ВЛ 110 кВ Сухая Лубна**	**ВЛ 110 кВ Правобережная – Сухая Лубна с отп. на ПС Новая Деревня**		**45,8**	**45,8**		**21**		**210**		**231**	**17**		**6252**	**45,80**		**Удовл.**
3.1	уч-к от № 203 до ПС Сухая Лубна		1966	6,50	6,50	АС-120/19	**4**	У 1-М	25	ПБ 25-1	29	4	ПС-70Е	904	6,5	ТК-50	**Удовл.**
3.2	уч-к от ПС Правобережная до №202		1974	39,30	39,30	АС-185/24	17	У-4М; ЦУ-2+10; У 110-2; П 4М	185	ПБ 30-1	202	13	ПС-70Е	5348	39,30	ТК-50	**Удовл.**
3.3	отп. К ПС Н. Деревня (№ 1-42) на балансе Липецкого участка		1981			АЖ-120											
4	**ВЛ 110 кВ Заход Левая, ВЛ 110 кВ Заход Правая**	**ВЛ 110 кВ Дон – Лебедянь Левая, ВЛ 110 кВ Дон – Лебедянь Правая**		**11,90**	**23,80**		**15**		**41**		**56**	**15**		**4248**	**11,8**		**Удовл.**
4.1	уч-к от ПС Дон до ПС Лебедянь (Заход левая)		1983	11,90	11,90	АС-120-5,2км; АС-150-6,7км	15	У 110-2; У 110-4; У 110-2+9	41	ПБ 110-8	56	15	ПС-70Е	2124	11,8	С-50; ТК-50	**Удовл.**
4.2	уч-к от ПС Дон до ПС Лебедянь (Заход правая) опоры относятся к ВЛ Заход левая		1983	0,00	11,90	АС-120-5,2км; АС-150-6,7км							ПС-70Е	2124			**Удовл.**
5	**ВЛ 110 кВ Машзавод Левая, ВЛ 110**	**ВЛ 110 кВ Дон – Машзавод с отп. на ПС Нива Левая,**		**9,44**	**18,88**		**14**		**34**		**48**	**14**		**4300**	**9,40**		**Удовл.**

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	кВ Машзавод Правая	**ВЛ 110 кВ Дон – Машзавод с отп. на ПС Нива Провая**															
5.1	уч-к № 12-25.		1986	2,34	4,68	АС-120/19	3	У110-2+9;У110-2.	9	ПБ110-8.	12	3	ПС70-Д; ПС6А.	884	2,34	ТК-50	**Удовл.**
5.2	отп. от № 25 до ПС Нива.		1986	4,96	9,92	АС-120/19	7	У110-2; У110-2+5	17	ПБ110-8.	24	7	ПС70-Д; ПС6А.	2468	4,96	С-50	**Удовл.**
5.3	уч-к от ПС Дон до № 12.		1986	2,10	4,21	АС-120/19	4	У110-2; У110-2+5	8	ПБ110-8.	12	4	ПС70-Д; ПС6А.	948	2,10	ТК-50	**Удовл.**
	уч-к. на ПС Машзавод		1986	0,04	0,08	АС-120/19											
6	**ВЛ 110 кВ Химическая-1**	**ВЛ 110 кВ Лебедянь – Химическая**	**1979**	**28,90**	**28,90**	АС-185/24	**10**	УА-110-2;У-110-1; У-110-1+5; У-220-1.	**155**	ПБ110-3, УБ110-4; УБ110-1.	**165**	**19**	ЛК-70;ПС-70Д	**1491**	**28,9**	ТК-50	**Удовл.**
7	**ВЛ 110 кВ Данков**	**ВЛ 110 кВ Химическая – Данковская ТЭЦ**	**1979**	**1,89**	**4,80**	АС-150/19	**3**	У 110-1	**6**	ПБ 110-1	**9**	**3**	ПМ-4,5	**1248**	**1,93**	ТК-50	**Удовл.**
	уч-к от ПС Химическая до ПС ТЭЦ (опоры от № 1 до № 14 внесены в ВЛ 110 кВ Заводская левая) (опора № 24 внесенв в ВЛ 110 кВ ТЭЦ Доломитная)																
8	**ВЛ 110 кВ ТЭЦ – Доломитная**	**ВЛ 110 кВ Химическая – Данковская ТЭЦ с отп. на ПС Доломитная**		**1,60**	**6,00**		**4,00**		**5,00**		**9,00**	**4,00**		**1185,00**	**1,60**		**Хор.**
8.1	уч-к от №20 до ПС ТЭЦ		1986	1,60	1,60	АС-150/19	4	У 110-1	5	ПБ 110-1	9	4	ПФ-70В	465	1,6	ТК-50	**Хор.**
8.2	уч-к от ПС Химическая до №20 (опоры № 1-20 внесены в ВЛ 110 кВ Долмитная		1986	0,00	4,40	АС-150/24							ПФ-70В	720		ТК-50	**Хор.**

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер					
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип			Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
9	**ВЛ 110 кВ Доломитная**	**ВЛ 110 кВ Химическая – Доломитная**	1986	**4,40**	**4,40**	АС-150/19	**4**	У110-2-2; У110-2+5	**16**	ПБ 110-2	**20**	**4**	ПФ-70В	**856**	**4,4**	ТК-50	**Хор.**
	уч-к от ПС Химическая до № 20																
10	**ВЛ 110 кВ Заводская Левая**	**ВЛ 110 кВ Химическая – Заводская Левая**	1984	**4,20**	**4,20**	АС-150/19	**6**	У110-1; У110-2	**14**	ПБ 110-2; ПБ 110-1	**20**	**6**	ПФ-70В	**800**	**4,2**	ТК-50	**Хор.**
11	**ВЛ 110 кВ Заводская Правая**	**ВЛ 110 кВ Химическая – Заводская Правая**	1984	**4,20**	**4,20**	АС-150/19	**5**	У110-1	**15**	ПБ 110-1	**20**	**5**	ПФ-70В	**781**	**4,2**	ТК-50	**Хор.**
12	**ВЛ 110 кВ Берёзовка**	**ВЛ 110 кВ Химическая – Берёзовка**	1984	**52,70**	**52,70**	АС-95/16	**23**	У110-2, У110-2+5, У110-2+14, У110-2+9, П110-4, П110-1+4	**286**	ПБ 110-8	**309**	**32**	ПС-70Д	**9400**	**52,70**	С-50	**Хор.**
13	**ВЛ 110 кВ Золотуха**	**ВЛ 110 кВ Ольховец – Круглое**	1991	**6,245**	**14,00**	АС-120/19	**4**	У110-1	**42**	УБ110-1+1, ПБ110-1; ПБ110-5.	**46**	**8**	ПС-70Д; ЛК -70	**1548**	**6,55**	С-50	**Хор.**
	уч-к от ПС Ольховец до ПС Круглое (оп. от № 1 до № 43 внесены в ВЛ 110 кВ Круглое) (опора № 90 внесена в ВЛ 110 кВ Ольховец)																
14	**ВЛ 110 кВ Круглое**	**ВЛ 110 кВ Круглое – Химическая**		**14,10**	**14,10**		**8**		**76**		**84**	**16**		**1414**	**14,11**		**Хор.**
14.1	уч-к от ПС Химическая до оп. № 43		1989	6,65	6,65	АС-120/19	3	У110-1; У110-2	38	УБ110-1, УБ110-2, УБ110-4, ПБ110-5, ПБ110-6, ПБ110-6-4	41	9	ПС-70Д; ЛК -70	731	6,65	ТК-50	**Хор.**
14.2	уч-к от оп. № 43 до ПС Круглое		1989	7,46	7,46	АС-	5	У110-2	38	УБ110-1,	43	7	ПС-70Д;	683	7,455	ТК-50	**Хор.**

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
				по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
							к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
						120/19				УБ110-2, УБ110-4, ПБ110-5, ПБ110-6, ПБ110-6-4			ЛК -70				
15	**ВЛ 110 кВ Чаплыгин -1**	**ВЛ 110 кВ Компрессорная – Чаплыгин Новая**		**8,65**	**9,50**		**5**		**44**		**49**	**6**		**1944**	**8,65**		**Неуд.**
15.1	уч-к от №13 до №50		1968	6,89	6,89	АС-150/24	0		36	УБ 110-1; ПБ 110-5	36	1	ПС 70Б, ПС-6Б, ПС 70Д	896	6,89	ТК-50	
15.2	уч-к от №50 до ПС Компрессорная (опоры относятся к ВЛ- 110 кВ «Компрессорная Левая»)		2011		0,85	АС-150/24							ПС-70Е	384		ТК-9,1	
15.3	уч-к от ПС Чаплыгин Новая до №13		1968	1,77	1,77	АС-150/24	5	У110-2 ;У 110-2+5	8	ПБ110-2	13	5	ПС 70Д	664	1,77	ТК-50	
16	**ВЛ 110 кВ Чаплыгин-2**	**ВЛ 110 кВ Компрессорная – Первомайская**		**21,60**	**22,45**		**9**		**106**		**115**	**13**		**3152**	**21,60**		**Неуд.**
16.1	уч-к от № 8до ПС Первомайская		1968	21,60	21,60	АС-150/24	5	У 110-1; У 1-М	102	УАБм60-1, ПБ-25-1	107	9	ПС-70 Б; ПС-4,5	2856	21,6	ТК-50	
16.2	уч-к от ПС Компрессорная до № 8		2011	0,00	0,85	АС-150/24	4	У110-1	4	ПБ 110-5	8	4	ПС-70 Е; ЛК70/110	296		ТК-9,1	
17	**ВЛ 110 кВ Лутошкино Левая**	**ВЛ 110 кВ Лебедянь – Лутошкино с отп. на ПС Россия**		**50,60**	**50,60**		**25**		**238**		**263**	**30**		**13061**	**50**		**Неуд.**
17.1	уч-к от ПС Лебедянь до ПС Лутошкино		1981	50,555	50,555	АЖ-120 - 13,3; АС-95/16 -	25	У110-2, У110-4+5, У110-2+5, У110-2+9,	238	ПБ110-8, УБ110-4, УБ110-2	263	30	ЛК-70, ПС-70Д, ПФ-70Д	13061	50,45	С-50 ; ТК-50	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
				по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
							к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
						37,255		У110-4, УС110-3									
17.2	отп. до ПС Россия		1983	0,045	0,045	АС -95 /16											
18	**ВЛ 110 кВ Лутошкино Правая**	**ВЛ 110 кВ Лебедянь – Лутошкино с отп. на ПС Россия, ПС Ирито**		**0,61**	**50,61**		**1**		**3**		**4**	**4**		**282**	**0,61**		**Неуд.**
18.1	уч-к от ПС Лебедянь до ПС Лутошкино (опоры № 4 - 263 внесены ВЛ 110 кВ Лутошкино левая)		1981	0,61	50,57	АЖ-120	1	У110-1	3	УБ 110-2	4	4	ПС-70Е	282	0,61	ТК-50	
18.2	отп. до ПС Россия		1983	0,00	0,05	АС-95 /16											
19	**ВЛ 110 кВ Ольховец**	**ВЛ 110 кВ Дон – Ольховец**		**7,49**	**18,30**		**5**		**39**		**44**	**9**		**1284**	**7,49**		**Неуд.**
19.1	уч-к от №12 до № 20 опоры относятся к ВЛ 110 кВ Лев Толстой		1978	0,00	1,30	АС-120 /19							ЛК -70	18			
19.2	уч-к от №20 до № 59 опоры относятся к ВЛ 110 кВ Лев Толстой		1978	0,00	7,44	АС-120 /19							ЛК -70 ; ПС-70Д	286			
19.3	уч-к от № 59 до ПС Ольховец		1978	7,49	7,49	АС - 95/16	5	У110-2; У110-1; У110-1+9.	39	УБ 110-1; ПБ 110-8	44	9	ЛК -70 ; ПС-70Д	751	7,49	С-50	
19.4	уч-к от ПС Дон до № 12 опоры относятся к ВЛ 110 кВ Лев Толстой		1978	0,00	2,071	АС-120 /19							ЛК -70 ; ПС-70Д	229			
20	**ВЛ 110 кВ Компрессорная Правая**	**ВЛ 110 кВ Дон – Компрессорная Правая**		**8,59**	**63,10**		**5**		**39**		**44**	**5**		**9560**	**6,54**		**Хор.**
20.1	уч-к от № 265 до № 304		1981	7,75	7,75	АС-120 /19	4	У110-1	34	ПБ110-2	38	4	ПС - 70 Д	1040	5,7	ТК-50	**Хор.**
20.2	уч-к от ПС Дон до № 265 опоры внесены в ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая		1981	0,00	49,63	АС-120 /19								7428		АС-120 ; ТК-50	**Хор.**
20.3	уч-к от № 304 до ПС Компрессорная		1981;	0,84	5,72	АС-120	1	У110-1	5	ПБ110-5	6	1	ПС-70Е	1092	0,84	ТК-9,1	**Хор.**

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	(опоры № 304-№ 333 внесены в ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая)		2011			/19											
21	**ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая**	**ВЛ 110 кВ Дон – Компрессорная Левая**	1981; 2011	**63,10**	**63,10**	АС-120 /19	**34**	У110-2П, У110-2+14; У110-2; У110-4.	**307**	ПБ110-8	**341**	**34**	ПС-70	**9520**	**63,1**	АС-120 ; ТК-50	**Хор.**
22	**Лев Толстой**	**Дон - Астапово**		**30,20**	**30,20**		**11**		**165**		**176**	**18**		**5586**	**30,20**		**Хор.**
22.1	уч-к от № 12 до № 20		1990	1,30	1,30	АС-120 /19	1	У110-4	6	ПБ110-8	7	1	ПС-70	232	1,297	ТК -9,1	**Хор.**
22.2	уч-к от №169 до ПС Астапово (опора № 177 внесена в ВЛ 110 кВ Чаплыгин)		1990	1,60	1,60	АС-120 /19	3	У110-2	4	ПБ110-8	7	3	ПС-70	832	1,6	С-50	**Хор.**
22.3	уч-к от № 20 до № 60		1990	7,44	7,44	АС-120 /19	2	У110-2 ; У110-4	38	ПБ110-8	40	2	ПС-70	1088	7,442	ТК -9,1	**Хор.**
22.4	уч-к от № 60 до № 169		1990	17,79	17,79	АС-120 /19	2	У110-1	108	УБ110-1; УБ110-3;ПБ110-8..	110	9	ПС-70	2922	17,79	ТК -9,1	**Хор.**
22.5	уч-к от ПС Дон до № 12		1990	2,07	2,07	АС-120 /19	3	У110-4 ; У110-4+5	9	ПБ110-8	12	3	ПС-70	512	2,071	ТК -9,1	**Хор.**
23	**ВЛ 110 кВ Троекурово**	**ВЛ 110 кВ Астапово – Троекурово отп. на ПС Лев Толстой**		**34,93**	**34,93**		**18**		**181**		**199**	**28**		**6216**	**34,93**		
23.1	уч-к от № 17 до ПС Троекурово		1997	30,01	30,01	АС-120 /19	12	У110-1+9; У110-1+5; У110-1; У110-2+5; У110-2П110-5.	159	УБ110-1-1; ПБ110-5; ПБ110-8.	171	21	ПС-70 Д	5248	30,01	ТК-50	**Хор.**
23.2	уч-к от ПС Астапово до № 17		1986	2,77	2,77	АС-120 /19	5	У110-2	12	ПБ110-8	17	5	ПС-70 Д	664	2,769	ТК-50	**Хор.**
23.3	отп. к ПС Лев Толстой		1964	2,15	2,15	АС-120 /19	1	У110-1	10	УБ110-1-1;	11	2	ПС-70 Д	304	2,15	ТК-50	**Удовл.**

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
										ПБ110-5;							
24	**ВЛ 110 кВ Чаплыгин**	**ВЛ 110 кВ Астапово – Чаплыгин Новая**		**36,38**	**45,90**		**23**		**162**		**185**	**25**		**7270**	**36,38**		
24.1	уч-к от № 152 до № 190 (опоры внесены в ВЛ 110 кВ Компрессорная Правая)		1994	0,00	7,75	АС-120 /19							ПС-70 Д	1272		ТК-50	**Хор.**
24.2	уч-к от ПС Астапово до № 152		1994	28,01	28,01	АС-120 /19	19	У110-2+5; У110-1+5; У110-1+9; У110-1.	132	ПБ110-5	151	19	ПС-70 Д	4680	28,01	ТК-50	**Хор.**
24.3	уч-к от № 190 до ПС Чаплыгин Новая (опоры №194 до ПС Чаплыгин Новая внесены в ВЛ 110 кВ Чаплыгин-1)		1944	0,77	2,54	АС-120/19	1	У110-1	2	ПБ110-5	3	1	ПС-70 Д	168	0,77	ТК-50	**Удовл.**
24.4	отп. к ПС Чаплыгин Старая		1994	7,60	7,60	АС-120/19	3	У110-1	28	УБ110-1; ПБ110-5.	31	5	ПС-70 Д	1150	7,60	ТК-50	**Хор.**
25	**ВЛ 110 кВ Заря Левая, ВЛ 110 кВ Заря Правая**	**ВЛ 110 кВ Компрессорная – ОЭЗ Чаплыгинская Левая, ВЛ 110 кВ Компрессорная – ОЭЗ Чаплыгин Правая**		**15,381**	**27,181**		**18**		**67**		**85**	**18**		**2630**	**11,80**		**Хор.**
25.1	уч-к от ПС Компрессорная до ОЭЗ Чаплыгинская (ВЛ 110 кВ Заря Левая)		2011	11,80	11,80	АС 185/29	18	У110-2; У110-2+5; У110-2+9; У110-2+14	67	ПБ110-8; ПБ110-6В	85	18	ПС-120Б (натяжные); ЛК 70/110-В4 (подвесные)	1315	11,80	ОКГТ-ц-1-6(G.652)-11.1/68	**Хор.**
25.2	уч-к от ПС Компрессорная до ОЭЗ Чаплыгинская (ВЛ 110 кВ Заря Правая) опоры относятся к ВЛ 110 кВ Заря Левая		2011	0,00	11,80	АС 185/29							ПС-120Б (натяжные); ЛК 70/110-В4	1315			**Хор.**

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
													(подвесные)				
	ИТОГО по ВЛ-110кВ			**542,57**	**741,38**		**317**		**2785**		**3102**	**392**	**114 853**		**566,62**		
ВЛ 110 кВ Елецкого участка																	
1.1	уч-к по оп. ВЛ 110 кВ Набережная (ПС Тербуны 220 - оп.1, двухцепной уч-к)		1992		0,02	АС-150					0		ПС70-Д	54			
1.2	оп.1 - 234 ПС Волово добавлены 2 мет. оп. переуст. для ПС Гончар		1992	41,00	41,00	АС-120	22	У110-1, У110-1+9, У110-2+5	213	ПБ110-5, УБ110-13, УСБ110-5, УБ110-1-1	235	30	ПС70-Д	6540	41	С-50	
2	**ВЛ 110 кВ Гороховская Левая, ВЛ 110 кВ Гороховская Правая**	**ВЛ 110 кВ Донская – Гороховская с отв. на ПС Кашары Левая, ВЛ 110 кВ Донская – Гороховская с отв. на ПС Кашары Правая**		**26,10**	**52,20**		**20**		**110**		**130**	**20**		**7440**	**26,10**		**удовл.**
2.1	ВЛ 110 кВ Гороховская-левая по опорам Гороховская-правая (оп. № 1-130 Донская - Гороховская, двухцепной уч-к)		1978		26,10	АС-95					0		ПС6-Б ПС 70-Д	3720			
2.2	ВЛ 110 кВ Гороховская-правая совместный подвес с ВЛ 110 кВ Гороховская-левая; (оп. № 1-130 Донская - Гороховская, двухцепной уч-к)		1970	26,10	26,10	АС-120	20	ЦУ-2, У -2 М	110	ПБ110-2, ПБ-26, ФД1	130	20	ПС6-Б ПС 70-Д	3720	26,1	ТК-50	
3	**ВЛ 110 кВ Тербуны Новая, ВЛ 110 кВ Долгоруково**	**ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Тербуны с ответвлением на Долгоруково. ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Хитрово**		**56,46**	**112,37**		**40**		**280**		**320**	**40**		**17610**	**56,06**		**удовл.**

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3.1	ВЛ 110 кВ Долгоруково совместный подвес с ВЛ 110 кВ Тербуны-новая - (ПС Елецкая 220 оп. № 1-2, двухцепной уч-к)		1988	0,20	0,20	АС-150	2	У110-2		-	2	2	ПС70-Д	108	0,195	ТК-50	
3.2	ВЛ 110 кВ Тербуны-новая по опорам ВЛ Долгоруково (ПС Елецкая 220 оп. № 1-2, двухцепной уч-к)		1988		0,20	АС-150							ПС70-Д	108			
3.3	ВЛ 110 кВ Долгоруково совместный подвес с ВЛ 110 кВ Тербуны-новая (оп. № 2-76, двухцепной уч-к)		1983	13,34	13,34	АС-150	16	У110-2, П110-6, У110-2+9, У110-2+5	58	ПБ110-8, УП110-АБ	74	16	ПС70-Д	2256	13,34	С-50	
3.4	ВЛ 110 кВ Тербуны-новая по опорам Долгоруково (оп.2- оп.76, двухцепной уч-к)		1988		13,34	АС-150					0		ПС70-Д	2256			
3.5	ВЛ 110 кВ Долгоруково совместный подвес с ВЛ 110 кВ Тербуны-новая (оп. № 76-195, двухцепной уч-к)		1983	21,12	21,12	АС-150	10	У110-2, У110-2+14, УС110-8	109	ПБ110-8	119	10	ПС70-Д	3156	21,12	С-50	
3.6	ВЛ 110 кВ Тербуны-новая по опорам Долгоруково (оп. № 76-195, двухцепной уч-к)		1988		21,12	АС-150					0		ПС70-Д	3156			
3.7	ВЛ 110 кВ Долгоруково совместный подвес с ВЛ 110 кВ Тербуны-новая (оп .№ 195-208, двухцепной уч-к)		1983	2,30	2,30	АС-150	1	УС 110-8	12	ПБ110-2	13	1	ПС70-Д	342	2,3	С-50	
3.8	ВЛ 110 кВ Тербуны-новая по опорам Долгоруково (оп. № 195-208, двухцепной уч-к)		1988		2,30	АС-150					0		ПС70-Д	342			
3.9	ВЛ 110 кВ Тербуны-новая по опорам с ВЛ 110 кВ Тербуны - (оп. № 209-314-двухцепной уч-к)		1988		18,90	АС-150					0		ПС70-Д	2760			
3.10	ВЛ 110 кВ ВЛ 110 кВ Тербуны совместный подвес с Тербуны-новая (оп. № 1-107-двухцепной уч-к)		1983	18,90	18,90	АС-150	10	У110-2	97	ПБ110-8	107	10	ПС70-Д	2868	18,5	С-50	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
3.11	ВЛ 110 кВ Тербуны (оп. № 106-111)		1992	0,60	0,60	АС-150	1	УС110-8, УС110-1	4	ПБ110-5, ПБ110-2	5	1	ПС70-Д	150	0,602	С-50	
3.12	ВЛ 110 кВ Тербуны по опорам Тербуны-II - (оп. № 111-113 ПС Тербуны 220, двухцепной уч-к)		1992		0,06	АС-150					0		ПС70-Д	108			
4	**ВЛ 110 кВ Донская Левая, ВЛ 110 кВ Донская Правая**	**ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Правобережная с отпайками Левая, ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Правобережная с отпайками Правая**		**73,26**	**146,52**		**54**		**358**		**412**	**53**		**19699**	**73,26**		**неуд.**
4.1	ВЛ 110 кВ Донская»-левая (ВО), правая; (оп.№1-20)		1993	2,85	5,70	АС-185	10	У110-2 У - 2	10	ПБ110-8	20	10	ПС-120	1470	2,85	С-50	
4.2	ВЛ 110 кВ Донская»- левая (ВО), правая; (оп.№20-47)		1982	6,20	12,40	АС-185	1	У-110-2	26	ПБ110-8	27	1	ПС-120Д	1292	6,2	С-50	
4.3	ВЛ 110 кВ Донская»- левая (ВО), правая; (оп.№47-227)		1984	33,15	66,30	АС-185	17	П-110-6 У 110-2	163	ПБ-110-8	180	19	ПС-70	8594	33,15	С-50	
4.4	ВЛ 110 кВ Донская»-левая (ВО), правая; (оп.№227-347)		1986	23,00	46,00	АС-185	14	УС-8 У 110-2	116	ПБ-110-8	130	14	ПСГ-70	5975	23,5	С-50	
4.5	ВЛ 110 кВ Донская»- левая (ВО), правая; (оп. №347-364)		1969	3,00	6,00	АС-185	6	У110-2	12	ПБ-30	18	2	П-4,5	654	2,5	С-50	
4.6	ВЛ 110 кВ Донская»- левая (ВО), правая; (оп.№206-11 - отпайка к ПС Донская)		1967	2,00	4,00	АС-95	2	У110-2	9	ПБ-30	11	2	П-4,5	574	2	С-50	
4.7	ВЛ 110 кВ Лукошкино левая (ВО), правая; (оп.273-26 ПС Лукошкино, двухцепной уч-к)		1988	3,06	6,12	АС-70	4	УС110-8, У110-2	22	ПБ110-2, УБ110-2	26	5	ПС6-Б	1140	3,06	ТК-50	
5	**ВЛ 110 кВ Заречная Левая, ВЛ 110 кВ Заречная Правая**	**ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Елецкая ТЭЦ Левая, ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Елецкая ТЭЦ Правая**		**3,50**	**7,00**		**12**		**7**		**19**	**8**		**1630**	**3,50**		**удовл.**

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер					
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип			Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5.1	ВЛ 110 кВ Заречная»левая (ВО), правая; (ПС Елецкая - оп.-1-12, двухцепной уч-к)		1970	1,40	2,80	АС-185	4	ЦУ-2, ЦУ-4	7	ПБ30-2	11	4	ПМ-4,5, ЛС-11	895	1,4	ТК-50	
5.2	ВЛ 110 кВ Заречная»левая (ВО), правая; (оп.12-19 ТЭЦ, двухцепной уч-к)		1961	2,10	4,20	АС-185	8	КТЛБ8-1, АЛБ8-1, АБКБ-2, УШ6Б-10		-	8	4	ПМ-4,5, ЛС-11	735	2,1	ТК-50	
6	**ВЛ 110 кВ Тяговая Левая**	**ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Елец тяговая Левая**		**8,14**	**8,14**		**8**		**35**		**43**	**19**		**1602**	**7,60**		**удовл.**
6.1	ВЛ 110 кВ Елец тяга-левая (ПС Елецкая 220 оп.1-43 ПС Елец-тяговая)		1990	8,14	8,14	АС-150/24	8	У110-1, У110-1+14, УС110-3, У110-2+14, УС110-8	35	ПБ110-5, УСБ110-25, ПСБ110-1, УБ220-9-1, УБ220-7-1	43	19	ПС70-Д	1602	7,6	ПС-50	
7	**ВЛ 110 кВ Тяговая Правая**	**ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Елец тяговая Правая**		**8,36**	**8,36**		**9**		**36**		**45**	**20**		**1680**	**7,60**		**удовл.**
7.1	ВЛ 110 кВ Елец тяга-правая (оп.45-1 ПС Елец-тяговая)		1990	8,36	8,36	АС-150/24	9	У110-1, У110-1+14, УС110-3+9, У110-2+14, У110-1+9	36	ПБ110-5, УСБ110-25, ПСБ110-1, УСБ110-23	45	20	ПС70-Д	1680	7,6	ПС-50	
8	**ВЛ 110 кВ Измалково, ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая**	**ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Измалково**		**51,50**	**103,00**		**31**		**211**		**242**	**37**		**13836**	**51,50**		**удовл.**
8.1	ВЛ 110 кВ Измалково- правая по опорам ВЛ Измалково-левая»; (оп.1-242		1985		51,50	АС-120					0		ПФ6-Е, ПС70-Д	6918			

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер					
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип			Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	ПС Елецкая 220 - ПС Измалково, двухцепной уч-к)																
8.2	ВЛ 110 кВ Измалково- левая совместный подвес с ВЛ Измалково-правая»; (оп.1-242 ПС Елецкая 220 - ПС Измалково, двухцепной уч-к)		1979	51,50	51,50	АС-120	31	У110-2, У110-4, У110-4+9, У110-2+14, П110-4, ПС220-2У110	211	ПБ110-8	242	37	ПФ6-Е, ПС70-Д	6918	51,5	ТК-50-40,45км АС-120-11,05км	
9	**ВЛ 110 кВ Касторное**	**ВЛ 110 кВ Набережное – Касторное (Курск эн.сист)**		**25,62**	**26,90**		**16**		**91**		**107**	**16**		**3276**	**28,80**		**Неуд.**
9.1	ВЛ 110 кВ Касторная по опорам ВЛ 110 кВ Набережная (ПС Набережная оп.1-7, двухцепной уч-к)		1971		1,28	АС-95					0		ПФЕ6-Б, ПМ-4,5	228			
9.2	ВЛ 110 кВ Касторная (оп.7 - 114 ПС Касторная)		1971	25,62	25,62	АС-95	16	У1МН, У5МН, У5МН-2	91	ПБ25-1	107	16	ПФЕ6-Б, ПМ-4,5	3048	28,8	С-50	
10	**ВЛ 110 кВ Компрессорная Правая**	**ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – КС-7А**		**12,00**	**24,00**		**29**		**24**		**53**	**18**		**2872**	**12,00**		**удовл.**
10.1	ВЛ 110 кВ Компрессорная»- левая (ВО), правая; (ПС Елецкая - оп. 1-40, двухцепной уч-к)		1976	8,90	17,80	АС-185	16	У110-2, П110-4, У110-2+9	24	ПБ28	40	14	ПС6-А, ПС12-А	2218	8,9	ТК-50	
10.2	ВЛ 110 кВ Компрессорная»- левая (ВО), правая (оп. 40 - 53 ПС КС-7А, двухцепной уч-к)		1961	3,10	6,20	АС-185	13	ПЛБ7-1, АЛБ8-1, УТБ8-1, УШЛБ8-1, КТЛБ8-1			13	4	ПМ-4,5, ПС70-Д	654	3,1	ТК-50	
11	**ВЛ 110 кВ Набережное**	**ВЛ 110 кВ Тербуны 220 – Набережное с**		**30,05**	**35,89**		**26**		**118**		**144**	**25**		**4580**	**31,15**		**удовл.**

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
				по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
							к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
		отпайкой на ПС 110 кВ Тербунский гончар															
11.1	ВЛ 110 кВ ВЛ 110 кВ Набережная совместный подвес с ВЛ 110 кВ Волово (ПС Тербуны 220 - оп.1, двухцепной уч-к)		1992	0,02	0,02	АС-150	1	У110-2		-	1	1	ПС70-Д	54			
11.2	ВЛ 110 Набережная (оп.2 - оп.44)		1992	6,84	6,84	АС-120	7	У110-1, У110-2, У110-1+9	36	ПБ110-5, УБ110-13	43	6	ПС70-Д	1214	6,84	С-50	
11.3	ВЛ 110 Набережная (оп.45 - оп.117)		1971	18,27	18,27	АС-95	6	У1МН	66	ПБ25-1	72	6	ПФЕ6-Б, ПМ-4,5	1908	18,27	С-50	
11.4	ВЛ 110 кВ Набережная совместный подвес с ВЛ 110 кВ Касторная (оп.117-123 ПС Набережная, двухцепной уч-к)		1971	1,28	1,28	АС-95	2	У2МН	5	ПБ30-1	7	2	ПФЕ6-Б, ПМ-4,5	228	1,3	С-50	
11.5	отпайка на ПС Тербунский Гончар		2007	3,64	9,48	АС-150	10	У110-2, У110-2+5, УС110-8, У110-2С+9	11	ПБ110-2	21	10	ПС-120, ЛК110/40-66шт.	1176	4,74	ТК-50	
12	**ВЛ 110 кВ Становая Левая, ВЛ 110 кВ Становая Правая**	**ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Становая с отпайкой на Тростное Левая, ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Становая Правая**		**29,00**	**58,00**		**99**		**22**		**121**	**35**		**7500**	**29,00**		**неуд.**
12.1	ВЛ 110 кВ Становая левая (ВО), правая; (ПС Елецкая - оп.1-16, двухцепной уч-к)		1960	3,40	6,80	АС-185	9	У6М, У4м, У4м+10, П27М+3,8, У6М-3, У6М-1	7	ПБ30-2	16	7	ЛС-11, ПС-120, ПС-4,5, ПС-70Д	1104	3,4	ТК-50	неуд.
12.2	ВЛ 110 кВ Становая левая (ВО), правая; (оп.16 - оп.36, двухцепной уч-к)		1961	4,00	8,00	АС-185	17	УШ6ПБ8-1, ПЛБ7-1,	3	ПБ110-8	20	8	ПС-120, ПМ-4,5,	1344	4	ТК-50	неуд.

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
				по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
							к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
								УТЛБ8-1					ПФЕ-4,5, ПС70-Д, ЛС-11				
12.3	ВЛ 110 кВ Становая левая (ВО), правая; (оп.36 - оп.65, двухцепной уч-к)		1976	5,60	11,20	АС-150	17	У110-2+9, У110-2, П110-2	12	ПБ-28	29	10	ПФ6-В, ПС6-Б, ПС12-А	1824	5,6	ТК-50	неуд.
12.4	ВЛ 110 кВ Становая левая (ВО), правая; (оп.65 - 121 ПС Становая, двухцепной уч-к)		1963	16,00	32,00	АС-150	56	П-2, У110-2+9, У-2, У-6, У110-2П		-	56	10	ПФЕ-4,5, ПС-120, ПС70-Д	3228	16	ТК-50	неуд.
13	**ВЛ 110 кВ Табак Левая, ВЛ 110 кВ Табак Правая**	**ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Табак Левая, ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Табак Правая**		**6,50**	**13,00**		**20**		**19**		**39**	**18**		**3000**	**6,50**		**удовл.**
13.1	ВЛ 110 кВ Табак- левая по опорам Табак- правая (ПС Елецкая220 оп.1-39 ПС Табак, двухцепной уч-к)		1981		6,50	АС-120					0		ПС6-А	1500			
13.2	ВЛ 110 кВ Табак- правая совместный подвес с ВЛ 110 кВ Табак-левая (ПС Елецкая220 оп.1-39 ПС Табак, двухцепной уч-к)		1981	6,50	6,50	АС-120	20	У110-2, У110-4, П110-4	19	ПБ110-2, ПБ110-8	39	18	ПС6-А	1500	6,5	ТК-50	
14	**ВЛ 110 кВ Тербуны - 2**	**ВЛ 110 кВ Тербуны 220 – Тербуны 110 №2**		**0,67**	**0,67**		**5**		**2**		**7**	**3**		**258**	**0,69**		**удовл.**
14.1	ВЛ 110 кВ Тербуны-II (ПС Тербуны 110 оп.1 - 3)		1971	0,37	0,37	АС-95	3	П1МН, У1МН			3	1	ПФЕ6-Б, ПС-70 Д	102	0,252	С-50	
14.2	ВЛ 110 кВ Тербуны-II (ПС Тербуны 110 оп. 3-5)		1992	0,24	0,24	АС-95		У110-1	2	ПБ25-1	2		ПФЕ6-Б, ПС-70 Д	48	0,378	С-50	
14.3	ВЛ 110 кВ Тербуны-II - Тербуны (оп. 5-		1992	0,06	0,06	АС-150	2	У110-2		-	2	2	ПС70-Д	108	0,057	С-50	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
							Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
				по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	7 ПС Тербуны 220- совмест. подвес с ВЛ Тербуны; двухцепной уч-к)																
15	**ВЛ 110 кВ Тербуны-тяга**	**ВЛ 110 кВ Тербуны-220 – Тербуны-тяга**		**3,10**	**3,10**		**9**		**11**		**20**	**7**		**690**	**3,10**		**удовл.**
15.1	ВЛ 110 кВ Тербуны-тяга совместный подвес с Касторная-тяга-баланс жд (ПС Тербуны 220 оп.1- 20 ПС Тербуны-тяг.)		1993	3,10	3,10	АС-150/24	9	У110-2, У110-4, У110-2+9, У110-2+5, П100-6В	11	ПБ110, ПБ110+8	20	7	ПС70-Д	690	3,1	ТК-50	
16	**ВЛ 110 кВ Хитрово – тяга-левая**	**ВЛ 110 кВ Долгоруково - Хитрово-тяговая**		**8,80**	**8,80**		**5**		**46**		**51**	**7**		**1434**	**8,80**		**удовл.**
16.1	ВЛ 110 кВ Хитрово тяга-левая (оп.75 - 126 ПС Хитрово - тяг.)		1988	8,80	8,80	АС-150	5	У110-1, У110-1+5	46	УБ110-1-10, ПБ110-5	51	7	ПС70-Д	1434	8,8	С-50	
17	**ВЛ 110 кВ Хитрово-тяга-правая**	**ВЛ 110 кВ Долгоруково - Хитрово-тяговая**		**8,80**	**8,80**		**4**		**46**		**50**	**6**		**1380**	**8,80**		**удовл.**
17.1	ВЛ 110 кВ Хитрово тяга-правая (оп.279 - 329 ПС Хитрово - тяг.)		1988	8,80	8,80	АС-150	4	У110-1, У110-1+5	46	УБ110-1-10, ПБ110-5	50	6	ПС70-Д	1380	8,8	С-50	
18	**ВЛ 110 кВ Центральная Левая, ВЛ 110 кВ Центральная Правая**	**ВЛ 110 кВ ЕлецкаяТЭЦ – Западная с отпайкой на Агрегатную Левая, ВЛ 110 кВ ЕлецкаяТЭЦ – Западная с отпайкой на Агрегатную Правая**		**9,80**	**19,60**		**42**		**4**		**46**	**23**		**2402**	**9,74**		**удовл.**
18.1	ВЛ 110 кВ Центральная»- левая (ВО), правая; (ТЭЦ - ПС Западная оп.1-20, двухцепной уч-к)		1963	4,10	8,20	АС-185	20	У110-2, У2, П2, КТЛБ8-1, У6, УС110-8		ПБ110-1	20	13	ПС70-Д, П-4,5, ПС-4,5	1111	4,1	ТК-50	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
				по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкер	Тип изоля-торов	Всего, шт	Длина, км	Марка	
							к-во	тип	к-во	тип							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
18.2	ВЛ 110 кВ Центральная - левая (ВО), правая; (оп.20-27, двухцепной уч-к)		1963, 1996	1,10	2,20	АС-150	6	У2, П2, УС110-8, У110-2		—	6	3	ПС-120, П-4,5, ПС-4,5, ПС-70 Д	204	1,1	ТК-50	
18.3	ВЛ 110 кВ Центральная»- левая (ВО), правая; (оп.27 -32 ПС Агрегатрая, двухцепной уч-к)		1976	0,85	1,70	АС-95	2	У110-2, У110-8	4	ПБ110-2	6	2	ПС6-Б	279	0,788	ПС-50	
18.4	ВЛ 110 кВ Центральная - левая (ВО), правая; (оп.27- оп.41-не действ, двухцепной уч-к)		1963	3,75	7,50	АС-150	14	П2, У6, У110-2		—	14	5	ПФЕ-4,5, П-4,5, ПС-4,5, ПС-120	808	3,75	ТК-50	
19	**ВЛ 110 кВ Елец-тяга**	**ВЛ 110 кВ Тербуны-220 –**		**24,90**	**49,80**		**18**		**143**		**161**	**20**		**8928**	**24,90**		**удовл.**
19.1	ВЛ 110 кВ Хитрово тяга-правая с совместным подвесом Елец тяга-правая (ПС Тербуны 220 оп.1-161, двухцепной уч-к)		1993	24,90	24,90	АС-150	18	У110-2, У110-4+5, У110-4, П110-6в, У110-2+9, УС110-8, У110-2-5	143	ПБ110-8, УБ10-2	161	20	ПС70-Д	4464	24,9	ТК-50	
19.2	ВЛ 110 кВ Елец тяга-правая по опорам Хитрово тяга-правая - (оп.161-1 ПС Тербуны 220 , двухцепной уч-к)		1993		24,90	АС-150					0		ПС70-Д	4464			
	ИТОГО по ВЛ 110 кВ:			**427,6**	**727,2**		**469**		**1776**		**2245**	**405**	**106 411**		**430,1**		
	Всего			**1496,8**	**2351,74**		**1461**		**6640**		**8083**	**1397**	**353 122**		**1506,7**		

*- красным цветом выделены участки ВЛ, находящиеся в эксплуатации больше нормативного срока.

*- по ВЛ 110 кВ, находящимся в эксплуатации больше нормативного срока, для оценки технического состояния требуется проведение дополнительного обследования.

Приложение 5
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

Таблица 1

ПС 110 кВ, находящиеся на балансе сторонних организаций

Собственник	**ПС 110 кВ**	**Мощность трансформаторов, кВА**
ООО «Лонгричбизнес»	110/35/10кВ Центролит	Т1 / 20 000
		Т2 / 20 000
ООО «Техноинжиниринг»	110/6 кВ Трубная-1	Т1 / 16 000
		Т2 / 16 000
ООО «Солнечная энергетика»	110/6 кВ Заводская	Т1 / 25 000
		Т2 / 25 000
ОАО «Доломит»	110/6 кВ Доломитная	Т1 / 10 000
		Т2 / 10 000
ООО «Лемаз»	110/10 кВ Машзавод	Т1 / 10 000
		Т2 / 16 000
филиал ОАО «РЖД» Ю.В.Ж.Д.	110/35/27,5 кВ Хитрово-тяговая	Т1 / 40 000
		Т2 / 40 000
филиал ОАО «РЖД» Ю.В.Ж.Д.	110/35/27,5 кВ Елец-тяговая	Т1 / 40 000
		Т2 / 40 000
филиал ОАО «РЖД» Ю.В.Ж.Д.	110/35/27,5 кВ Тербуны-тяга	Т1 / 40 000
		Т2 / 40 000
ООО «ТранснефтьЭлектросетьСервис»	110/35/6 кВ Становая. ОРУ 35 кВ принадлежит РСК	Т1 / 40 000
		Т2 / 40 000
ООО «ТранснефтьЭлектросетьСервис»	110/6 кВ Сухая Лубна	Т1 / 40 000
		Т2 / 40 000
ПАО «ФСК-ЕЭС»	110/10 кВ Тростное*	Т / 6 300
ООО «Мострансгаз» (Донское УМГ)	110/6 КС-7А	Т1 / 40 000
		Т2 / 40 000
ОАО «Энергия»	110/6 Крона	Т1 / 25 000
		Т2 / 25 000
филиал ОАО «РЖД» Ю.В.Ж.Д.	110/27,5/10 Урусово**	Т1 / 20 000
		Т2 / 20 000
ОАО «Завод Железобетон»	110/10 кВ ГПП-11	Т1/ 16 000
		Т2/ 16 000
ОАО «ЛМЗ Свободный Сокол»	110 кВ ГПП-1	Т1/ 63 000
		Т2/ 63 000
ОАО «ОЭЗ ППТ «Липецк»	110/10 кВ ОЭЗ	Т1/ 40 000
		Т2/ 40 000
ОАО "Липецкая кондитерская фабрика "Рошен"	110/10 кВ Рошен***	Т1/ 25 000
		Т2/ 25 000
ООО «Йокохама Р.П.З.»	110/10 кВ Йокохама	Т/10 000

*) ПС 110/10 кВ Тростное является подстанцией собственных нужд для ПС 500 кВ Елецкая

**) ПС 110 кВ Урусово территориально расположена в Липецкой области, но ее электроснабжение осуществляется от Рязанской энергосистемы.

***) ПС 110 кВ Рошен в настоящее время присоединена по временной схеме к шинам 10 кВ ПС 220 кВ Правобережная до перезавода ВЛ 110 кВ на 1 и 2 секции 110 кВ нового ОРУ 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Продолжение таблицы 1

ГПП, РП ПАО «Новолипецкого металлургического комбината»

№ ГПП, РП	№ тр-ра	Тип тр-ра	S н. тр-ра, МВА	U н.тр-ра, кВ
ГПП-1	1Т	ТДТН	63	115/38,5/11
	2Т	ТДТН	63	115/38,5/11
	3Т	ТДТН	80	115/38,5/11
ГПП-2	1Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
	2Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
	3Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
ГПП-3	1Т	ТДТН	63	115/38,5/11
	2Т	ТДТН	63	115/38,5/11
	3Т	ТДТГ	60	115/38,5/11
ГПП-4	1Т	ТРДН	63	115/11/6,6
	2Т	ТРДН	63	115/11/6,6
ГПП-5	1Т	ТРДЦН	63	115/10,5/10,5
	2Т	ТРДЦН	63	115/10,5/10,5
ГПП-6	1Т	ТРДН	40	115/10,5/10,5
	2Т	ТРДН	40	115/10,5/10,5
ГПП-7	1Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
	2Т	ТРДЦН	63	115/10,5/10,5
	3Т	ТРДЦН	63	115/10,5/10,5
ГПП-8	1Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
	2Т	ТРДЦНКМ	63/100	115/10,5/10,5
	3Т	ТРДЦНКМ	63/100	115/10,5/10,5
	4Т	ТРДЦНКМ	63/100	115/10,5/10,5
ГПП-9	1Т	ТРДЦН	63	115/10,5/10,5
	2Т	ТРДЦН	63	115/10,5/10,5
	3Т	ТРДЦН	63	115/10,5/10,5
ГПП-10	1Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
	2Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
	3Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
	4Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
ГПП-12	1Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
	2Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
ГПП-15-1	1Т	ТРДЦН	63	115/10,5/10,5
	2Т	ТРДЦН	63	115/10,5/10,5
ГПП-16	1Т	ТДЦТНК	63	115/11/6,6
	2Т	ТДЦТНК	63	115/11/6,6
ГПП-17	1Т	ТДЦТНК	63	115/11/6,6
	2Т	ТДЦТНК	63	115/11/6,6
	3Т	ТДЦТНК	63	115/11/6,6
ГПП-18	1Т	ТРДН	40	115/6,3/6,3
	2Т	ТРДН	40	115/6,3/6,3
	3Т	ТРДН	80	115/10,5/10,5
ГПП-19	1Т	ТДЦНМ	160/250	110/35
	2Т	ТДЦНМ	160/250	110/35

№ ГПП, РП	№ тр-ра	Тип тр-ра	S н. тр-ра, МВА	U н.тр-ра, кВ
ГПП-20	1Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
	2Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
ГПП-21	1Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
	2Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5
РП-1	-	-	-	-
РП-2	-	-	-	-

Таблица 2

ЛЭП 110 кВ, находящиеся на балансе сторонних организаций

№	ЛЭП	Марка провода/кабеля	Протяженность, км
ПАО «ФСК-ЕЭС»			
1	Ответвление на ПС Тростное от Становая-левая	АС-120	1,5
ООО «Железобетон»			
2	Ответвление на ГПП-11	2АС-185	0,5
Линии 110 кВ ПАО "НЛМК"			
3	КВЛ 110 кВ Новая-ТЭЦ НЛМК Левая (КВЛ 110 кВ ТЭЦ Левая)	АСКС-500	6,4
4	КВЛ 110 кВ Новая-ТЭЦ НЛМК Правая (КВЛ 110 кВ ТЭЦ Правая)	АСКС-500	6,4
5	ВЛ 110 кВ Новая-РП-1 №11 (ВЛ 110 кВ РП-11)	АСКС-500	6,7
6	ВЛ 110 кВ Новая-РП-1 №13 (ВЛ 110 кВ РП-13)	АСКС-500	6,7
7	КВЛ 110 кВ ТЭЦ – РП-1 1 цепь	АСО-500	1,486
8	КВЛ 110 кВ ТЭЦ – РП-1 2 цепь	АСО-500	1,486
9	КВЛ 110 кВ Северная – ГПП-18 1 цепь	АСО-500/АПвВнг-3(1х800)	1,58/0,66
10	КВЛ 110 кВ Северная – ГПП-18 2 цепь	АСО-500/АпвВнг-3(1х800)	1,58/0,57
11	КВЛ 110 кВ ГПП-18 – РП-1 1 цепь	АСО-500/АПвВнг-3(1х800)	5,193/0,51
12	КВЛ 110 кВ ГПП-18 – РП-1 2 цепь	АСО-500/АпвВнг-3(1х800)	5,193/0,51
13	КВЛ 110 кВ ТЭЦ НЛМК- ГПП-1	АСО-500	2,4
14	ВЛ 110 кВ Северная - ГПП-1	АСКС-500	7,6
15	ВЛ 110 кВ Северная – ГПП-17 (ВЛ 110 кВ ГПП-17)	АС-185	1,2
		МСАШВ-3(1х150)	0,43
16	ВЛ 110 кВ Новая - ГПП-17	АС-185	3,8
		МСАШВ-3(1х150)	0,36
17	КВЛ 110 кВ ТЭЦ НЛМК – ГПП-17	АС-185	3,33
		МСАШВ-3(1х150)	0,465
18	ВЛ 110 кВ РП-2 – Металлургическая Левая (ВЛ 110 кВ Прокат Левая)	АС-500	3,7
19	ВЛ 110 кВ РП-2 – Металлургическая Правая (ВЛ 110 кВ Прокат Правая)	АС-500	3,7
20	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 – РП-2 Левая (ВЛ 110 кВ РП-2 Левая)	АС-500	6
21	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 – РП-2 Правая (ВЛ 110 кВ РП-2 Правая)	АС-500	6
22	ВЛ 110 кВ Металлургическая – ГПП-3 с отпайкой на ГПП-11 Левая (ВЛ 110 кВ ГПП-3 Левая)	АСО-400	4,6
23	ВЛ 110 кВ Металлургическая – ГПП-3 с отпайкой на ГПП-11 Правая (ВЛ 110 кВ ГПП-3 Правая)	АСО-400	4,6

№	ЛЭП	Марка провода/кабеля	Протяженность, км
24	ВЛ 10 кВ Металлургическая – ГПП-5 Правая (ВЛ 110 кВ ГПП-5 Правая)	АС-185	2,61
25	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-2 – ГПП-5 Левая (ВЛ 110 кВ ГПП-5 Левая)	АС-185	1,53
26	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-2 – ГПП-6 Правая (ВЛ 110 кВ ГПП-6 Правая)	АСКС-185	2,6
27	ВЛ 110 кВ ТЭЦ-2 – ГПП-6 Левая (ВЛ 110 кВ ГПП-6 Левая)	АСКС-185	2,6
28	Ответвление на ГПП-4	2АС-185	2,5
ОАО «ЛМЗ Свободный Сокол»			
29	ВЛ 110 кВ Сокол – ГПП-1 Правая (ВЛ 110 кВ ГПП-1 Правая)		
30	ВЛ 110 кВ Сокол – ГПП-1 Левая (ВЛ 110 кВ ГПП-1 Левая)		
ОАО «ОЭЗ ППТ «Липецк»			
31	Отпайка от ВЛ 110 кВ Двуречки Левая к ПС 110 кВ ОЭЗ Липецк (отп. к ПС ОЭЗ Липецк)	АС-150	0,09
32	Отпайка от ВЛ 110 кВ Двуречки Правая к ПС 110 кВ ОЭЗ Липецк (отп. к ПС ОЭЗ Липецк)	АС-150	0,09
33	КЛ 110 кВ на ПС 110 кВ Йокохама	АПвВнг 1*185/95-64/110	3,57
34	ВЛ 110 кВ Правобережная – Рошен I цепь	АС-120	10
35	ВЛ 110 кВ Правобережная – Рошен II цепь	АС-120	10

Приложение 6
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

ПС 35 кВ, находящиеся на балансе ПАО «МРСК Центра» Липецкэнерго

№	Наименование	Год ввода	Напряжение	Трансформаторы				Схема	Техническое состояние
				Т-1		Т-2			
				Тип	МВА	Тип	МВА		
ПС 35 кВ Липецкого участка									
1	ПС 35 кВ №1	1985	35/10	ТМН	4	ТМН	4	35-5Н	удовл.
2	ПС 35 кВ №2	1954	35/6	ТМ	1	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
3	ПС 35 кВ №3	1933	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
4	ПС 35 кВ №4	1953	35/6	ТМН	4	ТМН	4	Нетип	удовл.
5	ПС 35 кВ Березняговка	1969	35/10	ТМ	1,6	ТМ	1,6	Нетип	удовл.
6	ПС 35 кВ Борино	1959	35/10	ТМН	4	ТМ	4	Нетип	удовл.
7	ПС 35 кВ Борисовка	1979	35/10	ТМ	4	ТМ	2,5	35-9	удовл.
8	ПС 35 кВ Бочиновка	1993	35/10	ТМН	4	ТМН	4	35-5АН	удовл.
9	ПС 35 кВ Бутырки	1968	35/10	ТМН	5,6	ТМН	6,3	35-4Н	удовл.
10	ПС 35 кВ Введенка	1971	35/10	ТМН	4	ТМ	4	Нетип	удовл.
11	ПС 35 кВ Вешаловка	1978	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
12	ПС 35 кВ Водозабор	1991	35/6	ТДНС	10	ТДНС	10	35-9	удовл.
13	ПС 35 кВ Вперед	1973	35/10	ТМН	4	ТМН	4	Нетип	удовл.
14	ПС 35 кВ Грязи-город	1966	35/6	ТМ	6,3	ТМ	5,6	Нетип	удовл.
15	ПС 35 кВ Грязное	1976	35/10	ТМ	4	ТМН	4	Нетип	удовл.
16	ПС 35 кВ Демшинка	1991	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.
17	ПС 35 кВ Дмитриевка	1980	35/10	ТМ	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.
18	ПС 35 кВ Дмитряшевка	1977	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
19	ПС 35 кВ Дружба	1977	35/6	ТМ	5,6			35-3	удовл.
20	ПС 35 кВ Ивановка	1978	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
21	ПС 35 кВ Каликино	1971	35/10	ТМР	3,2	ТМР	3,2	Нетип	удовл.
22	ПС 35 кВ Карамышево	1999	35/10	ТДНС	10	ТДНС	10	35-9	удовл.
23	ПС 35 кВ Карьер	2009	35/6	ТМН	4			35-3Н	хор.
24	ПС 35 кВ Княжья Байгора	1975	35/10	ТМ	1,6	ТМ	1,6	Нетип	удовл.
25	ПС 35 кВ Конь-Колодезь	1981	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
26	ПС 35 кВ Красная Дубрава	1983	35/10	ТМ	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.
27	ПС 35 кВ Куликово	1995	35/10	ТМ	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.
28	ПС 35 кВ Курино	1959	35/10	ТМ	2,5			Нетип	удовл.
29	ПС 35 кВ Лебедянка	1960	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
30	ПС 35 кВ Малей	1960	35/10	ТМН	4	ТМ	2,5	35-5АН	удовл.
31	ПС 35 кВ Матыра	1973	35/10	ТМН	4	ТМР	3,2	35-4Н	удовл.
32	ПС 35 кВ Московка	1988	35/10	ТМН	1,6	ТМН	1,6	35-9	удовл.
33	ПС 35 кВ Мясокомбинат	1975	35/10	ТМН	6,3	ТМН	6,3	35-4Н	удовл.
34	ПС 35 кВ Негачевка	1973	35/10	ТМ	2,5	ТМН	2,5	35-9	удовл.
35	ПС 35 кВ Новодубовое	1982	35/10	ТМ	2,5			Нетип	удовл.

№	Наименование	Год ввода	Напряжение	Трансформаторы				Схема	Техническое состояние
				Т-1		Т-2			
				Тип	МВА	Тип	МВА		
36	ПС 35 кВ Новониколаевка	1974	35/6	ТМ	4			Нетип	удовл.
37	ПС 35 кВ Новочеркутино	1974	35/10	ТМН	4	ТМН	4	35-5Н	удовл.
38	ПС 35 кВ Паршиновка	1980	35/10	ТМН	1,6	ТМ	2,5	35-5АН	удовл.
39	ПС 35 кВ Пашково	1977	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
40	ПС 35 кВ Песковатка	1973	35/10	ТМ	1,6			Нетип	удовл.
41	ПС 35 кВ Петровская	1973	35/10	ТМ	2,5	ТМ	4	35-5АН	удовл.
42	ПС 35 кВ Плавица	1978	35/10	ТМ	1,6	ТМ	1,6	35-5АН	удовл.
43	ПС 35 кВ Поддубровка	1980	35/10	ТМ	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
44	ПС 35 кВ Правда	1984	35/10	ТМН	4	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
45	ПС 35 кВ Пружинки	1986	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
46	ПС 35 кВ Птицефабрика	1972	35/6	ТМ	4	ТМ	4	Нетип	удовл.
47	ПС 35 кВ Ратчино	1982	35/10	ТМН	2,5	ТМ	2,5	35-5АН	удовл.
48	ПС 35 кВ Речная	1981	35/10	ТМН	4	ТМН	4	Нетип	удовл.
49	ПС 35 кВ Романово* передвижная ПС 35 кВ.	2014	35/10	ТМН	4			35-3Н	хор.
50	ПС 35 кВ Сельхозтехника	1978	35/10	ТМ	2,5	ТМ	1,6	Нетип	удовл.
51	ПС 35 кВ Сенцово	1985	35/10	ТДНС	10	ТДНС	10	35-5АН	удовл.
52	ПС 35 кВ Синдякино	1982	35/10	ТМ	2,5			Нетип	удовл.
53	ПС 35 кВ Сошки	1988	35/10	ТМН	4	ТМН	4	35-5АН	удовл.
54	ПС 35 кВ Сселки	2009	35/10	ТДНС	10	ТДНС	10	35-5АН	хор.
55	ПС 35 кВ Стебаево	1987	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
56	ПС 35 кВ Таволжанка	1995	35/6	ТМН	4	ТМН	4	35-5АН	удовл.
57	ПС 35 кВ Т. Чамлык	1972	35/10	ТМ	3,2	ТМ	4	Нетип	удовл.
58	ПС 35 кВ Троицкая	1974	35/10	ТМ	2,5	ТМ	4	35-4Н	удовл.
59	ПС 35 кВ Трубетчино	1965	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
60	ПС 35 кВ Тюшевка	1982	35/10	ТМН	4	ТМН	4	35-5АН	удовл.
61	ПС 35 кВ Федоровка	1979	35/10	ТМ	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.
62	ПС 35 кВ Хлебопродукты	1990	35/10	ТМН	6,3	ТМН	6,3	35-5АН	удовл.
63	ПС 35 кВ Частая Дубрава	1974	35/10	ТМН	4	ТМН	4	Нетип	хор.
64	ПС 35 кВ Ярлуково	1972	35/10	ТМ	3,2	ТМН		35-4Н	удовл.
ПС 35 кВ Елецкого участка									
1	ПС 35 кВ 2-е Тербуны	1982	35/10	ТМ	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
2	ПС 35 кВ №5	1954	35/6	ТМ	3,2	ТМН	6,3	Нетип	удовл.
3	ПС 35 кВ Авангард	1990	35/10	ТМН	4	ТМН	4	35-5АН	удовл.
4	ПС 35 кВ Аврора	1981	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
5	ПС 35 кВ Афанасьево	1978	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	35-5АН	удовл.
6	ПС 35 кВ Б Боевка	1983	35/10	ТМ	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
7	ПС 35 кВ Бабарыкино	1982	35/10	ТМН	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
8	ПС 35 кВ Борки	1981	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
9	ПС 35 кВ Васильевка	1981	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
10	ПС 35 кВ Веселое	1984	35/10	ТМ	2,5			35-1	удовл.
11	ПС 35 кВ Воронец	1982	35/10	ТМН	4	ТМН	4	Нетип	удовл.

№	Наименование	Год ввода	Напряжение	Трансформаторы				Схема	Техническое состояние
				Т-1		Т-2			
				Тип	МВА	Тип	МВА		
12	ПС 35 кВ Восточная	1966	35/10	ТМН	10	ТДНС	16	Нетип	удовл.
13	ПС 35 кВ Гатище	1973	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
14	ПС 35 кВ Гнилуша	1973	35/10	ТМН	6,3	ТМН	6,3	Нетип	удовл.
15	ПС 35 кВ Голиково	1974	35/6	ТАМ	1,8	ТМ	1,6	35-4Н	удовл.
16	ПС 35 кВ Грызлово	1973	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	35-5АН	удовл.
17	ПС 35 кВ Жерновное	1994	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.
18	ПС 35 кВ Задонск-сельская	1968	35/10	ТАМ	3,2	ТМН	4	Нетип	хор.
19	ПС 35 кВ Захаровка	1984	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
20	ПС 35 кВ Казаки	1992	35/10	ТМН	4	ТМН	4	35-9	удовл.
21	ПС 35 кВ Казачье	1990	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.
22	ПС 35 кВ Каменка	1968	35/10	ТМ	2,5			Нетип	удовл.
23	ПС 35 кВ Кириллово	1989	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.
24	ПС 35 кВ Князево	1979	35/10	ТМ	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
25	ПС 35 кВ Колесово	1999	35/10	ТМН	6,3	ТМН	6,3	35-9	удовл.
26	ПС 35 кВ Красная пальна	1965	35/10	ТМН	3,2			Нетип	удовл.
27	ПС 35 кВ Красотыновка	1981	35/10	ТМН	2,5			Нетип	удовл.
28	ПС 35 кВ Ксизово	1988	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
29	ПС 35 кВ Ламское	1966	35/10	ТМ	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
30	ПС 35 кВ Лебяжье	1978	35/10	ТМ	2,5	ТМ	1,6	Нетип	удовл.
31	ПС 35 кВ Ломовец	1979	35/10	ТМ	1,6	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
32	ПС 35 кВ Озерки	1984	35/10	ТМН	2,5			Нетип	удовл.
33	ПС 35 кВ Ольшанец	1979	35/10	ТМ	2,5	ТМН	4	Нетип	удовл.
34	ПС 35 кВ Панкратовка	1973	35/10	ТМ	2,5			Нетип	удовл.
35	ПС 35 кВ Плоское	1973	35/10	ТМН	4	ТМН	4	Нетип	удовл.
36	ПС 35 кВ Преображение	1982	35/10	ТМ	2,5			35-1	удовл.
37	ПС 35 кВ Солидарность	1978	35/10	ТМ	4	ТМ	4	35-5АН	удовл.
38	ПС 35 кВ Стегаловка	1971	35/10	ТМ	2,5	ТМР	3,2	35-4Н	удовл.
39	ПС 35 кВ Талица	1969	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
40	ПС 35 кВ Тимирязево	1986	35/10	ТМН	4	ТМН	4	35-4Н	удовл.
41	ПС 35 кВ Тихий Дон	1987	35/10	ТМН	4	ТМН	4	Нетип	удовл.
42	ПС 35 кВ Хитрово	1967	35/10	ТМН	6,3	ТМН	6,3	35-9	удовл.
43	ПС 35 кВ Чернава	1967	35/10	ТМН	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
44	ПС 35 кВ Чернолес	1986	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
45	ПС 35 кВ Яковлево	1970	35/10	ТМ	2,5			Нетип	удовл.
ПС 35 кВ Лебедянского участка									
1	ПС 35 кВ Агроном	1968	35/10	ТМН	4	ТМ	6,3	Нетип	удовл.
2	ПС 35 кВ Барятино	1980	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
3	ПС 35 кВ Бигильдино	1983	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
4	ПС 35 кВ Большие Избищи	1980	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	35-5АН	удовл.
5	ПС 35 кВ Большое Попово	1988	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
6	ПС 35 кВ Большой Верх	1978	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.
7	ПС 35 кВ Ведное	1976	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
8	ПС 35 кВ Воскресеновка	1974	35/10	ТМ	1,6	ТМ	1,6	Нетип	удовл.

№	Наименование	Год ввода	Напряжение	Трансформаторы				Схема	Техническое состояние
				Т-1		Т-2			
				Тип	МВА	Тип	МВА		
9	ПС 35 кВ Гагарино	1988	35/10	ТАМ	1,8	ТМ	1,8	Нетип	удовл.
10	ПС 35 кВ Головинщино	1966	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.
11	ПС 35 кВ Данков-сельская	1976	35/10	ТМ	6,3	ТМН	6,3	Нетип	удовл.
12	ПС 35 кВ Долгое	1976	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
13	ПС 35 кВ Дрезгалово	1985	35/10	ТМ	1,6	ТМ	1,6	Нетип	удовл.
14	ПС 35 кВ Знаменка	1980	35/10	ТМ	2,5			Нетип	удовл.
15	ПС 35 кВ Каменная Лубна	1970	35/10	ТМ	2,5			Нетип	удовл.
16	ПС 35 кВ Колыбельская	1968	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
17	ПС 35 кВ Комплекс	2006	35/10	ТМН	4	ТМН	4	35-9	хор.
18	ПС 35 кВ Красное	1975	35/10	ТМ	4	ТМН	4	Нетип	удовл.
19	ПС 35 кВ Культура	1979	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
20	ПС 35 кВ Никольское	1984	35/10	ТМН	4			Нетип	удовл.
21	ПС 35 кВ Новополянье	1977	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
22	ПС 35 кВ Первомайская	1969	35/10	ТМ	2,5			Нетип	удовл.
23	ПС 35 кВ Пиково	1982	35/10	ТМ	2,5			Нетип	удовл.
24	ПС 35 кВ Полибино	1985	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
25	ПС 35 кВ Политово	1991	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.
26	ПС 35 кВ Раненбург	1975	35/10	ТМ	1,6	ТМ	1,6	Нетип	удовл.
27	ПС 35 кВ Дубрава	1985	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
28	ПС 35 кВ Сапрыкино	1977	35/10	ТМ	1,6	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
29	ПС 35 кВ Сергиевка	1996	35/10	ТМН	2,5	ТМ	2,5	35-5АН	удовл.
30	ПС 35 кВ Теплое	1992	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.
31	ПС 35 кВ Топки	1997	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	35-5АН	удовл.
32	ПС 35 кВ Троекурово-совхозная	1970	35/10	ТМ	2,5	ТМ	2,5	Нетип	удовл.
33	ПС 35 кВ Хрущево	1987	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	Нетип	удовл.
34	ПС 35 кВ Яблоново	1990	35/10	ТМН	2,5	ТМН	2,5	35-5АН	удовл.

*) Текстом синего цвета выделены трансформаторы подстанций, имеющие устаревную конструкцию.

**) Цветом выделены подстанции, срок службы которых превышает нормативный.

Приложение 7
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

ЛЭП 35 кВ, находящиеся на балансе филиала «Липецкэнерго»

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**	**16**	**17**
ВЛ 35 кВ Липецкого участка																
1	**ВЛ 35 кВ N2**		**10,6**	**10,6**		**11**		**71**		**83**	**23**		**1118**	**3,86**		**Удовл.**
1.1	оп.1-65	1979	8,30	8,30	АС-95	10	У35-1; У110-1	53	УБ35-11; ПБ35-3	65	20	ПС-70Е		2,16	ТК-50	
1.2	оп.65-83	1993	2,30	2,30	АС-95	1	У110-1	18	ПБ35-1В; УБ35-11	18	3	ПФ-70 ПСГ-6А		1,7	ПС-35	
2	**ВЛ 35 кВ N3**		**7,2**	**7,2**		**3**		**47**		**51**	**8**		**622**	**2,7**		**Удовл.**
2.1	оп.1-16	1974	2,20	2,20	АС-95	2	У35-1	14	ПБ35-1; ПУСБ-1	16	4	ПФ-70		1,2	С-35	
2.2	оп.16-39	1980	3,50	3,50	АС-70	1	У35-2	21	ПБ35-В; ПУСБ	23	2	ПС-70		1,5		
2.3	оп.39-51	1981	1,50	1,50	АС-70		–	12	ПБ35-1В	12	2	ПС-70				
3	**ВЛ 35 кВ N4**		**3,80**	**4,00**		**0**		**27**		**27**	**4**		**402**	**1,9**		**Удовл.**
3.1	оп.1-3 (по опорам ВЛ 35 кВ Птицефабрика)	1978	0,00	0,20	АС-70	–	–		–			ПС-6В				
3.2	оп.3-8	1994	0,70	0,70	АС-70	–	–	4	ПБ35-3; ПБ35-1В	4		ПС-70		0,7	ТК-35	
3.3	оп.8-14	1993	0,80	0,80	АС-70	–	–	6	ПБ35-3; ПБ35-1В; УБ35-11	6	1	ПС-70			"-"	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
3.4	оп.14-22	1993	1,00	1,00	АС-70	–	–	8	ПБ35-1В; УБ35-11	8	1	ПС-70			"-"	
3.5	оп.22-30	1981	1,30	1,30	АС-70	–	–	9	ПБ35-1В; УБ35-11	9	2	ПС-70		1,2	С-50	
4	**ВЛ 35 кВ N5**		**10,91**	**11,46**		**5**		**79**		**84**	**10**		**480**	**2,95**		**Удовл.**
4.1	оп.1-6 (по опорам ВЛ 35 кВ Сенцово-2)	1992	0,00	0,55	АС-70	–	–	–	–	–	–	ПС-70Д			ПС-35	
4.2	оп.6-9	1956	0,55	0,55	АС-70	–	–	3	ПБ35-1В	3	1	"-"		0,55	ПС-35	
4.3	оп.9-41	1972	4,16	4,16	АС-70	0	УАП35-3	32	ПБ35-1В; ПБ35-3	32	3	ПС-6Б			"-"	
4.4	отпайка на ПС 35 кВ Частая Дубрава оп.1-50	1974	6,20	6,20	АС-70	5	УАП-6; У35-1	44	УП35; ПБ35-1В	49	6	ПФ-6В	610	2,4	С-35	
5	**ВЛ 35 кВ N6**		**4,10**	**6,50**		**9**		**35**		**44**	**10**		**575**	**4,1**		**Удовл.**
5.1	оп.1-14 (по опорам ВЛ 110 кВ Н.Деревня)	1972	0,00	2,40	АС-95	5	У-2	9	ПБ-110-2	14	5	ПС-70Е ПФ-6В				
5.2	оп.14-24	1966	1,70	1,70	АС-185	2	У5М	8	ПБ110-1	10	2	ПМ-4,5		1,7	С-50	
5.3	оп.24-44	1977	2,40	2,40	АС-70	2	У110-1 У35-2	18	УБ35-1; ПБ35-1; ПБ35-1В	20	3	ПФ-6В; ПС-70Е		2,4	ТК-35	
6	**ВЛ 35 кВ Аксай**	**1989**	**15,10**	**15,10**	**АС-95**	**9**	**У35-1 У110-2**	**121**	**УБ35-11; 2УБ35-11; ПБ35-1В**	**130**	**23**	**ПС-70Д**	**1646**	**3,32**	**ПС-35**	**Удовл.**
7	**ВЛ 35 кВ Березняговка-1**		**28,45**	**32,30**		**8**		**178**		**186**	**21**		**1025**	**2,7**		**Удовл.**
7.1	оп.1-159	1969	24,60	24,60	АС-70	3	ЦУ-11	156	АБ35-7; ПБ-33;	159	15	ЛК70/35, ПС-70Д	432 (гирл)	1,5	ПС-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
									ПБ35-1В;				, 107			
7.2	отпайка оп.1-27	1996	3,85	7,70	АС-70	5	У35-2	22	ПБ35-2; ПУСБ35-2	27	6	ПС-70Д	486		ТК-35	
8	**ВЛ 35 кВ Березняговка-2**		**13,10**	**13,71**		**4**		**104**		**108**	**5**		**1184**	**3,51**		**Удовл.**
8.1	оп.6-115	1989	13,10	13,10	АС-70	4	У35-1; УАП35-6	104	ПБ35-1В; ПБ35-3	108	5	ПС-70Д		1,35	ПС-35	
8.2	оп.1-6 (по опорам ВЛ 35 кВ Федоровка)	1989	0,00	0,61	АС-70	–	–	–	–	–	–	ПС-70Д		2,16		
9	**ВЛ 35 кВ Борино**		**18,80**	**37,60**		**21**		**87**		**108**	**31**		**2379**	**3,66**		**Неуд.**
9.1	оп.1-78	1969	14,60	29,20	АС-95	13	У2М; УС110-8	66	ПБ35-2	79	16	ПС-70		1,2	ПС-35	
9.2	отпайка к ПС 35 кВ Водозабор оп.1-4	1981	0,70	1,40	АС-95	1	У2М	3	ПБ35-3В	4	4	ПС-70		1	"-"	
9.3	отпайка к ПС 35 кВ Троицкая оп.1-23	1975	3,50	7,00	АС-70	7	У35-2; У110-2	18	ПБ35-2; УП35	25	11	ПФ-6В	750	1,46	ПС-35	
10	**ВЛ 35 кВ Борисовка-1**	**1979**	**12,80**	**12,80**	**АС-70**	**3**	**У35-1; УАП35-6**	**68**	**УБ35-1; УБ35-1В**	**71**	**21**	**ПС-6Б**	**1026**	**2,5**	**ПС-35**	**Удовл.**
11	**ВЛ 35 кВ Борисовка-2**		**24,96**	**33,31**		**16**		**114**		**130**	**40**		**2271**	**2,514**		**Удовл.**
11.1	оп.1-55 (по опорам ВЛ 35 кВ Бутырки)	1998	0,00	8,35	АС-120	–	–	–	–	–	–	ПС-70Е				
11.2	оп.55-169	2001	23,90	23,90	АС-120	13	У35-1; У110-1	101	УБ35-1; ПБ35-1	114	26	ПС-70Е		1,63	ТК-50	
11.3	отпайка к ПС 35 кВ Карьер оп.1-13, 14-16	2009	0,859	0,859	АС-70	1	У35-1т	9+4 портал	УБ35-11.1т; УБ35-	16	14	ПС-70Е	348	0,884	ТК-8,1	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
									1.1; ПБ35-3.1т; П-1							
11.4	отпайка к ПС 35 кВ Карьер оп.13-14	2009	0,109	0,109	АС-120	2	У110-1+9; У35-1т+5	–	–							
11.5	отпайка к ПС 35 кВ Сселки	2009	**0,09**	**0,09**	АС-120	**0**	–	**0**	–	**0**	**0**	–	–	**0,09**	ТК-9-1	
12	**ВЛ 35 кВ Бочиновка**	**1977**	**3,70**	**3,70**	**АС-95**	**5**	**У35-1; П35-1**	**23**	**АУБМ-1; ПБ35-1**	**28**	**6**	**ПС-6А**	**402**	**3,7**	**ПС-35**	**Удовл.**
13	**ВЛ 35 кВ Бутырки**		**8,73**	**8,73**		**20**		**38**		**58**	**20**		**823**	**2,98**		**Удовл.**
13.1	оп.1-55	1998	8,35	8,35	АС-120	19	У35-2	37	ПБ35-4	56	19	ПС-70Е		1,5	С-50	
13.2	оп.55-58	2000	0,30	0,30	АС-120	1	У35-1	1	ПБ35-1	2	1	ПС-70Е		1,4	ПС-35	
13.3	отпайка к ПС 35 кВ Сселки	2009	0,08	0,08	АС-120	**0**	–	**0**	–	**0**	**0**	–	–	**0,08**	ТК-9-1	
14	**ВЛ 35 кВ Введенка оп.1-53**	**1971**	**6,90**	**6,90**	**АС-70**	**11**	**У1М; У35-1**	**42**	**ПБ35-3; ПВ-1**	**53**	**11**	**ПМ-4,5 ПС-70Д**	**670**	**3,38**	**ПС-35**	**Удовл.**
15	**ВЛ 35 кВ Вешаловка**	**1978**	**9,50**	**9,50**	**АС-70**	**3**	**У35-2**	**91**	**А35-4Б; ПБ35-1В**	**94**	**20**	**ПС-6А**	**1050**	**3,2**	**ПС-35**	**Удовл.**
16	**ВЛ 35 кВ Водозабор**		**4,32**	**4,32**		**12**		**20**		**32**	**12**		**549**	**3,52**		**Удовл.**
16.1	оп.1-6	1989, 2009	0,62	0,62	АС-120	4	У35-2	2	УБ35-11; ПБ35-2	6	5	ПС-70Д		0,62	ТК-50	
16.2	оп.6-9	1968	0,48	0,48	АС-120	5	П110-1; У1М	6	УБ35-11; ПБ35-18	11	4	ПС-70Д		1	ТК-35	
	оп.9-18	1968	1,32	1,32	АС-70											
16.3	оп.18-32	1989	1,90	1,90	АС-120	3	У35-2	12	ПБ35-2	15	3	ПС-70Д		1,9	ПС-35	
17	**ВЛ 35 кВ Вперед**		**24,73**	**24,73**		**9**		**75**		**84**	**13**		**1040**	**3,06**		**Удовл.**
17.1	оп.1-54	1991	6,50	6,50	АС-70	3	У35-1;	50	ПБ35-	53	3	ПФ-70		1,92	ПС-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
							УАП35-3		1В; ПБ35-3							
17.2	оп.54-81	1984	3,40	3,40	АС-70	6	У35-2	22	ПБ35-2	28	8	ПФ-70		1,14	"-"	
17.3	оп.1-80 (отпайка к ПС 35 кВ Хворостянка)		14,83	14,83	АС-95	–	–	3	УБ35-1	3	2	ПФ-70				
18	**ВЛ 35 кВ Грязи-Городская**		**7,71**	**13,21**		**12**		**38**		**50**	**24**		**1635**	**4,9**		**Удовл.**
18.1	оп.1-28	1965	5,50	11,00	АС-95	10	УА2М	18	ПБ35-2	28	10	ПС-70		0,4	ПС-35 ТК-35	
18.2	от ПС 35 кВ Гидрооборудование-левая оп.1-11	2000	1,20	1,20	АС-95	1	У35-2; У110-1	6	УБ35-1; ПБ35-1; ПБ110-2	7	4	ПС-70Е			ТК-35	
18.3	от ПС 35 кВ Гидрооборудование-правая оп.1-15	2000	1,01	1,01	АС-95	1	У35-1	14	УБ35-1; ПБ35-1	15	10	ПС-70Е			"-"	
19	**отпайка от ВЛ 35 кВ Сухоботье-правая к ПС 35 кВ Грязное**	**1976**	**5,60**	**5,60**	**АС-95**	**3**	**У35-1; УСБ35-1в**	**37**	**ПБ35-1; ПБ35-1В**	**40**	**6**	**ПС-70Д, ПФ-70Д**	**510**	**1,2**	**ПС-35**	**Удовл.**
20	**ВЛ 35 кВ Демшинка**	**1991**	**14,00**	**14,00**	**АС-95**	**7**	**У35-1; У35-2**	**115**	**ПБ35-2; ПБ35-1В; УБ35-11**	**122**	**15**	**ПС-70Д**	**1378**	**3,7**	**ПС-35**	**Удовл.**
21	**ВЛ 35 кВ Дмитриевка**		**7,40**	**9,90**		**3**		**66**		**69**	**11**		**1260**	**1,8**		**Удовл.**
21.1	оп.1-70	1980	7,40	7,40	АС-70	3	У35-2; УАП35-3	66	ПБ35-3; ПБ35-1В	69	11	ПС-6Б		1,8	ПС-35	
21.2	оп.70-87 (по опорам ВЛ 35 кВ К.Байгора)	1976	0,00	2,50	АС-70	–	–	–	–	–	–	ПС-6Б				
22	**ВЛ 35 кВ Дмитряшевка**		**13,20**	**14,02**		**8**		**100**		**108**	**18**					**Удовл.**

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
22.1	оп.1-13	1980, 1970	2,10	2,10	АС-70	4	У35-2т+5; У35-1т; У2М	8	ПБ35-1	12	4	ПС6-Б			ПС-35	
22.2	оп.13-15 (по опорам ВЛ 35 кВ Хлевное)	1970	0,00	0,82	АС-150	1	–	–	–	1	1	ПС-12				
22.3	оп.15-107	1977, 1982	10,75	10,75	АС-70	1	У1М; У35-1т	90	УА35-4б; УБ35-1; ПУСБ35-1; ПБ35-1в	91	11	ПС6-Б			ПС-35	
22.4	оп.107-110	1989, 1977	0,35	0,35	АС-70	2	У35-2т	2	ПБ35-2	4	2	ПС6-Б			ПС-35	
23	**ВЛ 35 кВ Ивановка**	**1978**	**8,00**	**8,00**	**АС-70**	**0**	–	**62**	**УБ35-1 ПП35-4Б П35-4Б**	**62**	**10**	**ПФ-6Б**	**741**	**3,8**	**ПС-35**	**Удовл.**
24	**ВЛ 35 кВ Казинка-1**		**4,02**	**4,02**		**9**		**17**		**26**	**12**		**358**	**4,02**		**Удовл.**
24.1	оп.1-7	1982	0,90	0,90	АС-70	2	У35-2	5	ПБ35-2	7	2	ПС-70		0,9	С-35	
24.2	оп.7-26	1973, 2008	3,12	3,12	АС-120	7	У35-2 +5; У35-1; У5М	12	ПБ35-1; ПБ35-2; УБ35-1	19	10	ПФ-6А ПС-70		3,12	"-"	
25	**ВЛ 35 кВ Казинка-2**		**8,00**	**9,40**		**2**		**30**		**39**	**10**		**607**	**1,08**		**Удовл.**
25.1	оп.1-45 (оп. 1-5 по опорам ВЛ 35 кВ Казинка-1 дл.=0,9 км)	1974	8,00	8,90	АС-120	5	У35-1	34	УБ35-1; У35-2; У35-1; ПБ35-1; ПБ35-2	39	10	ПФ-6Б		1	С-35	
25.2	оп.45-48 (оп.1-4 по опорам ВЛ 35 кВ	1994	0,00	0,50	АС-120	–	–	–	–	–	–	ПС-70Д		0,8		

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	Таволжанка)															
26	**ВЛ 35 кВ Каликино-1**	**1971**	**16,00**	**16,00**	**АС-95**	**7**	**У35-1 У35-2**	**60**	**ПБ35-1 АБ35-3**	**67**	**13**	**ПС-70**	**774**	**3**	**С-35**	**Удовл.**
27	**ВЛ 35 кВ Каликино-2**		**9,60**	**9,80**		**4**		**36**		**40**	**8**		**510**	**1,4**		**Удовл.**
27.1	оп.1-40 (оп.1-3 по опорам ВЛ 35 кВ кВ Каликино-1)	1971	9,40	9,60	АС-95	0	–	36	ПБ35-1; ПУСБ35-1	36	4	ПМ-4,5 ПС-70			ПС-35	
27.2	оп.40-43	1982	0,20	0,20	АС-95	4	У35-2; УАП35-3	0	ПБ35-1	4	4	ПМ-4,5 ПС-70			ТК-35	
28	**ВЛ 35 кВ Княжья Байгора**		**18,10**	**18,10**		**13**		**83**		**96**	**17**		**1089**	**1,9**		**Удовл.**
28.1	оп.1-54	1976	10,60	10,60	АС-70	7	УАП35-6; У35-1	47	ПБ35-1В	54	11	ПС-70		0,2	ПС-35	
28.2	оп.54-78	1981	5,00	5,00	АС-70	2	УАП35-6; У35-1	22	ПБ35-1В	24	2	ПС-70		0,5	"-"	
28.3	оп.78-96	1976	2,50	2,50	АС-70	4	У35-2	14	ПБ35-2	18	4	ПС-70		1,7	"-"	
29	**ВЛ 35 кВ К. Колодезь**		**8,90**	**8,90**		**7**		**50**		**57**	**12**		**778**	**2,7**		**Удовл.**
29.1	оп.1-50	1982	8,20	8,20	АС-95	4	У35-1; У35-1+5	45	УБ35-1; ПБ35-1	49	9	ПС-70Д		1,5	ПС-35	
29.2	оп.50-57	1982	0,70	0,70	АС-95	3	У35-2т	5	ПБ35-2	8	3	ПС-70Д		1,2	ПС-35	
30	**ВЛ 35 кВ КПК**		**2,50**	**2,50**		**8**		**8**		**16**	**8**		**264**	**2,5**		**Удовл.**
30.1	оп.1-8	1973	1,28	1,28	АС-70	4	УАП35-1; У35-2	3	ПБ35-1В; ПБ35-3	7	4	ПФ-6В		1,28	С-35	
30.2	оп.8-16 (совместно с ВЛ 35 кВ Песковатка)	1996	1,22	1,22	АС-120	4	У35-2	5	ПБ110-6	9	4	ПС-70Д		1,22	ПС-50	
31	**ВЛ 35 кВ Красная**		**9,12**	**9,12**		**8**		**79**		**87**	**18**		**1091**	**3**		**Удовл.**

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	Дубрава															
31.1	оп.1-17	1967	3,20	3,20	АС-95	5	У5М	12	ПБ35-1В	17	6	ПМ-4,5		1,5	ПС-35	
31.2	оп.17-68	1976	4,70	4,70	АС-70	2	УАП35-6; У5М	49	ПБ35-1В	51	4	ПМ-4,5			"-"	
31.3	оп.68-69	1983	0,20	0,20	АС-70	1	У35-2	–	–	1	1	ПМ-4,5		1,5	"-"	
31.4	от ПС 35 кВ Гидрооборудование оп.1-18	2000	1,02	1,02	АС-95, АС-120	–	–	18	ПБ35-1; УБ35-1	18	7	ПС-70Д			ТК-35	
32	**ВЛ 35 кВ Куликово-1**	**1996**	**17,70**	**17,70**	**АС-70**	**5**	**У35-1**	**136**	**УБ35-11; ПБ35-3; ПБ35-1В**	**141**	**19**	**ПС-70**	**1647**	**2,84**	**ТК-35**	**Удовл.**
33	**ВЛ 35 кВ Куликово-2**	**1995**	**12,30**	**12,30**	**АС-70**	**5**	**У35-1; У35-2**	**109**	**УБ35-11; ПБ35-3; ПБ35-1В**	**114**	**18**	**ПС-70Д**	**1412**	**2,8**	**ПС-35**	**Удовл.**
34	**ВЛ 35 кВ Курино**		**4,40**	**11,39**		**1**		**35**		**36**	**6**		**634**			**Удовл.**
34.1	оп.1-10 (по опорам ВЛ 35 кВ Синдякино)	1982	0,00	1,34	АС-70	–	–	–	–	–	–	ПС-70Д		–	ПС-35	
34.2	оп.10-47	1982	4,40	4,40	АС-70	1	У35-1	35	УБ35-1; ПБ35-3; ПБ35-1В	36	6	ПС-70Д				
34.3	оп.47-85 (по опорам ВЛ 35 кВ Манино)	1986	0,00	5,65	АС-70	–	–	–	–	–	–	ПС-70Д		–	ПС-35	
35	**ВЛ 35 кВ Лебедянка-1**		**13,55**	**15,95**		**0**		**98**		**98**	**5**		**1251**	**1,1**		**Удовл.**
35.1	оп.18-55	1982	5,20	5,20	АС-95	–	–	37	ПБ35-3; ПБ35-1В	37	–	ПС-70Д			С-50	
35.2	оп.55-116	1984	8,35	8,35	АС-95	–	–	61	УБ35-1; ПБ35-1В	61	5	ПС-70Д			"-"	
35.3	оп.1-18 (по опорам ВЛ	1982	0,00	2,40	АС-95	–	–	–	–	–	–	ПФ-70				

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	35 кВ Пашково-2)															
36	**ВЛ 35 кВ Лебедянка-2**	**1976**	**24,20**	**24,20**	**АС-70**	**0**	**–**	**140**	**УБ35-1; ПБ35-1; ПБ35-1В**	**140**	**10**	**ПС-6Б**		**2,63**	**ПС-35**	**Удовл.**
37	**ВЛ 35 кВ Лозовка**		**16,23**	**17,50**		**12**		**68**		**80**	**12**		**966**	**2,4**		**Удовл.**
37.1	оп.1-81	1971	16,23	16,23	АС-95	12	У60Б-3а; У35-1	68	ПБ35-3; ПБ-33	80	12	ПС-6А			С-35	
37.2	оп.82-92 (по опорам ВЛ 35 кВ Дубовое)	1983	0,00	1,27	АС-95	–	–	–	–	–	–	–			ПС-35	
38	**ВЛ 35 кВ ЛОЭЗ**		**5,20**	**5,20**		**4**		**26**		**30**	**8**		**429**	**3,4**		**Удовл.**
38.1	оп.1-20	1966	3,40	3,40	АС-70	2	ПМ-2; У1М	17	АУБМ-1; ПБ33	19	5	ПМ-4,5		2	ПС-50	
38.2	оп.20-31 (ТО ЛОЭЗ)	1974	1,80	1,80	АС-95	2	У35-1; У35-2	9	ПБ35-1; ПУСБ35-1	11	3	ПФ-70		1,4	ПС-35	
39	**ВЛ 35 кВ Манино**		**24,15**	**24,15**		**18**		**182**		**200**	**31**		**2711**	**3,2**		**Удовл.**
39.1	оп.1-162	1985	18,50	18,50	АС-70	13	У35-1; УАП35-6	148	ПБ35-1В; УБ35-1	161	26	ПС-70Д		0,9	ПС-35	
39.2	оп.162-200	1986	5,65	5,65	АС-70	5	У35-2	34	ПБ35-2	39	5	ПС-70Д		2,3	"-"	
40	**ВЛ 35 кВ Матыра-1**	**1972**	**8,40**	**8,40**	**АС-120**	**25**	**П110-1; У35-1**	**36**	**ПБ35-2; ПБ35-1**	**61**	**22**	**ПС-6А**	**1089**	**2,7**	**С-35 ПС-35**	**Удовл.**
41	**ВЛ 35 кВ Матыра-2**		**3,08**	**3,98**		**7**		**13**		**20**	**7**		**389**	**1,3**		**Удовл.**
41.1	оп.1-20	1973	3,08	3,08	АС-120	7	У35-1; У5М	13	ПБ35-1	20	7	ПФ-6А ПС-70		1,3	С-35	
41.2	оп.20-27 (по опорам ВЛ 35 кВ Казинка-1)	1982	0,00	0,90	АС-70	–	–	–	–	–	–	ПФ-6А ПС-70				
42	**ВЛ 35 кВ Московка**		**7,90**	**7,90**		**8**		**54**		**62**	**17**		**834**	**2,66**		**Удовл.**

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
42.1	оп.1-59	1980	7,40	7,40	АС-95	6	У35-2; У35-1; УАП35-3	52	ПБ35-1В; ПБ35-3	58	15	ПС-6Б		1,26	ПС-35	
42.2	оп.59-62	1988	0,50	0,50	АС-95	2	У35-2	2	ПБ35-2	4	2	ПС-70Д		1,4	"-"	
43	**ВЛ 35 кВ Мясокомбинат**		**3,80**	**7,60**		**10**		**18**		**28**	**10**		**968**	**3,8**		**Удовл.**
43.1	оп.1-21	1975	3,00	6,00	АС-95	7	У35-2	14	ПБ35-2	21	7	ПС-6А		3	С-35	
43.2	отпайка к ПС 35 кВ Хлебопродукты оп.1-7	1990	0,80	1,60	АС-120	3	У35-2	4	ПБ35-2	7	3	ПС-70Д		0,8	ПС-35	
44	**ВЛ 35 кВ Ново-Николаевка**	**1973**	**3,47**	**3,47**	**АС-120**	**9**	**У1М**	**10**	**ПБ-33**	**19**	**9**	**ПС-70**	**340**	**3,1**	**С-35**	**Удовл.**
45	**ВЛ 35 кВ Ново-Черкутино**	**1974**	**11,85**	**11,85**	**АС-50**	**5**	**УАП35-3; УАП35-6**	**85**	**ПБ35-1; ПБ35-1В; УП35**	**90**	**8**	**ПФ-6Б**	**1070**	**3,1**	**С-35**	**Удовл.**
46	**ВЛ 35 кВ Паршиновка-1**		**18,40**	**18,40**		**14**		**117**		**131**	**15**		**1575**	**2,3**		**Удовл.**
46.1	оп.1-71	1980	8,40	8,40	АС-70	6	У35-1; УАП35-5	63	УБ35-1; ПБ35-1В	69	6	ПФ-70В		1,3	ПС-35	
46.2	оп.71-132	1980	10,00	10,00	АС-70	8	У35-2	54	ПБ35-2	62	9	ПФ-70В		1	"-"	
47	**ВЛ 35 кВ Паршиновка-2**		**18,19**	**18,19**		**2**		**75**		**77**	**13**		**1605**	**1,1**		**Удовл.**
47.1	оп.1-77	1984	8,19	8,19	АС-70	2	У35-2; УАП35-3	75	УБ35-1; ПБ35-1В	77	10	ПФ-6В		1,1	ПС-35	
47.2	оп.77-138 (совместно с ВЛ 35 кВ Паршиновка-1 соп.72)	1980	10,00	10,00	АС-70	–	–	–	–	–	–	ПФ-6В				

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
48	**ВЛ 35 кВ Пашково-1**	**1977**	**19,60**	**19,60**	**АС-95**	**2**	**У35-1; У35-2**	**161**	**ПБ35-1; ПБ35-3В; УБ35-1; УБ35-3В**	**163**	**19**	**ПС-6А**	**1778**	**2,28**	**ПС-35**	**Удовл.**
49	**ВЛ 35 кВ Пашково-2**		**15,80**	**15,80**		**4**		**129**		**133**	**11**		**1089**	**3,9**		**Удовл.**
49.1	оп.1-18 (совместно с ВЛ 35 кВ Лебедянка-1)	1977	2,40	2,40	АС-95	2	У35-1	16	УБ35-1; ПБ35-1В	18	2	ПС-6Б, ПС-70		2,4	ПС-35	
49.2	оп.18-133	1982	13,40	13,40	АС-95	2	У35-2	113	ПБ35-2; ПБ35-1; ПБ35-1В	115	9	ПС-70		1,5	С-50	
50	**ВЛ 35 кВ Песковатка**		**14,50**	**16,94**		**13**		**89**		**102**	**15**		**1341**	**3,55**		**Удовл.**
50.1	оп.1-9 (по опорам ВЛ 35 кВ КПК соп.8-16)	1996	0,00	1,22	АС-120	–	–	–	–	–	–	ПС-70Д				
50.2	оп.9-86	1973	10,80	12,02	АС-70	10	У35-1; УАП35-6; УАП35-5; УАП35-4	67	ПБ35-3; ПБ35-1В; АБ35-3; ПУСБ35-1	77	12	ПФ-6В		1,5	С-35	
50.3	отпайка к ПС 35 кВ Вперёд оп.1-25	1973	3,70	3,70	АС-70	3	У35-1; УАП35-3	22	ПБ35-3; ПБ35-1В	25	3	ПФ-6В		2,05	"-"	
51	**ВЛ 35 кВ Петровская-1**		**18,30**	**18,30**		**4**		**123**		**127**	**18**		**1497**	**3,2**		**Удовл.**
51.1	оп.1-5	1979	0,80	0,80	АС-70	2	У35-2	3	АУБМ35	5	3	ПМ-4,5		1,7	С-35	
51.2	оп.5-128	1968	17,50	17,50	АС-70	2	У5М	120	ПБ35-1; ПБ-33	122	15	ПМ-4,5		1,5	"-"	
52	**ВЛ 35 кВ Петровская-2**	**1980**	**23,680**	**23,680**	**АС-70**	**11**	**У35-1; УАП-3; УАП35**	**186**	**ПБ35-1; УБ35-1; ПБ35-1В**	**197**	**24**	**ПС-60Д**	**2206**	**3,25**	**ПС-35**	**Удовл.**

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
						Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
			по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
							-6									
53	**ВЛ 35 кВ Поддубровка**		**9,10**	**10,40**		**0**		**63**		**63**	**9**		**798**	**1,1**		**Удовл.**
53.1	оп. 59-62 (по опорам ВЛ 35 кВ Московка)	1988	0,00	0,50	АС-95	–	–	–	–	–	–	ПС-70Д				
53.2	оп.5-67	1980	8,80	8,80	АС-95	–	–	55	УБ35-1; ПБ35-1В; ПБ35-3	55	8	ПФ-70		0,95	ПС-35	
53.3	оп.59-67	1986	0,30	0,30	АС-95	–	–	8	ПБ35-1В	8	1	ПФ-70			"-"	
53.4	оп.67-72 (по опорам ВЛ 35 кВ Манино)	1986	0,00	0,80	АС-95	–	–	–	–	–	–	ПС-70		1,1		
54	**ВЛ 35 кВ Полевая**		**4,87**	**6,770**		**4**		**36**		**40**	**8**		**816**	**2,5**		**Удовл.**
54.1	оп.1-40	1968	4,87	4,870	АС-70	4	П110-4М; У35-1	36	ПБ35-1В	40	9	ПМ-4,5		2,5	ПС-35	
54.2	оп.40-54 (по опорам ВЛ 35 кВ Водозабор оп.18-32)	1991	0,00	1,900	АС-120	–	–	–	–	–	–	ПС-70				
55	**ВЛ 35 кВ Правда**		**12,40**	**15,80**		**4**		**97**		**104**	**10**		**1614**	**1,22**		**Удовл.**
55.1	оп.1-28 (по опорам ВЛ 35 кВ Вперед)	1984	0,00	3,40	АС-70	–	–	–	–	–	–	ПФ-70				
55.2	оп.28-132	1984	12,40	12,40	АС-70	4	У35-1; УАП35-3	97	УБ35-1; ПБ35-3; ПБ35-1В	104	10	ПФ-70		1,22	ПС-35	
56	**ВЛ 35 кВ Пружинки-1 оп.1-94**	**1985**	**10,70**	**10,70**	**АС-70**	**10**	**УАП35-3; УАП35-6; У35-1; У35-2**	**83**	**ПБ35-1В; ПБ35-3; УБ35-1**	**93**	**17**	**ПС-70Д**	**1220**	**3**	**ПС-35**	**Удовл.**
57	**ВЛ 35 кВ Пружинки-2**		**10,78**	**10,78**		**8**		**84**		**92**	**12**		**1185**	**2,57**		**Удовл.**

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
57.1	оп.1-29	1986	4,02	4,02	АС-70	4	У35-2	25	ПБ35-2	29	4	ПС-70Д		1,35	ПС-35	
57.2	оп.29-93	1986	6,76	6,76	АС-70	4	У35-1	59	ПБ35-1В; ПБ35-3; ПЖТ35-2; УБ35-1	63	8	ПС-70Д		1,22	"-"	
58	**ВЛ 35 кВ Птицефабрика**		**4,60**	**4,60**		**3**		**45**		**48**	**3**		**561**	**4,6**		**Удовл.**
58.1	оп.1-2	1999	0,11	0,11	АС-95	–	–	1	ПБ35-1В	1	–	ПС-70		0,11	ТК-35	
58.2	оп.2-44	1972	4,03	4,03	АС-95	–	–	42	АУБМ; ПБ-22	42	5	ПМ-4,5		4,03	"-"	
58.3	оп.44-46	1999	0,26	0,26	АС-95	1	У35-2	1	ПУСБ35-1	2	1	ПС-70		0,26	"-"	
58.4	оп.46-48	1978	0,20	0,20	АС-70	2	У35-2	1	ПБ35-2	3	2	ПС-6В		0,2	ПС-35	
59	**ВЛ 35 кВ Ратчино**		**8,90**	**9,10**		**1**		**35**		**36**	**5**		**477**	**0,9**		**Удовл.**
59.1	оп.1-2 (по опорам ВЛ 35 кВ Каликино-2)	1982	0,00	0,20	АС-95	–	–	–	–	–	–	ПСГ-70			ПС-35	
59.2	оп.2-38	1971	8,90	8,90	АС-95	1	У1М	35	ПБ35-1; ПУБ35-1	36	8	ПМ-4,5		0,9	С-35	
60	**ВЛ 35 кВ Речная**		**10,80**	**11,72**		**3**		**57**		**60**	**3**		**738**	**0,94**		**Удовл.**
60.1	оп.1-7 (по опорам ВЛ 35 кВ Хлевное)	1982	0,00	0,92	АС-70	–	–	–	–	–	–	ПС-6В			С-35	
60.2	оп.7-67	1970	10,80	10,80	АС-50	3	У35-1; У35-2	57	АБ35-7; ПУБ35-3; ПБ35-1В	60	3	ПС-70Д			ПС-35	
61	**ВЛ 35 кВ Сахзавод**	**1978**	**5,9**	**5,9**	**АС-70**	**16**	**У35-2**	**57**	**ПБ35-2**	**73**	**15**	**ПС-6А**	**1816**	**10,6**	**ПС-35**	**Удовл.**
61.1	отпайка от ВЛ 35 кВ	1978	**5,90**	**5,90**	АС-70	**3**	УАП35-2;	**47**	УБ35-1; ПБ35-1В	**50**	**6**	ПС-6В	560	**1,3**	ПС-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	Сахзавод-правая к ПС 35 кВ Плавица оп.1-50						У35-1									
62	**ВЛ 35 кВ Сельхозтехника**	**1978**	**3,45**	**3,45**	**АС-50**	**2**	**У35-1**	**31**	**ПБ35-1В; ПБ35-1; УБ35-1; АУБМ-5**	**33**	**5**	**ПФ-6Б**	**430**	**3,45**	**ТК-35**	**Удовл.**
63	**ВЛ 35 кВ Сенцово-1**	**1979**	**5,30**	**5,30**	**АС-70**	**3**	**УАП35-3**	**42**	**УБ35-1; ПБ35-3; ПБ35-1В**	**45**	**9**	**ПС-70**	**540**	**5,3**	**ПС-35**	**Удовл.**
64	**ВЛ 35 кВ Сенцово-2**		**11,70**	**11,70**		**12**		**102**		**114**	**21**		**1805**	**4,534**		**Удовл.**
64.1	оп.1-6	1992	0,55	0,55	АС-70	2	У35-2	4	ПБ35-4	6	2	ПС-70Д		1,534	ПС-35	
64.2	оп.6-114	1992	11,15	11,15	АСУ-70	10	У35-2; У110-2; УАП35-3	98	УБ35-11; ПБ35-3В; ПБ35-3	108	19	"-"		3	ПС-35	
65	**ВЛ 35 кВ Синдякино**		**12,06**	**12,76**		**7**		**88**		**95**	**14**		**1323**	**2,45**		**Удовл.**
65.1	оп.1-8 (по опорам ВЛ 35 кВ К.Колодезь)	1982	0,00	0,70	АС-95	–	–	–	–	–	–	ПС-70Д		1,113	ПС-35	
65.2	оп.8-25	1982	2,155	2,155	АС-70	0	У35-1	79	УБ35-1; ПБ35-В; ПБ35-3; ПБ35-3,1	79	7	ПС-70Д			ПС-35	
65.3	оп.25-30	2009	0,637	0,637	АС-70 АС-120	4	У35-1; У35-1+5	2	У35-1; У35-1+5; ПБ35-3,1	6	4	ПС-70Д			ПС-35	
65.4	оп.30-94	1982	7,927	7,927	АС-70											
65.5	оп.94-103	1982	1,34	1,34	АС-70	3	У35-2т	7	ПБ35-2т	10	3	ПС-70Д		1,338	ПС-35	
66	**ВЛ 35 кВ Сокол**	**1964**	**4,74**	**9,48**	**АС-95**	**28**	**2АТ; 2УТ; 2ТП**	**0**	**–**	**28**	**16**	**ПС-70Е**	**1040**	**4,74**	**ПС-35 ТК-35**	**Удовл.**

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
67	**ВЛ 35 кВ Сошки**	**1986**	**10,89**	**21,78**	**АС-95**	**17**	**У35-2**	**69**	**ПБ35-4; П110-6; ПЖТ35-Я**	**86**	**17**	**ПС-70Д**	**2340**	**4,1**	**ПС-35**	**Удовл.**
68	**ВЛ 35 кВ Стебаево-1**		**8,00**	**19,40**		**8**		**41**		**49**	**14**		**1653**	**1,04**		**Удовл.**
68.1	оп.1-49	1987	8,00	8,00	АС-95	8	У110-2; УАП356;У35-1	41	ПБ35-В; ПБ35-1; УБ35-1	49	13	ПС-70Д		1,04	ПС-35	
68.2	оп.49-122 (по опорам ВЛ 35 кВ Стебаево-2)	1987	0,00	11,40	АС-95	–	–	–	–	–	–	ПС-70				
69	**ВЛ 35 кВ Стебаево-2**		**18,50**	**18,50**		**13**		**96**		**109**	**17**		**1431**	**3,49**		**Удовл.**
69.1	оп.1-38	1987	7,10	7,10	АС-95	7	У35-1	31	ПБ35-1В; УБ35-1	38	9	ПС-70Д		2,24	ПС-35	
69.2	оп.38-109	1987	11,40	11,40	АС-95	6	У35-2; У110-2	65	ПБ35-2	71	8	ПС-70Д		1,25	"-"	
70	**ВЛ 35 кВ Таволжанка**		**1,20**	**1,20**		**6**		**4**		**10**	**6**		**156**	**1,2**		**Удовл.**
70.1	оп.1-4	1994	0,50	0,50	АС-120	4	У35-2	–	–	4	4	ПС-70Д			ТК-35	
70.2	оп.4-10	1974	0,70	0,70	АС-120	2	УМ-1	4	ПБ35-1	6	2	ПФ-6Б			С-35	
71	**ВЛ 35 кВ Талицкий Чамлык**	**1972**	**15,10**	**15,10**	**АС-70**	**7**	**У35-2**	**92**	**ПВ-2; ПВ-2т; ПУБ35-1**	**99**	**9**	**ПФ6-15**	**1090**	**2,8**	**С-35 С-50**	**Удовл.**
72	**ВЛ 35 кВ Трубетчино**		**21,10**	**21,10**		**13**		**137**		**150**	**13**		**1690**	**3,2**		**Неуд.**
72.1	оп.1-42	1969	5,40	5,40	АС-70	5	УТМ	37	ПВ-1	42	5	ПМ-4,5		1,8	С-35	
72.2	оп.42-150	1971	15,70	15,70	АС-50	8	У11	100	ПБ35-1В	108	8	ПС-70		1,4	ТК-35	
73	**ВЛ 35 кВ Усмань-Тяговая**	**1967**	**3,18**	**3,18**	**АС-185**	**2**	**У5М**	**15**	**ПБ-33; АУБМ-60**	**17**	**7**	**ПМ-4,5**	**385**	**3,18**	**С-50**	**Удовл.**
74	**ВЛ 35 кВ Фёдоровка**		**17,50**	**17,50**		**13**		**139**		**152**	**27**		**1692**	**5,15**		**Удовл.**
74.1	оп.1-146	1979	16,89	16,89	АС-70	11	У35-1; УАП35	135	УБ35-1; ПБ35-3В	146	25	ПС-6А		2,54	ПС-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
							-5									
74.2	оп.146-152	1979	0,61	0,61	АС-70	2	У35-2	4	ПБ35-2	6	2	"-"		2,61	"-"	
75	**ВЛ 35 кВ Хлевное**		**6,66**	**6,67**		**12**		**31**		**42**	**17**		**675**	**3,7**		**Удовл.**
75.1	ПС 110 кВ Хлевное-оп.1	1982	0,015	0,03	АС-70	1	У35-2+5	–	–	1	1	ПС-6А			ПС-35	
75.2	оп.1-16	1982	2,00	2,00	АС-70	1	У35-2т	14	УБ35-1; ПБ35-3в	14	2	"-"			"-"	
75.3	оп.16-18 (совместно с ВЛ 35 кВ Дмитряшевка)	1970	0,82	0,82	АС-150	3	У1мн; У35-2; ЦП28+3	–	–	3	3	ПС-12			"-"	
75.4	оп.18-36	1970	2,90	2,90	АС-50	4	У35-1	13	ПБ35-15; АБ35-3	17	8	ПС-6В			С-35	
75.5	оп.36-42 (совместно с ВЛ 35 кВ Речная)	1982	0,92	0,92	АС-70	3	У35-2	4	ПБ35-2	7	3	ПС-6В			С-35	
76	**ВЛ 35 кВ Ярлуково-1**		**15,69**	**19,73**		**13**		**91**		**104**	**22**		**1724**	**3,2**		**Удовл.**
76.1	оп.1-62	1972	11,65	11,65	АС-70	8	У35-1; У35-2	54	ПБ35-1; ПУСБ	62	13	ПС-70Д		2,1	С-35	
76.2	отпайка к ПС 35 кВ Малей оп.1-42	1993	4,04	8,08	АС-70	5	У35-2	37	ПБ35-2; 2ПУСБ35-1; 2УБ35-2	42	9	ПС-70Е		1,1	"-"	
77	**ВЛ 35 кВ Ярлуково-2**		**6,10**	**6,10**		**9**		**24**		**33**	**11**		**470**	**3,6**		**Удовл.**
77.1	оп.1-30	1972	6,00	6,00	АС-70	7	У35-1; У35-2; ПМ-1	22	ПБ35-1; ПУСБ35-1	29	8	ПФ-6Б		3,5	С-35	
77.2	отпайка к ПС 35 кВ Дружба оп.1-4	1972	0,10	0,10	АС-70	2	У35-1	2	ПБ35-1В	4	3	ПФ-6Б		0,1	ПС-35	
78	**ВЛ 35 кВ Тюшевка**	**1984**	**11,47**	**22,94**	**АС-95**	**13**		**83**		**96**	**18**				**ПС-35**	**Удовл.**
78.1	оп.1-21	1984	2,01	4,02	АС-95	5	У35-2	16	ПБ35-	21	8			2,55	ПС-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
									4,УБ-110							
78.2	оп.21-28	1984	0,95	1,89	АС-95	1	У35-2	6	ПБ35-4	7	1					
78.3		1984	8,10	16,20	АС-95	5	У35-2	60	ПБ35-4,УБ-110	65	7			1,98	ПС-35	
78.4	оп.95-98	1984	0,41	0,83	АС-95	2	У35-2	1	ПБ35-4	2	2					
	ИТОГО по ВЛ 35 кВ Липецкого участка		**875,23**	**989,19**		**626**		**5 533**		**6 170**	**1 082**		**80 757**	**228,8**		
ВЛ 35 кВ Лебедянского участка																
1	**ВЛ - 35 кВ Агроном**		**8,90**	**8,90**												
1.1	участок от № 7 до № 67 ПС Агроном (№ 65 - 67 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ Б - Верх)	1968	8,60	8,60	АС -50 АС- 95	8	У35-1т, У35-1; У 35-2т.	52	УБ 35-1; ПБ 35-2т; ПБ 35 - 1в; П 35-4Б.	60	9	ПМ -4,5	789	3,129	С-35	Удовл.
1.2	участок от № 1ПС Лебедянь до № 7 (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ Троекурово - Совхозная)	1969	0,30	0,30	АС -50	4	У 35-2т	3	ПБ 35-2т	7	7	ПМ -4,5	132	0,3	С-35	Удовл.
2	**ВЛ - 35 кВ Барятино**		**23,348**	**23,348**												
2.1	участок от № 26 до ПС Борятино	1984	20,193	20,193	АС -70	13	УАП 35-1;У 35-1;У 35-1+5; У 35-1т	179	УБ 35-11т; УБ 35-11;ПБ 35-3	192	24	ПС 70Д	2169	1,284	ПС-35	Удовл.
2.2	участок от № 1ПС Берёзовка до № 26 (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ Берёзовка)	1975	3,105	3,105	АС -70	8	У 35-2т; У 35-2т+5; У 35-2	18	ПБ 35-1в; ПБ 35-2	26	8	ПС-6Б	411	1,524	ПС-35	Удовл.
2.3	отпайка на ПС 35/10	197	0,050	0,050	АС -70			1	УБ 35-	1	1	ПС-6Б	27	0,05	ПС-35	Удовл.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	кВ "Берёзовка"	5							11т							
3	**ВЛ - 35 кВ Барятино -1**		**17,77**	**17,80**												
3.1	участок от № 1 ПС Барятино до № 151ПС Воскресеновка (опора №1 относится к ВЛ-35 кВ "Барятино")	1980	17,770	17,800	АС -70	11	УАП 35-1т;УАП 35-6; У 35-1+5; У 35-1; У 35-1т	139	УБ 35-1;ПБ 35-3; ПБ 35-1в	150	23	ПС-6Б	1806	3,671	ПС-50	Удовл.
4	**ВЛ - 35 кВ Берёзовка**		**10,115**	**13,38**												
4.1	участок от № 2 до № 129 ПС Берёзовка (№ 105-129 по опорам ВЛ-35 кВ "Барятино")	1967	10,115	13,22	АС - 50 8,685; АС-70 3,267	5	У 35-1+5; У 35-1	97	ПБ 35-3; УБ 35-11,1; ПБ 35-1в	102	10	ПС-6Б	1141	1,426		Удовл.
4.2	участок от ПС Политово до № 2 (по опорам ВЛ-35 кв "Политово")	1975	0,000	0,160	АС -70							ПС 70Д	48	0		Удовл.
5	**ВЛ - 35 кВ Бигильдино**		**19,78**	**20,43**												
5.1	участок от № 129 до № 134 ПС Бигильдино (по опорам ВЛ-35 кВ "Долгое-2")	1979	0,000	0,65	АС -70							ПС 6 Б	143	0		Удовл.
5.2	участок от № 1ПС Знаменка до № 129	1976	19,78	19,78	АС -70	6	У 35-1; У 35-1т	122	УБ 35-1т; УБ 35-1; ПБ 35-1т;ПБ 35-1в	128	11	ПС 6 Б	1458	2,426	С-35	Удовл.
6	**ВЛ - 35 кв Б. Избищи**		**4,974**	**18,936**												

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
6.1	участок от № 102 до № 145	1983	4,974	4,974	АС-70	1	У 35-1	41	УБ 35-1; ПБ 35-3т; ПБ 35-1в	42	4	ПС - 70Д	489	1,045	ПС-35	Удовл.
6.2	участок от № 145 до № 147 ПС Б. Избищи (по опорам ВЛ-35 кВ "Дружба")	1983	0,00	0,262	АС-70							ПС - 70Д	112	0		Удовл.
6.3	участок от ПС Дон до № 102 (по опорам ВЛ-35 кВ "Культура")	1983	0,00	13,70	АС- 95							ПС - 70Д	1611	0		Удовл.
7	**ВЛ - 35 кВ Б - Попово**		**15,080**	**15,080**												
7.1	участок от № 79 до № 103ПС Б - Попово (№ 79 - 93 и № 96 - 103 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Рождество")	1980	4,100	4,10	АС- 95	10	У35-2+5; У35-2; У-35-2т;	15	ПБ - 35-2; ПБ - 35-2т.	25	11	ПС- 60Д; ПС- 6Б.	375	1,534	С-35	хор.
7.2	участок от № 1 ПС Лебедянь до № 79 (№ 1-2 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Перемычка"	1975	10,98	10,98	АС- 95	6	У35-1; У35-1т+5; У35-1+5.	72	ПУСБ35-1; ПБ35-1т; ПБ35-1.	78	6	ПС - 60Д	845	1,956	С-35	хор.
8	**ВЛ - 35 кВ Большой Верх**		**17,675**	**25,10**												
8.1	участок от № 57 до № 218 ПС Б. Верх (№ 175-218 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ	1988	17,675	17,675	АС- 95	12	У 35-1; У 35-2; У 35-2+5; У 35-2т	149	УБ 35-1; ПБ 35-3;ПУСБ 35-4; ПБ 35-1в; ПБ	161	22	ПС 70Д	2069	1,149	ПС-35	хор.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	"Красивая Меча")								35-2							
8.2	участок от № 1 ПС Агроном до № 57 (№ 1-3 по опорам ВЛ - 35 кВ "Агроном" ; № 4 - 57 по опорам ВЛ-35 кВ "Плодовая")	1988	0,000	7,425	АС- 95							ПС 70Д	837	**0**		хор.
9	**ВЛ - 35 кВ Ведное -1**		**22,58**	**26,40**												
9.1	участок от № 218 до № 247 ПС Ведное (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Ведное - 2")	1978	3,18	3,18	АС-70	3	У 35-2т	27	ПБ 35-2вт	30	3	ПС-6Б	348	3,13	ПС-35	Удовл.
9.2	участок от № 31 до № 218	1978	19,40	19,40	АС-70	0		186	УП 35-4б; УА 35-4б; ПБ 35-1в	186	14	ПС-6Б; ПС- 70Д	1980	0		Удовл.
9.3	участок от№ 1 ПС Никольское до № 31 (по опорам ВЛ-35 кВ "Никольское")	1984	0,00	3,82	АС-70							ПС-6Б	465	0		Удовл.
10	**ВЛ - 35 кВ Ведное -2**		**9,34**	**12,52**												
10.1	участок от № 30 до № 125 ПС Троекурово	1978	9,34	9,34	АС-70	6	УАП 35-2; У 35-1т;УАП 35-1т; У 35-1т+5	89	УА 35-1;УП 35-1;ПБ 35-1в	95	12	ПС-6Б	1116	1,315	ПС-35	Удовл.
10.2	участок от № 1 ПС Ведное до № 30 (по	1978	0,00	3,18	АС-70							ПС-6Б	348	0		Удовл.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	опорам ВЛ-35 кВ"Ведное-1")															
11	**ВЛ - 35 кВ "Тёплое - Воскресеновка" (ВЛ Воскресеновка)**		**13,80**	**13,80**												
11.1	участок от № 1 ПС Тёплое до № 134 ПС Воскресеновка (опора № 1 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Тёплое")	1980	13,80	13,80	АС-70	3	У 35-1т	131	УБ 35-11,1; УААг 35; ПБ 35-3; ПБ 35-1в; ПБ 35 вс	134	21	ПС-6Б	1593	2,152	С-35	хор.
12	**ВЛ - 35 кВ Гагарино**		**10,75**	**20,45**												
12.1	участок от № 83 до № 158 ПС Гагарино	1974	10,75	10,75	АС-50	1	У 35-1т	74	УБ 35-1; УБ 35-1т; ПУСБ 35-1;ПУСБ 35-1т; ПБ 35-1в	75	3	ПФ-6Б	777	1,609	ПС-50	Удовл.
12.2	участок от № 1 ПС Топки до № 83 (по опорам ВЛ-35 кВ "Топки")	1997	0,000	9,70	АС-50							ПС 70Д	1113	**0**		
13	**ВЛ - 35 кВ Головинщино**		**20,87**	**20,90**												
13.1	участок от № 141 до № 167 ПС Головинщино (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Луговая")	1988	3,60	3,60	АС- 95	6	У 35-2; У 35-2т	21	ПУСБ 35-4;ПБ 35-2	27	7	ПС 70Д	396	1,604	ПС-35	Удовл.
13.2	участок от № 1 ПС Астапово до № 141 (	1988	17,27	17,30	АС- 95	6	У 35-1; У 35-1т;	133	УБ 35-1; ПБ 35-3;	139	18	ПС 70Д	1563	1,316	С-35	Удовл.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	опора №1 относится к ВЛ-35 кВ "Комплекс")						У 35-1+5		ПБ 35-1в;							
14	**ВЛ - 35 кВ Данков Сельская**		**5,228**	**5,228**												
14.1	участок от № 13 до № 36	1991	3,374	3,374	АС-120	1	У 35-2т+5;	20	УБ 35-1т;АУБМ 35-1т; ПБ 35-3т; ПБ 35-3	21	8	ПС 70Д	378	0,735	ТК-50	хор.
14.2	участок от № 36 до № 38 ПС Данков Сельская	1967	0,359	0,359	АС-120	1	У 35-1т	3	ПБ 35-3т	4	4	ПС 70Д	124	0,359	ТК-50	Удовл.
14.3	участок от № 1 ПС Химическая до № 13 (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Тёплое")	1983	1,495	1,495	АС-95	7	У 35-2т; У 35-2т+5.	6	ПБ 35-2т	13	7	ПС 70Д	267	1,495	С-50	хор.
15	**ВЛ - 35 кВ Долгое -1**		**7,919**	**14,10**												
15.1	участок от № 1ПС Полибино до № 46 (по опорам ВЛ-35 кВ "Полибино")	1985	0,000	6,181	АС-70							ПС -70Д	606	**0**		Удовл.
15.2	участок от № 46 до № 99 ПС Долгое	1976	7,919	7,919	АС-70	4	У 35-1т; У 35-1	49	УААг-35; ПБ 35-3; ПБ 35-1в; ПБ 35-1т.	53	6	ПС -70Д	687	1,22	С-35	Удовл.
16	**ВЛ - 35 кВ Долгое -2**		**12,25**	**12,25**												
16.1	участок от № 75 до № 80 ПС Бигильдино (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ	1979	0,65	0,65	АС-70	3	У 35-2т	3	ПБ 35-2т	6	3	ПС - 6Б	149	0,65	ПС-35	Удовл.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	"Бигильдино")															
16.2	участок от № 1 ПС Долгое до № 75	1976	11,60	11,60	АС-70	7	УАП 35-4т; УАП 35-4	67	ПБ 35-3;ПУСБ 35-1;УААг - 35; ПБ 35-1вт;ПБ 35-1в.	74	9	ПС - 6Б	969	3,218	ПС-35	Удовл.
17	**ВЛ - 35 кВ Дрезгалово - 1**		**21,345**	**21,345**												**Неуд.**
17.1	участок от № 204 до ПС Дрезгалово (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ Дрезгалово - 2)	1976	1,00	1,00	АС-70	2	У 35 -2т	8	ПБ 35 -2т	10	2	ПС - 6Б	148	0,98	ПС-35	
17.2	участок от № 69 до № 75 (№ 71 - 75 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ Яблоново)	1976	0,60	0,60	АС-70	1	У35-2т+5	5	УБ35-1.; ПБ 35-2т	6	2	ПС - 6Б	57	0,600		
17.3	участок от № 75 до № 204	1976	12,56	12,56	АС-70	6	У35-1+5; У35 - 2+5; У35-1.	122	УБ35-1;ПБ35-1; УААГ-35	128	23	ПС - 6Б	1605	1,061		
17.4	участок от № 1 ПС Россия до № 69 (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Краное - 1")	1985	7,185	7,185	АС-70	15	У35-2т; У35-2; У35-2+5;УАП35-5	55	УБ35-2т; ПБ35-2; ПБ35-4Б	70	13	ПС - 6Б	975	2,473	ПС-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
18	**ВЛ - 35 кВ Дрезгалово -2**		**8,50**	**9,50**												
18.1	участок от № 10 до № 88 ПС Талица	1977	8,50	8,50	АС-70	4	У35-1т, У35-1+5	74	УААг-35; ПБ 35-3; ПБ 35-3т; УБ 35-1т; ПБ 35-1в; ПБ 35-1т.	78	14	ПС - 6Б	989	1,241	ПС-35	Удовл.
18.2	участок от № 1 ПС Дрезгалово до № 10 (по опорам ВЛ-35 кВ "Дрезгалово-1")	1976	0,00	1,00	АС-70							ПС - 6Б	132			Удовл.
19	**ВЛ - 35 кВ Дружба**		**12,262**	**12,262**												
19.1	участок от № 3 до № 106 ПС Трубетчино	1983	12,00	12,00	АС-70	3	У 35-1т;УАП 35-3;	100	УБ 35-1; ПБ 35-1в; ПБ 35-3	103	11	ПС -70Д	1275	3,627	ПС-35	Удовл.
19.2	участок от № 1 ПС Б. Избищи до № 3 (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ Б - Избищи)	1983	0,262	0,262	АС-70	2	У 35-2т	1	ПБ 35-2т	3	2	ПС -70Д	84	0,262	ПС-35	Удовл.
20	**ВЛ - 35 кВ Знаменка**		**13,04**	**13,06**												
20.1	участок от № 13 до ПС Знаменка	1980	12,01	12,01	АС-70	8	У 35-1; УАП 35-3	74	УБ 35-1; ПБ 35-3; УБ 35-1т; УААг - 35; ПБ 35-1т;ПБ 35-1в.	82	16	ПС 70 Д; ПМ -4,5.	1207	1,371	С-35	Удовл.
20.2	участок от ПС Астапово до № 13	1986	1,03	1,05	АС-70	1	У 35-1	11	УБ 35-1; ПБ 35-1в	12	1	ПС 70Д	135	1,05	С-35	Удовл.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	(опора №1 относится к ВЛ-35 кВ "Первомайская")															
21	**ВЛ - 35 кВ Каменная Лубна**		**19,51**	**23,38**												**Неуд.**
21.1	участок от № 1 ПС Донская до № 160	1968	19,51	23,38	АС-50	4	У 35-1; У 35-1+5	156	АУБМ -3; УБ 35-11; ПБ 35-3; ПБ 35-1в; П -35; УБ 35-1в	160	18	ПМ -4,5; ШД -35	894	1,689	ПС-35	
22	**ВЛ - 35 кВ "Компрессорная - Колыбельская" (ВЛ Колыбельская)**		**8,565**	**13,292**												
22.1	участок от № 26 до № 63 ПС Колыбельская	1969	8,565	8,565	АС- 95	0		37	УБ 35-11,1; ПБ 35-1в	37	3	ПФ-6Б	519	1,624	С-35	Удовл.
22.2	участок от № 1 ПС Компрессорная до № 26 (по опорам ВЛ-35 кВ "Связь ГКС")	1980	0,000	4,727	АС-95							ПС 70Д	351	0		Удовл.
23	**ВЛ - 35 кВ Комплекс**		**12,225**	**12,250**												
23.1	участок от № 1 ПС Астапово до № 16 (опора № 1 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Головинщино")	1986	1,595	1,595	АС-70	3	У 35-1т+5	13	ПУСБ 35-1т; ПБ 35-1в	16	3	ПС-6Б	201	1,595	ПС-35	Удовл.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
23.2	участок от № 16 до № 91	1974	10,475	10,475	АС-70	5	У 35-1+5; УАП 35-4; У 35-1т+5	69	ПБ 35-3;ПУСБ 35-1т; УБ 35-11; ПБ 35-1в	74	6	ПС-6Б	780	0,984		Удовл.
23.3	участок от № 91 до № 92 ПС Комплекс (опора № 92 отнесена к ВЛ-35 кВ "Топки")	2006	0,155	0,18	АС-70	1	У 35-1т+5	0		1	1	ПС 70Д	36	0,18	ТК-50	Удовл.
24	**ВЛ - 35 кВ Красивая Меча с отп. на ПС Сергиевка**		**33,24**	**38,61**												
24.1	участок от № 1 ПС Б. Верх до № 260 ПС Сапрыкино (от ПС Б-Верх № 1 - 44 по опорам ВЛ-35 кВ "Б-Верх")	1994	22,29	27,66	АС-70	18	У 35-1; У 35-2; У 35-2т	198	УБ 35-1; ПБ 35-3;ПУСБ 35-4; ПБ 35-1в; ПБ 35-2	216	31	ПС 70Д	2583	1,760	ПС-35	хор.
24.2	отпайка к ПС Сергиевка	1996	10,95	10,95	АС-70	7	У 35-1+5; У 35-1т; У 35-1+5т.	90	УБ 35-1;ПБ 35-1в	97	14	ПС 70Д	1122	1,552	ПС-35	хор.
25	**ВЛ - 35 кВ Красное**		**0,165**	**7,595**										**0**		
25.1	участок от № 69 до № 73ПС Красное (№ 71-73 по опорам ВЛ-35 кВ "Яблоново")	1976	0,165	0,41	АС-70			1	УБ35-1	**1**	1	ПС-6Б	78	**0**		Удовл.
25.2	участок от № 1 ПС Россия до № 69 (по	1985	0,000	7,185	АС-70							ПС-6Б	879	0		Удовл.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	опорам ВЛ-35 кВ "Дрезгалово-1")															
26	**ВЛ - 35 кВ Культура**		**21,00**	**21,00**												
26.1	участок от № 102 до № 169 ПС Культура	1983	7,30	7,30	АС-70	4	У35-1т, У35-1+5	63	УБ 35-1; ПБ 35-1в	67	8	ПС - 70Д	813	1,451	ПС-35	Удовл.
26.2	участок от № 1 ПС Дон до № 102 (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Б - Избищи")	1989	13,70	13,70	АС-95	14	У 35 - 2т; У 35-2.	88	УБ 35-11т; УБ 35-11;ПБ 35-2т; ПБ 35-2	102	27	ПС - 70Д	1611	1,963	ПС-35	Удовл.
27	**ВЛ - 35 кВ Луговая**		**10,30**	**13,90**												
27.1	участок от № 27 до № 114 ПС Новополянье	1988	10,30	10,30	АС-70	7	У 35-1; У 35-1+5; У 35-1+5т	80	УБ 35-1; ПБ 35-3; ПБ 35-1в;	87	13	ПС 70Д	1119	1,059	ПС-35	Удовл.
27.2	участок от № 1ПС Головенщино до № 27 (по опорам ВЛ-35 кВ " Головенщино")	1988	0,000	3,60	АС-70							ПС 70Д	480	0		Удовл.
28	**ВЛ - 35 кВ Мясопром**		**12,68**	**12,68**												
28.1	участок от № 1ПС Гагарино до № 98 ПС Пиково (№ 1 - 12 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Троекурово")	2007	12,68	12,68	АС-95	8	У 35-2т+5; У 110-2т+5; У 35-1; У 35-1т; У 35-1т+5	90	УБ 35-1-11.1; ПУСБ 35-4.1т; ПБ 35-4.1т; ПБ 35-3.1	98	16	ПС 70Д	1212	2,147	ЛК-0,8	хор.
29	**ВЛ - 35 кВ**		**19,32**	**19,32**												

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
						Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
			по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
	Никольское															
29.1	участок от № 152 до № 182 ПС Никольское (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Ведное - 1")	1984	3,82	3,82	АС-70	7	У 35-2т+5; У 35-2т; У 35-2	24	ПБ 35-4; ПБ 35-4т	31	7	ПС-6Б; ПС- 70Д	417	2,032	ПС-35	Удовл.
29.2	участок от № 1 ПС Раненбург до № 152	1978	15,50	15,50	АС-70	5	У 35-1т+5; У 35-1т; УАП35-1	146	УБ 35-11т; УБ 35-11; УААг 35;ПБ 35-1в	151	22	ПС-6Б; ПС- 70Д	1785	1,116	ПС-35	Удовл.
30	**ВЛ - 35 кВ Новополянье**		**6,949**	**8,60**												
30.1	участок от № 14 до № 84 ПС Новополянье	1977	6,949	6,949	АС-95	2	У 35-1;УАП 35-5	68	УБ 35-1; УА 35-4Б; УП 35-4Б; ПБ 35-1в	70	9	ПС-6Б	822	1,351	ПС-35	Удовл.
30.2	участок от № 1 ПС Чаплыгин Новая до № 14 (по опорам ВЛ-35 кВ "Связь ГКС")	1994	0,000	1,651	АС-95							ПС 70Д	183	0		
31	**ВЛ - 35 кВ Первомайская**		**15,83**	**15,83**												
31.1	участок от № 1 ПС Астапово до № 113 ПС Первомайская(опора № 1 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Знаменка" - опора №	1968	15,830	15,83	АС-95-1,930; АС-50-15,170	6	У 35-2т; У 35-1	107	ПУСБ 35-1;ПВС -1; ПБ 35-3; ПВС 1т	113	9	ПС 70 Д; ПМ -4,5.	1352	2,746	ПС-35; С-35	Удовл.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	113 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Шовское")															
32	**ВЛ - 35 кВ Перемычка**		**0,288**	**16,125**												
32.1	участок от №48 до № 83ПС Лебедянь (№48-78 по опорам ВЛ-110 кВ "Лебедянь Левая") (№ 82-83 по опорам ВЛ-35 кВ "Б-Попово")	1972	0,224	6,715	АС-150			3	УБ35-1; ПЖ-35Я1	3	2	ПС6А	1276	0,185	ТК-50	Удовл.
32.2	участок от № 1ПС Дон до №48 (№ 2-47 по опорам ВЛ-110 кВ "Лебедянь Правая")	1974	0,064	9,41	АС-150			1	УБ35-1	1	1	ПС6А	1530	0,062	ТК-50	Удовл.
33	**ВЛ - 35 кВ Пиково**		**14,000**	**14,000**												
33.1	участок от № 39 до № 102 ПС Пиково	1982	8,70	8,70	АС-70	8	У 35-1+5; У 35-1	55	УБ 35-1; ПБ 35-1в	63	9	ПС 70Д	759	2,845	ПС-35	хор.
33.2	участок от № 1ПС Чаплыгин Новая до № 39	1994	5,30	5,30	АС-95	4	У 35-2т; У 35-1	35	УБ 35-1;ПБ 35-2;ПБ 35-1в	39	8	ПС 70Д	592	1,583	ТК-35	хор.
34	**ВЛ - 35 кВ Плодовая**		**18,40**	**18,60**												
34.1	участок от № 106 до № 164 ПС Агроном (№ 106 - 159 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Б - Верх")	1988	7,30	7,30	АС-70	11	У 35-2;У 35-2+5;УАП 35-4	48	ПУСБ 35-4 ; ПБ 35-2	59	11	ПС 70Д	837	1,358	ПС-35	Удовл.
34.2	участок от № 2 до №	198	11,10	11,10	АС-70	2	У 35-1	101	УБ 35-	103	8	ПС 70Д	1135	1,276	ПС-35	Удовл.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	106	8							1;ПБ 35-3; ПБ 35-1в							
34.3	участок от № 1 ПС П. Хрущёво до № 2 (по опорам ВЛ-35 кВ"П-Хрущёво")	1988	0,00	0,20	АС-70							ПС 70Д	66	**0**		Удовл.
35	**ВЛ - 35 кВ Подлесно - Хрущёво**		**21,82**	**21,82**												
35.1	участок от № 180 до № 181 ПС П. Хрущёво (Совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Плодовая")	1988	0,20	0,20	АС-70	2	У 35-2т	**0**		2	2	ПС 70Д	72	0,18	ПС-35	Удовл.
35.2	участок от №1ПС Химическая до № 180	1987	21,62	21,62	АС-70	6	У 35-1т; У 35-1; У 35-1+5т; УАП 35-4	173	УБ 35-1;ПБ 35-3; ПБ 35-1в	179	29	ПС 70Д	2187	3,621	ПС-35	Удовл.
36	**ВЛ - 35 кВ Полибино**		**12,84**	**12,84**												
36.1	участок от № 1 ПС Полибино до № 46 (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Долгое - 1")	1985	6,181	6,181	АС-70	8	У 35-2т;У 35-2	38	ПБ 35-2	46	10	ПС-6Б; ПС- 70Д	567	1,159	ПС-35	Удовл.
36.2	участок от № 46 до № 95 ПС Берёвка	1976	6,659	6,659	АС-70	7	У 35-1т;	42	УААг - 35; УБ 35-1т; ПБ 35-1в; ПБ	49	11	ПС-6Б; ПС- 70Д	651	1,896	ПС-35	Удовл.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
									35 в							
37	**ВЛ - 35 кВ Политово**		**15,55**	**15,55**												**Неуд.**
37.1	участок от № 166 до № 167 ПС Политово (совместный подывес с ВЛ - 35 кВ "Берёзовка")	1975	0,16	0,16	АС- 95	2	У 35-2т	0		2	2	ПС 70Д	72	0,16	ТК-50	
37.2	участок от № 1 ПС Данков Сельская до № 166 (опора № 2 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Тёплое")	1967	15,39	15,39	АС-50	2	У 35-2т	163	УБ 35-1; ПБ 35-1в; ПБ 35-3	165	6	ПМ -4,5	1614	3,043	ПС-35	
38	**ВЛ - 35 кВ Раненбург**		**8,60**	**8,60**												
38.1	участок от № 1 ПС Компрессорная до № 67 ПС Раненбург	1994	8,60	8,60	АС-70	12	У 35-2т; УС 110-3;У 35-1т+5;У 35-1+5; У 35-1;У 35-1т;У 35-1т+9	55	УБ 35-11т; УБ 35-11; ПБ 35-3т; ПБ 35-3	67	29	ПС 70Д	1182	3,653	ТК-50	хор.
39	**ВЛ - 35 кВ Решетово - Дубрава**		**7,08**	**7,10**												
39.1	участок от № 1 ПС Россия до № 68 ПС Дубрава (опора №1 относится к ВЛ-35 кВ "Сапрыкино")	1985	7,08	7,10	АС-95	12	У35-1т, У35-2т+5, У35-1т+5, УАП35-6, УС35-3	55	ПБ35-3, ПБ35-1в, УБ35-1;УБ35-1т	67	16	ПС - 70Д	978	2,946	ПС-35	хор.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
40	**ВЛ - 35 кВ Рождество с отп. на ПС Сах завод**		**10,652**	**14,470**												
40.1	участок от № 24 до № 85 ПС Рождество	1975	8,12	8,12	АС-95	3	У35-1; У35-1т	58	ПБ35-1В, УБ-35-1т;УБ-35-1	61	11	ПС-60Д, ПМ-4,5	774	1,542	ПС-35	хор.
40.2	участок от № 1 ПС Б - Попово до № 24 (№ 1-7 и №10-24 по опорам ВЛ-35 кВ "Б - Попово")	1980	0,282	4,10	АС- 95			2	УБ 35-1	2	2	ПС-60Д	404	0		хор.
40.3	отпайка к ПС Сах. Завод	1975	2,25	2,25	АС- 50	4	У35-1т+5	15	УБ-35-1;ПБ-35-1-в	19	6	ПМ-4,5	228	0		хор.
41	**ВЛ - 35 кВ Рождество - 1**		**10,92**	**10,92**												
41.1	участок от № 90 до № 106 ПС Яблонево (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Яблоново")	1990	1,80	1,80	АС-70	2	У35-2т+5; У 35-2т.	15	ПБ 35- 2т	17	2	ПС - 70Д	190	1,86	ПС-35	хор.
41.2	участок от № 1 ПС Рождество до № 90	1990	9,12	9,12	АС-70	6	У35-1+5; У 35-1.	83	УБ-35-1т;ПБ35-1т;ПБ35-1;ПБ35-1в	89	11	ПС - 70Д	1020	1,832	ПС-35	хор.
42	**ВЛ - 35 кВ "Россия - Сапрыкино" (ВЛ Сапрыкино)**		**13,30**	**13,32**												
42.1	участок от ПС Россия	197	13,30	13,32	АС-70	3	У35-1т,	94	УБ 35-1;	97	12	ПС - 6Б	1158	2,371	ПС-35	хор.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	до ПС Сапрыкино (опора № 1 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Р - Дубрава")	7					У35-1; У 35-2т.		УБ 35-1т; ПБ 35-3т; П 35- 4 Бт; П 35-4Б.							
43	**ВЛ - 35 кВ Связь ГКС**		**11,757**	**11,757**												
43.1	участок от №14 до №41	1968	5,379	5,379	АС- 95	0		26	УБ 35-11,1; ПБ 35-1в	26	7	ПС-6Б; ПС- 70Д	363	**0**		Удовл.
43.2	участок от №41 до № 66 ПС Компрессорная (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Колыбельская")	1980	4,727	4,727	АС- 95	2	У 35-2; У 35-2т	24	ПУСБ 35-4;ПБ 35-2	26	4	ПС 70Д	327	1,165	ТК-35	Удовл.
43.3	участок от № 1 ПС Чаплыгин Новая до №14 (совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Новополянье")	1994	1,651	1,651	АС- 95	3	У 35-2т	11	ПБ 35-2	14	3	ПС 70Д	204	1,649	ТК-35	Удовл.
44	**ВЛ - 35 к Сергиевка**		**10,48**	**10,50**												
44.1	участок от№ 1 ПС Троекурово Совхозная до № 73 ПС Сергиевка (опора №1 относится к ВЛ-35 кВ "Троекурово-Совхозная")	1966	10,48	10,50	АС-50-8,00; АС -70-1,40.	1	У 35-1т+5	71	УБ 35-1т; УБ 35-1; ПБ 35-3т; ПБ 33	72	9	ПМ -4,5	849	2,796	С-50	Удовл.
45	**ВЛ - 35 кВ Теплое с отп. на ПС Д -**		**27,788**	**29,323**												

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	Сельская															
45.1	участок от № 13 до № 155	1985	19,657	19,657	АС- 70	1	У 35-1	140	АУБ 35-1в; ПБ 35-3; ПБ 35-1в	141	15	ПФ-6Б; ПМ 4,5; ПС 70Д	1728	0		Удовл.
45.2	участок от № 155 до № 176 ПС Тёплое (опора №176 относится к ВЛ-35 кВ "Воскресеновка")	1993	1,651	1,671	АС-70	0		21	УБ 35-1т; ПБ 35-1в	21	2	ПС 70Д	210	1,255	ТК-50	Удовл.
45.3	участок от № 1 ПС Химическая до № 13 (по опорам ВЛ -35 кВ "Данков-Сельская")	1983	0,00	1,495	АС-95							ПС 70Д	270	0		Удовл.
45.4	отпайка к ПС Данков Сельская (концевая опора № 43 относится к ВЛ - 35 кВ "Политово")	1967	6,48	6,50	АС-50	6	УАП 35-3	36	ПБ 35-1в	42	6	ПФ-6Б	573	1,555	ПС-35	Удовл.
46	**ВЛ - 35 кВ Топки**		**9,868**	**9,868**												
46.1	участок от № 1 ПС Топки до № 83.	1997	9,70	9,70	АС-70	11	У 35-2т; У 35-2т+5; У 110-2+5; У 110-2т+5	72	ПБ 35-2т; ПУСБ 35-4; ПБ 35-2; ПБ 35-2т	83	18	ПС 70Д	1098	2,993	ПС-50; ТК-50	Удовл.
46.2	участок от № 83 до № 85 ПС Комплекс (опора № 85 совместный подвес с	2006	0,168	0,168	АС-70	2	У 35-1т+5; У 35-2т	0		2	2	ПС 70Д	60	0,15	ТК-50	Удовл.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	ВЛ - 35 кВ "Комплекс")															
47	**ВЛ - 35 кВ Троекурово**		**7,65**	**8,70**												
47.1	участок от№ 1 ПС Гагарино до № 65 ПС Троекурово (№ 1 - 12 по опорам ВЛ-35 кВ "Мясопром")	1974	7,65	8,70	АС-70	4	УАП 35-3т; УАП 35-5	49	ПБ 35-1т; ПБ 35-1в	53	4	ПФ-6Б	603	2,616	С-35	Удовл.
48	**ВЛ - 35 кВ Троекурово Совхозная**		**10,50**	**10,80**												
48.1	участок от № 7 до № 65 ПС Троекурово Совхозная (опора № 65 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Сергиевка")	1969	10,50	10,50	АС-95	1	У 2 - П	57	ПУБ 35-3-1т;ПУБ 35-3-1; ПБ 35-3т; ПБ 35-3	58	5	ПМ -4,5	694	3,1	ТК-35	Удовл.
48.2	учакскот от № 1 ПС Лебедянь до № 7 (по опорам ВЛ-35 кВ"Агроном")	1969	0,000	0,30	АС-50							ПМ -4,5	132	0		Удовл.
49	**ВЛ - 35 кВ Шовское**		**14,28**	**14,30**												
49.1	участок от № 1 ПС Культура до № 119 ПС Первомайская (опора № 119 относится к ВЛ-35 кВ "Первомайская")	1979	14,28	14,30	АС-70	3	У 35-2т ; У 35-1т.	115	ПБ 35-3; ПБ 35-3т; ПУСБ 35-1т ;ПУСБ 35-1; ПВС 1т; ПВС -1	118	15	ПС - 70Д	1374	2,43	ПС-35; С-35	Удовл.

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
50	**ВЛ - 35 кВ Яблонево**		**11,215**	**13,50**												
50.1	участок от № 17 до № 132 ПС Красное (№ 124 - 128 по опорам ВЛ - 35 кВ "Дрезгалово - 1") (№ 130 - 132 совместный подвес с ВЛ - 35 кВ "Красное - 1")	1990	11,215	11,70	АС-70	5	У35-1+5, УАП35-4, У35-1т	105	ПБ35-1в, ПБ35-2в, УБ35-11	110	16	ПС-70Д, ПС65/26	1310	0,451	ПС-35	хор.
50.2	участок от № 1 ПС Яблоново до № 17 (по опорам ВЛ-35 кВ "Рождество-1")	1990	0,000	1,80	АС-70							ПС-70Д	195			хор.
	ИТОГО по 35 кВ Лебедянского участка		**672,3**	**773,34**		**398**		**5140**		**5538**						
ВЛ 35 кВ Елецкого участка																
1	**ВЛ 35 кВ Авангард**		**15,2**	**16,77**		**10**		**76**		**86**	**13**		**1236**	**1,2**		**Удовл.**
1.1	по опорам ВЛ 35 кВ ТЭЦ: оп.1-18, двухцепной участок	1977		1,57								ПФ6-В	267			
1.2	оп.18-63	1972	9,2	9,2		3	У-35-1, У110-2	42	АБ35-7, ПБ25-15, ПУБ35-1, ПУБ35-2	45	4	ПФ6-В	465	-	-	
1.3	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Хитрово: оп.63-104, двухцепной участок	1989	6	6		7	У35-2+5, У35-2	34	ПБ35-2, 2УБ35-11	41	9	ПС70-Д	504	1,2	ПС-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
2	**ВЛ 35 кВ Аврора**	**1979**	**10,3**	**10,3**		**22**		**47**		**69**	**24**		**1077**	**2,26**		**Удовл.**
2.1	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Казачье: оп.1-37, двухцепной участок	1990	5,5	5,5	АС-70	15	У35-2, У35-2+5, У110-2+9	22	ПУСБ35-4, ПУСБ35-1, ПБ35-2-1	**37**	15	ПС70-Д	654	1	ПС-35	
2.2	оп.37-66	1979	4,4	4,4	АС-70	4	У35-1	25	УБ35-1, ПБ35-1в, ПБ35-5в	**29**	6	ПС70-Д	351	0,9	ПС-35	
2.3	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Ольшанец: оп.66-69, двухцепной участок	1979	0,4	0,4	АС-70	3	У35-2+5, У35-2т	0	-	**3**	3	ПС70-Д	72	0,36	ПС-35	
3	**ВЛ 35 кВ Афанасьево**	**1978**	**7,8**	**7,8**		**12**		**50**		**62**	**14**		**768**	**3,28**		**Удовл.**
3.1	оп.1-42	1978	5,8	5,8	АС-70	5	УАП35-1, УАП35-2, УАП35-3	37	УБ35-1, ПБ35-1в, ПБ35-1вт, ПБ35-3т, ПБ35-5в	42	7	ПС70-Д	483	1,32	ПС-35	
3.2	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Чернава: оп.42-62, двухцепной участок	1978	2	2	АС-70	7	У35-2, У35-2+5	13	ПБ35-2вт, ПБ35-4	20	7	ПС70-Д	285	1,96	ПС-35	
4	**ВЛ 35 кВ Большая Боевка оп.1-99, оп.91-99 2-х цеп. дл. = 0,7 км**	**1983**	**9,4**	**10,1**	**АС-70**	**10**	**У35-1, У35-2, УАП35-3**	**89**	**ПБ35-1в, АБ35-1, ПБ35-6**	**99**	**18**	**ПФ6-В**	**1161**	**2,5**	**ПС-35**	**Удовл.**
5	**ВЛ 35 кВ Бабарыкино оп.1-141**	**1980**	**16,8**	**16,8**	**АС-70**	**11**	**У35-1, У35-2, УАП35-3**	**130**	**УБ35-1, ПБ35-3, ПБ35-1в, ПБ35-1вт,**	**141**	**20**	**ПФ6-В**	**1706**	**3,15**	**ПС-35**	**Удовл.**

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
									ПУСБ35-1							
6	**ВЛ 35 кВ Борки**		**14,7**	**14,7**		**8**		**67**		**75**	**10**		**825**	**3,3**		**Удовл.**
6.1	оп.1-73	1973	14,65	14,65	АС-95	6	У35-1, У35-2, У110-1, УБ35-11	67	ПУБ35-1, ПБ-33, КБ35-1, УБ35-11	73	8	ПС70-Д	777	3,25	С-35	
6.2	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Гатище: оп.73-75, двухцепной участок	1981	0,05	0,05	АС-95	2	У35-2	0	-	2	2	ПС70-Д	48	0,05	С-35	
7	**ВЛ 35 кВ Васильевка оп.1-56**	**1979**	**8,34**	**8,34**	**АС-95**	**5**	**У35-1+5, У35-2+5, У110-1+9**	**51**	**УБ35-1, ПБ35-1, ПБ35-1в**	**56**	**15**	**ПС6-В**	**729**	**2,8**	**ПС-35**	**Удовл.**
8	**ВЛ 35 кВ Веселое оп.1-94. (оп.1-9 2-х цеп. дл. = 1 км 2-ая ц. недейст.)**	**1983**	**9,8**	**10,8**	**АС-70**	**8**	**У35-1, У35-2, У35-1+5**	**86**	**УБ35-1, ПУСБ35-1вт, ПБ35-2, ПБ35-3, ПБ35-1в, ПБ110-5, ПБ110-8**	**94**	**11**	**ПС70-Д**	**1011**	**4**	**ПС-35**	**Удовл.**
9	**ВЛ 35 кВ Волово оп.1-114**	**1979**	**17,26**	**17,26**	**АС-95**	**8**	**У35-1**	**106**	**УБ35-1, ПБ35-1, ПБ35-6в, ПБ35-1в**	**114**	**23**	**ПС6-В**	**1446**	**2,7**	**ПС-35**	**Удовл.**
10	**ВЛ 35 кВ Волынь оп.1-116**	**1978**	**12,35**	**12,35**	**АС-70**		**-**	**116**	**УБ35-1, УБ35-1в,**	**116**	**18**	**ПФ6-В, ПС70-Д**	**1356**	**3,5**	**ПС-35**	**Удовл.**

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
									П35-4б, ПБ35-3т, ПБ35-5в, ПБ35-7в							
11	**ВЛ 35 кВ Воронец**		**2,6**	**9**		**5**		**14**		**19**	**5**		**954**	**0,95**		**Удовл.**
11.1	по опорам ВЛ 35 кВ Казаки оп.1-41, двухцепной участок	1983		6,4	АС-95							ПФ6-В	654			
11.2	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Казаки: оп.41-60, двухцепной участок	1983	2,6	2,6	АС-95	5	У35-2, У35-2+5	14	ПБ35-2, ПБ35-2Т, ПБ35-2Т, ПЖЛ35-А	19	5	ПФ6-В	300	0,95	ПС-35	
12	**ВЛ 35 кВ Восточная**		**5,9**	**11,8**		**23**		**18**		**41**	**20**		**1350**	**5,9**		**Удовл.**
12.1	**левая, правая:** оп.1-22, двухцепной участок	1977	3	6	АС-95	9	2АПТ, 2УП, 2П, 2УПТ, 2АП-2, У35-2, У35-2+5, У110-2П	13	ПБ35-1, ПБ35-2в	22	9	ПС6-А ПМ-4,5	666	3	С-35	
12.2	оп.22-28, двухцепной участок	1973	1,06	2,12	АС-95		2АПТ, 2УП, 2П, 2УПТ, 2АП-2, У35-2, У35-2+5,	5	ПБ35-1, ПБ35-2в	5		ПС6-А ПМ-4,5	90	0,86	С-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
							У110-2П									
12.3	левая, правая оп.28-41, двухцепной участок	1965	1,84	3,68	АС-95	14	2АПТ, 2УП, 2П, 2УПТ, 2АП-2, У35-2, У35-2+5, У110-2П		ПБ35-1, ПБ35-2в	14	11	ПС6-А ПМ-4,5	594	2,04	С-35	
13	**ВЛ 35 кВ Вторые Тербуны**	**1982**	**13,55**	**13,55**		**13**		**122**		**135**	**18**		**1485**	**2,44**		**Удовл.**
13.1	оп.1-94	1982	9,05	9,05	АС-70	2	У35-1, УАП35-6	92	УБ35-1, ПБ35-3, ПБ35-1в	94	9	ПФ6-В	981	1,2	ПС-35	
13.2	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Рассвет: оп.94-135, двухцепной участок	1982	4,5	4,5	АС-70	11	У35-2+5, У35-2	30	ПБ35-2	41	9	ПФ6-В	504	1,24	ПС-35	
14	**ВЛ 35 кВ Гатище**		**7,9**	**7,95**		**7**		**35**		**42**	**7**		**531**	**2,8**		**Удовл.**
14.1	по опорам ВЛ 35 кВ Борки: оп.1-2, двухцепной участок	1981		0,05	АС-95							ПФ6-В	48			
14.2	оп.2-44	1973	7,9	7,9	АС-35	7	У35-1	35	ПБ-33	42	7	**ПФ6-В**	483	2,8	ТК-50	
15	**ВЛ 35 кВ Гнилуша оп.1-75**	**1971**	**14**	**14**	**АС-95**	**14**	**У1Мн, У35-2, У110-3п**	**61**	**ПБ-35, ПБ-35-15, ПБ35-3**	**75**	**14**	**ПМ-4,5, ПС-70Е**	**909**	**2,35**	**С-35**	**Удовл.**
16	**ВЛ 35 кВ Голиково оп.1-46**	**1970**	**8,62**	**8,62**	**АС-95-150**	**8**	**У-6М, У60БА-3**	**38**	**КБ35-1, ПБ35-3, ПБ35-15,**	**46**	**12**	**ПМ-4,5**	**618**	**3,34**	**С-35**	**Удовл.**

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
						Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
			по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
17	**ВЛ 35 кВ Грызлово**		**10,6**	**11,28**		**9**		**53**		**62**	**10**		**810**	**1,87**		**Удовл.**
17.1	по опорам ВЛ 35 кВ Свишни оп.1-8, двухцепной участок	1996		0,68	АС-70							ПС70-Д	102			
17.2	оп.9-13	1996	0,53	0,53	АС-70	1	У35-2, У1мн	4	УБ35-11, ПБ35-3вт	5	2	ПС70-Д	75	0,53	С-35	
17.3	оп.14-70	1971	10,07	10,07	АС-50	8	У5мн, У1мн	49	ПУВ-1, ПВ-1	57	8	ПФ6-В	633	1,34	С-35	
18	**ВЛ 35 кВ Донская оп.1-27**	**1967**	**5,01**	**5,01**	**АС-95**	**2**	**У35-2**	**25**	**ПБ-33, АУБМ60-1**	**27**	**7**	**ПС70-Д**	**348**	**5,01**	**С-35**	**Удовл.**
19	**ВЛ 35 кВ Дубовое**		**8**	**9,17**		**10**		**40**		**50**	**10**		**744**	**2,6**		**Удовл.**
19.1	по опорам ВЛ 35 кВ Лазовка оп.1-11, двухцепной участок	1983	1,17	2,34	АС-95	3	У35-2т, У35-2т+5	8	ПБ35-2	11	3	ПФ-6В	288	1,2	ПС-35	
19.2	оп.11-50	1971	6,83	6,83	АС-95	7	У1Мн	32	ПБ-33	39	7	ПС-70Д	456	1,4	С-35	
20	**ВЛ 35 кВ Дубрава**		**10,15**	**10,75**		**6**		**100**		**106**	**13**		**1281**	**2,53**		**Удовл.**
20.1	оп.1-106	1985	10,15	10,15	АС-70	6	У35-2т+5, У35-1, УАП35-3, УАП35-6	100	УБ35-1, ПБ35-1в, ПБ35-3	106	13	ПС70-Д	1149	2,53	ПС-35	
20.2	по опорам ВЛ 35 кВ Чернолес оп.106-114, двухцепной участок	1985		0,6	АС-70							ПС70-Д	132			
21	**ВЛ 35 кВ Жерновное**		**14,2**	**14,2**		**6**		**136**		**142**	**14**		**1488**	**3,4**		**Удовл.**
21.1	оп.1-78	1977	7,4	7,4	АС-70			78	УА35-4в, УБ35-1т,	78	8	ПС-70Д	822	2	ПС-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
									УП35-4в, ПУсБ35-1, П35-4вт, П35-4в, ПБ35-4в							
21.2	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Ломовец: оп.78-142, двухцепной участок	1994	6,8	6,8	АС-70	6	У35-2+5, У35-2, У35-2т+5, У35-2т	58	ПБ110-8, ПБ35-4.1, ПБ35-4.1т, ПУсБ35-2,1	64	6	ПС70-Д	666	1,4	ПС-35	
22	**ВЛ 35 кВ Задонск**		**10,7**	**10,7**		**17**		**40**		**57**	**20**		**813**	**3,23**		**Удовл.**
22.1	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Казачье: оп.1-15, двухцепной участок	1972	2,27	2,27	АС-95-120	12	П-4м, У2м-2	3	ПБ-22	**15**	11	ПС-70Д	300	2,27	С-35	
22.2	оп.15-55	1972	8,26	8,26	АС-95	4	У35-1	36	АБ35-7, КБ36-1т	**40**	8	ПФ6-В	480	0,79	С-35	
22.3	оп.56-**57**	1999	0,17	0,17	АС-95	1	У2м-2, У35-2	1	ПБ-33, ПБ-33-1т, УБ35-11.1	**2**	1	ПС-70Д	33	0,17	С-35	
23	**ВЛ 35 кВ Захаровка**		**11,8**	**11,8**		**10**		**55**		**65**	**14**		**795**	**2,2**		**Удовл.**
23.1	оп.1-56	1974	10,8	10,8	АС-95	6	У35-1, У35-2	50	УБ35-1, АБ35-7, КБ35-3, ПУБ35-1, ПУБ35-3, ПБ35-3, ПБ-33	56	10	ПС-70	654	1,2	С-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
23.2	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Свобода: оп.65-56, двухцепной участок	1983	1	1	АС-95	4	У35-2+5, У35-2	5	ПБ35-2т	9	4	ПС70-Д	141	1	ПС-35	
24	**ВЛ 35 кВ Измалково**		**7,3**	**11,5**		**2**		**54**		**56**	**5**		**981**	**1,56**		**Удовл.**
24.1	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Панкратовка: оп.1-10, двухцепной участок	1973	1,6	1,6	АС-50	2	У35-2	8	ПБ-22	10	2	ПС-70Д	138	1,56	С-35	
24.2	оп.10-58	1998	5,7	5,7	АС-50		-	46	УБ35-1, ПБ35-1, ПБ35-1в	48	3	П-4,5, ПС70-Д	459		-	
24.3	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Кириллово: оп.58-93, двухцепной участок	1989		4,2	АС-70							ПС70-Д	384			
25	**ВЛ 35 кВ Казаки**		**24,1**	**26,7**		**30**		**141**		**171**	**48**		**2697**	**2,7**		**Удовл.**
25.1	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Воронец: оп.1-41, двухцепной участок	1983	6,4	6,4	АС-95	12	У35-2, У35-2Т, У35-2+5, УС110-8	29	ПБ35-2, ПБ35-2Т, ПЖЛ35-4	41	19	ПФ6-В	654	1,6	ПС-35	
25.2	отпайка на ПС 35 кВ Воронец по опорам ВЛ 35 кВ Воронец: оп.41-60, двухцепной участок	1983		2,6	АС-95							ПФ6-В	300			
25.3	оп.41-171	1983	17,7	17,7	АС-95	18	У35-1, У35-1+5, У35-1+5,	112	ПБ35-1, ПБ35-3, ПБ35-1в, УБ35-1	130	29	ПС70-Д	1743	1,1	ПС-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
							УАП35-2, З(У110-1+9), У110-2+9									
26	**ВЛ 35 кВ Казачье**		**2,6**	**11,07**		**5**		**14**		**19**	**6**		**1287**	**2,1**		**Удовл.**
26.1	по опорам ВЛ 35 кВ Тешевка: оп.1-6, двухцепной участок	1970		0,7	АС-95					**0**		ПС70-Д	72			
26.2	оп.6-8; оп.11	1970	0,36	0,36	АС-95	2	У35-2	2	ПБ-26, УБ35-1, ПУСБ35-1	**4**	2	ПС70-Д	66	0,6	С-35	
26.3	оп.8-10	1979	0,24	0,24	АС-95	0	-	2	УБ35-1, ПУСБ35-1	**2**	1	ПС70-Д	33	0,6	С-35	
26.4	по опорам ВЛ 35 кВ Задонск (оп.10-25, двухцепной участок)	1972		2,27	АС-95-120					**0**		ПС70-Д	300			
26.5	оп.25-39	1979	2	2	АС-70	3	У35-2, У35-1+5, У35-2, УАП35-6	10	УБ35-1, ПБ35-1в, ПБ35-5в	**13**	3	ПС70-Д	162	0,9	ПС-35	
26.6	по опорам ВЛ 35 кВ Аврора оп.39-75, двухцепной участок	1990		5,5	АС-70					**0**		ПС70-Д	654			
27	**ВЛ 35 кВ Калабино**		**18,4**	**18,4**		**2**		**182**		**184**	**30**		**2106**	**3,04**		**Удовл.**
27.1	оп.1-182	1977	18,2	18,2	АС-70	1	УАП	181	УБ35-1,	182	28	ПС70-Д	2058	2,84	ПС-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
							35-1		ПП35-4б, П35-4бт, ПБ35-3, УА35-4б, УП35-4б, ПС35-4б							
27.2	оп.182-184	1979	0,2	0,2	АС-70	1	УАП 35-1	1	УБ35-1	2	2	ПС70-Д	48	0,2	ПС-35	
28	**ВЛ 35 кВ Каменка**		**14,46**	**15,64**		**7**		**104**		**111**	**9**		**1350**	**1,3**		**Удовл.**
28.1	по опорам ВЛ 35 кВ Плоское: оп.1-9, двухцепной участок	1968		1,18	АС-50, АС-95							ПС-70Д	216			
28.2	оп.19-120	1985	14,46	14,46	АС-95	7	У35-1, У35-1+5, УАП35-6	104	УБ35-1, ПБ35-1, ПБ35-3, ПУСБ35-1, ПБ35-1в	111	9	ПС6-Б	1134	1,3	ПС-35	
29	**ВЛ 35 кВ Кириллово**		**21**	**21**		**13**		**184**		**197**	**28**		**2274**	**3,4**		**Удовл.**
29.1	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Измалково: оп.1-36, двухцепной участок	1989	4,2	4,2	АС-70	4	У35-2	32	ПБ35-2	36	4	ПС70-Д	384	1,4	ПС-35	
29.2	оп.36-197	1989	16,8	16,8	АС-70	9	У35-1, УАП-6, У35-2, У35-2-5	152	У35-11, П35-3, ПБ35-16	161	24	ПС70-Д	1890	2	ПС-35	
30	**ВЛ 35 кВ Князево**		**17,9**	**18,2**		**12**		**161**		**173**	**15**		**1863**	**1,19**		**Удовл.**
30.1	оп.1-173	1987	17,9	17,9	АС-70	12	У35-2+5, У35-1, УАП35	161	ПБ35-3, ПБ35-1в, УБ35-1	173	15	ПС70-Д	1782	1,19	ПС-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
							-6, УАП35-3									
30.2	по опорам ВЛ 35 кВ Рассвет: оп.177-173, двухцепной участок	1987		0,3	АС-70							ПС70-Д	81			
31	**ВЛ 35 кВ Колесово оп.1-84**	**1972**	**18**	**18**	**АС-95**	**7**	**У-35-1, У35-2**	**77**	**АБ35-7, КБ35-1, ПУБ35-3, ПУБ35-15**	**84**	**13**	**ПФ6-В**	**975**	**2,3**	**С-35**	**Удовл.**
32	**ВЛ 35 кВ Красная Пальна**		**13,8**	**15,4**		**3**		**98**		**101**	**11**		**1212**	**1,55**		**Неуд.**
32.1	по опорам ВЛ 35 кВ Плоское оп.1-12, двухцепной участок	1972		1,6	АС-70							ПС6-А	138			
32.2	оп.12-113	1967	13,8	13,8	АС-50	**3**		98	АУАМ-3, АУАМ-3в, АУАМ-3+3, УА, ПВС-1, ПБ-35	101	11	ПМ-4,5 ПС-6Б	1074	1,55	ПС-35	
33	**ВЛ 35 кВ Красотыновка оп.1-163**	**1981**	**18,9**	**18,9**	**АС-70**	**14**	**УАП-35-3, УАП-35-6, У35-1, У35-2т, У110-**	**149**	**Уп35-1, УПБ35-3, ПБ35-1в, ПБ35-3, ПУСБ35-1**	**163**	**28**	**ПС70-Д**	**1887**	**2,8**	**ПС-35**	**Удовл.**

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
							1+9									
34	**ВЛ 35 кВ Ксизово**		**15,71**	**16,08**		**12**		**109**		**121**	**20**		**1389**	**2,32**		**Удовл.**
34.1	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Дмитряшевка: оп.1-4, двухцепной участок	1989	0,37	0,74	АС-70	2	У35-2	2	ПБ35-2	4	2	ПС6-В	66	0,37	ПС-35	
34.2	оп.4-119	1988	15,22	15,22	АС-70	8	У35-1	107	УБ95-11б/о, ПБ35-1в, ПБ35-3, ПБ35-1	115	16	ПС70-Д	1275	1,85	ПС-35	
34.3	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Ольшанец: оп.119-121, двухцепной участок	1988	0,12	0,12	АС-70	2	У35-2т, У35-2т-5		-	2	2	ПС70-Д	48	0,1	ПС-35	
35	**ВЛ 35 кВ Лебяжье оп.1-246**	**1977**	**25,2**	**25,2**	**АС-70**	**6**	**У35-1т, УАП35-2т, УАП35-5**	**240**	**УБ35-1т, УБ35-1вт, УБ35-4а, УБ35-5в, УП35-4б, ПУС35-1, ПС35-4бт, ПП35-4б, ПБ35-1, ПБ35-3т, ПБ35-7в**	**246**	**28**	**ПС6-А**	**2634**	**3,06**	**ПС-35**	**Удовл.**
36	**ВЛ 35 кВ Ломовец**		**13,1**	**19,9**		**2**		**128**		**130**	**8**		**1956**	**1,7**		**Удовл.**
36.1	по опорам ВЛ 35 кВ	1994		6,8	АС-70							ПС70-Д	666			

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
						Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
			по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
	Жерновное оп.1-64, двухцепной участок															
36.2	оп.64-194	1977	13,1	13,1	АС-70	2	УАП35-5, УАП35-6, УП35-4б	128	УА35-4в, УБ35-1т, УП35-4в, ПУсБ35-1в, П35-4вт, П35-4в, ПБ35-4в	130	8	ПС70-Д	1290	1,7	ПС-35	
37	**ВЛ 35 кВ Негачёвка**		**20,1**	**24,5**		**4**		**113**		**117**	**11**		**1590**	**2,81**		**Удовл.**
37.1	по опорам ВЛ 35 кВ Озерки оп.1-33, двухцепной участок	1984		4,4	АС-70							ПС12-А, ПС6-А	372			
37.2	оп.33-150	1972	20,1	20,1	АС-50	4	У35-1, У35-2	113	АБ35-7, ПУБ35-3, ПБ35-15	117	11	ПС70-Д	1218	2,81	ПС-35	
38	**ВЛ 35 кВ Озерки**		**18,4**	**18,4**		**8**		**109**		**117**	**16**		**1293**	**2,2**		**Удовл.**
38.1	оп.1-84	1972	14	14	АС-50	4	У35-1	80	АБ35-2, АБ35-7, ПУБ35-3, ПБ35-15	84	11	ПС6-А, ПС12-А	921	1,1	ТК-50	
38.2	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Негачевка: оп.84-117, двухцепной участок	1984	4,4	4,4	АС-70	4	У35-2	29	ПУСБ35-2, ПБ35-2	33	5	ПС12-А, ПС6-А	372	1,1	С-35	
39	**ВЛ 35 кВ Ольшанец**		**29,53**	**30,05**		**19**		**216**		**235**	**40**		**2811**	**5,09**		**Удовл.**
39.1	по опорам ВЛ 35 кВ Аврора оп.1-3, двухцепной участок	1979		0,4	АС-70							ПС70-Д	48			

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
						Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
			по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
39.2	оп.3-133	1977	16,5	16,5	АС-70	12	У35-1, У35-1+5, УАП35-3т, УАП35-2т, УАП35-6	118	УБ35-1, ПБ35-1вт, ПБ35-1в, ПБ35-5в, ПБ35-3	130	21	ПС70-Д	1485	1,42	ПС-35	
39.3	оп.133-144	1979	1,5	1,5	АС-70	2	У35-1, У35-1+5, УАП35-3т, УАП35-2т, УАП35-6	9	УБ35-1, ПБ35-1вт, ПБ35-1в, ПБ35-5в, ПБ35-3	11	5	ПФ6-В, ПС70-Д	174	1	ПС-35	
39.4	отпайка на ПС 35 кВ Ольшанец оп.136-105а	1988	11,53	11,53	АС-70	5	У35-1т, УАП35-5, У35-2т	89	УБ35-1, УБ35-11б/о, ПБ35-1в	94	14	ПС70-Д	1056	2,67	С-35	
39.5	по опорам ВЛ 35 кВ Ксизово: оп.105а-106а, двухцепной участок	1988		0,12	АС-70							ПС70-Д	48			
40	**ВЛ 35 кВ Панкратовка**		**12,8**	**14,4**		**3**		**111**		**114**	**12**		**1350**	**1,07**		**Удовл.**
40.1	оп.1-114	1992	12,8	12,8	АС-70	3	У35-2т, У35-1	111	УБ35-11, 2УБ35-11, ПБ35-3в, ПБ35-3	114	12	ПС70-Д	1212	1,07	ПС-35	
40.2	по опорам ВЛ 35 кВ Измалково: оп.114-123,	1973		1,6	АС-50							ПС-70Д	138			

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
						Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
			по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
	двухцепной участок															
41	**ВЛ 35 кВ Плоское**		**7,38**	**7,38**		**13**		**40**		**53**	**17**		**732**	**2,08**		**Неуд.**
41.1	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Каменка: оп.1-9, двухцепной участок	1968	1,18	1,18	АС-50, АС-95	9	КВ11-2, У11-3, УВБ11-3		-	9	9	ПС-70Д	216	1,18	ПС-35	
41.2	оп.9-41	1967	4,6	4,6	АС-50	2	АБЗА-1	30	АУАМ-3т, АУАМ-3т, ПБ35-1, ПВС-1	32	6	ПС-70Д	378	0,9	ПС-35	
41.3	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Красная Пальна: оп.41-53, двухцепной участок	1972	1,6	1,6	АС-70	2	У35-2	10	ПБ-22	12	2	ПС6-А	138			
42	**ВЛ 35 кВ Плоты оп.1-84**	**1985**	**9,85**	**9,85**	**АС-70**	**10**	**У35-1-5, У35-1, УАП35-3, УАП35-6**	**74**	**УБ35-1, ПБ35-1в, ПБ35-3**	**84**	**15**	**ПС6-Б**	**1047**	**3,15**	**ПС-35**	**Удовл.**
43	**ВЛ 35 кВ Преображенье оп.1-201**	**1982**	**21,4**	**21,4**	**АС-70**	**19**	**У35-1, У35-2, У35-2+5, У110-4+5, УАП36-6**	**182**	**УБ35-1, ПБ35-1, ПБ35-1в, ПБ35-2, ПБ35-3**	**201**	**27**	**ПС70-Д**	**2214**	**3,5**	**ПС-35**	**Удовл.**
44	**ВЛ 35 кВ Рассвет**		**14,6**	**19,1**		**7**		**132**		**139**	**11**		**1920**	**1**		**Удовл.**

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
44.1	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Князево оп.1-4, двухцепной участок	1987	0,3	0,3	АС-70	3	У35-2	1	ПБ35-2	4	3	ПС70-Д	81	0,3	ПС-35	
44.2	оп.4-139	1987	14,3	14,3	АС-70	4	У35-1, УАП35-6	131	УБ35-1, ПБ35-3, ПБ35-1в	135	8	ПС70-Д	1335	0,7	ПС-35	
44.3	по опорам ВЛ 35 кВ Вторые Тербуны: оп.139-178, двухцепной участок	1982		4,5	АС-70							ПФ6-В	504			
45	**ВЛ 35 кВ Свишни**		**11,82**	**12,08**		**3**		**77**		**80**	**8**		**883**	**2,55**		**Удовл.**
45.1	по опорам ВЛ 35 кВ Стегаловка: оп.1-3, двухцепной участок	1971		0,26	АС-95							ПФ6-В	70			
45.2	оп.4-71	1971	10,39	10,39	АС-50	1	У1мн	67	УБ35-11,1, ПБ35-15, ПВ-1, ПУВ-1	68	5	ПФ6-В	651	1,12	ТК-35	
45.3	оп.71-75	1996	0,75	0,75	АС-70			4	УБ35-11,1, ПБ35-15, ПВ-1, ПУВ-1	4	1	ПФ6-В	60	0,75	ТК-35	
45.4	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Грызлово: оп.75-83, двухцепной участок	1996	0,68	0,68	АС-70	2	У35-2+5, У35-2	6	ПБ35-4,1т	8	2	ПС70-Д	102	0,68	С-35	
46	**ВЛ 35 кВ Свобода**		**5,2**	**6,2**		**0**		**25**		**25**	**2**		**396**	**1,5**		**Удовл.**
46.1	оп.1-25	1974	5,2	5,2	АС-95	0	-	25	КБ35-1, КБ35-1, ПУБ35-	25	2	ПС70-Д	255	1,5	С-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
									3, ПБ-33							
46.2	по опорам ВЛ 35 кВ Захаровка оп.25-34, двухцепной участок	1983		1	АС-95							ПС70-Д	141			
47	**ВЛ 35 кВ Скорняково**		**16,05**	**17,63**		**19**		**114**		**133**	**31**		**1865**	**3,65**		**Удовл.**
47.1	по опорам ВЛ 35 кВ Тихий Дон: оп.1-9, двухцепной участок	1987		1,25	АС-95							ПС70-Д	126			
47.2	оп.9-142, в т.ч. 2-х цеп. переход через р.Дон = 0,33 км	1997	16,05	16,38	АС-95	19	У35-1, У110-2+14, У110-2+10, У35-1+5	114	ПБ35-3В, УБ35-11.1, 2хУБ35-11.1	133	31	ПС70-Д	1739	3,65	ТК-35	
48	**ВЛ 35 кВ Солидарность левая, правая (оп.1-21, двухцепной участок)**	**1977**	**2,53**	**5,06**	**АС-95**	**8**	**У35-2, У35-2+5, У110-2п**	**13**	**ПБ35-2В, ПБ35-Б**	**21**	**8**	**ПС6-Б**	**930**	**2,53**	**ПС-35**	**Удовл.**
49	**ВЛ 35 кВ Стегаловка**	**1971**	**12,52**	**12,52**		**14**		**47**		**61**	**14**		**761**	**4,96**		**Удовл.**
49.1	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Тимирязево: оп.1-16, двухцепной участок	1971	3,03	3,03	АС-95	6	У2Мн	10	ПБ-22	16	6	ПФ6-В	234	3,03	С-35	
49.2	оп.16-59	1971	8,8	8,8	АС-95	6	У1мн	36	ПБ35-15	42	6	ПФ6-В	387	1,67	ТК-50	
49.3	по опорам ВЛ 35 кВ Тимирязево: отпайка на Тимирязево, (оп.17-19, двухцепной участок)	1977	0,43	0,43	АС-95							ПС6-В	70			
49.4	совместный подвес с ВЛ	1971	0,26	0,26	АС-95	2	У2мн	1	ПБ-22	3	2	ПФ6-В	70	0,26	ТК-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
						Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
			по трассе	по цепям		к-во	тип	к-во	тип							
	35 кВ Свишни: оп.59-61, двухцепной участок															
50	**ВЛ 35 кВ Талица оп.1-90**	**1969**	**15,5**	**15,5**	**АС-70**	**7**	**АБ3А-1, У60Б3А-1, У110+5, У110+9**	**83**	**АБ35-5, АБ35-7, ПБ35-3, ПУБ35-3, ПВС-1, ПП35-3, ППТ35-15**	**90**	**16**	**ПМ-4,5; ПС70-Д**	**1050**	**1,98**	**С-35**	**Удовл.**
51	**ВЛ 35 кВ Тешевка**		**1,2**	**1,2**		**3**		**6**		**9**	**4**		**153**	**1,2**		**Удовл.**
51.1	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Казачье: оп.1-6, двухцепной участок	1970	0,7	0,7	АС-95	3	У2мн, У35-2	3	ПБ-26	**6**	3	ПФ6-В	99	0,7	С-35	
51.2	оп.6-9	1970	0,5	0,5	АС-95		-	3	ПБ-26, КБ35-1	**3**	1	ПФ6-В	54	0,5	С-35	
52	**ВЛ 35 кВ Тимирязево**		**0,43**	**3,46**		**2**		**1**		**3**	**2**		**304**	**0,43**		**Удовл.**
52.1	по опорам ВЛ 35 кВ Стегаловка: оп.1-16, двухцепной участок	1971		3,03	АС-95							ПФ6-В	234			
52.2	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Стегаловка: отпайка на Тимирязево, оп.16-19, двухцепной участок	1977	0,43	0,43	АС-95	2	У35-2	1	ПБ35-2	3	2	ПС6-В	70	0,43	ПС-35	
53	**ВЛ 35 кВ Тихий Дон**		**9,52**	**9,52**		**14**		**63**		**77**	**19**		**988**	**3,44**		**Удовл.**
53.1	отпайка на ПС 35 кВ Тихий Дон, оп.1-11	1997	1,1	1,1	АС-95	4	У35-2Т, У35-	7	ПБ35-3,1Т	11	4	ПС70-Д	169	1,1	ПС-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры				Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные				Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
							1+5Т									
53.2	отпайка на ПС 35 кВ Тихий Дон, оп.11-68	1987	7,17	7,17	АС-95	7	У35-1, У110-1+9, УАП35-6	50	ПБ35-1в, ПБ35-3, УБ35-1	57	12	ПС70-Д	693	1,14	ПС-35	
53.3	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Скорняково: оп.68-77, двухцепной участок	1987	1,25	1,25	АС-95	3	У35-2, У35-2+5	6	ПБ35-2Т	9	3	ПС70-Д	126	1,2	ПС-35	
54	**ВЛ 35 кВ ТЭЦ**		**6,22**	**7,69**		**20**		**28**		**48**	**18**		**984**	**4,03**		**Удовл.**
54.1	оп.1-10, двухцепной участок, 2-ая цепь не действ.	1972	1,47	2,94	АС-95	8	У-35-2, У110-2+9, ПП-26	2	ПБ-22, портал	10	6	ПФ6-В	360	1,47	С-35	
54.2	оп.10-30	1972	3,18	3,18	АС-95	5	У-35-1, У-35-2	15	ПБ-35, портал	20	5	ПФ6-В	357	1,06	С-35	
54.3	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Авангард: оп.30-48, двухцепной участок	1977	1,57	1,57		7	У35-2, У35-2+5	11	УСБ110-3, ПБ35-2В	18	7	ПФ6-В	267	1,5	ПС-35	
55	**ВЛ 35 кВ Хитрово**		**7,5**	**13,5**		**3**		**35**		**38**	**6**		**936**	**1**		**Удовл.**
55.1	по опорам ВЛ 35 кВ Авангард: оп.1-41, двухцепной участок	1989		6								ПС70-Д	504			
55.2	оп.41-77	1972	7,5	7,5	АС-95	3	У-35-1	35	ПБ35-15, УБ35-11, АБ35-7	38	6	ПФ6-В	432	1	С-35	
56	**ВЛ 35 кВ Чернава**		**14**	**16**		**1**		**112**		**113**	**10**		**1452**	**1,38**		**Удовл.**
56.1	по опорам ВЛ 35 кВ Афанасьево: оп.1-20,	1978		2	АС-70							ПС70-Д	285			

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
	двухцепной участок															
56.2	оп.20-104	1963	10,2	10,2	АС-50			84	ПБ35-3, УБ35-1	84	5	ПФ6-В	831			
56.3	оп.104-133	1998	3,8	3,8	АС-70	1	У35-1	28	ПБ35-1в, УБ35-11,1	29	5	ПС70-Д	336	1,38	ТК-35	
57	**ВЛ 35 кВ Чернолес**		**10,35**	**11,1**		**10**		**94**		**104**	**15**		**1161**	**2,52**		**Удовл.**
57.1	совместный подвес с ВЛ 35 кВ Дубрава: оп.1-8 , двухцепной участок	1985	0,6	0,6	АС-70	4	У35-2в	4	ПБ35-2	8	4	ПС70-Д	132	0,57	ПС-35	
57.2	оп.8-96	1985	9	9	АС-70	4	УАП35-3, УАП35-6	84	УБ35-1, ПБ35-1в, ПБ35-3	88	9	ПС70-Д	927	1,2	ПС-35	
57.3	оп.96-104, двухцепной участок	1985	0,75	1,5	АС-70	2	У35-2+5	6	ПБ35-2	8	2	ПС70-Д	102	0,75	ПС-35	
58	**ВЛ 35 кВ Элеватор-левая: оп.1-3**	**1992**	**0,16**	**0,16**	**АС-70**	**1**	**У35-2+5**	**2**	**УБ35-1, ПБ35-1**	**3**	**2**	**ПС70-Д**	**57**	**0,16**	**ТК-35**	**Удовл.**
59	**ВЛ 35 кВ Элеватор-правая: оп.1-3**	**1992**	**0,15**	**0,15**	**АС-70**	**1**	**У35-2+5**	**2**	**ПБ35-1, УБ35-11**	**3**	**2**	**ПС70-Д**	**57**	**0,153**	**ТК-35**	**Удовл.**
60	**ВЛ 35 кВ Яковлево**		**22,87**	**22,87**		**5**		**92**		**97**	**17**		**1128**	**3,84**		**Удовл.**
60.1	оп.1-9	1992	0,8	0,8	АС-95	3	У35-2	6	ПБ35-15, УБ35-1	9	8	ПС70-Д	201	0,8	ТК-50	
60.2	оп.9-91	1970	21,72	21,72	АС-95	0	У35-2	82	АБ35-5, КБ35-3, КБ35-1, ,	82	4	ПС70-Д	798	1,14	ТК-50	
60.3	оп.1-6	1992	0,35	0,35	АС-95	2	У35-1, У35-2, У110-1,	4	ПУБ35-1, ПБ-33, КБ35-1,	6	5	ПС70-Д, ПФ6-Е	129	1,9	С-35	

№ п/п	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры						Изоляция		Грозозащитный трос		Примеч. (сост. ВЛ)
			по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные		Всего, шт	В т.ч. анкерн.	Тип изоляторов	Всего, шт	Длина	Марка	
						к-во	тип	к-во	тип							
61	**ВЛ 35 кВ N5 оп.1-137**	**1967**	**17,8**	**17,8**	**АС-50, АС-70**	**0**	**-**	**137**	**ПУБ35-1, ПБ-33, КБ35-1, УБ35-11, ПБ-35-3,**	**137**	**7**	**ПФ-6В, ПС6-6Б, ПС70-Д**	**1338**	**1,5**	**ТК-35**	**Удовл.**
	ИТОГО по ВЛ 35 кВ Елецкого участка		**743,33**	**816,56**		**533**		**5104**		**5637**	**909**		**73452**	**154,1**		
	ВСЕГО по ВЛ 35 кВ		**2290,9**	**2579,1**		**1583**		**15863**		**17457**	**2840**		**235876**	**509,4**		

*) - Желтым цветом указаны года ввода ВЛ 35 кВ и участков ВЛ 35 кВ, отработавших свой нормативный срок эксплуатации.

Приложение 8
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

Информация по загрузке силовых трансформаторов 35-110 кВ, установленных на ПС 35-110 кВ ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго», по результатам замеров зимнего (16.12.2015г.) и летнего (17.06.2015г.) режимных дней 2015г.

№ пп	Наименование центра питания	Год ввода/Год реконструкции (при изменении установленной мощности)	Классы напряжения, кВ	Установленная мощность существующих трансформаторов, МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в летнее время (текущего года), МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в зимнее время (текущего года), МВА			
				1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т
1	ПС 110/10кВ Лев Толстой	1964	110/10	10				1,40				1,76			
2	ПС 110/10 кВ Двуречки	1979	110/10	6,3				1,80				2,24			
3	ПС 35/10 кВ Веселое	1984	35/10	2,5				0,10				0,13			
4	ПС 35/10 кВ Кр.Пальна	1965	35/10	3,2				0,10				0,37			
5	ПС 35/10 кВ Каменка	1968	35/10	2,5				0,10				1,09			
6	ПС 35/10 кВ Красотыновка	1981	35/10	2,5				0,20				0,76			
7	ПС 35/10 кВ Озёрки	1984	35/10	2,5				0,10				0,12			
8	ПС 35/10 кВ Панкратовка	1973	35/10	2,5				0,45				0,55			
9	ПС 35/10 кВ Преображенье	1982	35/10	2,5				0,22				0,40			
10	ПС 35/10 кВ Яковлево	1970	35/10	2,5				0,67				0,95			
11	ПС 35/10 кВ Первомайская	1981	35/10	2,5				0,59				0,92			
12	ПС 35/10 кВ Каменная Лубна	1970	35/10	2,5				0,22				0,63			
13	ПС 35/10 кВ Знаменка	1980	35/10	2,5				0,55				0,66			
14	ПС 35/10 кВ Пиково	1982	35/10	2,5				0,31				0,41			
15	ПС 35/10 кВ Никольское	1984	35/10	4				0,27				0,28			
16	ПС 35/10 кВ Песковатка	1973	35/10	1,6				0,40				0,54			
17	ПС 35/6 кВ Дружба	1977	35/6	5,6				-				-			

№ пп	Наименование центра питания	Год ввода/Год реконструкции (при изменении установленной мощности)	Классы напряжения, кВ	Установленная мощность существующих трансформаторов, МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в летнее время (текущего года), МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в зимнее время (текущего года), МВА			
				1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т
18	ПС 35/6 кВ Новониколаевка	1974	35/6	4				0,38				0,78			
19	ПС 35/10 кВ Синдякино	1983	35/10	2,5				0,30				0,31			
20	ПС 35/10 кВ Курино	1988	35/10	2,5				0,53				0,83			
21	ПС 35/10 кВ Новодубовое	1983	35/10	2,5				0,66				0,86			
22	ПС 35/10 кВ Березовка	1986	35/10	2,5				-	-			-			
23	ПС 35/6 кВ Карьер	2009	35/6	4				0,10				0,00			
24	ПС 110/10 кВ Ирито	2013	110/10	25				1,00				0,37			
25	ПС 110/6 кВ Агрегатная	1977	110/6	16	16			4,40	5,70			5,12	8,72		
26	ПС 110/6 кВ Западная	1999	110/6	40	40			7,10	4,40			11,91	11,80		
27	ПС 110/10 кВ Кашары	1972	110/10	2,5	6,3			0,65	0,50			1,20	0,92		
28	ПС 110/10кВ Тербунский гончар	2008	110/10	25	25			0,50	0,70			0,86	0,64		
29	ПС 110/6 кВ Табак	1981	110/6	16	16			4,40	2,00			3,25	2,81		
30	ПС 110/10 кВ Лукошкино	1990	110/10	10	2,5			0,20	0,17			0,27	0,39		
31	ПС 110/10кВ Нива	1986	110/10	10	10			2,70	1,80			2,41	3,33		
32	ПС 110/10 кВ Ольховец	1978	110/10	2,5	2,5			0,43	0,20			0,80	0,32		
33	ПС 110/10 кВ Куймань	1979	110/10	2,5	2,5			0,70	0,00			0,40	0,54		
34	ПС 110/10 кВ Лутошкино	1983	110/10	2,5	2,5			0,10	0,10			0,08	0,20		
35	ПС 110/10 кВ Круглое	1989	110/10	6,3	2,5			0,10	0,15			0,19	0,19		
36	ПС 110/10/6 кВ Юго-Западная	1982	110/10/6	40	40			17,30	16,30			20,19	17,00		
37	ПС 110/6 кВ Привокзальная	1970	110/6	20	20	25		9,30	8,70	10,40		15,93	11,83	10,23	
38	ПС 110/10/6 кВ Южная	1978	110/10/6	40	40			11,60	14,20			16,50	17,16		
39	ПС 110/6 кВ Ситовка	1983	110/6	10	10			2,10	1,30			0,72	2,46		
40	ПС 110/6 кВ ЛТП	1987	110/6	6,3	10			0,60	0,87			0,39	0,70		
41	ПС 110/6 кВ КПД	1987/2011	110/6	10	16			2,00	2,40			1,94	2,00		
42	ПС 110/10 кВ Октябрьская	1997	110/10	40	40			5,70	4,50			12,61	8,26		
43	ПС 110/10 кВ Манежная	2010	110/10	40	40			2,70	0,60			2,06	1,65		

№ пп	Наименование центра питания	Год ввода/Год реконструкции (при изменении установленной мощности)	Классы напряжения, кВ	Установленная мощность существующих трансформаторов, МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в летнее время (текущего года), МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в зимнее время (текущего года), МВА			
				1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т
44	ПС 110/10 кВ Университетская	2009	110/10	40	40			0,80	0,90			2,03	2,09		
45	ПС 110/6 кВ Тепличная	1989	110/6	15	15			1,90	1,20			3,71	2,95		
46	ПС 110/6 кВ Трубная-2	2009	110/6	25	25			0,80	1,60			1,60	2,84		
47	ПС 110/6 кВ ГПП-2 ЛТЗ	1986	110/6	63	63			7,30	4,90			8,12	5,82		
48	ПС 35/10 кВ Авангард	1990	35/10	4	4			1,00	0,10			1,78	0,24		
49	ПС 35/10 кВ Афанасьево	1978	35/10	2,5	2,5			0,46	0,70			0,55	1,09		
50	ПС 35/10 кВ Бабарыкино	1982	35/10	2,5	2,5			0,20	0,27			0,70	0,50		
51	ПС 35/10 кВ Аврора	1981	35/10	2,5	2,5			0,15	0,68			0,24	0,77		
52	ПС 35/10 кВ Б.Боёвка	1983	35/10	2,5	2,5			0,25	0,10			0,30	0,07		
53	ПС 35/10 кВ Борки	1981	35/10	2,5	2,5			0,44	0,31			0,65	0,32		
54	ПС 35/6кВ Восточная	1966	35/6	10	16			2,60	2,25			2,63	3,27		
55	ПС 35/10 кВ Васильевка	1981	35/10	2,5	2,5			0,11	0,37			0,14	0,61		
56	ПС 35/10 кВ Воронец	1982	35/10	4	4			1,00	0,20			0,00	2,64		
57	ПС 35/6 кВ Голиково	1974	35/6	1,8	1,6			0,10	0,22			0,00	0,49		
58	ПС 35/10 кВ Гатище	1973	35/10	2,5	2,5			0,14	0,16			0,16	0,07		
59	ПС 35/10 кВ Гнилуша	1973	35/10	6,3	6,3			0,55	0,76			1,33	0,94		
60	ПС 35/10кВ Грызлово	1973	35/10	2,5	2,5			0,13	0,27			0,26	0,16		
61	ПС 35/10 кВ Жерновное	1994	35/10	2,5	2,5			0,13	0,15			0,19	0,25		
62	ПС 35/10 кВ Задонск-сельск.	1968/2013	35/10	3,2	4			0,41	0,76			0,55	1,76		
63	ПС 35/10 кВ Захаровка	1984	35/10	2,5	2,5			0,15	0,21			0,22	0,21		
64	ПС 35/10 кВ Казаки	1992	35/10	4	4			0,70	0,35			1,00	0,53		
65	ПС 35/10 кВ Колесово	1999	35/10	6,3	6,3			0,68	0,40			0,85	0,53		
66	ПС 35/10 кВ Князево	1979	35/10	2,5	2,5			0,07	0,14			0,12	0,22		
67	ПС 35/10 кВ Кириллово	1989	35/10	2,5	2,5			0,29	0,00			0,74	0,09		
68	ПС 35/10 кВ Ксизово	1988	35/10	2,5	2,5			0,11	0,05			0,14	0,08		
69	ПС 35/10 кВ Ламское	1966	35/10	2,5	2,5			0,78	0,36			1,41	0,64		

№ пп	Наименование центра питания	Год ввода/Год реконструкции (при изменении установленной мощности)	Классы напряжения, кВ	Установленная мощность существующих трансформаторов, МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в летнее время (текущего года), МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в зимнее время (текущего года), МВА			
				1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т
70	ПС 35/10 кВ Казачье	1990	35/10	2,5	2,5			0,16	0,17			0,24	0,25		
71	ПС 35/10 кВ Лебяжье	1978	35/10	2,5	1,6			0,05	0,18			0,02	0,24		
72	ПС 35/10 кВ Ломовец	1979	35/10	1,6	2,5			0,11	0,22			0,11	0,25		
73	ПС 35/10 кВ Ольшанец	1979	35/10	2,5	4			0,64	0,65			1,14	0,92		
74	ПС 35/10 кВ Плоское	1973	35/10	4	4			1,12	1,21			1,64	1,73		
75	ПС 35/10 кВ Стегаловка	1967	35/10	2,5	3,2			0,12	0,38			0,17	0,41		
76	ПС 35/10 кВ Солидарность	1978	35/10	4	4			0,70	0,70			1,69	0,95		
77	ПС 35/10 кВ Тимирязево	1986	35/10	4	4			0,15	0,39			0,20	0,54		
78	ПС 35/10 кВ Талица	1969	35/10	2,5	2,5			0,44	0,74			0,72	1,22		
79	ПС 35/10 кВ II-е Тербуны	1982	35/10	2,5	2,5			0,62	0,14			0,82	0,25		
80	ПС 35/10 кВ Тихий Дон	1987	35/10	4	4			0,18	0,16			0,22	0,35		
81	ПС 35/10 кВ Хитрово	1973	35/10	6,3	6,3			0,64	0,39			0,20	1,23		
82	ПС 35/10 кВ Чернава	1967	35/10	2,5	2,5			0,44	0,76			0,28	1,23		
83	ПС 35/10 кВ Чернолес	1986	35/10	2,5	2,5			0,10	0,10			0,16	0,12		
84	ПС 35/6 кВ ПС № 5	1954	35/6	6,3	3,2			0,08	0,22			0,11	0,88		
85	ПС 35/10 кВ Красное	1965	35/10	4	4			1,42	0,39			2,39	0,70		
86	ПС 35/10 кВ Теплое	1992	35/10	2,5	2,5			0,68	0,43			0,84	0,45		
87	ПС 35/10 кВ Данков-сельская	1966/2012	35/10	6,3	6,3			1,60	0,63			1,44	2,00		
88	ПС 35/10 кВ Колыбельская	1969	35/10	2,5	2,5			0,50	0,15			0,74	0,14		
89	ПС 35/10 кВ Топки	1997	35/10	2,5	2,5			0,10	0,39			0,11	0,63		
90	ПС 35/10 кВ Агроном	1968	35/10	4	6,3			0,22	0,91			0,28	1,59		
91	ПС 35/10 кВ Троекурово-совхозная	1970	35/10	2,5	2,5			1,00	0,22			1,44	0,53		
92	ПС 35/10 кВ Гагарино	1974	35/10	1,8	1,8			0,05	0,25			0,06	0,32		
93	ПС 35/10 кВ Раненбург	1975	35/10	1,6	1,6			0,62	0,57			1,19	0,76		
94	ПС 35/10 кВ Сергиевка	1996	35/10	2,5	2,5			0,00	0,11			0,12	0,00		
95	ПС 35/10 кВ Дрезгалово	1976	35/10	1,6	1,6			0,29	0,05			0,56	0,09		

№ пп	Наименование центра питания	Год ввода/Год реконструкции (при изменении установленной мощности)	Классы напряжения, кВ	Установленная мощность существующих трансформаторов, МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в летнее время (текущего года), МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в зимнее время (текущего года), МВА			
				1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т
96	ПС 35/10 кВ Долгое	1976	35/10	2,5	2,5			0,15	0,05			0,18	0,05		
97	ПС 35/10 кВ Воскресеновка	1975	35/10	1,6	1,6			0,16	0,13			0,21	0,20		
98	ПС 35/10 кВ Сапрыкино	1977	35/10	1,6	2,5			0,22	0,04			0,40	0,09		
99	ПС 35/10 кВ Новополянье	1977	35/10	2,5	2,5			0,25	0,06			0,35	0,51		
100	ПС 35/10 кВ Ведное	1978	35/10	2,5	2,5			0,17	0,21			0,24	0,21		
101	ПС 35/10 кВ Бигильдино	1979	35/10	2,5	2,5			0,29	0,25			0,42	0,62		
102	ПС 35/10 кВ Культура	1979	35/10	2,5	2,5			0,30	0,26			0,33	0,31		
103	ПС 35/10 кВ Борятино	1980	35/10	2,5	2,5			0,13	0,06			0,21	0,14		
104	ПС 35/10 кВ Б.Попово	1980	35/10	2,5	2,5			0,65	0,09			1,27	0,44		
105	ПС 35/10 кВ Б. Избищи	1983	35/10	2,5	2,5			0,64	0,32			0,80	0,47		
106	ПС 35/10 кВ Полибино	1985	35/10	2,5	2,5			0,07	0,16			0,07	0,20		
107	ПС 35/10 кВ Дубрава	1985	35/10	2,5	2,5			0,03	0,10			0,02	0,95		
108	ПС 35/10 кВ Хрущево	1987	35/10	2,5	2,5			0,18	0,15			0,22	0,21		
109	ПС 35/10 кВ Б. Верх	1988	35/10	2,5	2,5			0,11	0,11			0,19	0,14		
110	ПС 35/10 кВ Головинщино	1988	35/10	2,5	2,5			0,00	0,43			0,33	0,30		
111	ПС 35/10 кВ Яблонево	1990	35/10	2,5	2,5			0,24	0,23			0,39	0,28		
112	ПС 35/10 кВ Политово	1991	35/10	2,5	2,5			0,16	0,31			0,18	0,63		
113	ПС 35/10 кВ Комплекс	2006	35/10	4	4			0,65	0,75			0,60	0,60		
114	ПС 35/10 кВ № 1	1985	35/10	4	4			2,00	1,20			2,40	1,54		
115	ПС 35/6 кВ № 2	1954/2012	35/6	2,5	1			0,50	0,27			0,97	0,52		
116	ПС 35/10 кВ № 3	1968	35/10	2,5	2,5			0,57	0,54			0,45	1,60		
117	ПС 35/6 кВ № 4	1953	35/6	4	4			1,50	1,50			-	0,70	2,92	
118	ПС 35/6 кВ Грязи-город	1966	35/6	6,3	5,6			1,30	2,50			2,10	3,55		
119	ПС 35/10 кВ Бутырки	1968/2012	35/10	5,6	6,3			3,72	0,68			4,00	1,10		
120	ПС 35/10 кВ Ярлуково	1972	35/10	3,2	4			1,03	1,08			1,67	1,98		
121	ПС 35/10 кВ Княжья Байгора	1975	35/10	1,6	1,6			1,03	1,08			0,27	0,45		

№ пп	Наименование центра питания	Год ввода/Год реконструкции (при изменении установленной мощности)	Классы напряжения, кВ	Установленная мощность существующих трансформаторов, МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в летнее время (текущего года), МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в зимнее время (текущего года), МВА			
				1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т
122	ПС 35/10 кВ Правда	1984	35/10	4	2,5			0,73	0,04			0,49	0,14		
123	ПС 35/10 кВ Красная Дубрава	1984	35/10	2,5	2,5			0,55	0,00			0,42	0,40		
124	ПС 35/10 кВ Матыра	1973	35/10	4	3,2			0,40	1,50			2,30	1,47		
125	ПС 35/10 кВ Вперед	1973	35/10	4	4			0,18	0,15			0,28	0,28		
126	ПС 35/10 кВ Малей	1993	35/10	4	2,5			0,11	0,05			0,75	0,10		
127	ПС 35/10 кВ СХТ	1978	35/10	2,5	1,6			0,71	0,18			1,20	0,01		
128	ПС 35/10 кВ Сошки	1988	35/10	4	4			0,15	0,07			0,30	0,44		
129	ПС 35/6 кВ Таволжанка	1995	35/6	4	4			2,60	0,80			3,70	1,84		
130	ПС 35/10 кВ Трубетчино	1965	35/10	2,5	2,5			1,19	0,00			1,56	откл.		
131	ПС 35/10 кВ Ратчино	1982	35/10	2,5	2,5			0,35	0,45			0,95	0,43		
132	ПС 35/10 кВ Каликино	1971	35/10	3,2	3,2			0,48	1,25			1,00	0,88		
133	ПС 35/10 кВ Борисовка	1979	35/10	4	2,5			1,45	0,90			2,40	1,26		
134	ПС 35/10 кВ Введенка	1971	35/10	4	4			1,00	1,40			1,90	2,27		
135	ПС 35/10 кВ Грязное	1976	35/10	4	4			0,09	0,60			0,07	0,14		
136	ПС 35/10 кВ Борино	1959	35/10	4	4			3,00	0,00			1,72	2,60		
137	ПС 35/10 кВ Частая Дубрава	1974/2014	35/10	4	4			0,18	0,36			0,77	0,79		
138	ПС 35/10 кВ Троицкая	1974	35/10	2,5	4			1,00	1,20			0,85	1,97		
139	ПС 35/6 кВ Вешаловка	1978	35/6	2,5	2,5			0,11	0,11			0,55	0,23		
140	ПС 35/10 кВ Пружинки	1986	35/10	2,5	2,5			0,18	0,18			0,59	0,09		
141	ПС 35/10 кВ Стебаево	1987	35/10	2,5	2,5			0,37	0,04			0,45	0,70		
142	ПС 35/10 кВ Хлебопродукты	1990	35/10	6,3	6,3			2,60	0,90			2,31	2,18		
143	ПС 35/10 кВ Сенцово	1985	35/10	10	10			1,80	1,10			1,88	1,39		
144	ПС 35/10 кВ Мясокомбинат	1975	35/10	6,3	6,3			1,10	2,30			1,60	2,52		
145	ПС 35/6 кВ Птицефабрика	1972	35/6	4	4			0,44	0,65			0,55	0,81		
146	ПС 35/6 кВ Водозабор	1991	35/6	10	10			0,75	0,10			0,87	0,20		
147	ПС 35/10 кВ Петровская	1973	35/10	2,5	4			0,26	0,22			0,25	0,22		

№ пп	Наименование центра питания	Год ввода/Год реконструкции (при изменении установленной мощности)	Классы напряжения, кВ	Установленная мощность существующих трансформаторов, МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в летнее время (текущего года), МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в зимнее время (текущего года), МВА			
				1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т
148	ПС 35/10 кВ Лебедянка	1960	35/10	2,5	2,5			0,18	0,26			0,20	0,22		
149	ПС 35/10 кВ Новочеркутино	1974	35/10	4	4			0,44	0,18			0,79	0,71		
150	ПС 35/10 кВ Ивановка	1978	35/10	2,5	2,5			0,09	0,55			0,18	0,60		
151	ПС 35/10 кВ Поддубровка	1980	35/10	2,5	2,5			0,30	0,79			0,57	0,56		
152	ПС 35/10 кВ Плавица	1978	35/10	1,6	1,6			0,31	0,25			0,36	0,61		
153	ПС 35/10 кВ Паршиновка	1980	35/10	1,6	2,5			0,00	0,18			0,00	0,58		
154	ПС 35/10 кВ Талицкий Чамлык	1972	35/10	3,2	4			1,54	0,17			0,66	0,33		
155	ПС 35/10 кВ Демшинка	1991	35/10	2,5	2,5			0,00	0,26			0,00	0,54		
156	ПС 35/10 кВ Березняговка	1969	35/10	1,6	1,6			0,07	0,00			0,48	0,48		
157	ПС 35/10 кВ Дмитриевка	1980	35/10	2,5	2,5			0,19	0,19			0,25	0,15		
158	ПС 35/10 кВ Пашково	1977	35/10	2,5	2,5			0,37	0,02			1,12	0,04		
159	ПС 35/10 кВ Московка	1988	35/10	1,6	1,6			0,04	0,65			0,09	0,92		
160	ПС 35/10 кВ Бочиновка	1993	35/10	4	4			0,51	0,72			1,22	1,30		
161	ПС 35/10 кВ Федоровка	1979	35/10	2,5	2,5			0,22	0,04			0,39	0,03		
162	ПС 35/10 кВ Куликово	1995	35/10	2,5	2,5			0,27	0,11			0,38	0,32		
163	ПС 35/10 кВ Конь-Колодезь	1982	35/10	2,5	2,5			0,28	1,02			0,27	1,34		
164	ПС 35/10 кВ Дмитряшевка	1977	35/10	2,5	2,5			0,16	0,18			0,23	0,20		
165	ПС 35/10 кВ Речная	1983	35/10	4	4			1,30	0,29			1,71	0,61		
166	ПС 35/10 кВ Негачевка	1975	35/10	2,5	2,5			0,31	0,13			0,15	0,17		
167	ПС 35/10 кВ Карамышево	1999	35/10	10	10			0,32	0,27			0,74	0,02		
168	ПС 35/10 кВ Тюшевка	1982	35/10	4	4			0,70	0,54			0,73	1,01		
169	ПС 35/10 кВ Сселки	2009	35/10	10	10			0,79	0,46			1,15	0,91		
170	ПС 110/35/10 кВ Тербуны-110	1973	110/35/10	10	10			5,60	2,80			6,82	4,57		
171	ПС 110/35/10 кВ Долгоруково	1970	110/35/10	6,3	10			1,40	2,50			3,00	4,82		
172	ПС 110/35/10 кВ Волово	1993	110/35/10	10	10			1,00	1,10			1,40	1,50		
173	ПС 110/35/10 кВ Измалково	1980	110/35/10	10	10			1,40	2,50			3,31	3,00		

№ пп	Наименование центра питания	Год ввода/Год реконструкции (при изменении установленной мощности)	Классы напряжения, кВ	Установленная мощность существующих трансформаторов, МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в летнее время (текущего года), МВА				Существующая нагрузка по результатам замеров режимного дня в зимнее время (текущего года), МВА			
				1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т	1Т	2Т	3Т	4Т
174	ПС 110/35/10 кВ Гороховская	1974	110/35/10	16	16			3,20	5,90			3,77	11,50		
175	ПС 110/35/10 кВ Донская	1966	110/35/10	10	10			2,00	2,20			4,86	4,10		
176	ПС 110/35/10 кВ Лебедянь	1964	110/35/10	16	16			6,90	5,30			9,30	10,73		
177	ПС 110/35/10 кВ Чаплыгин-новая	1996	110/35/10	16	16			4,40	2,00			5,87	2,90		
178	ПС 110/35/10 кВ Компрессорная	1981	110/35/10	16	16			3,70	1,60			4,30	2,80		
179	ПС 110/35/10 кВ Россия	1981	110/35/10	16	16			3,00	1,00			3,26	2,00		
180	ПС 110/35/10 кВ Березовка	1983	110/35/10	16	10			0,95	2,60			0,92	1,90		
181	ПС 110/35/10 кВ Астапово	1986	110/35/10	16	16			1,72	2,06			2,80	4,08		
182	ПС 110/35/10 кВ Химическая	1986	110/35/10	16	16			3,00	1,50			4,81	7,02		
183	ПС 110/35/6 кВ Бугор	1934/2012	110/35/6	63	63			5,80	7,20			15,61	11,10		
184	ПС 110/35/6 кВ Цементная	1963/2012	110/35/6	40	32	63		17,30	7,00	18,00		20,02	5,80	20,02	
185	ПС 110/10/6 кВ Т-1, Т-2 Гидрооборудование	1976	110/10/6	25	25			1,78	2,40			3,50	3,49		
	ПС 110/35 кВ Т-3 Гидрооборудование	1976	110/35			31,5				4,60				7,13	
186	ПС 110/35/10 кВ Усмань	1954	110/35/10	16	16			2,90	6,20			4,64	10,20		
187	ПС 110/35/10 кВ Аксай	1984	110/35/10	10	10			1,84	0,25			5,50	2,04		
188	ПС 110/35/10 кВ Никольская	1976	110/35/10	6,3	6,3			1,00	1,90			1,83	3,13		
189	ПС 110/35/10 кВ Хворостянка	1976	110/35/10	10	16			1,05	9,20			3,51	11,19		
190	ПС 110/35/10 кВ Добринка	1976	110/35/10	16	10			3,00	1,80			4,60	2,71		
191	ПС 110/35/10 кВ Верхняя Матренка	1977	110/35/10	6,3	6,3			0,40	1,10			0,77	2,00		
192	ПС 110/35/10 кВ Казинка	1979	110/35/10	16	16			4,20	8,70			6,10	14,72		
193	ПС 110/35/10 кВ Доброе	1983	110/35/10	16	16			3,80	4,00			7,00	5,98		
194	ПС 110/35/6 кВ Новая Деревня	1973	110/35/6	10	6,3			2,20	4,80			2,11	7,43		
195	ПС 110/35/6 кВ Вербилово	1978	110/35/6	10	6,3			1,63	0,59			2,50	1,00		
196	ПС 110/35/10 кВ Хлевное	1981	110/35/10	16	16			2,60	4,70			5,58	6,97		
197	ПС 110/35/10 кВ Набережное	1973	110/35/10	6,3	10			1,40	0,30			2,00	1,83		
198	ПС 110/35/10 кВ Троекурово	1998	110/35/10	10	6,3			0,89	0,30			1,18	0,42		

Приложение 9
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

Информация о договорах на осуществление технологического присоединения к электросетевым объектам напряжением 220 кВ, 110 кВ, 35 кВ, находящимся на территории Липецкой области

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
1	ОАО "ОЭЗ ППТ "Липецк" БРТП 5	10	ПС 220 кВ Казинка
2	ООО "Белая Дача Липецк"	5,7	ПС 220 кВ Казинка
3	ООО «МЕТАЛИТ РУС»	19,798	ПС 220 кВ Казинка
4	ОАО "ЛКФ Рошен" (ПС 110 кВ Рошен)	35	ПС 220 кВ Правобережная
5	ООО "Моторинвест" (парк "ИРИТО")	20	ПС 110 кВ Рождество
6	ОАО "Куриное Царство"	17,7	ПС 110 кВ ОЭЗ Елецпром
7	ООО "Ланксесс Липецк"	1,2	ПС 110 кВ ОЭЗ Липецк
8	ООО "Виссманн Липецк"	1,44	ПС 110 кВ ОЭЗ Липецк
9	ООО "АББ Электрооборудование"	2,5	ПС 110 кВ ОЭЗ Липецк
10	ООО "АВТ" (РП 10 кВ)	11,65	ПС 110 кВ ОЭЗ Липецк
11	АО "ОЭЗ" (БРТП-3 и БРТП-4 на время стр-ва Казинки)	4	ПС 220 кВ Казинка
12	АО "ОЭЗ" (ТСН-3 10/0,4 кВ для резервного электроснабжения собственных нужд ПС-220 кВ "Казинка")	0,8049	ПС 110 кВ ОЭЗ Липецк
13	ООО "Гражданские припасы"	2,94	ПС 110 кВ ОЭЗ Липецк
14	ООО "ППГ Индастриз Липецк"	3,75	ПС 110 кВ ОЭЗ Липецк
15	ООО "Отрада Ген"	0,80	ПС 110 кВ Хворостянка
16	ООО "Вега"	3,60	ПС 110 кВ Усмань
17	ООО "Нефтегазконтроль"	4,00	ПС 110 кВ Гидрооборудование
18	ОАО "МРСК Центра"	1,7	ПС 220 кВ Металлургическая
19	ООО "Инголь"	0,80	ПС 110 кВ Бугор
20	АО "ЛГЭК" (для ООО "Липецкстрой" - многоэтажные жилые дома по пр.Победы)	1,085	ПС 110 кВ Бугор
21	АО "ЛГЭК"	0,6045	ПС 110 кВ Бугор
22	АО "ЛГЭК" (ЦРП "Город")	10,4	ПС 110 кВ Бугор
23	ООО "Торгинвест"	1,5	ПС 110 кВ Бугор
24	Муниципальное казенное учреждение "Управление строительства города Липецка"	2,00	ПС 110 кВ Октябрьская
25	ОАО "Трест "Липецкстрой"	2,00	ПС 110 кВ Октябрьская
26	ЗАО "Корпорация "ГРИНН"	0,98	ПС 110 кВ Октябрьская
27	ОАО "Домостроительный комбинат"	1,6	ПС 110 кВ Октябрьская
28	ОАО "Экскстроймаш"	4,768	ПС 110 кВ Октябрьская

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
29	ОАО трест "Липецкстрой"	1,2	ПС 110 кВ Октябрьская
30	Муниципальное казенное учреждение "Управление строительства города Липецка" (Электроснабжение 30,31,32 микрорайонов г. Липецка)	10	ПС 110 кВ Юго-Западная
31	ООО "Стальнофф" (КЛ 6 кВ с КТП 2х1000 кВА)	0,775	ПС 110 кВ ГПП-2
32	ООО "Новый шелковый путь" (Торгово-выставочный комплекс по ул. Краснозаводская)	6,7	ПС 110 кВ ГПП-2
33	Муниципальное казенное учреждение "Управление строительства города Липецка" (КТП в составе объекта: "Магистральные инженерные сети жилой застройки в районе ул. Володи Бачурина в г. Липецке")	0,89	ПС 110 кВ ГПП-2
34	ООО "Липецкое молоко" (комплекс по производству и переработке молока)	0,755	ПС 110 кВ Хлевное
35	ООО "ПластиФорм" (завод по производству преформы ПЭТ)	1,36	ПС 35 кВ Борино
36	Карапетян Ашот Володяевич	0,7	ПС 220 кВ Правобережная
37	ИП Егоров Вадим Николаевич (ВЛ-10 кВ и 2 ТП-10 кВ в с.Хлевное)	0,93	ПС 110 кВ Хлевное
38	ЗАО "Ремстройсервис" (электроснабжение ЖК "Виктория")	4,04208	ПС 110 кВ Университетская
39	ООО "Электромост" (ЛЭП-10 кВ, ТП 2х2,5 МВА)	4	ПС 110 кВ Университетская
40	ООО "Техно-торговый центр "Фолиум" (Торгово-развлекательный центр ул. Московская-Катукова)	6	ПС 110 кВ Университетская
41	АО "ЛГЭК" (распределительная сеть, присоединенная к яч. №102, яч. №202 ПС "Манежная")	1,1125	ПС 110 кВ Манежная
42	ОАО "Домостроительный комбинат" (Жилые здания и торговый центр по ул. 50 лет НЛМК)	0,9288	ПС 110 кВ Манежная
43	АО "ЛГЭК" (РП Центр)	10	ПС 110 кВ Манежная
44	АО "ЛГЭК" (РП Интернациональная)	10	ПС 110 кВ Манежная
45	АО "ЛГЭК" (ОАО "ДСК" - жилой комплекс по ул.50 лет НЛМК)	0,426	ПС 110 кВ Манежная
46	ООО "Лента" (торговый центр на ул. Неделина в г. Липецк)	1,1	ПС 110 кВ Манежная
47	ООО "Новый дом" (комплексное	0,85	ПС 110 кВ Манежная

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
	жилищное строительство в районе ул. Неделина и ул. Скороходова в Советском округе г. Липецка)		
48	ООО "Глобал Сити" (ЛЭП 10 кВ с 3 КТП 2х1600 кВА)	4,5	ПС 110 кВ Манежная
49	ООО "Аполло"	0,92	ПС 110 кВ Манежная
50	ООО "Бутырский источник" (коттеджный поселок "Ново-Заречное")	0,78	ПС 35 кВ Бутырки
51	ЗАО СХП «Мокрое»	0,852	ПС 35 кВ Трубетчино
52	ООО "Черкизово-свиноводство"	0,8	ПС 110 кВ Цементная
53	АО "ЛГЭК" (распред. сеть Цементник к ПС Сселки - садовые домики)	0,8	ПС 35 кВ Сселки
54	АО "ЛГЭК" (ПС 35 кВ "Студеновская")	11,65	ПС 110 кВ Цементная
55	АО "ЛГЭК"	0,89	ПС 110 кВ Тепличная
56	ООО "Центр Гранд"	1,16	ПС 110 кВ КПД
57	ОАО "Домостроительный комбинат"	2,7	ПС 110 кВ Тепличная
58	ООО "СУ-5 трест "Липецкстрой-М"	3,3	ПС 110 кВ Ситовка
59	ООО "ФИН-Групп" (ТП№4, ТП№5, ТП№13 г.Липецк, Трубный проезд)	2,45	ПС 110 кВ Трубная-2
60	ООО "ЧугунСпецСтрой"	0,755	ПС 110 кВ КПД
61	ООО "Петроком-Липецк" (КТП Трубный проезд)	1,6	ПС 110 кВ Трубная-2
62	АО "ЛГЭК" (РП "Новая Гагарина")	10	ПС 110 кВ Трубная-2
63	АО "ЛГЭК" (РП "Космонавтов-Титова")	4,0866	ПС 110 кВ Трубная-2
64	АО "ЛГЭК" (учебно-лабораторный корпус металлургического факультета ГОУ ВПО "ЛГТУ")	0,437	ПС 110 кВ Юго-Западная
65	АО "ЛГЭК" (распределительная сеть, присоединенная к ячейкам №13, №23 ПС 110 кВ Юго-Западная)	0,8633	ПС 110 кВ Юго-Западная
66	ООО "ЭДЕЛЬВЕЙС-Л" (КЛ 10 кВ, ТП 2х1600 кВА для электроснабжения производства розлива воды)	1,4	ПС 110 кВ Юго-Западная
67	ИП Гнездилов Николай Васильевич (ЛЭП 10 кВ, РТП 2х1000 кВА, ТП 2х1600 кВА, 2 ТП 2х1250 кВА)	4,4	ПС 110 кВ Юго-Западная
68	ОБУ "Управление капитального строительства Липецкой области" (Многофункциональный спортивный комплекс в Молодежном парке)	6,68	ПС 110 кВ Юго-Западная
69	ЗАО "Новый век агротехнологий"	1,5	ПС 110 кВ Компрессорная

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
	(завод по изготовлению продукции систем капельного орошения)		
70	ООО "Куриное Царство" (птицеводческий комплекс п/с Новоникольский)	1,7	ПС 110 кВ Химическая
71	ЗАО "Агрофирма им. 15 лет Октября"	1,2	ПС 35 кВ Троекурово-совхозная
72	ООО "Реал Эстейт"	1,0625	ПС 35 кВ Красное
73	Черешнев Иван Владимирович	1	ПС 35 кВ Сергиевка
74	ООО "АгроРегион" (Овощехранилище в селе Измайлово)	1	ПС 35 кВ Афанасьево
75	Казьмин Юрий Алексеевич	5,737	ПС 110 кВ Табак
76	ООО "Агромашсервис" (КЛ-6 кВ, 2ТП-6/0,4 кВ (400 кВА и 630 кВА))	0,98	ПС 110 кВ Западная
77	ОАО "Агропромышленное объединение "АВРОРА" (Хмелинецкий сахарный завод)	2,72	ПС 35 кВ Колесово
78	Администрация Тербунского муниципального района Липецкой области	0,84	ПС 110 кВ Тербуны
79	ООО "Черноземье" (комплекс для хранения и переработки масличных культур на территории ОЭЗ ППТ "Тербуны")	8,207	ПС 110 кВ Т. Гончар
80	ООО "МегаМикс Центр" (2 ЛЭП-10 кВ и ТП-10/0,4 кВ (2х1000 кВА))	1,6	ПС 110 кВ Т. Гончар
81	ООО "Агро-Ленд"	0,7	ПС 35 кВ Тимирязево
82	Муниципальное бюджетное учреждение "Технопарк-Липецк" (ОЭЗ РУ технико-внедренческого типа)	1,5	ПС 110 кВ РП-1
83	ООО «ЧХЗ «Оксид»	1,12	ПС 110 кВ РП-1
84	АО "ЛГЭК" (РП-9 с распределительной сетью 10 кВ АО "ЛГЭК")	2,497	ПС 110 кВ ГПП-1
85	АО "Строймаш"	4,2	ПС 110 кВ Нива
86	ЗАО "Мясокомбинат Данковский"	3,6	Данковская ТЭЦ
87	АО "ЛГЭК" (распределительная сеть, присоединенная к ячейке №47 РУ-6 кВ ПС 110/6 кВ Привокзальная)	1,068	ПС 110 кВ Привокзальная
88	АО " ЛГЭК" (Заказчик ООО "Автомир-Л")	0,18	ПС 110 кВ Юго-Западная
89	Особые экономические зоны регионального уровня АО	0,055	ПС 110 кВ Химическая
90	АО "ЛГЭК" (Заказчик ИП Бычкова Е.И.)	0,34	ПС 35 кВ Сселки

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
91	ЗАО "Липецкнефтепродукт"	0,42	ПС 35 кВ Солидарность
92	АО " Свой Дом"	0,378	ПС 35 кВ Мясокомбинат (на первом этапе); ПС 35 кВ Романово проектируемая (на втором этапе).
93	ООО " Алек Оптим"	0,25	ПС 35 кВ Лебедянка
94	СНТ " Зеленый Бор"	0,3	ПС 35 кВ Борисовка
95	АО "ЛГЭК" (Заказчик ООО "Глобус-98")	0,2	ПС 110 кВ Цементная, РУ-6кВ, яч. №6, 46
96	ООО " Алек Оптим"	0,25	ПС 35 кВ Стебаево
97	ИП Корвяков Антон Николаевич	0,1	ПС 35 кВ №3
98	ООО " Отрада Ген"	0,09	ПС 110 кВ Хворостянка
99	АО "ЛГЭК" (Заказчик ООО "Новый Альянс")	0,16	ПС110 кВ Южная
100	АО "ЛГЭК"	0,2176	ПС 110 кВ Южная
101	АО "ЛГЭК"	0,34	ПС 110 кВ Цементная
102	АО "ЛГЭК"	0,28	ПС 35 кВ Бутырки
103	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
104	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
105	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
106	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
107	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,186	ПС 110 кВ Университетская
108	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
109	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
110	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
111	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
112	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,062	ПС 110 кВ Университетская
113	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
114	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
115	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
116	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
117	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
118	АО " Липецкая ипотечная	0,124	ПС 110 кВ Университетская

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
	корпорация"		
119	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
120	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
121	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
122	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
123	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,062	ПС 110 кВ Университетская
124	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
125	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
126	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,6121	ПС 110 кВ Университетская
127	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,6046	ПС 110 кВ Университетская
128	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,5646	ПС 110 кВ Университетская
129	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,7221	ПС 110 кВ Университетская
130	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,7181	ПС 110 кВ Университетская
131	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,7221	ПС 110 кВ Университетская
132	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,6081	ПС 110 кВ Университетская
133	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,6046	ПС 110 кВ Университетская
134	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,5646	ПС 110 кВ Университетская
135	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,6121	ПС 110 кВ Университетская
136	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,227	ПС 110 кВ Университетская
137	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,7181	ПС 110 кВ Университетская
138	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,6081	ПС 110 кВ Университетская
139	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,6331	ПС 110 кВ Университетская
140	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,7181	ПС 110 кВ Университетская
141	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,5646	ПС 110 кВ Университетская
142	АО " Липецкая ипотечная	0,618	ПС 110 кВ Университетская

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
	корпорация"		
143	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,6046	ПС 110 кВ Университетская
144	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,6046	ПС 110 кВ Университетская
145	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,494	ПС 110 кВ Университетская
146	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,728	ПС 110 кВ Университетская
147	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,1816	ПС 110 кВ Университетская
148	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,618	ПС 110 кВ Университетская
149	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,454	ПС 110 кВ Университетская
150	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,428	ПС 110 кВ Университетская
151	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,1816	ПС 110 кВ Университетская
152	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,5646	ПС 110 кВ Университетская
153	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,7181	ПС 110 кВ Университетская
154	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,6081	ПС 110 кВ Университетская
155	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,596	ПС 110 кВ Университетская
156	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,632	ПС 110 кВ Университетская
157	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,532	ПС 110 кВ Университетская
158	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,56	ПС 110 кВ Университетская
159	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,255	ПС 110 кВ Университетская
160	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,56	ПС 110 кВ Университетская
161	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,255	ПС 110 кВ Университетская
162	АО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,17	ПС 110 кВ Университетская
163	ВОДОЛЕЙ ООО	0,06	ПС 110 кВ Казинка
164	(Василий Васильевич Шубин) ООО "Новый город"	0,666	ПС 110 кВ Цементная
165	Сельское поселение Архангельского сельсовета Елецкого района Липецкой области	0,07	ПС 35 кВ Солидарность
167	Управление капитального	0,12	ПС 35 кВ Плавица, ПС 35/10

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
	строительст ва Липецкой области ОГУ		кВ Новочеркутино
168	Липецкая ипотечная корпорация АО	0,428	ПС 110 кВ Университетская
169	АО"ЛГЭК" заказчик: "ООО Проффит - Плюс")	0,1	ПС 110 кВ Юго-Западная
170	Шарковкин Андрей Леонидович ИП	0,16	ПС 35 кВ Задонск-сельская
171	АО "ЛГЭК"	0,64	ПС 110 кВ Казинка
172	Александр Иванович Копаев	0,22	ПС 35 кВ Введенка
173	Александр Валентинович Зыбин	0,0535	ПС 35 кВ Грязи
174	АО "ЛГЭК"	0,415	ПС 110 кВ Бугор
175	Филиал Юго-Западный Оборонэнерго ОАО	0,55	ПС 35 кВ №2, ПС 35 кВ Новониколаевка
176	ТОРГОВЫЙ ДОМ ГЛОБУС-Е ООО	0,1421	ПС 110 кВ Агрегатная
177	ООО "Черкизово-Свиноводство" (Липецкмясопром АО)	0,61301	ПС 110 кВ Березовка
178	ООО "Черкизово-Свиноводство" (Липецкмясопром АО)	0,61301	ПС 110 кВ Березовка
179	Липецкая ипотечная корпорация АО	0,6	ПС 110 кВ Университетская
180	СК Велес ООО	0,2263	ПС 110 кВ Университетская
181	СК Велес ООО	0,25	ПС 110 кВ Университетская
182	СК Велес ООО	0,25	ПС 110 кВ Университетская
183	ПластиФорм ООО	0,665	ПС 35 кВ Стебаево
184	Михаил Юрьевич Васильев	0,362	ПС 220 кВ Правобережная
185	АО "ЛГЭК"	0,28035	ПС 110 кВ Казинка
186	АО "ЛГЭК"	0,093	ПС 110 кВ Бугор
187	Моторинвест ООО	0,1	ПС 35 кВ Яблонево
188	Романенко Василий Викторович	0,35	ПС 35 кВ Грязи
189	ПАВЕЛ ЯРОСЛАВКИН	0,135	ПС 110 кВ Усмань
190	Монолит ООО	0,152	ПС 110 кВ Западная
191	Куриное Царство АО	0,448	ПС 35 кВ Солидарность
192	СК Эверест ЗАО	0,0965	ПС 35 кВ Таволжанка
193	Управление капитального строительства Липецкой области ОГУ	0,1	ПС 35 кВ Восточная
194	СПССПК "КУЗМИНКИ-МОЛОКО" (ранее СПССПК "Экомол")	0,8	ПС 35 кВ №4
195	Успех, перерабатывающий сельскохозяйственный потребительский кооператив	0,12	ПС 35 кВ Конь-Колодезь
196	Попов Алексей Валерьевич	0,085	ПС 35/6 Грязи
197	Рябцев Андрей Павлович	0,05	ПС 110 кВ Западная
198	Климентьев Роман Евгеньевич	0,075	ПС 110 кВ Западная
199	Управление капитального строительства Липецкой области ОГУ	0,35	ПС 110 кВ Западная
200	Капрун ООО	0,2	ПС 110 кВ Манежная

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
201	ООО «Липецкая инвестиционно-строительная компания»	0,2101	ПС 110 кВ Университетская
202	Филиал Юго-Западный Оборонэнерго ОАО	0,459	ПС 35 кВ Птицефабрика, ПС 110 кВ Трубная-1
203	Домостроительный комбинат АО	0,1236	ПС 110 кВ Западная
201	ПКЦ-Гарант ООО	0,2	ПС 35 кВ №4
204	Авангард-Агро-Липецк ООО	0,4	ПС 35 кВ Яковлево
205	ИП Ряховская Елена Михайловна	0,084	ПС 35 кВ Введенка
206	Горицы СНТ	0,205	ПС 35 кВ Борисовка
207	Задонский политехнический техникум Г(О)БОУ СПО	0,05	ПС 35 кВ Задонск-Сельская, ПС 110 кВ Гороховская
208	Сервис-Кар ООО	0,09	ПС 35 кВ Конь-Колодезь
209	Управление капитального строительства МУ г. Ельца	0,18035	ПС 110 кВ Западная
210	Металлург-3 СНТ	0,25	ПС 110 кВ Казинка
211	Боровских Константин Вячеславович	0,05	ПС 110 кВ Кашары
212	Администрация Краснинского сельсовета	0,05	ПС 35 кВ Красное
213	Горицы СНТ	0,05	ПС 35 кВ Борисовка
214	Фарм- Сервис ООО	0,056	ПС 220кВ Маяк
215	Эсфарм ООО	0,05	Данковская ТЭЦ
216	Федоров Геннадий Вячеславович ИП	0,072	ПС 110 кВ Западная
217	Спец ПромСтрой ООО	0,2	ПС 35 кВ Мясокомбинат
218	АДВАГ ООО	0,6	ПС 110 кВ Россия
219	Капитал АгроФинанс ООО	1,2	ПС 35 кВ Бабарыкино
220	Импульс ООО	0,055	ПС 110 кВ Гидрооборудование
221	Аргаллит ООО	0,28456	ПС 35 кВ Хлебопродукты
222	Компания Регионстрой ООО	0,378	ПС 110 кВ Университетская
223	Тупикин Александр Николаевич ИП	0,06	ПС 110 кВ Тербуны
224	Куриное Царство АО	0,4	ПС 35 кВ Солидарность
225	Отрада Ген ООО	0,57	ПС 110 кВ Хворостянка
226	ООО "Рынок"	0,25	ПС 110 кВ Западная
227	Теремок д/с с.Боринское МДОУ	0,2	ПС 35 кВ Борино
228	Куриное Царство АО	3,16	ПС 110 кВ Кашары
229	МБОУ Детский сад "Солнышко" с.Казак и	0,106	ПС 35 кВ Казаки
230	Озманян Александр Мишаевич	0,059	ПС 35 кВ Восточная
231	Техникум права и экономики НОУ СПО	0,237	ПС 35 кВ Малей
232	Инстеп ООО	0,492	ПС 110 кВ Университетская
233	Инстеп ООО	0,4076	ПС 110 кВ Университетская
234	Свой Дом АО	0,052	ПС 110 кВ Компрессорная
235	СУ-9 Липецкстрой ООО	0,525	ПС 110 кВ Университетская
236	АО "Энергия"	0,075	ПС 35 кВ Восточная
237	Управление капитального строительства Липецкой области	0,065	ПС 35 кВ Казачье, резервная ПС 110 кВ Гороховская

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
	ОГУ		
238	Ярцева Татьяна Александровна	0,32	ПС 35 кВ Малей
239	Григорьева Екатерина Сергеевна	0,3	ПС 35 кВ Частая Дубрава
240	Сапфир-Л ООО	0,225	ПС 35 кВ №3
241	Ларин Артур Погосович	0,07	ПС 35 кВ Сергиевка
242	Мартиросян Норик Артаваздович	0,09	ПС 110 кВ Западная
243	ООО "Елецспецстрой"	0,0941	ПС 110 кВ Западная
244	Христо Леонид Михайлович	0,09	ПС 35 кВ №3
245	Речное-2 СНТ	0,1125	ПС 35 кВ Водозабор
246	ЛипецкРегионСтрой ООО	0,09	ПС 110 кВ Нива
247	ЛипецкРегионСтрой ООО	0,05	ПС 110 кВ Лебедянь
248	Куриное Царство АО	1,58	ПС 35 кВ Ольшанец
249	ГринВилль ООО	0,29	ПС 110 кВ Аксай
250	Лебедяньмолоко ООО	0,5	ПС 110 кВ Лебедянь
251	Чижиков Михаил Михайлович	0,055	ПС 35 кВ Восточная
252	Русская топливная компания ООО	0,29	ПС 110 кВ Хлевное
253	КолоСС ООО	0,08	ПС 35 кВ Частая Дубрава
254	КолоСС ООО	0,38	ПС 110 кВ Тепличная
255	Петров Валерий Александрович ИП	0,09	ПС 110 кВ Тербуны
256	Рельеф ООО	0,1	ПС 110 кВ Кашары
257	Хрипунков Алексей Николаевич	0,085	ПС 35 кВ Грязное
258	ПРОСПЕКТ ДЕВЕЛОПМЕНТ ООО	0,145	ПС 110 кВ Октябрьская
259	АгроГрад ООО	0,06	ПС 35 кВ Таволжанка
260	Демихов Игорь Юрьевич	0,09	ПС 35 кВ Бочиновка
261	Отрада Ген ООО	0,15	ПС 110 кВ Хворостянка
262	Липецкий кролик ООО	0,45	ПС 35 кВ Конь Колодезь
263	УФК по Липецкой области (Администрация Грязинского муниципального района)	0,217	ПС 110 кВ Гидрооборудование
264	Шаталов Геннадий Анатольевич ИП	0,065	ПС 110 кВ Чаплыгин новая
265	Акционерное общество "Домостроительный комбинат"	0,1385	ПС 110 кВ Агрегатная
266	Чекрыжов Юрий Иванович ИП	0,145	ПС 35 кВ Борино
267	Елецкий Знаменский епархиальный женский монастырь Липецкой и Елецкой Епархии Русской Православной Церкви (Московский Патриархат) ПРО	0,145	ПС 110 кВ Табак
268	ТЕРБУНЫ-АГРО ООО	0,5	ПС 35 кВ Стегаловка
269	СварЛитМаш ООО	0,145	ПС 35 кВ Бутырки
270	Пальна-Михайловка ООО	0,37	ПС 35 кВ Красная Пальна
270	Отляков Валерий Петрович	0,14	ПС 35 кВ Полибино
271	ООО "Черкизово-свиноводство"	0,51436	ПС 35 кВ Трубетчино
272	ООО "Черкизово-свиноводство"	0,51536	ПС 35 кВ Трубетчино
273	Соломенцев Владимир Анатольевич ИП	0,1	ПС 110 кВ Казинка
274	Евро Ланд ООО	0,145	ПС 35/10 кВ Князево
275	Ангел Ист Рус ООО	0,145	ПС 110 кВ Химическая

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
276	Елецспецстрой ООО	0,0961	ПС 110 кВ Западная
277	Елецспецстрой ООО	0,0648	ПС 110 кВ Западная
278	АспектСити ООО	0,145	ПС 35 кВ Борисовка
279	Государственный научно-исследовательский институт органической химии и технологии ФГУП	0,14	ПС 35 кВ Большие Избищи
280	Бумажно-упаковочная компания ООО	3,05	ПС 110 кВ КПД
281	Отрада Ген ООО	0,145	ПС 35 кВ Новочеркутино
282	Желтиков Иван Владимирович	0,059	ПС 35 кВ №3
283	Водные ресурсы Романово ООО	0,078	ПС 35 кВ Мясокомбинат
284	ООО "Черкизово-свиноводство"	0,51436	ПС 35 кВ Грызлово
285	Шкатова Надежда Владимировна	0,085	ПС 110 кВ Казинка
286	Бурых Роман Витальевич	0,05	ПС 110 кВ Усмань
287	Брычаева Екатерина Сергеевна	0,105	ПС 110 кВ Нива
288	ООО "ИНТЕР ДЕВЕЛОПМЕНТ"	0,145	ПС 35 кВ Восточная
289	ИП Шмыгля Геннадий Григорьевич	0,145	ПС 110 кВ Западная
290	Санинский Олег Геннадьевич ИП	0,145	ПС 35 кВ Гнилуша
291	Тучков Павел Владимирович ИП	0,1	ПС 220 кВ Правобережная
292	Михайловна Антонина Валентиновна	0,053	ПС 35 кВ Грязное
293	АО "ЛГЭК" Заказчик ООКС УВД по Липецкой области	0,09175	ПС 110 кВ ГПП-2
294	ООО " Вип-Строй"	0,1	ПС 35 кВ Поддубровка
295	АО " ЛГЭК"	0,08	ПС 110 кВ Цементная
296	АО " ЛГЭК"	0,59	ПС 35 кВ Бутырки
297	АО "ЛГЭК"	0,25	ПС 35 кВ №1
298	МП Водоканал города Лебедянь	0,1	ПС 110 кВ Лебедянь
299	Камбулова О. А., в/у здания	0,048	ПС 110 кВ Лебедянь
300	МБОУ ООШ с. Слободка	0,016	ПС 35 кВ Б. Верх
301	ООО ЛипецкРегионСтрой	0,053	ПС 35 кВ Б. Попово
302	ЗАО "Агрофирма им. 15 лет Октября"	0,15	ПС 35 кВ Троекурово-совхозная
303	ЗАО "Агрофирма им. 15 лет Октября"	0,15	ПС 35 кВ Троекурово-совхозная
304	УФК по Липецкой области (Администрация Лебедянского района)	0,153	ПС 35 кВ Троекурово-совхозная

Приложение 10
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

Информация о планируемом технологическом присоединении к электросетевым объектам напряжением 220 кВ, 110 кВ, 35 кВ, находящимся на территории Липецкой области (дополнительно для регионального варианта потребления)

№ п/п	Наименование потребителя	Планируемая к присоединению мощность, МВт	Центр питания
1	ООО «Тепличный комбинат Елецкие овощи»	102	ПС 220 кВ Елецкая (новое строительство ПС 110 кВ Елецкие овощи)
2	ПАО «НЛМК»	12	ПС 110 кВ ГПП-16
3	ООО «Солнечная энергетика»	5	ПС 110 кВ Заводская
4	ООО «ТК ЛипецкАгро»	3,5	ПС 110 кВ Восход (новое строительство)
5	ООО «Коттон Клаб Данков»	3,2	ПС 110 кВ Восход (новое строительство)
6	ООО «ИстрАгро Дон»	4,5	ПС 110 кВ Восход (новое строительство)
7	ЗАО «Народное предприятие «Данковская слобода»	0,4	ПС 110 кВ Восход (новое строительство)
8	Компания «Ангел»	2	ПС 110 кВ Химическая
9	Резиденты ОЭЗ ППТ Липецк	10,4	ПС 110 кВ ОЭЗ Елецпром (новое строительство)
10	Микрорайон «Звездный» г. Липецк	7,34	ПС 110 кВ МКР Звездный (новое строительство)
11	ООО «Раненбургский Метизный завод»	6,0	ПС 110 кВ Заря (новое строительство)
12	ООО «Ориенбургинвест»	0,6	ПС 110 кВ Заря (новое строительство)
13	МКР Черная Слобода	1,44	ПС 35 кВ Черная Слобода

Приложение 11

к Схеме и программе

развития электроэнергетики

Липецкой области на 2017-2021 годы

Условные обозначения:

35 кВ
110 кВ
220 кВ
500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.


Рис. 1. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2015 г., нормальный режим работы.

Формат А1

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 2. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2015 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 3. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2015 г., нормальный режим работы.

Формат А1

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 4. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2017 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 5. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2017 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

35 кВ
110 кВ
220 кВ
500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

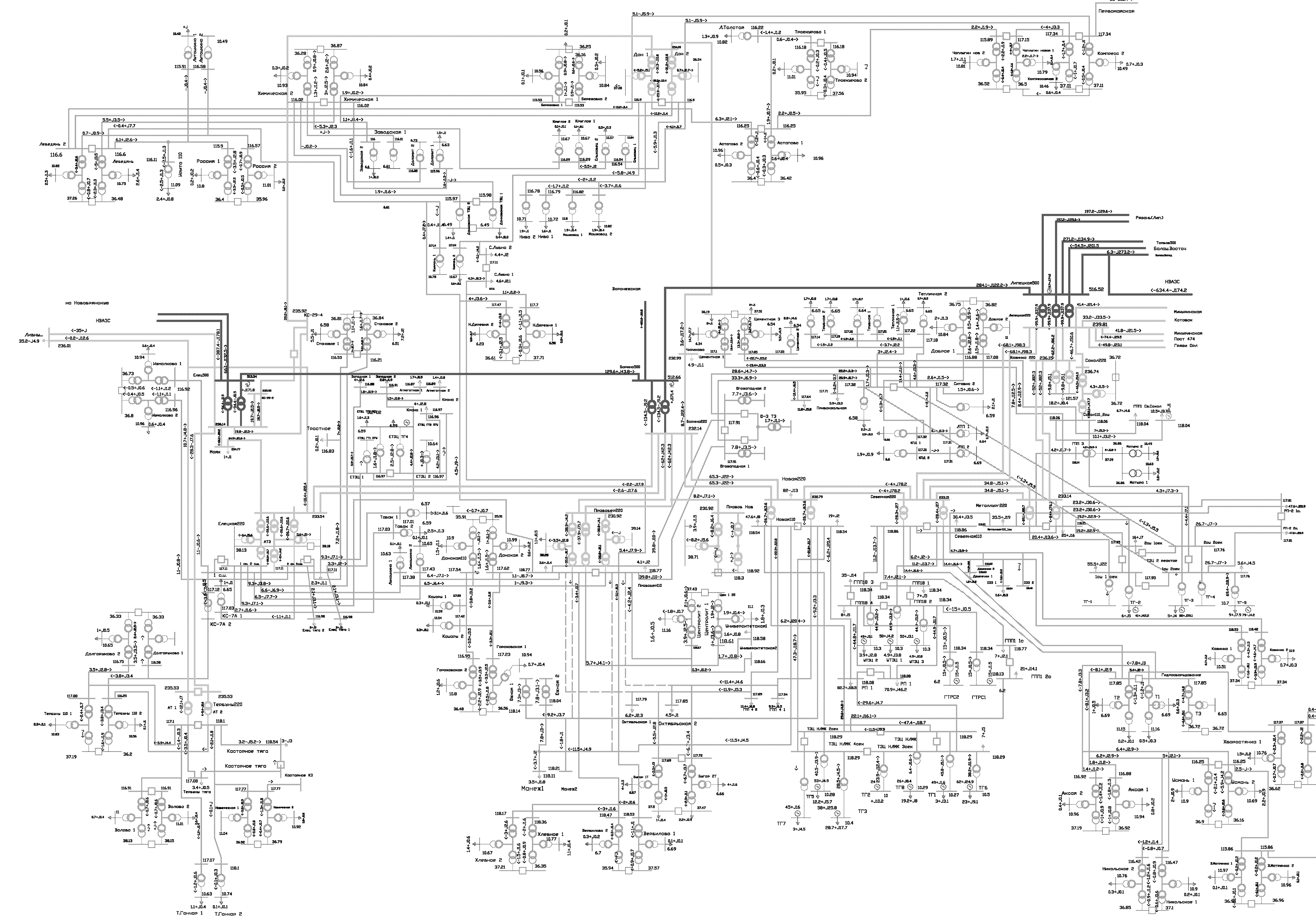


Рис. 6. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2017 г., нормальный режим работы.

Формат A1

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

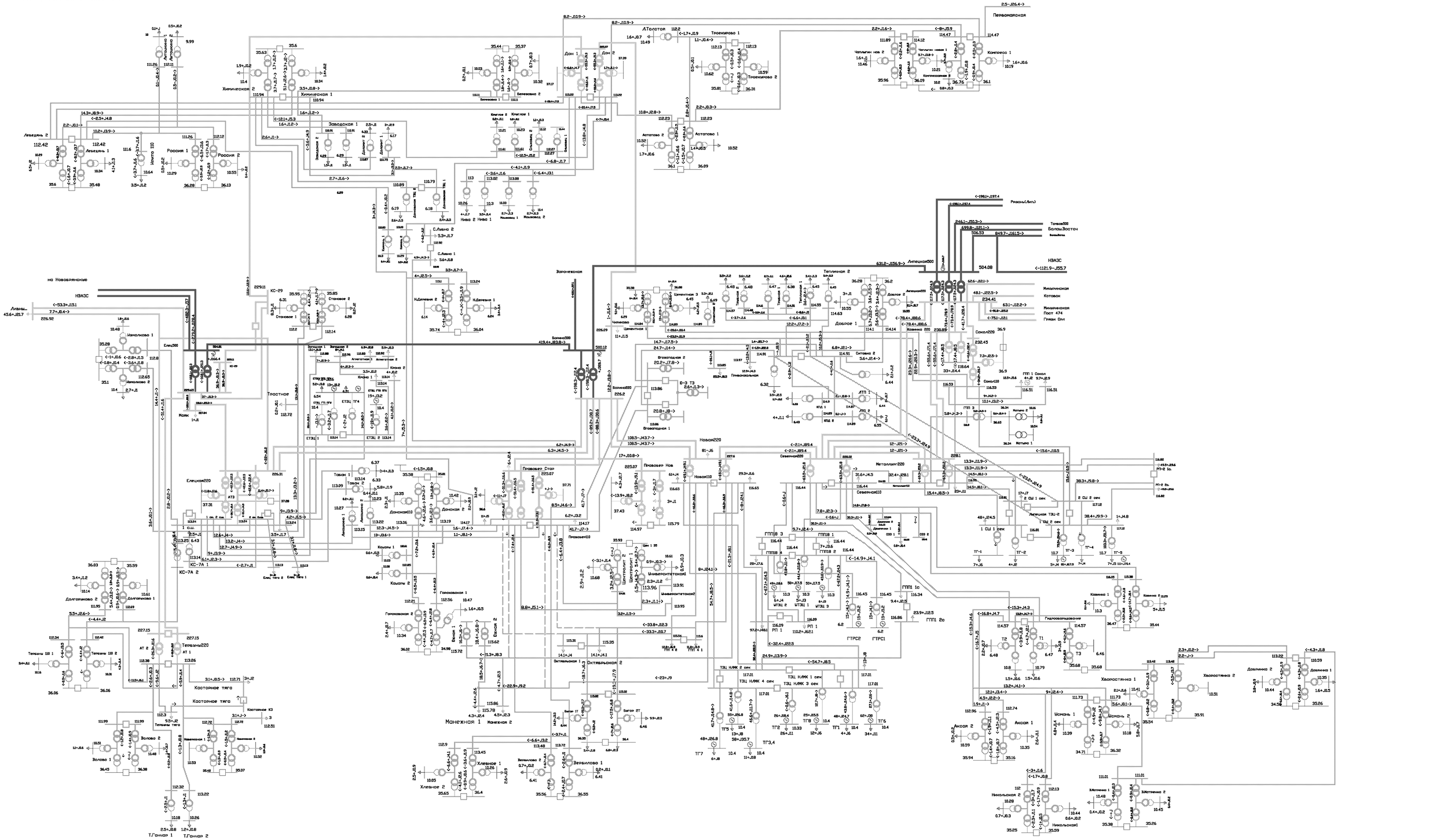


Рис. 7. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2018 г., нормальный режим работы.

Формат А1

Условные обозначения:

35 кВ
110 кВ
220 кВ
500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.


Рис. 8. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2018 г., нормальный режим работы.

Формат А1

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 9. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2018 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 10. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2019 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 11. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2019 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 12. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2019 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 13. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2020 г., нормальный режим работы.

Формат А1

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 14. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2020 г., нормальный режим работы.

Формат А1

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 15. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2020 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 16. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2021 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 17. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 18. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2021 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

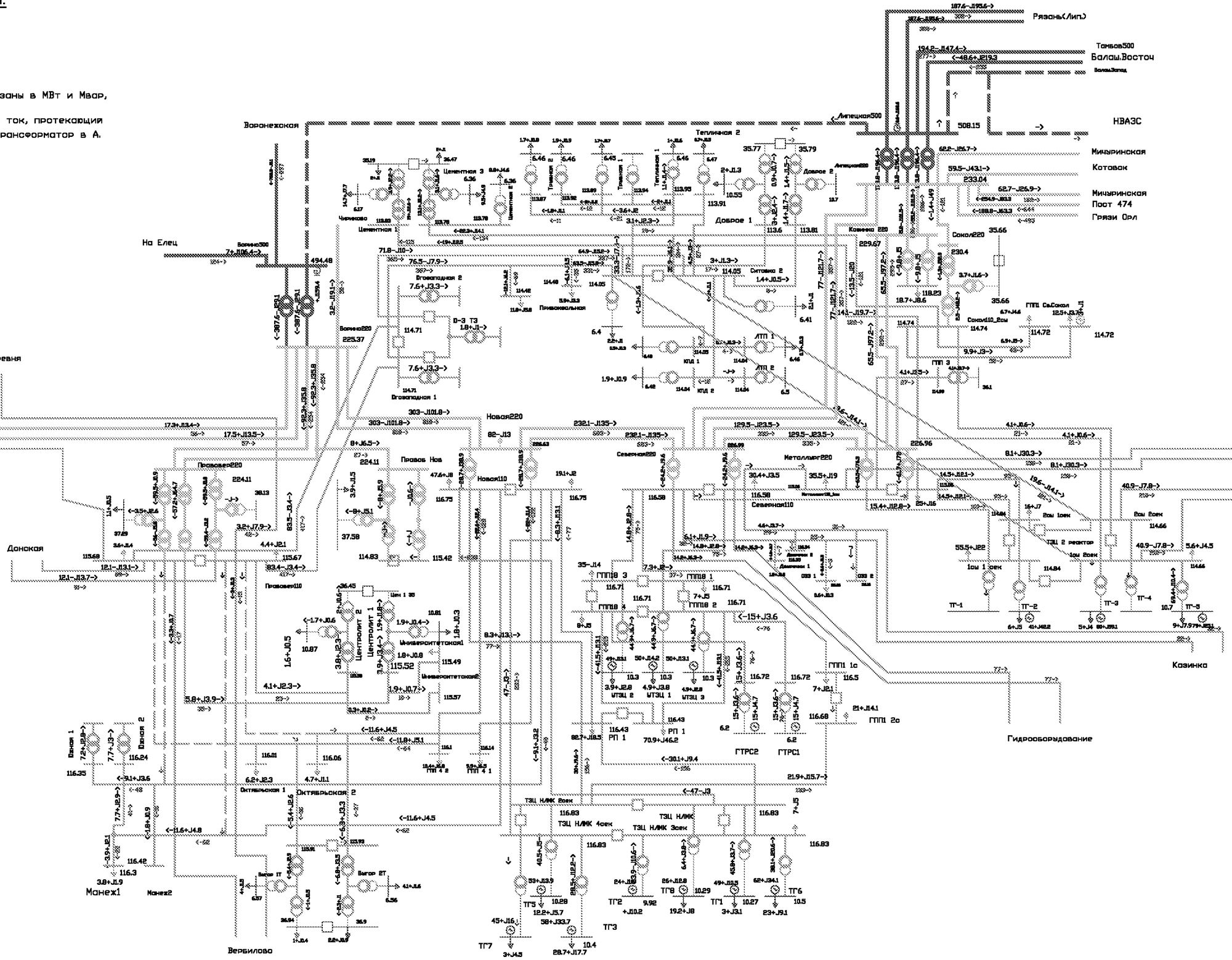


Рис. 19. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2018 г. В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС.

Условные обозначения:

35 кВ
110 кВ
220 кВ
500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

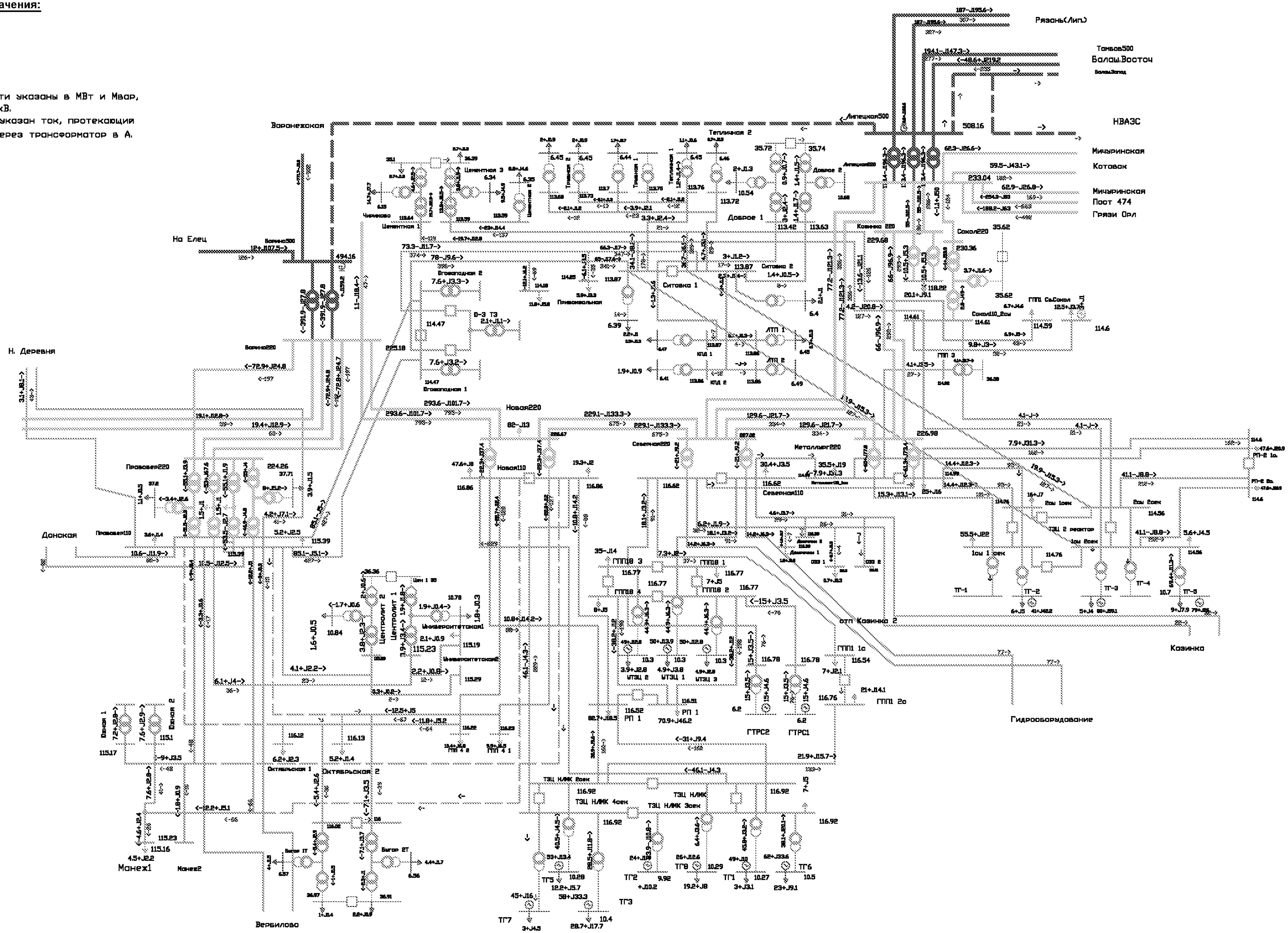


Рис. 20. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2021 г. В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

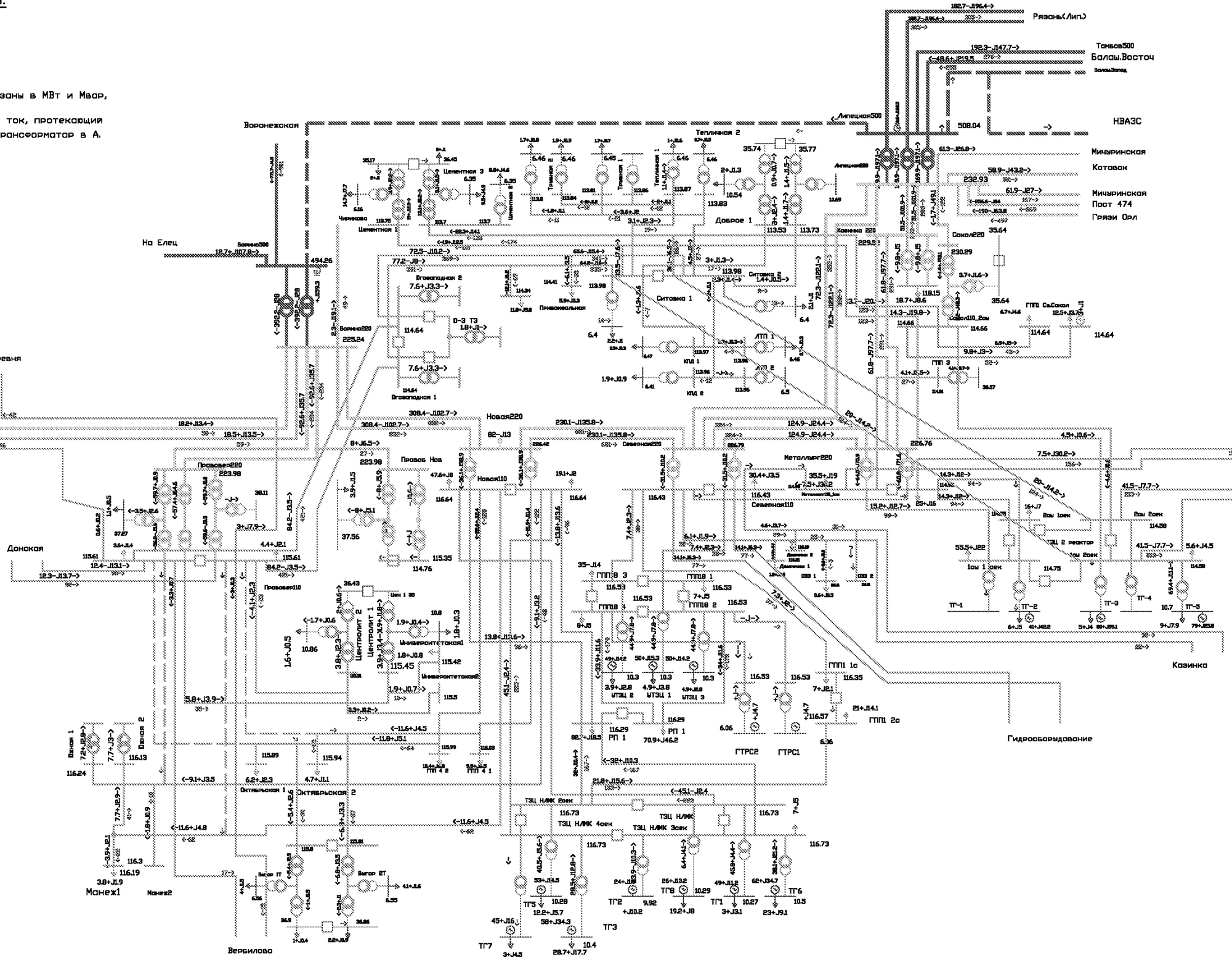


Рис. 21. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2018 г. В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС. С учетом вынужденного простоя ГУБТ №1 и №2 ГТРС ПАО "НЛМК".

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

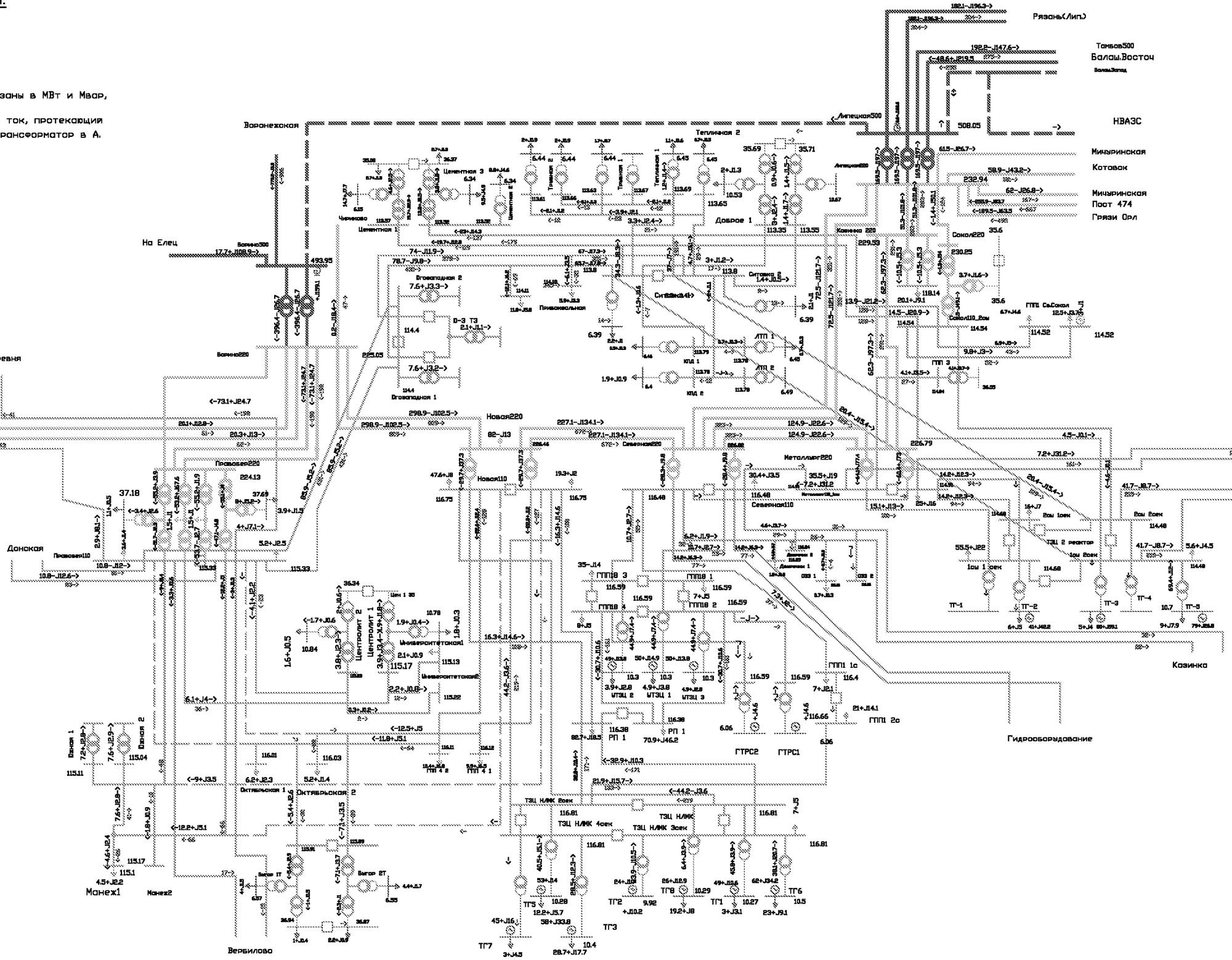


Рис. 22. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2021 г. В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС. С учетом вынужденного простоя ГУБТ №1 и №2 ГТРС ПАО "НЛМК".

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

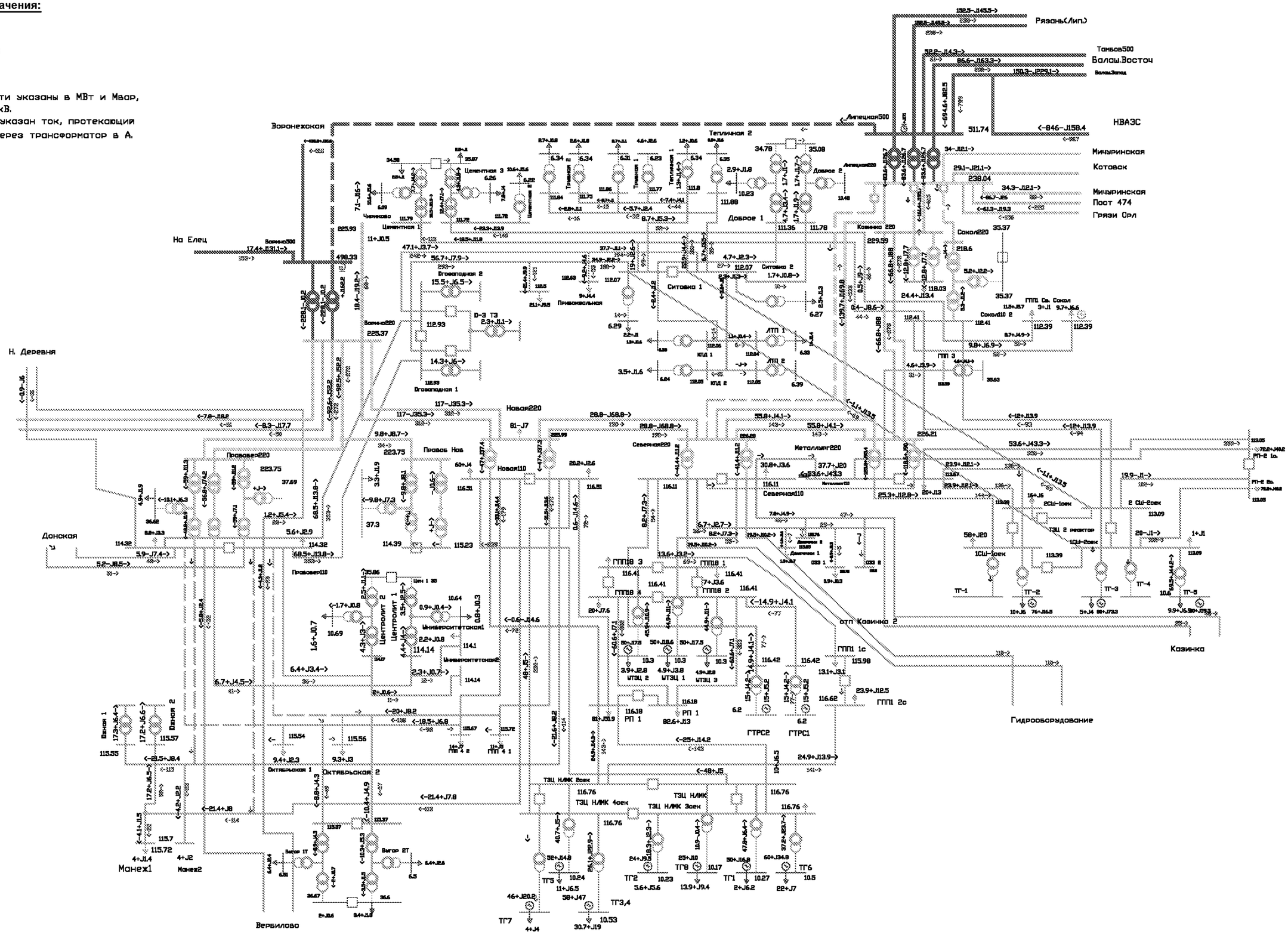


Рис. 23. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

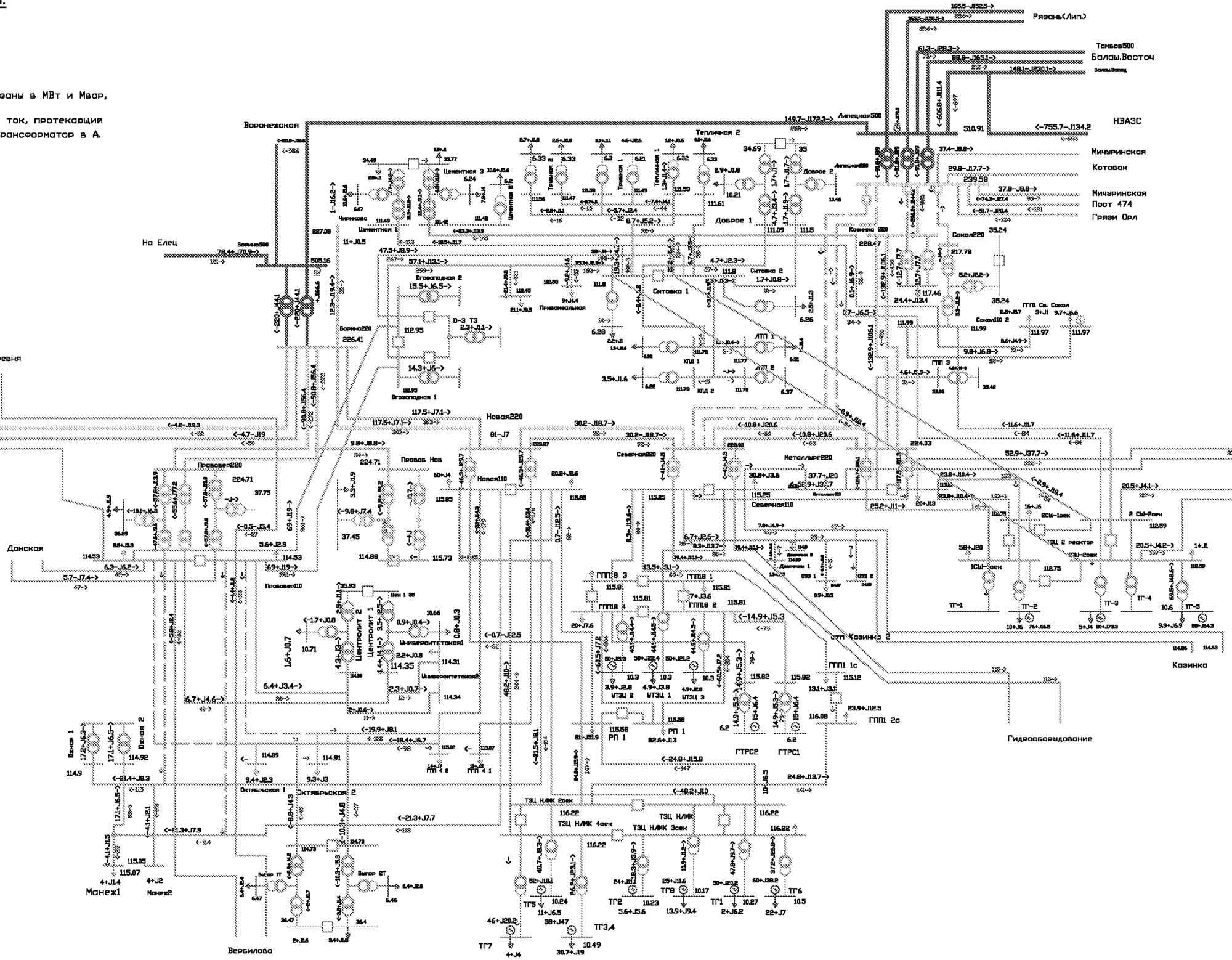


Рис. 24. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

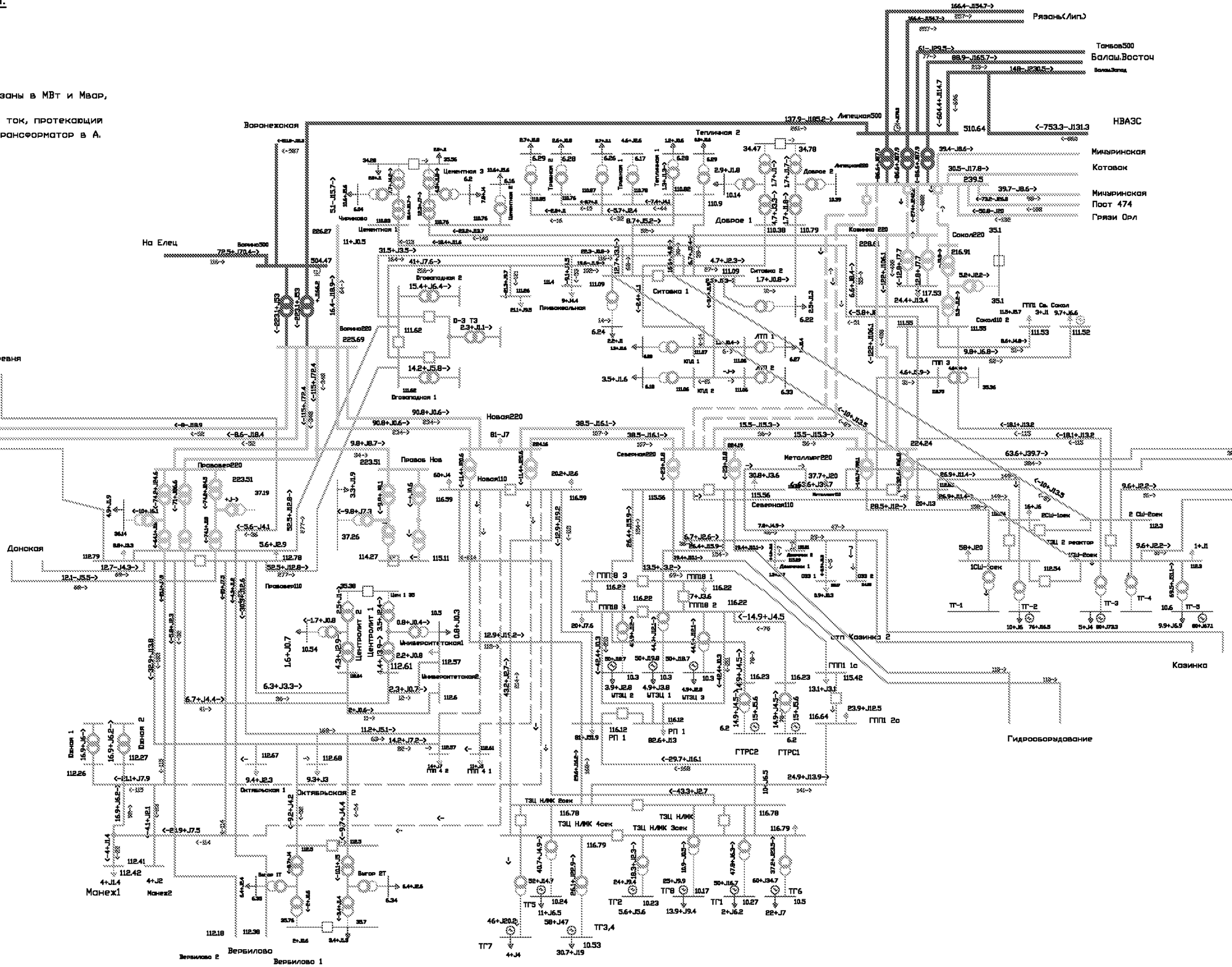


Рис. 25. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

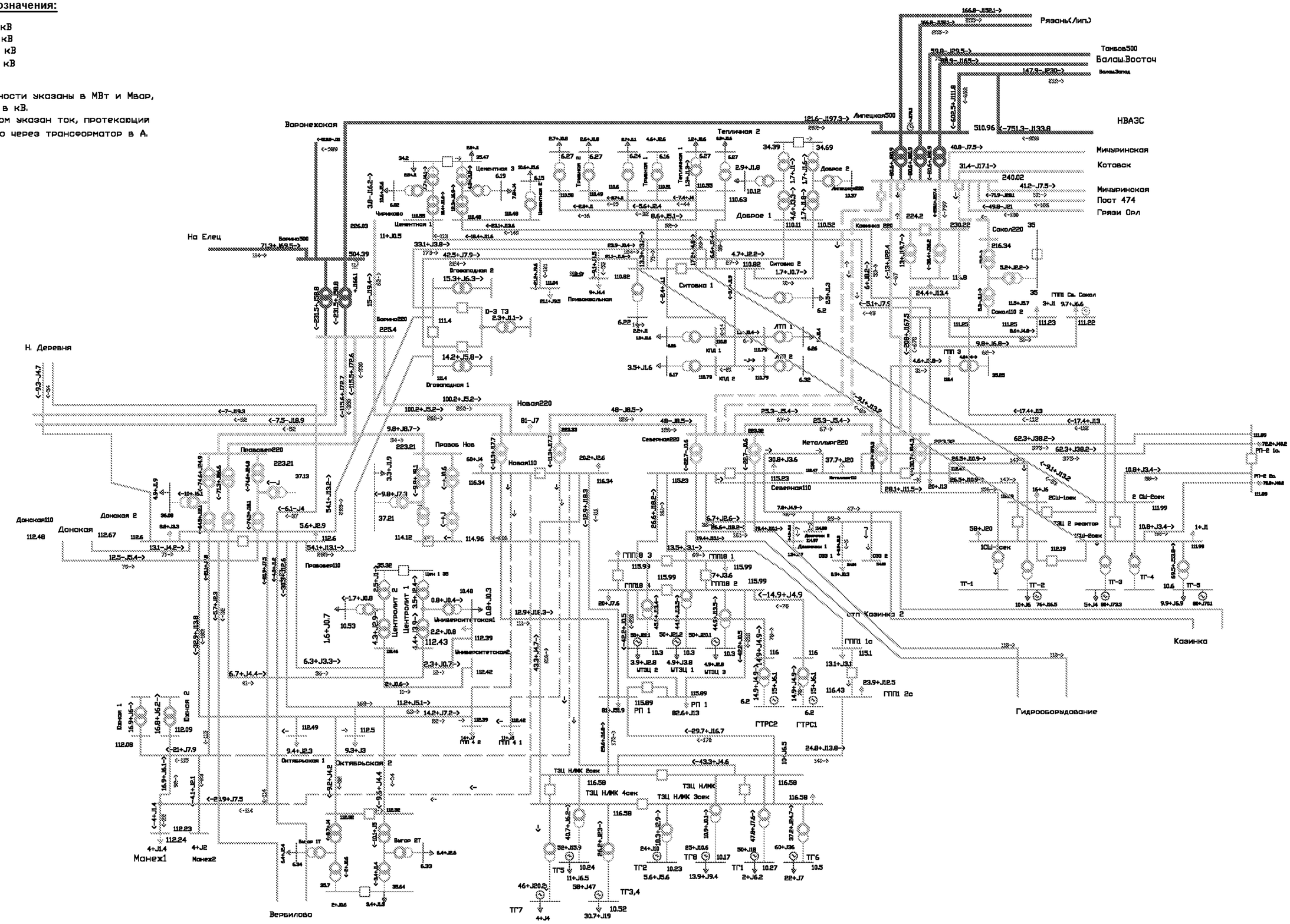


Рис. 26. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

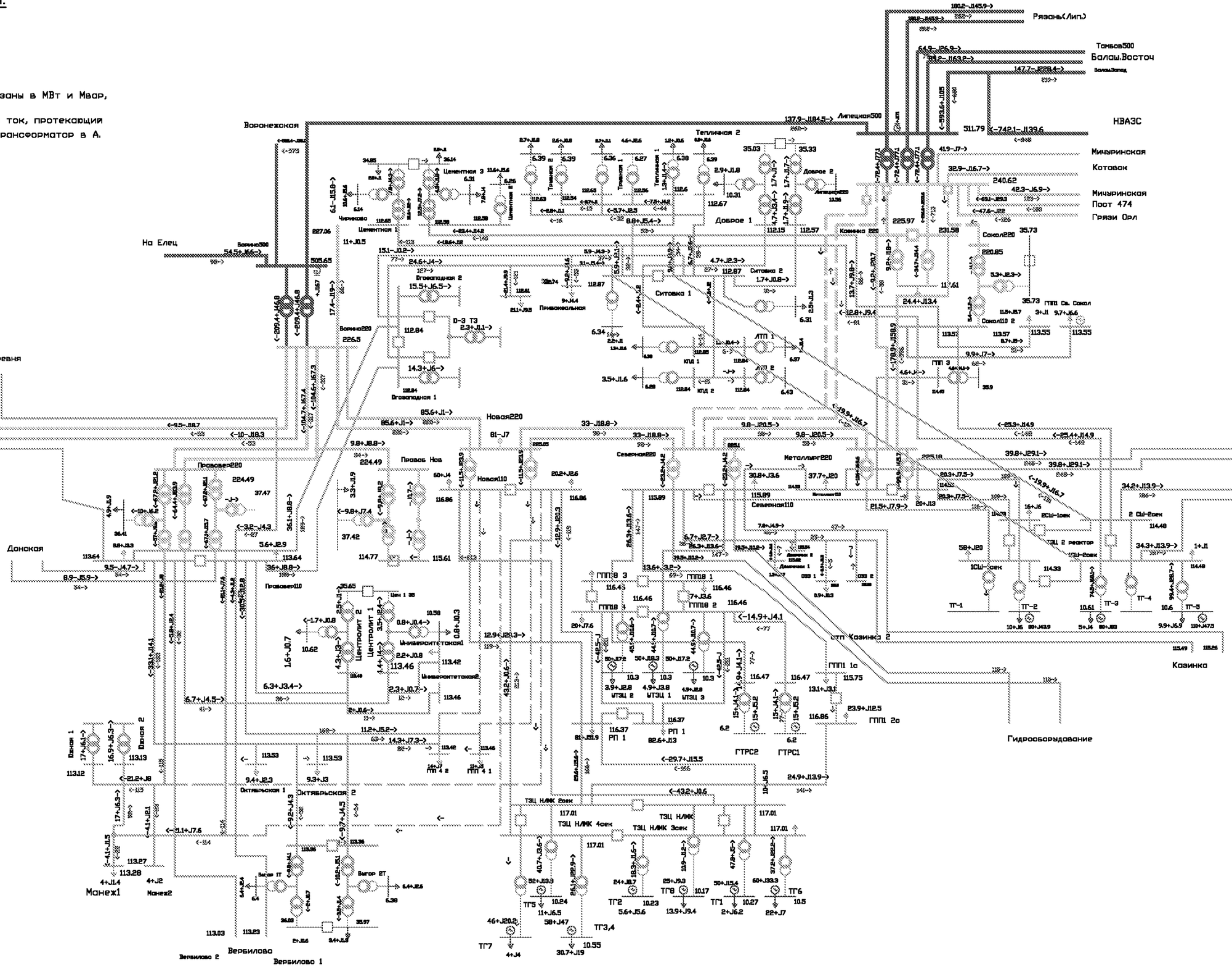


Рис. 27. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

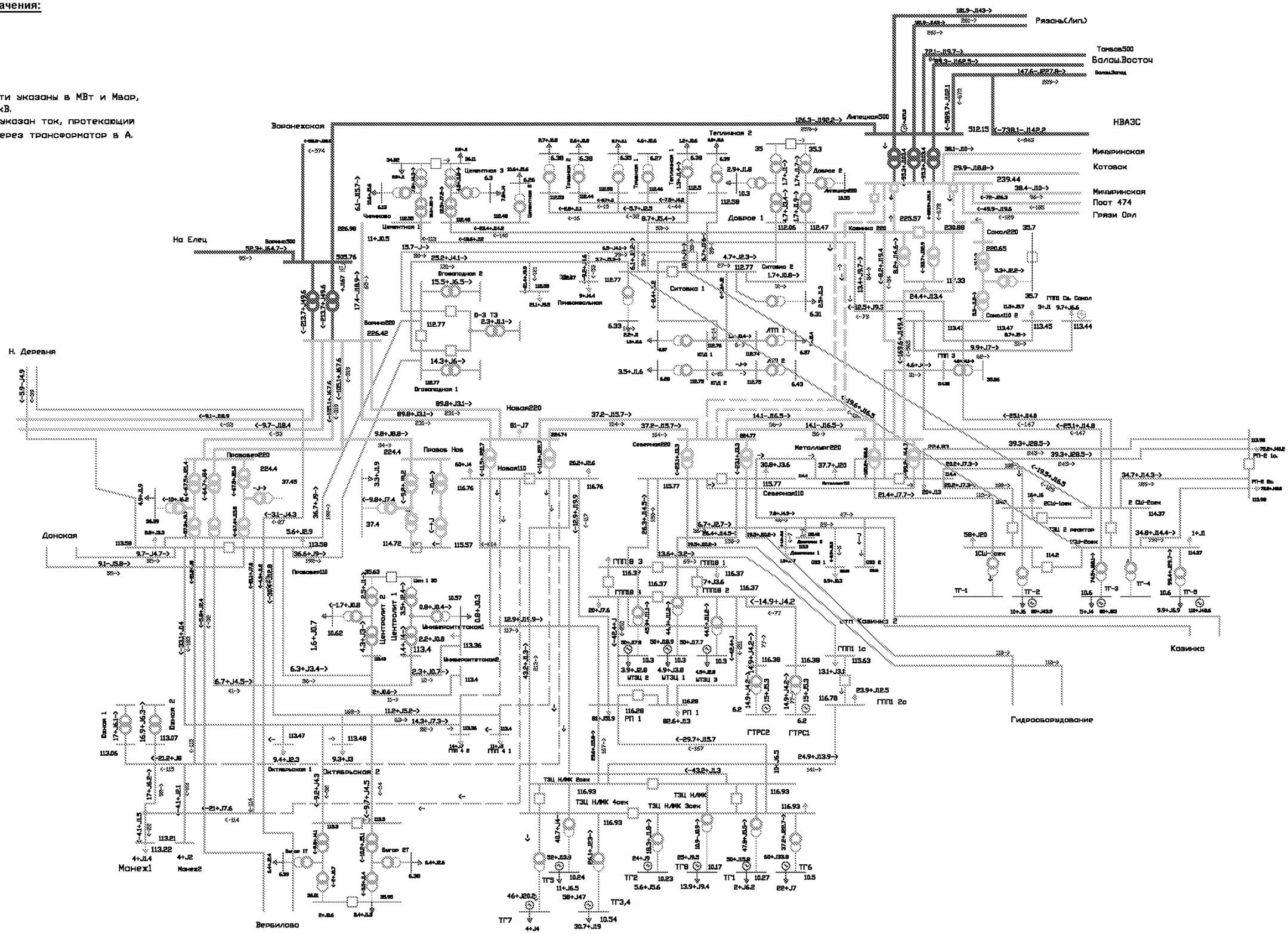


Рис. 28. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

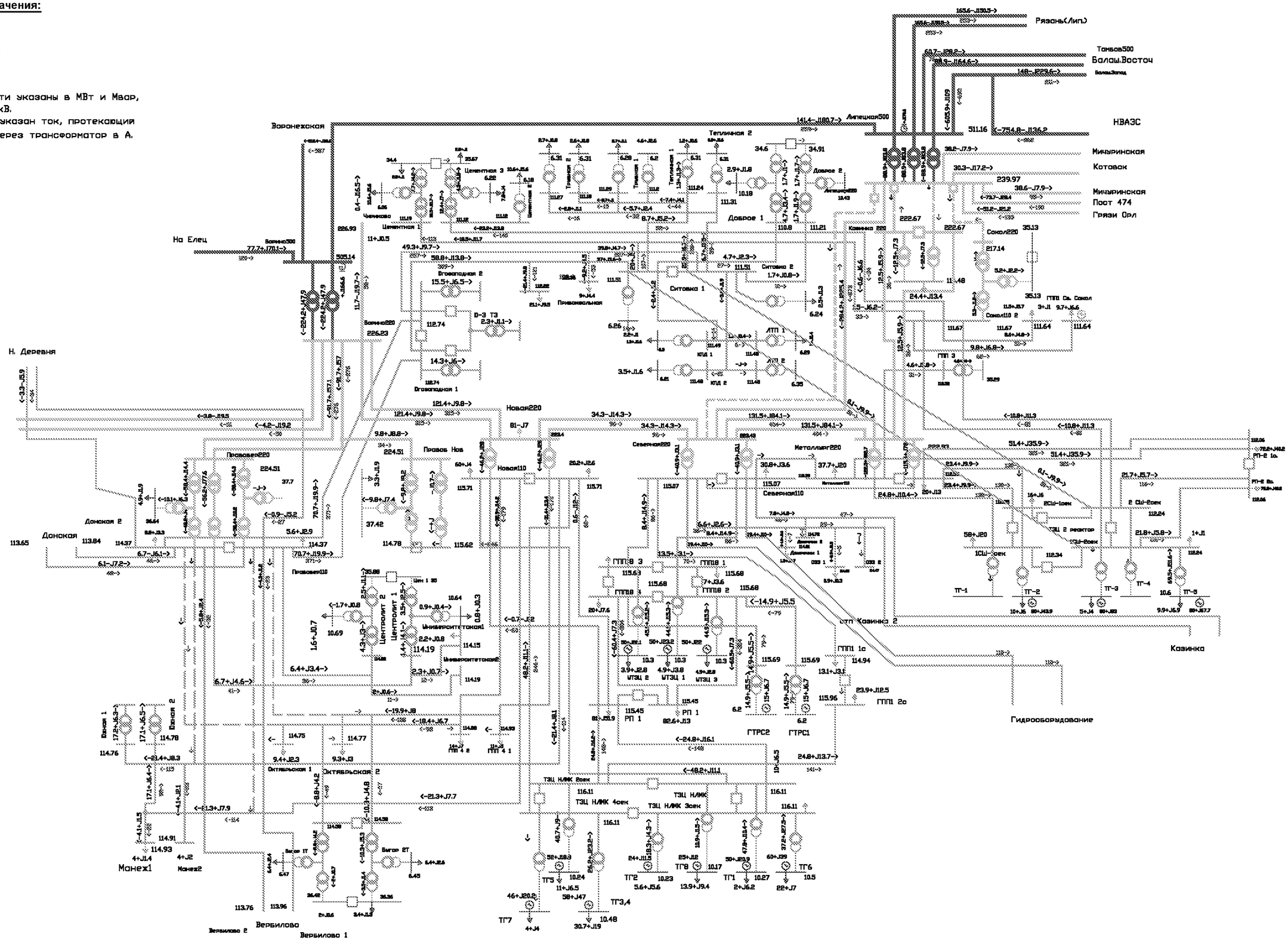


Рис. 29. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

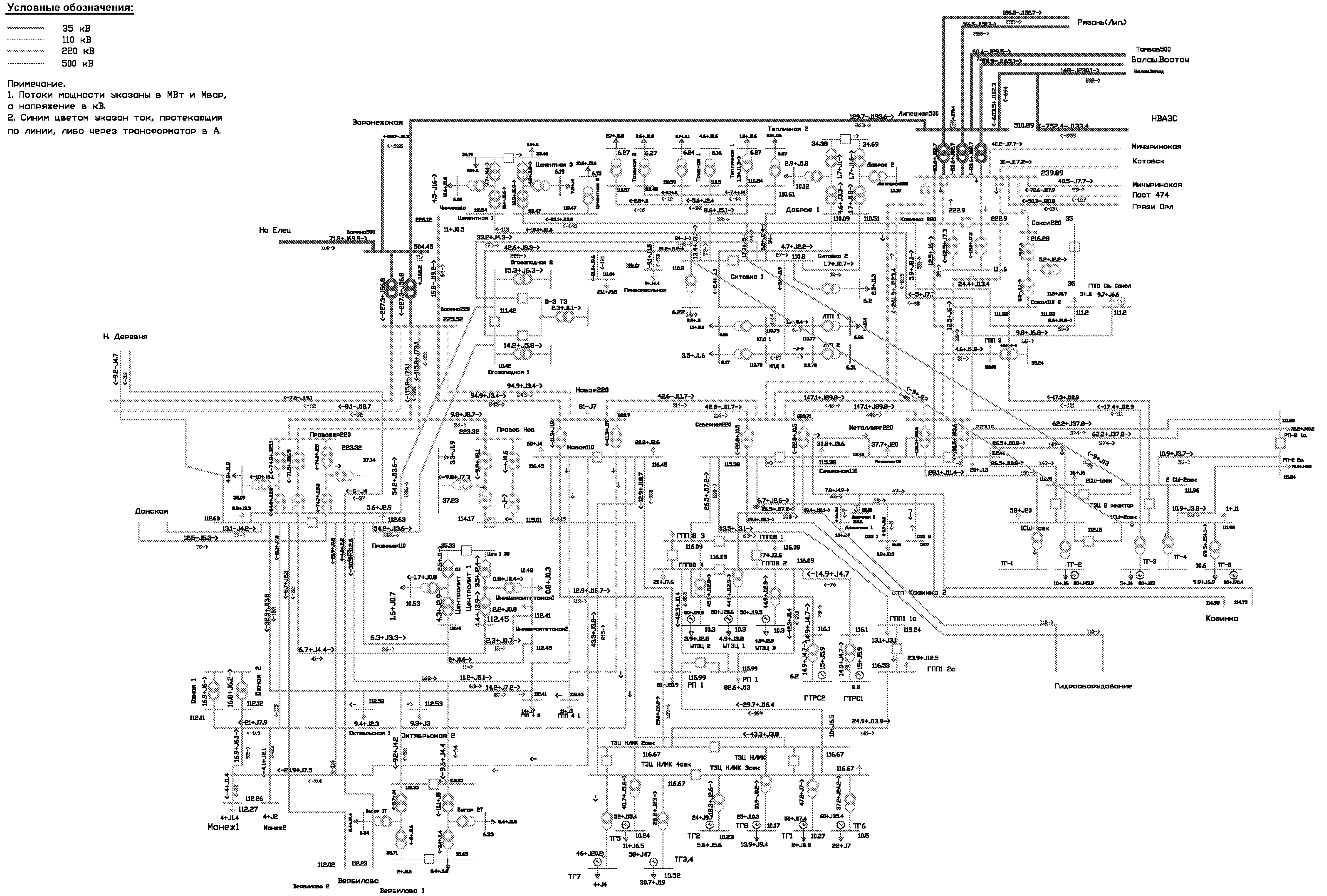


Рис. 30. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

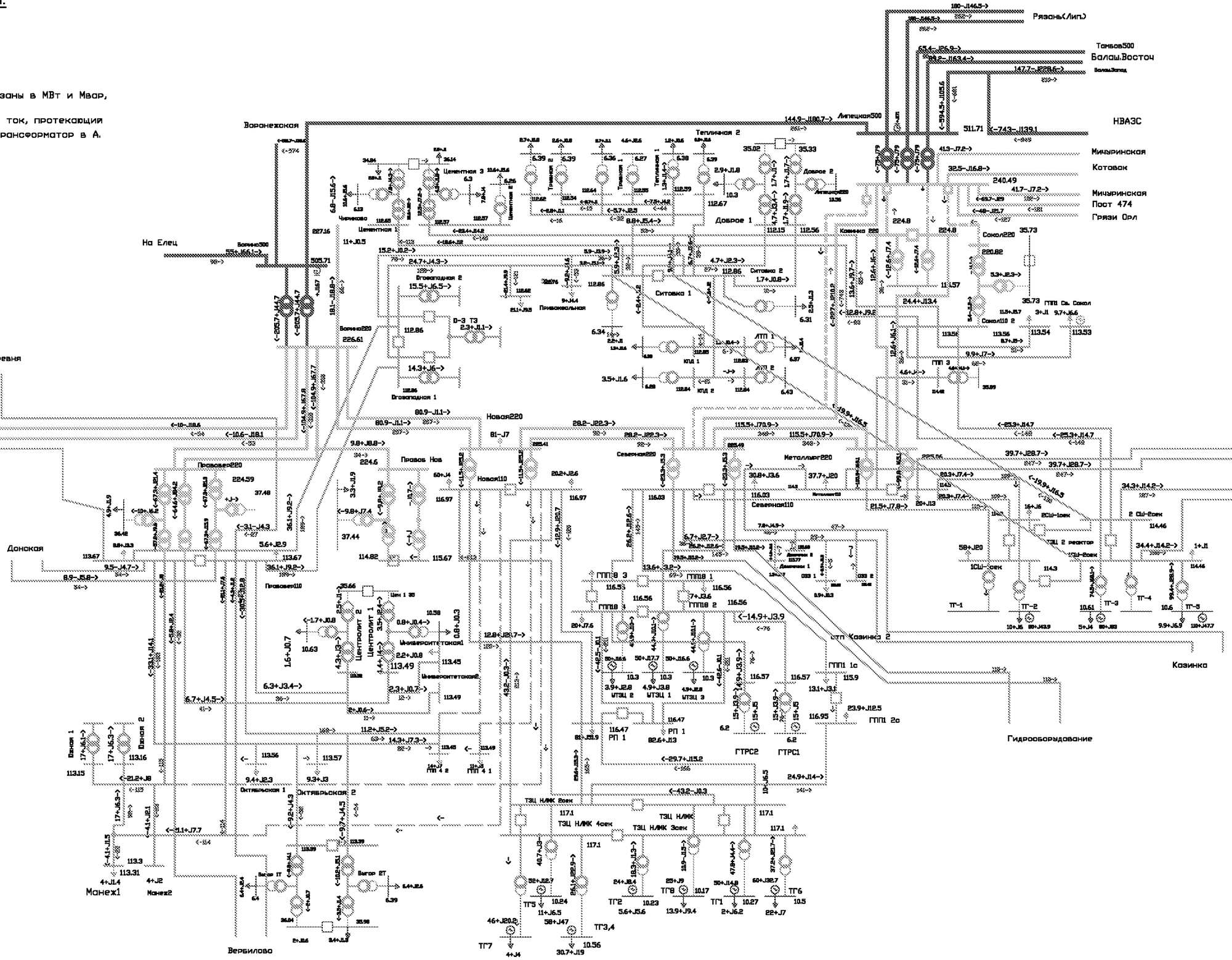


Рис. 31. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

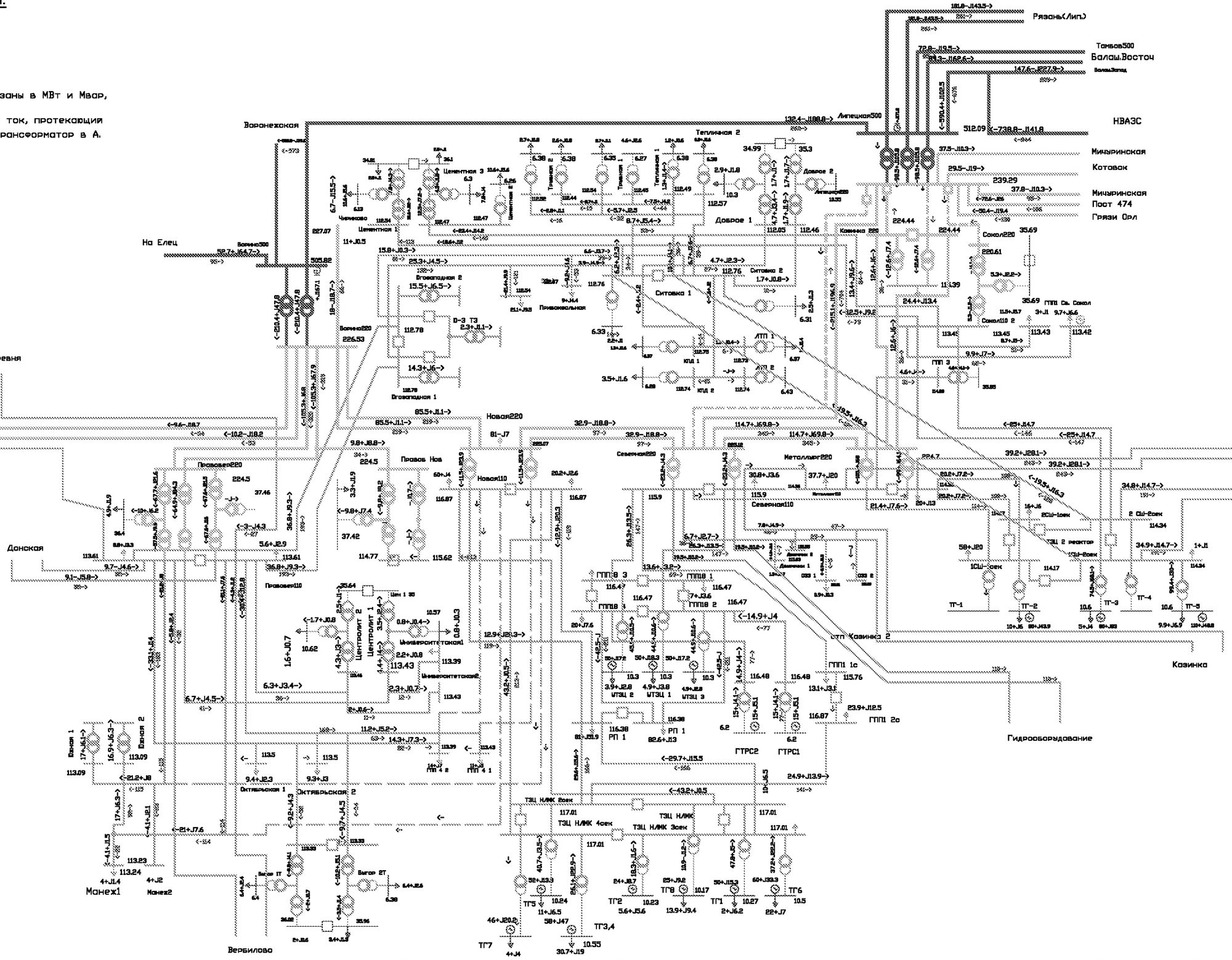


Рис. 32. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

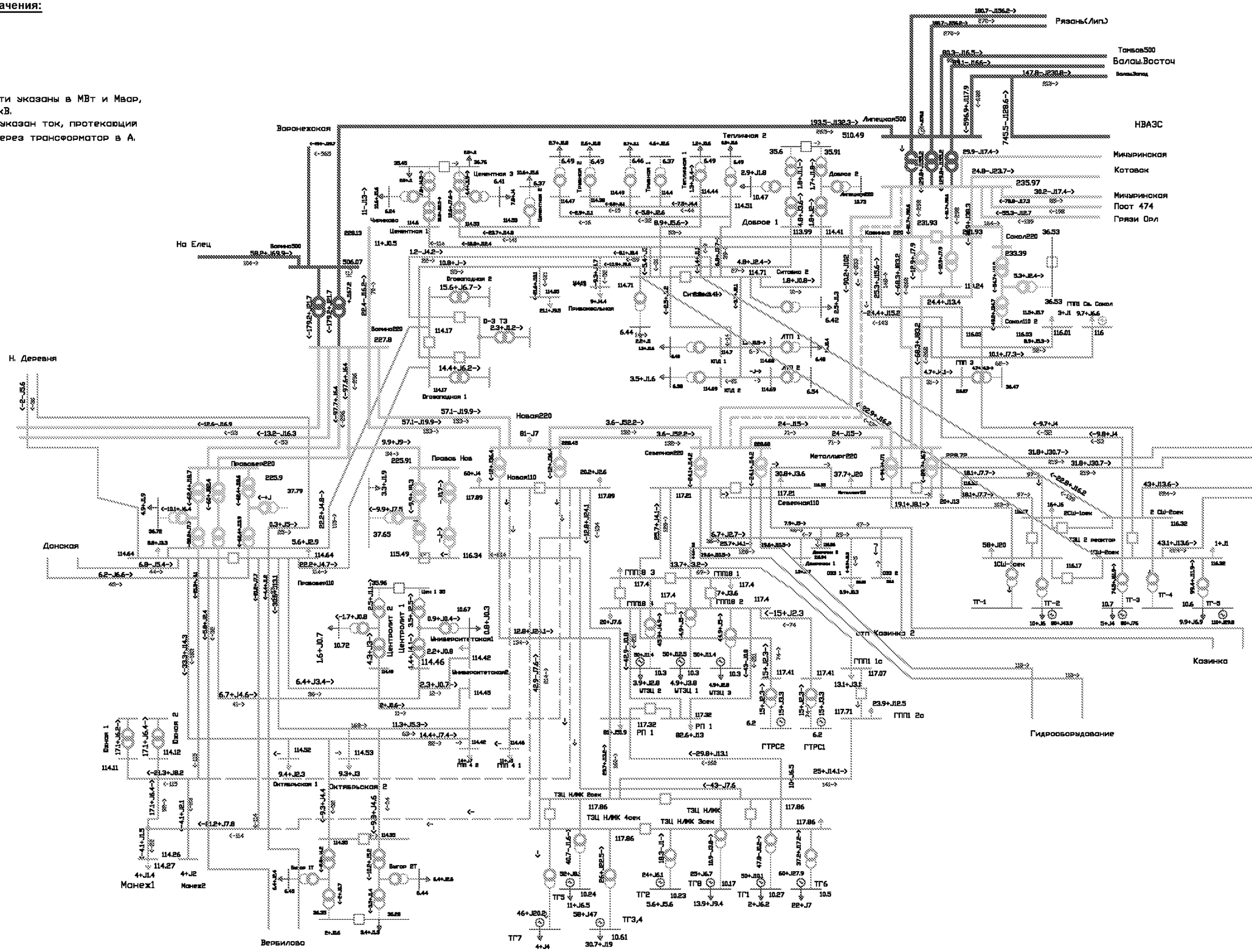


Рис. 33. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2019 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

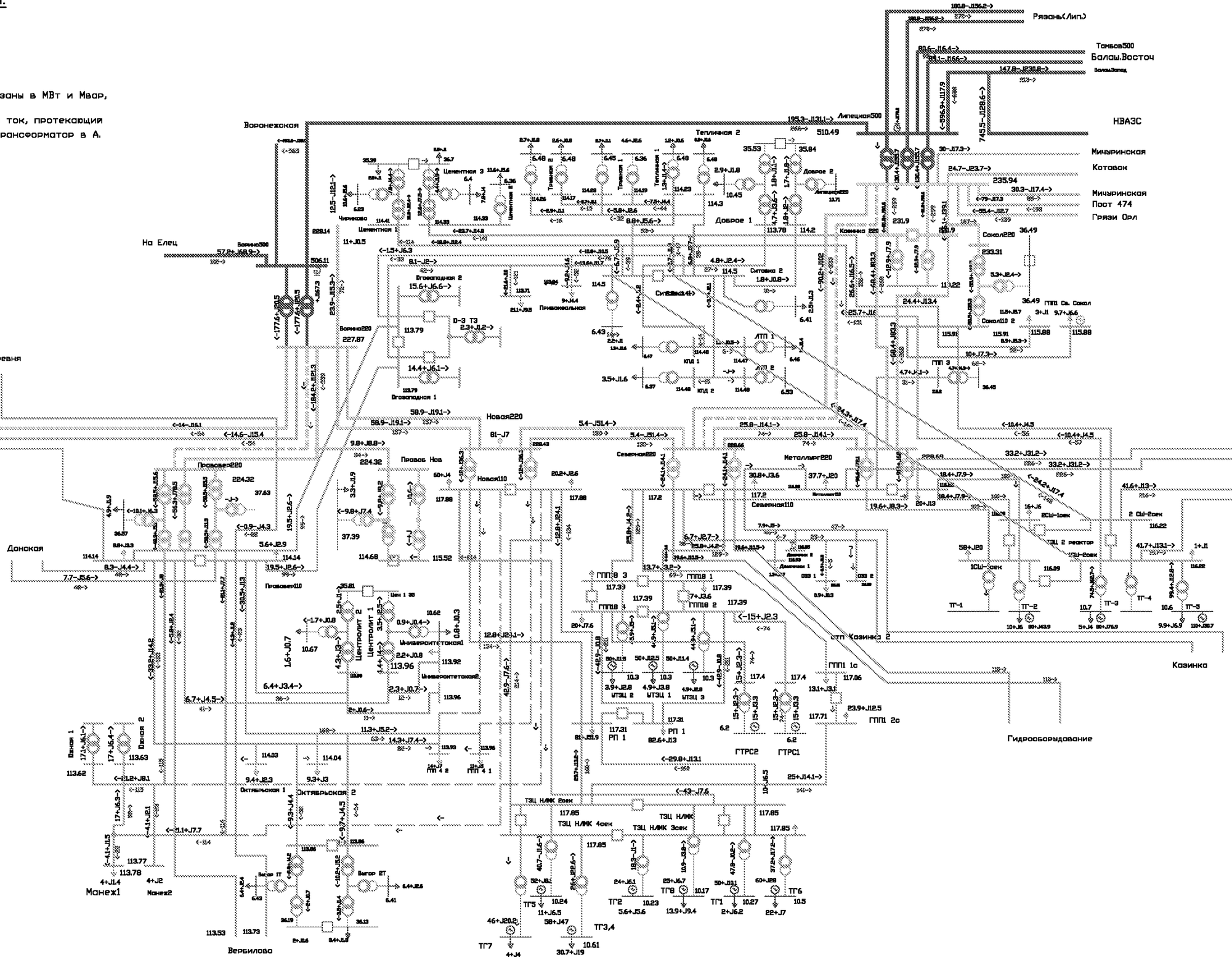


Рис. 34. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

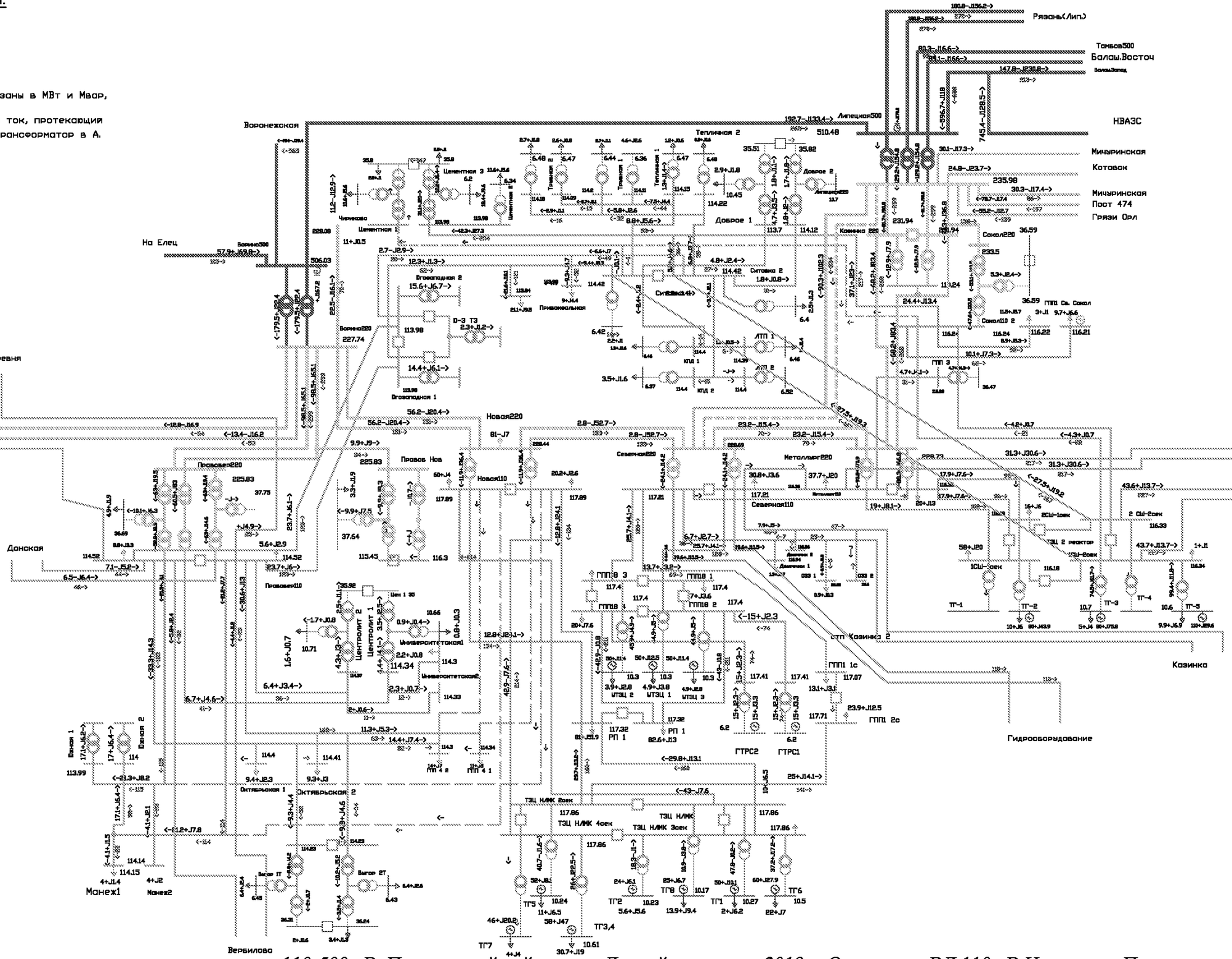


Рис. 35. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Правая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

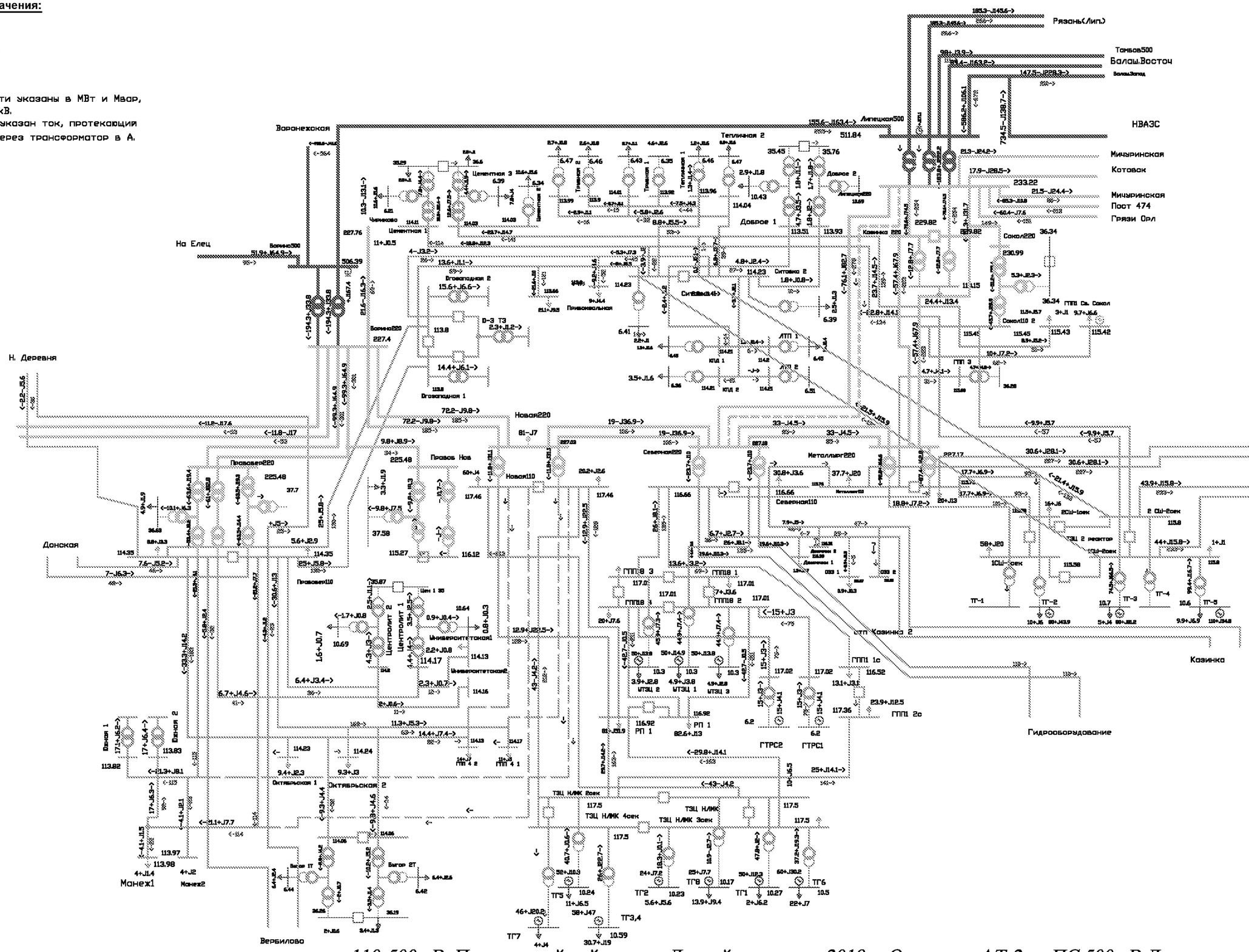


Рис. 36. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключен АТ-2 на ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

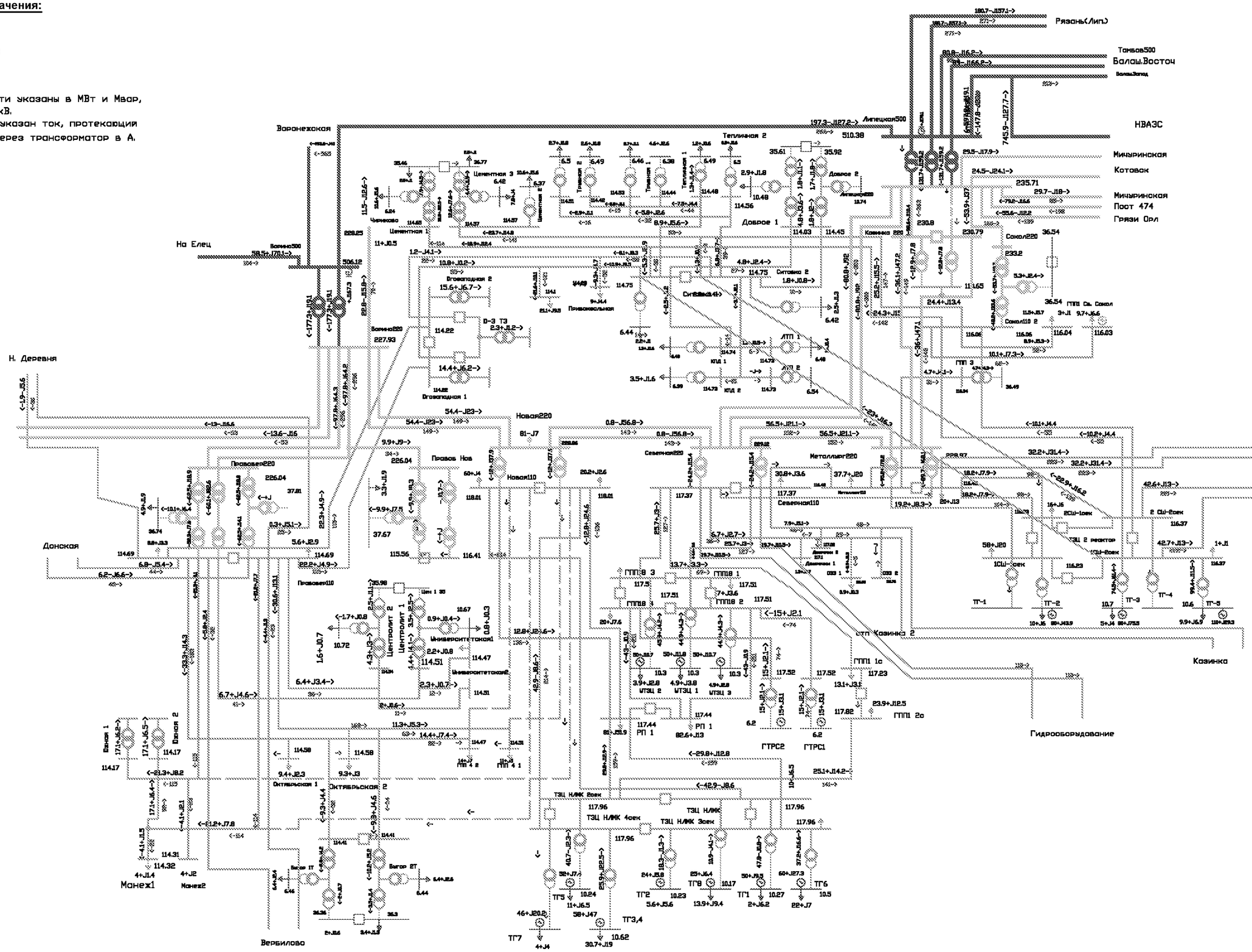


Рис. 37. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2019 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

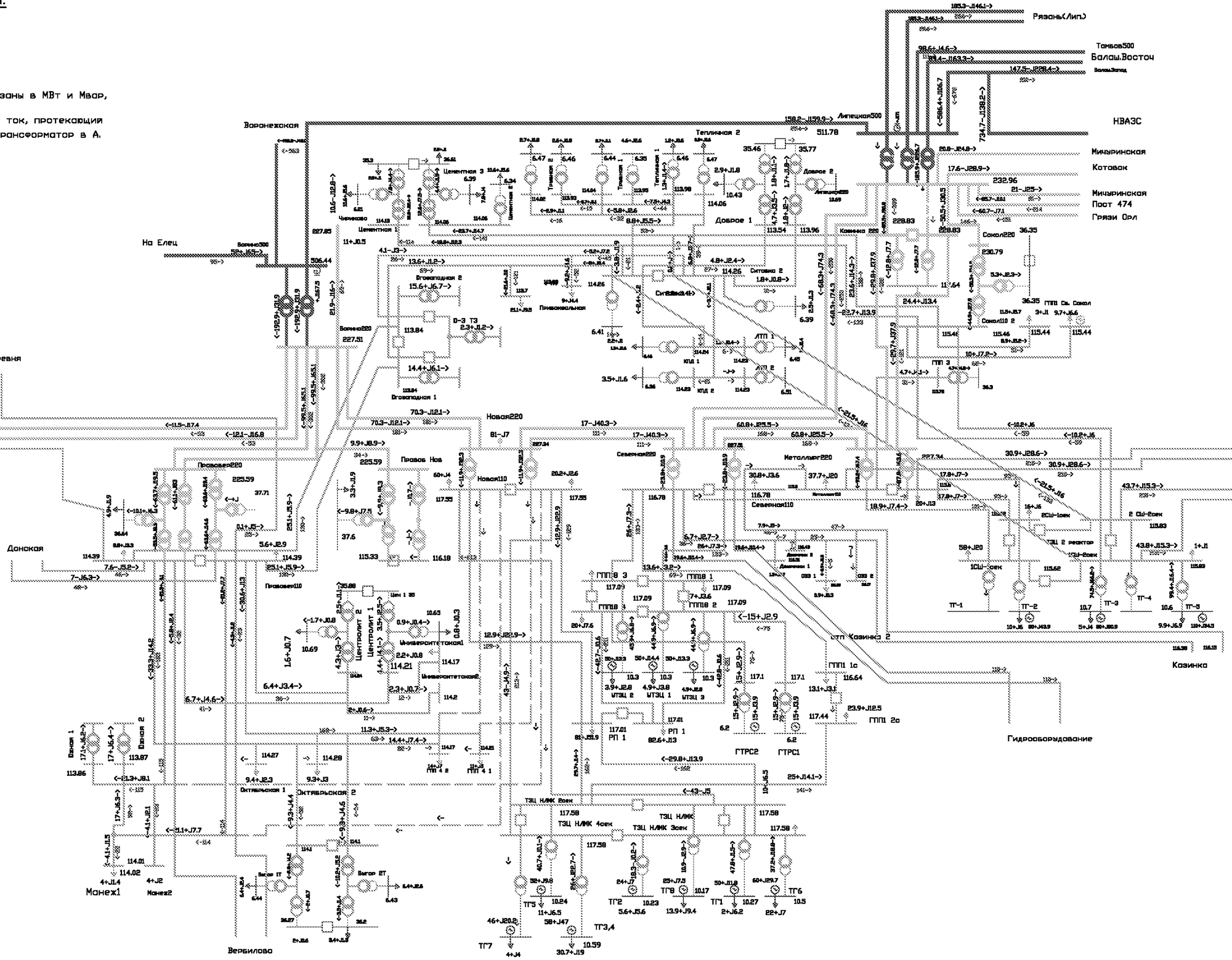


Рис. 38. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2019 г. Отключен АТ-2 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

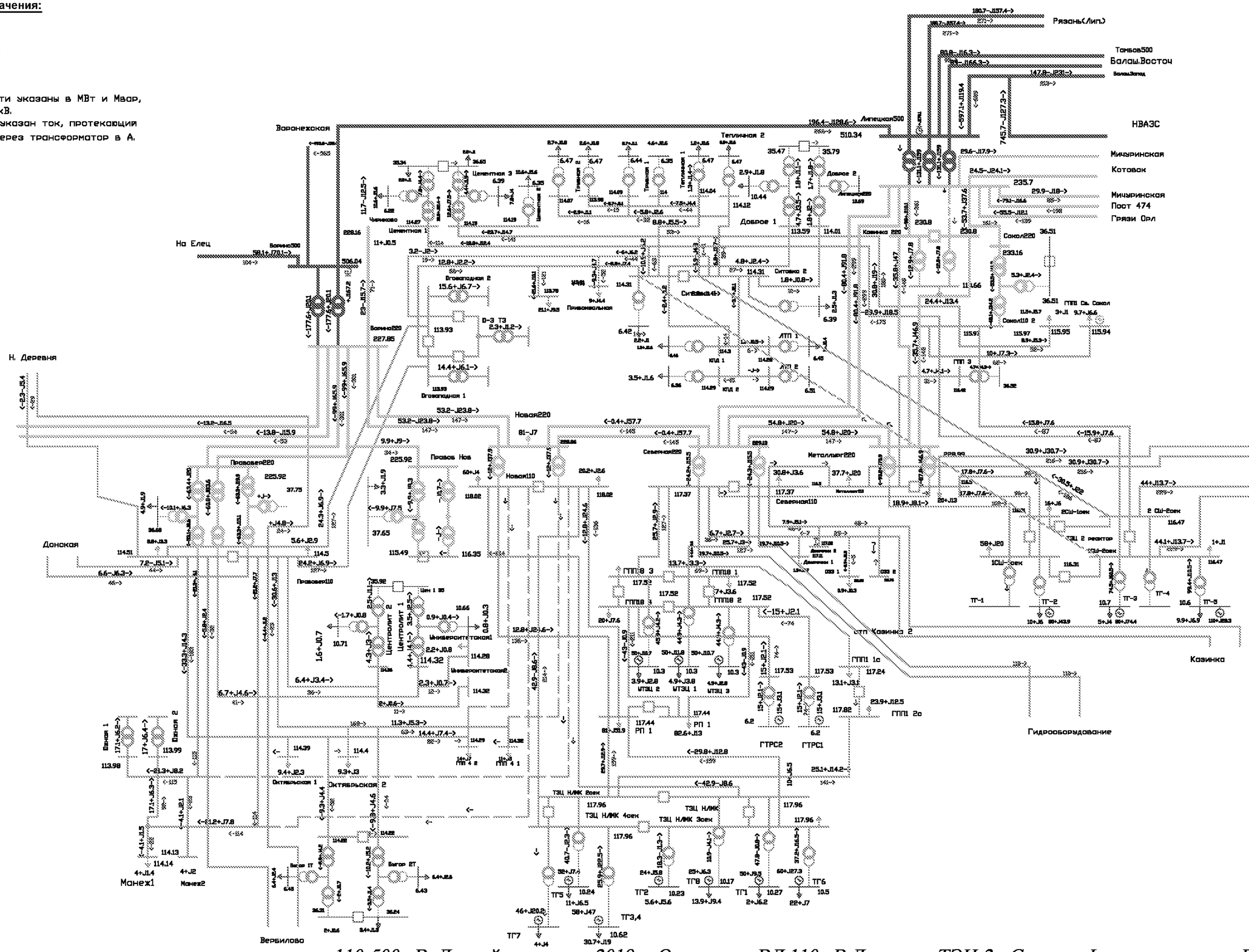


Рис. 39. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

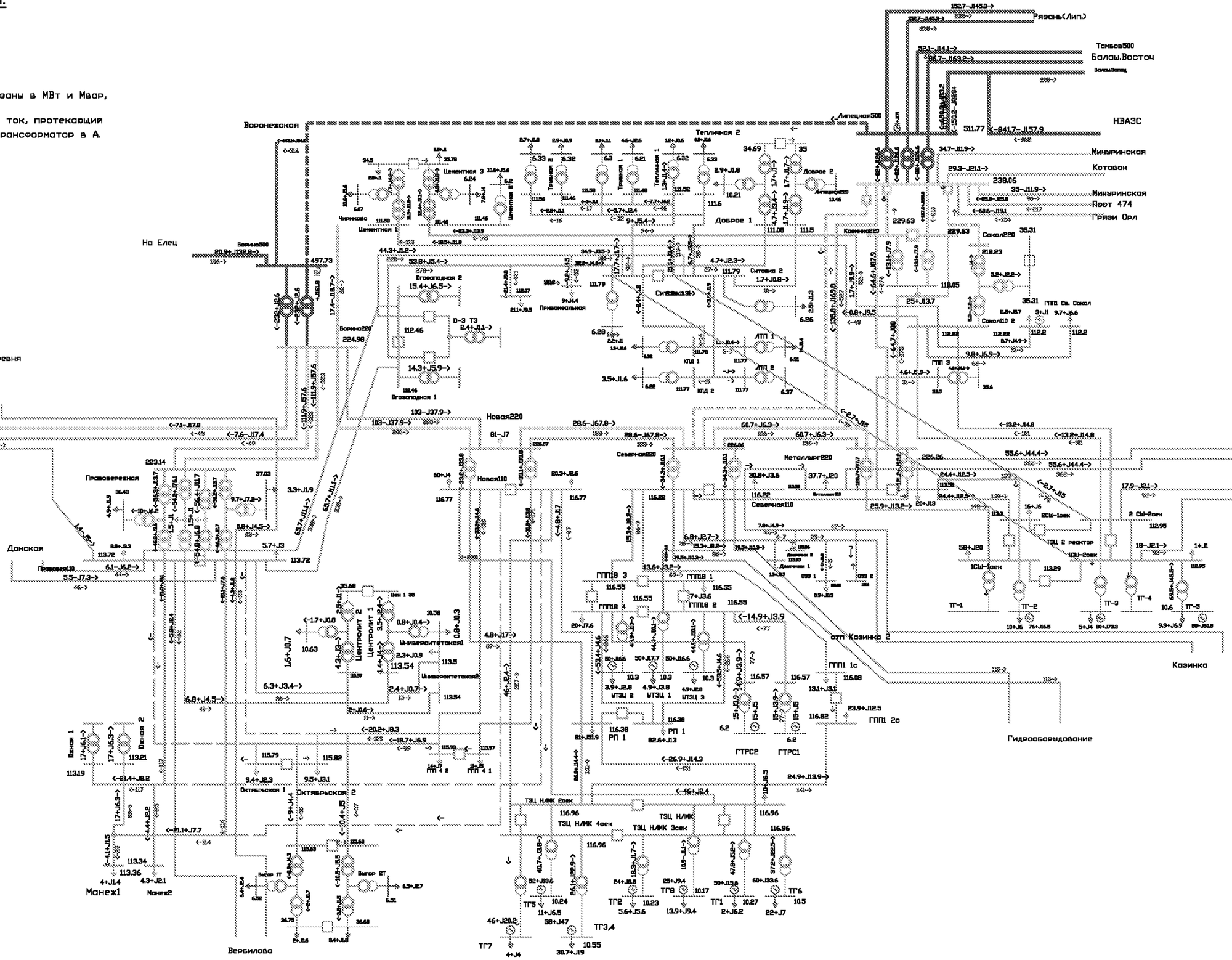


Рис. 40. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

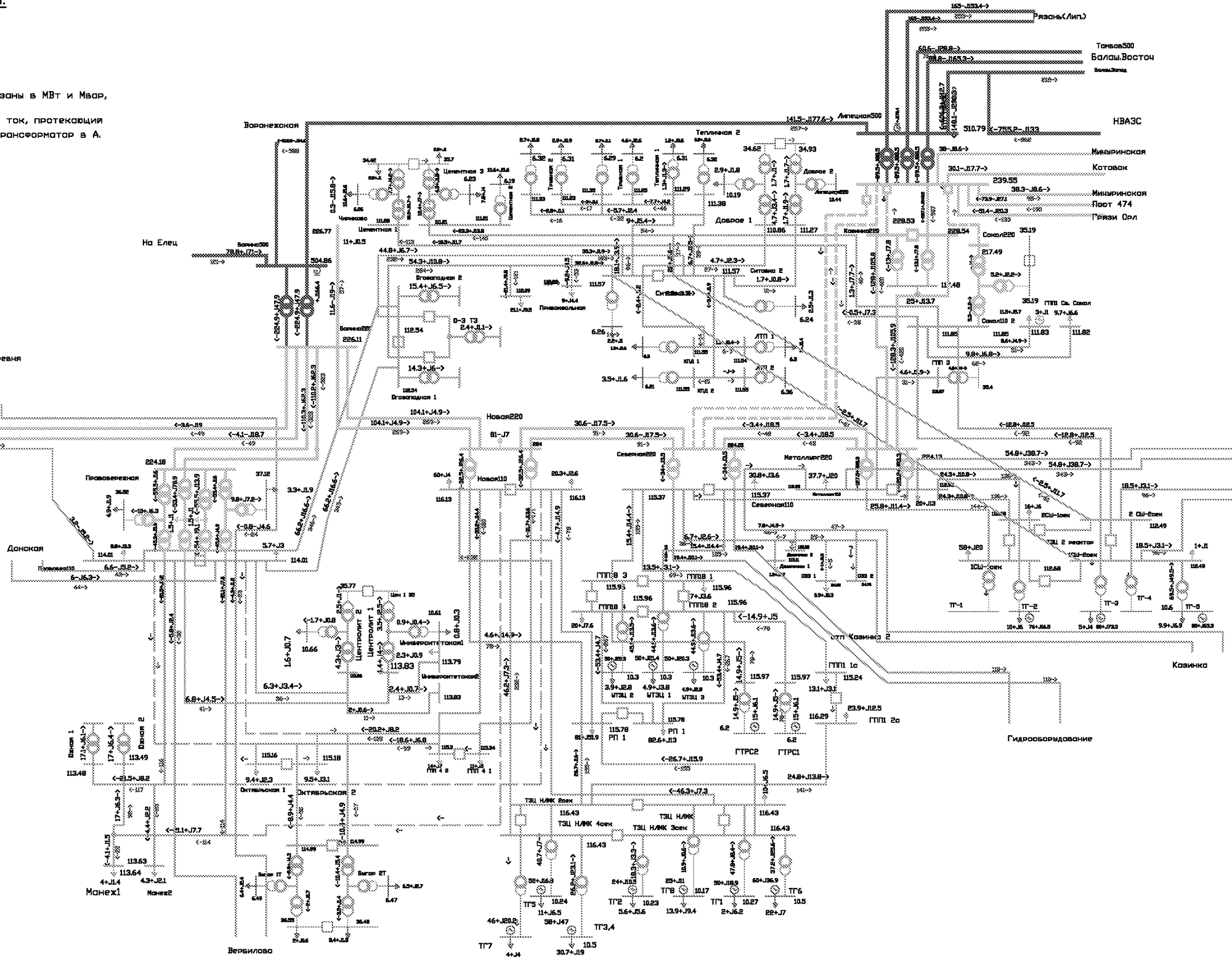


Рис. 41. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

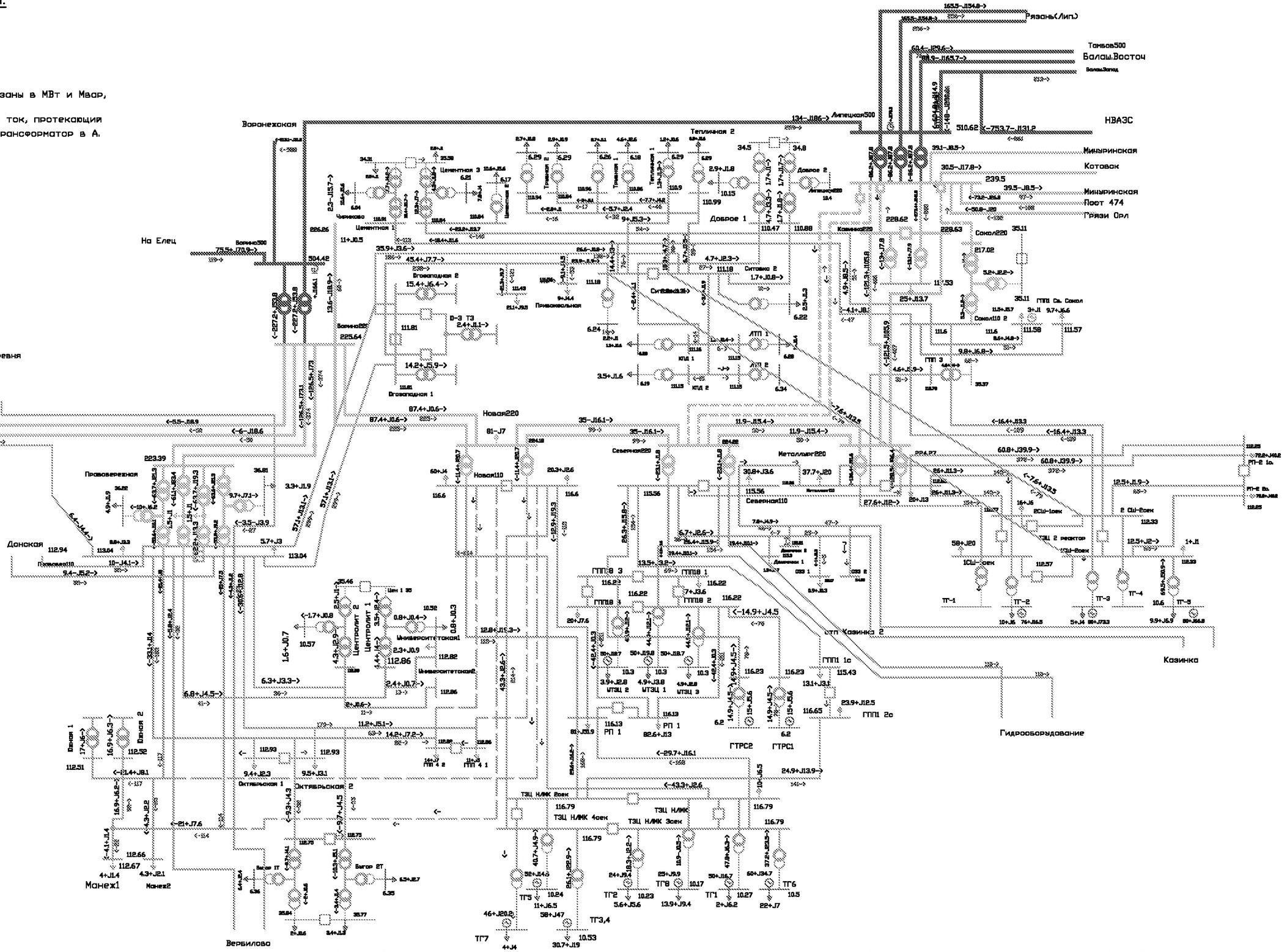


Рис. 42. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

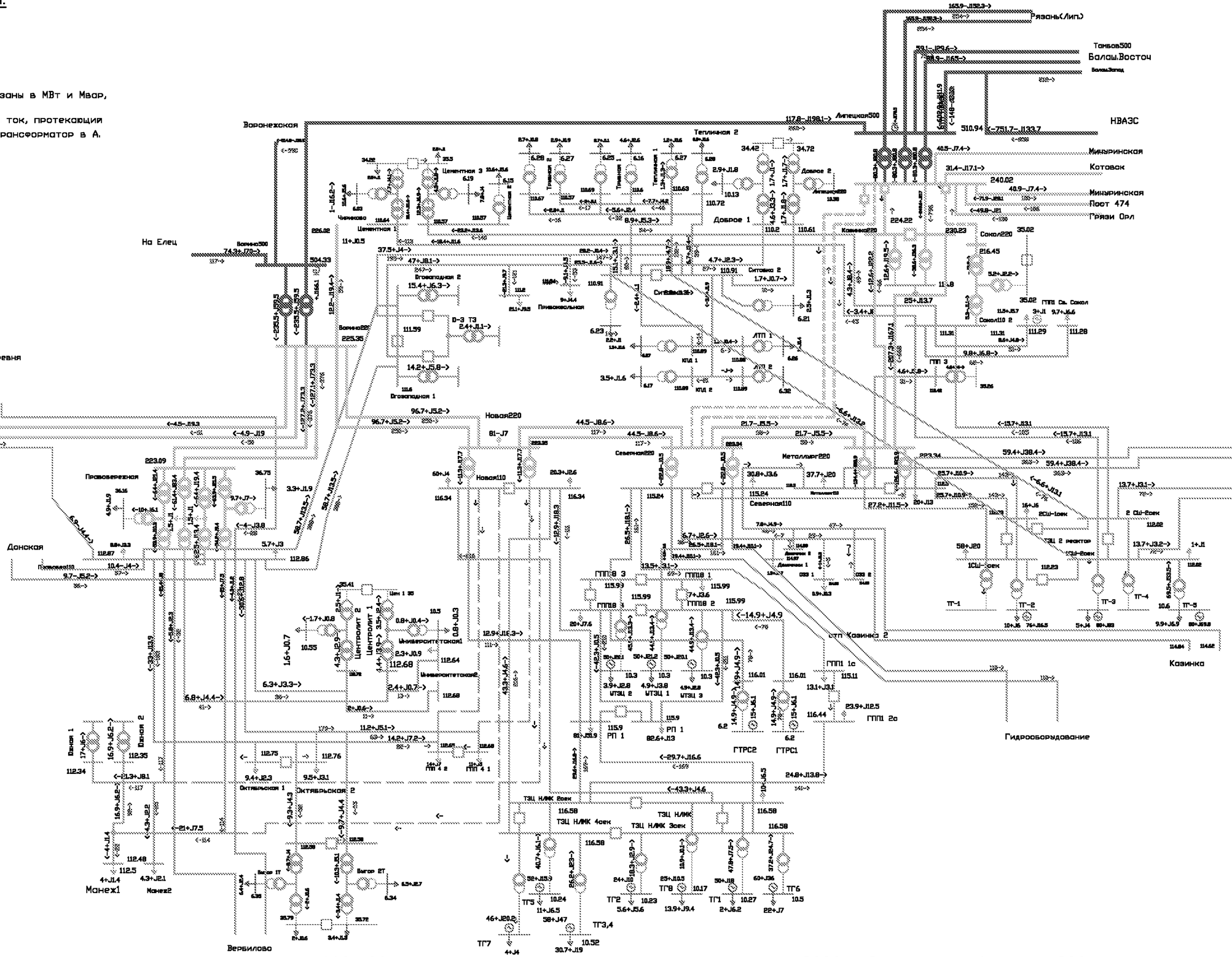


Рис. 43. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

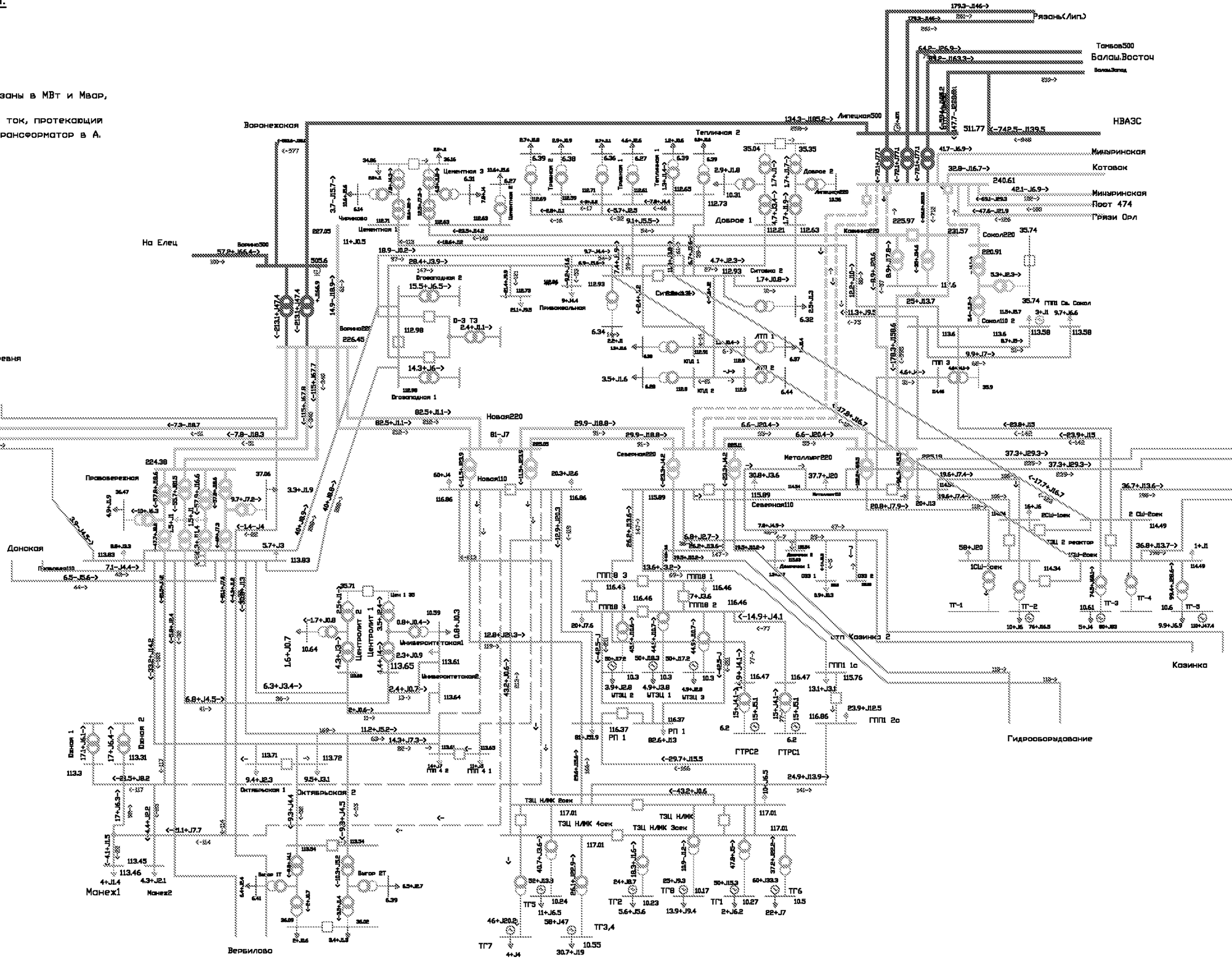


Рис. 44. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

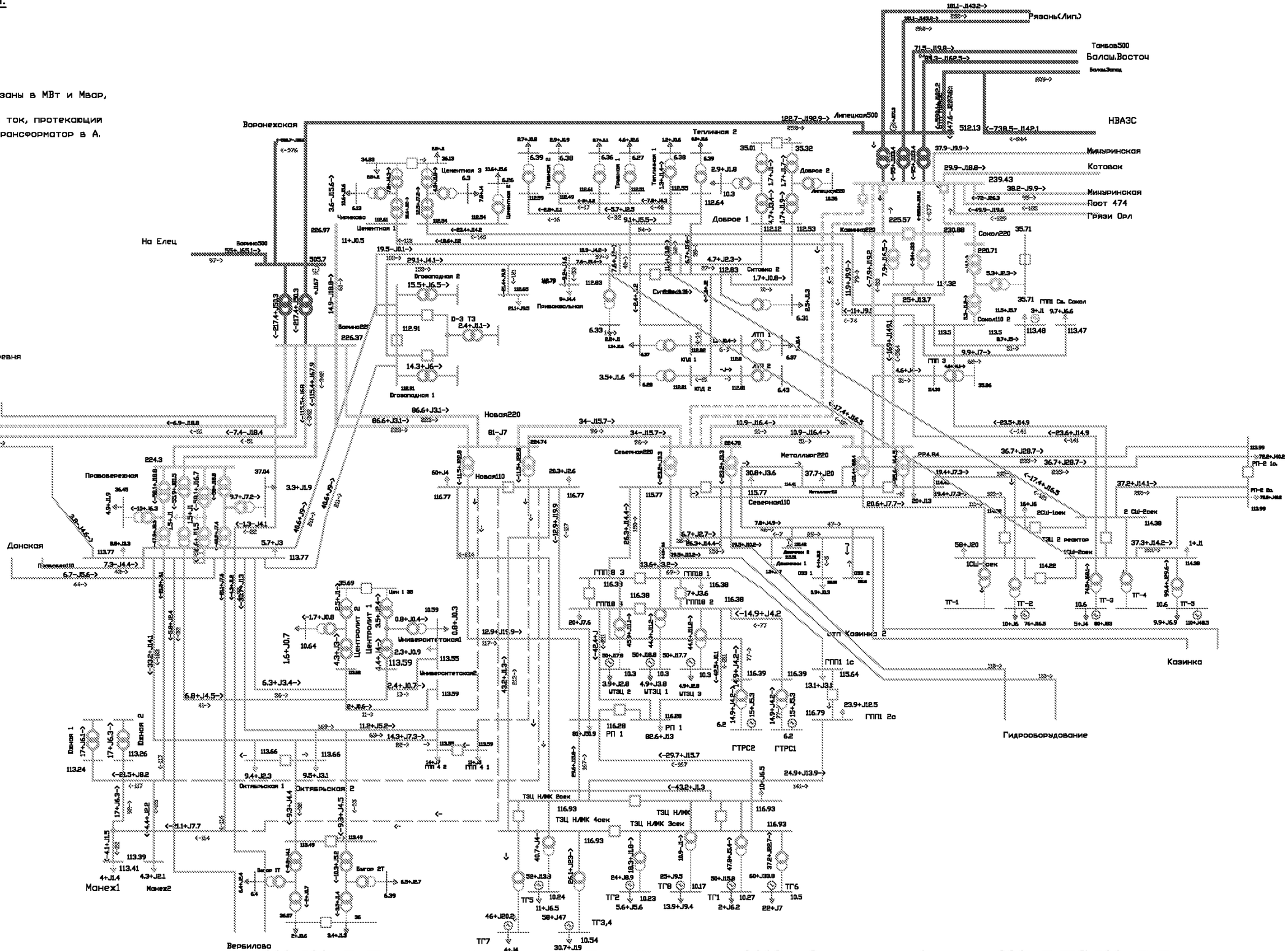


Рис. 45. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

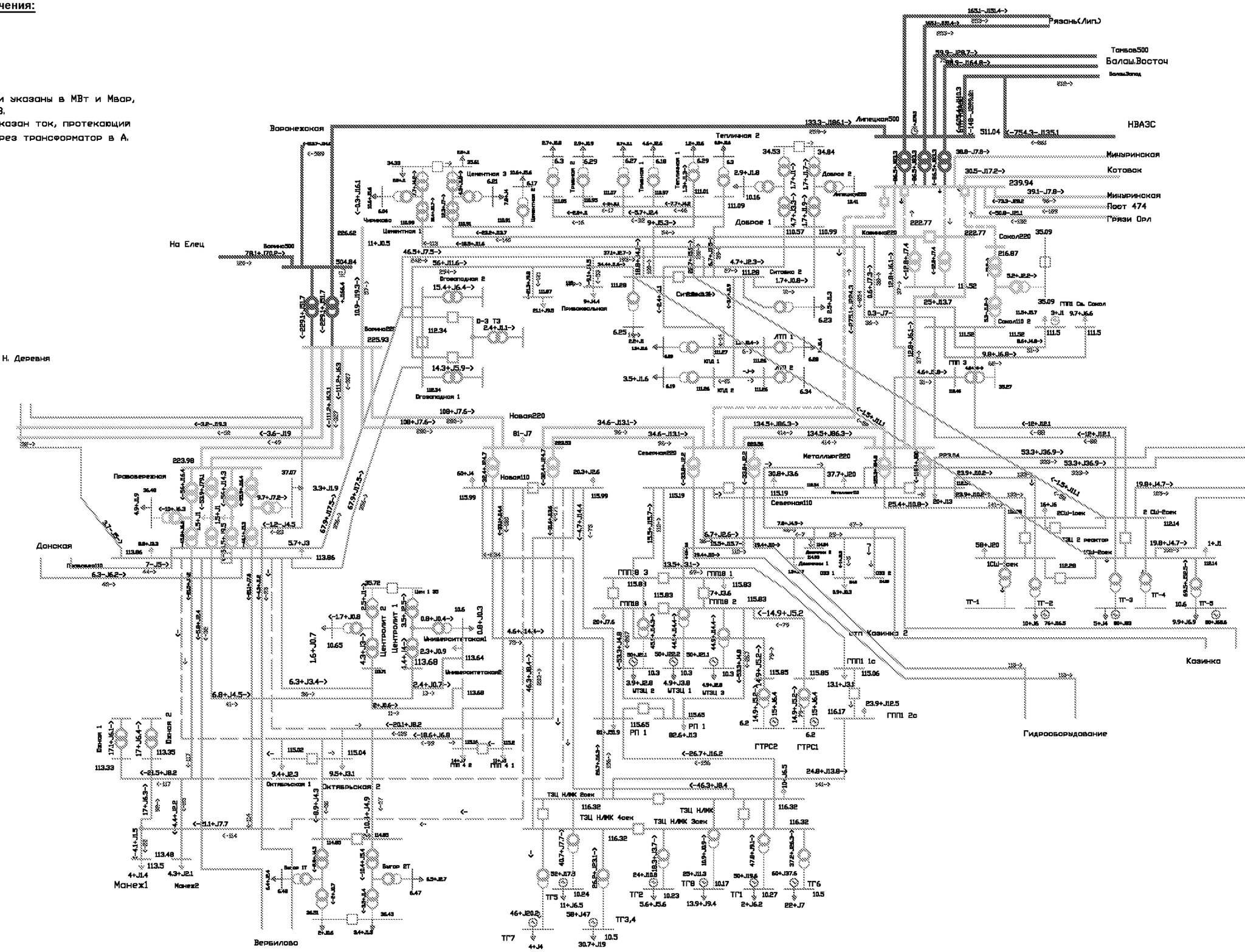


Рис. 46. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

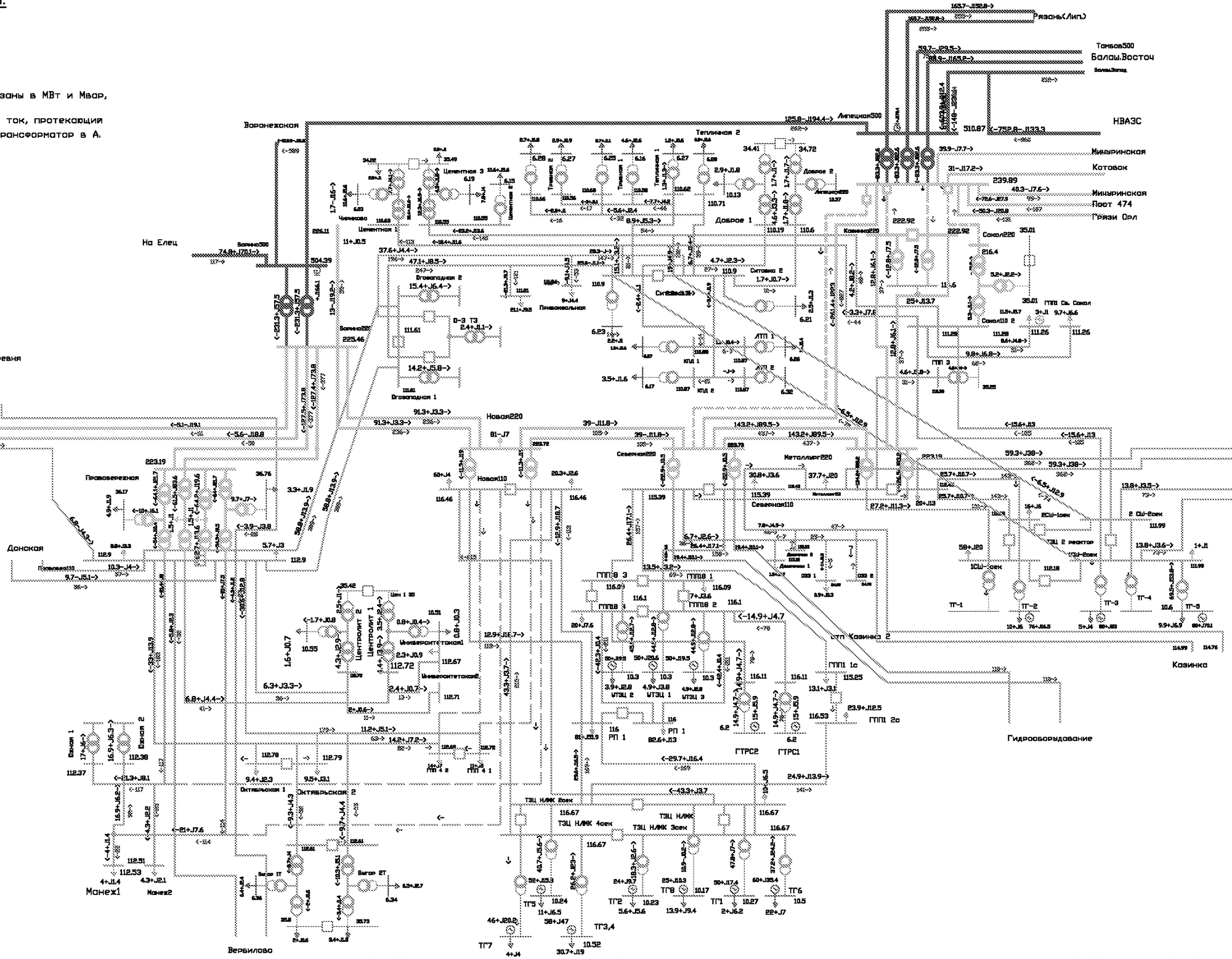


Рис. 47. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

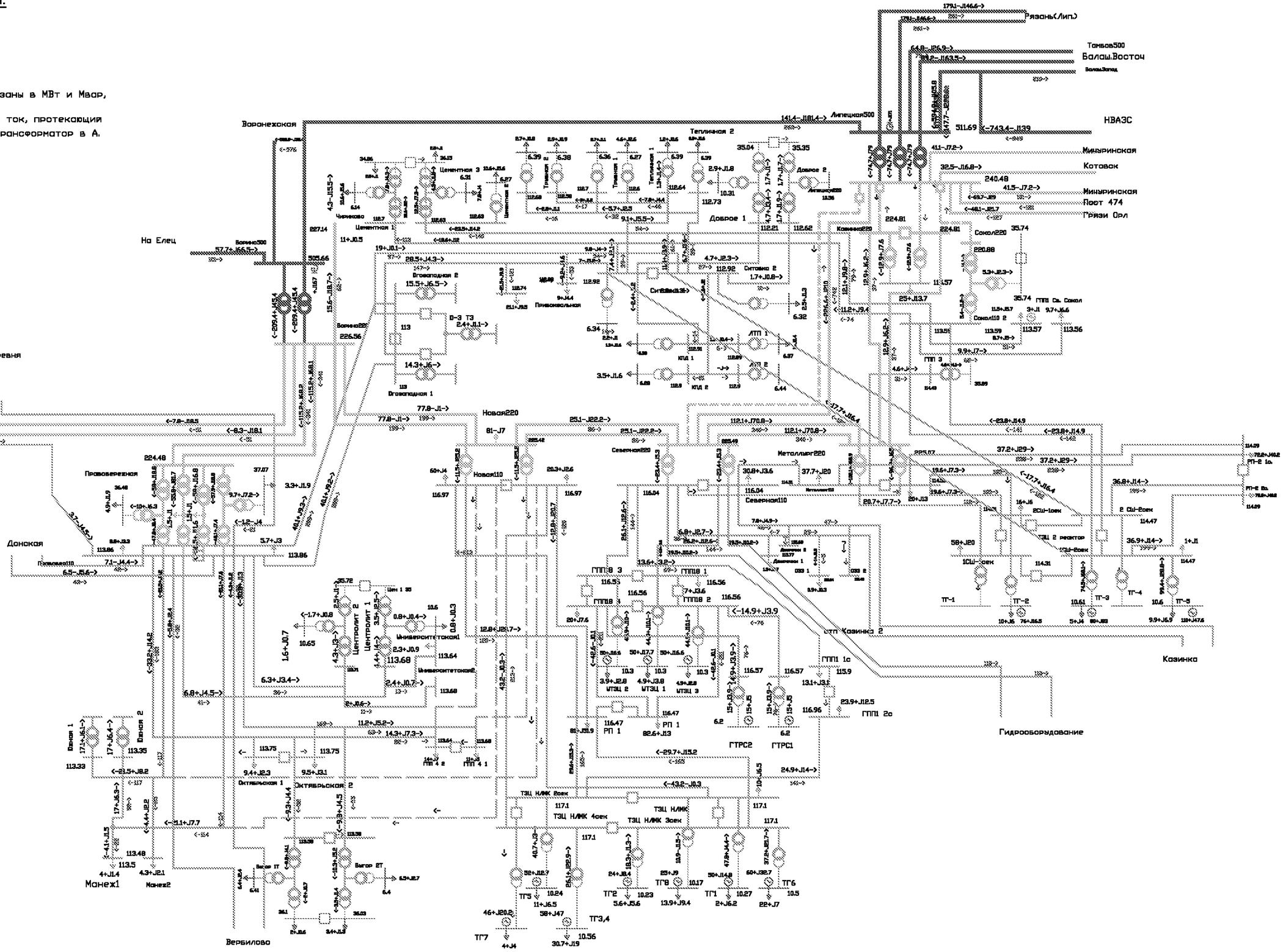


Рис. 48. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

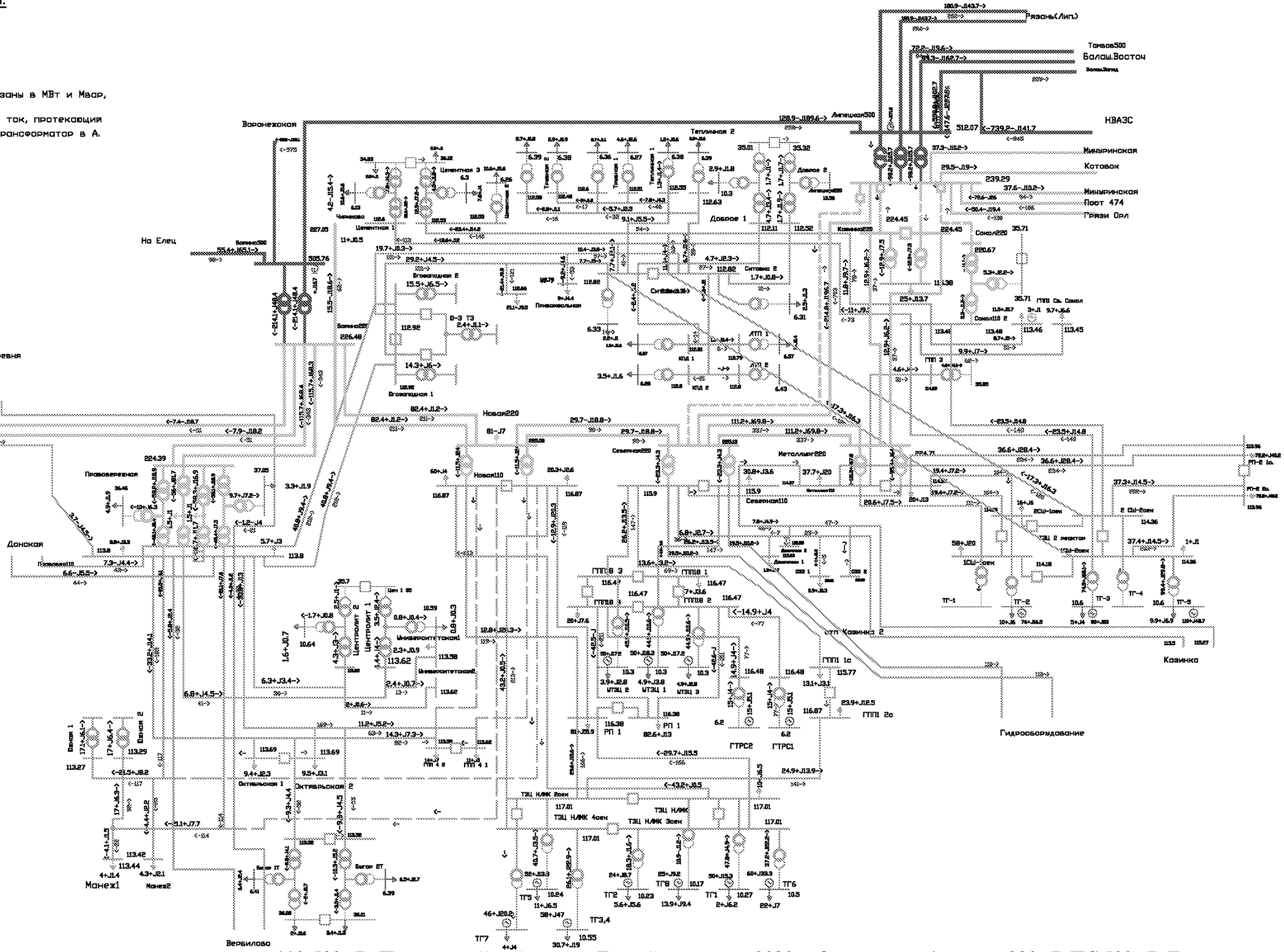


Рис. 49. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт. Отключен АТ 500/220 кВ на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

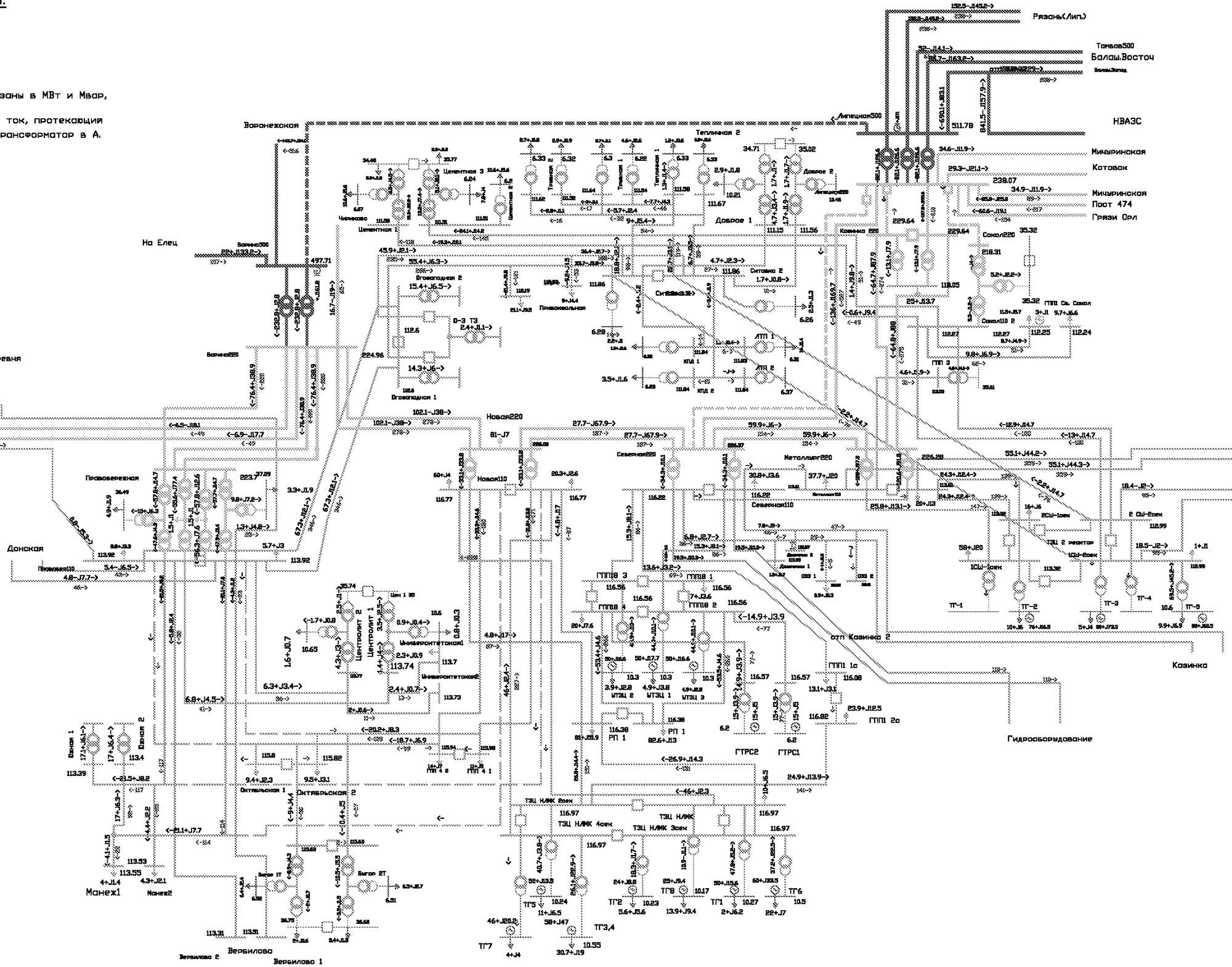


Рис. 50. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

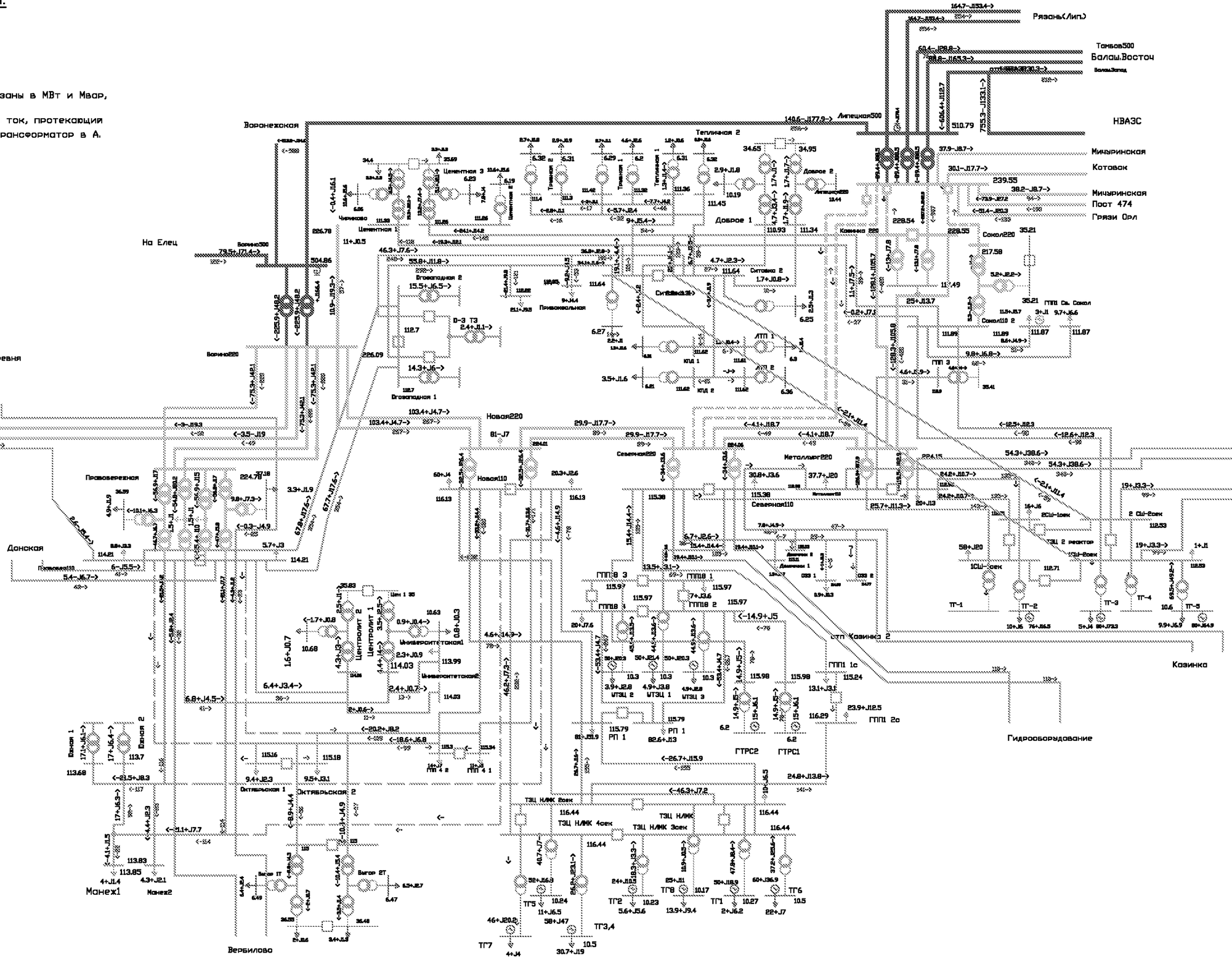


Рис. 51. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

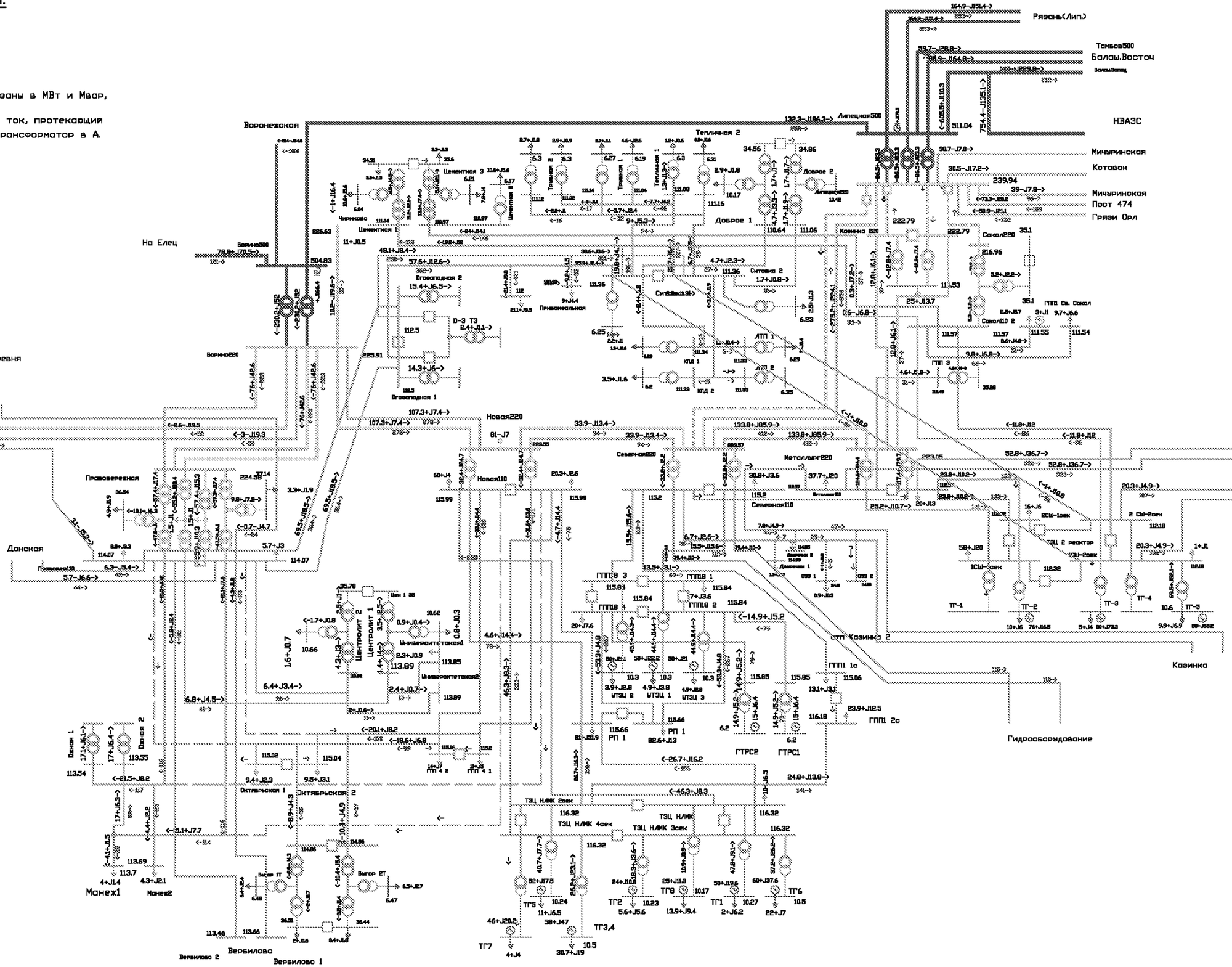


Рис. 52. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

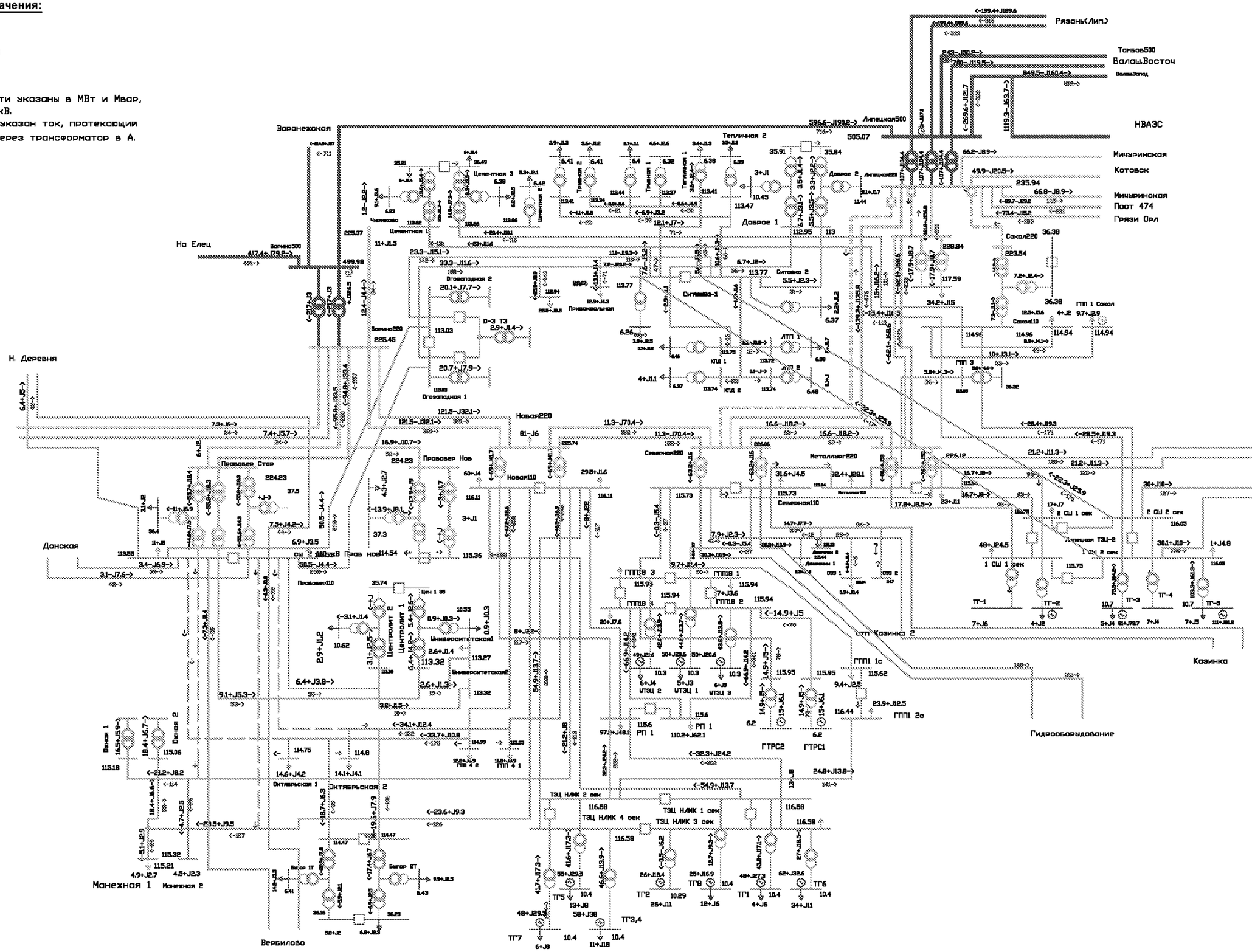


Рис. 53. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

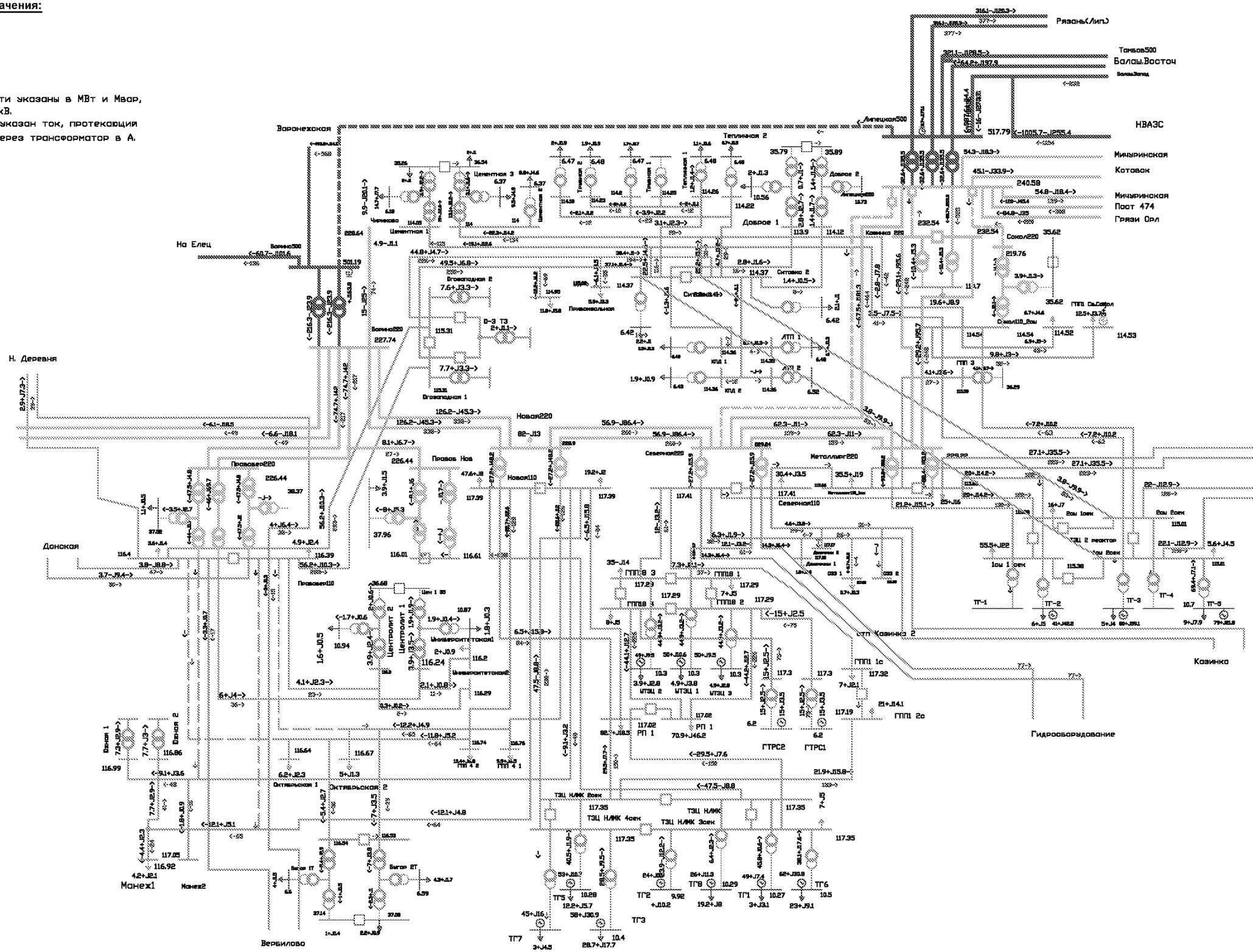


Рис. 54. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

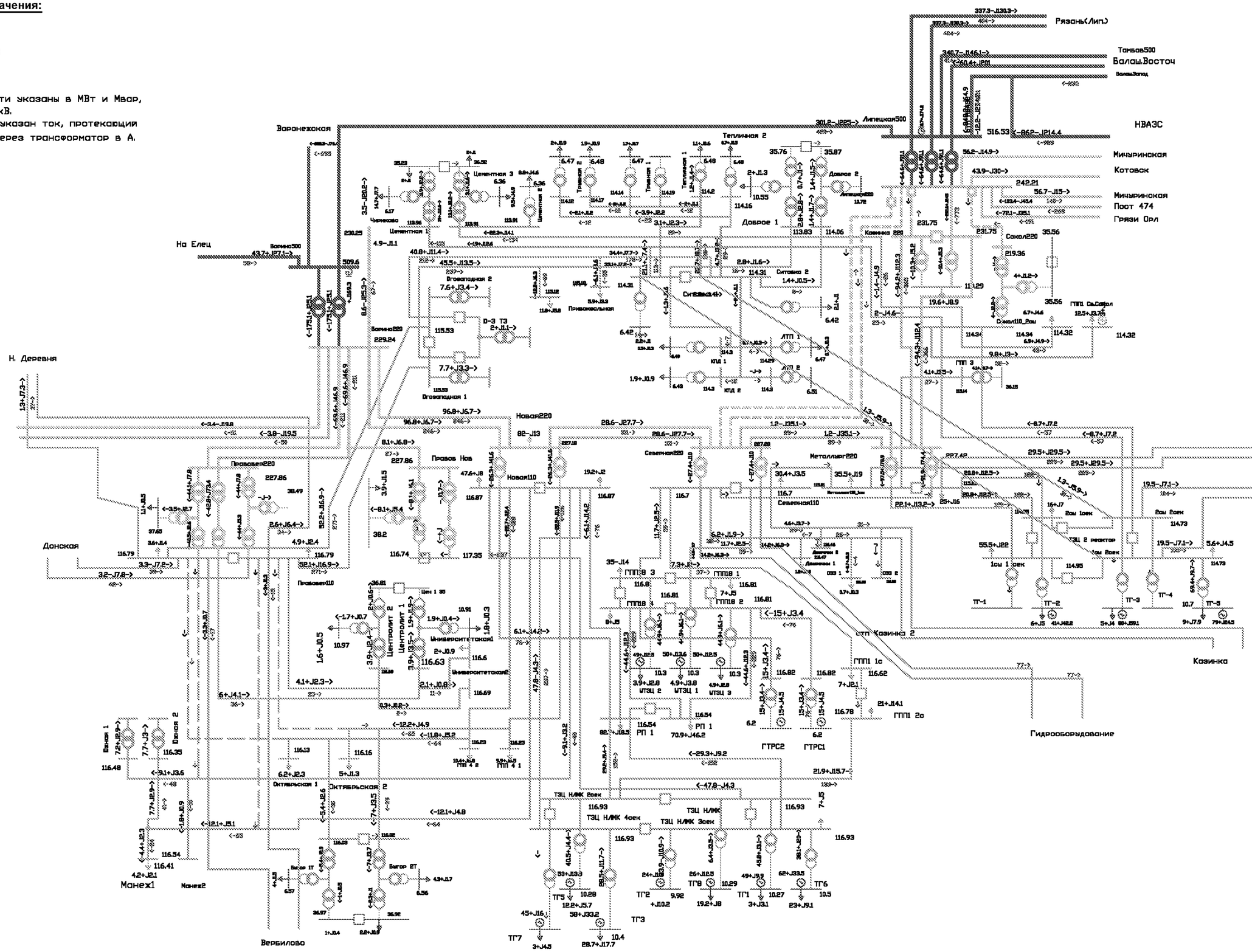


Рис. 55. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

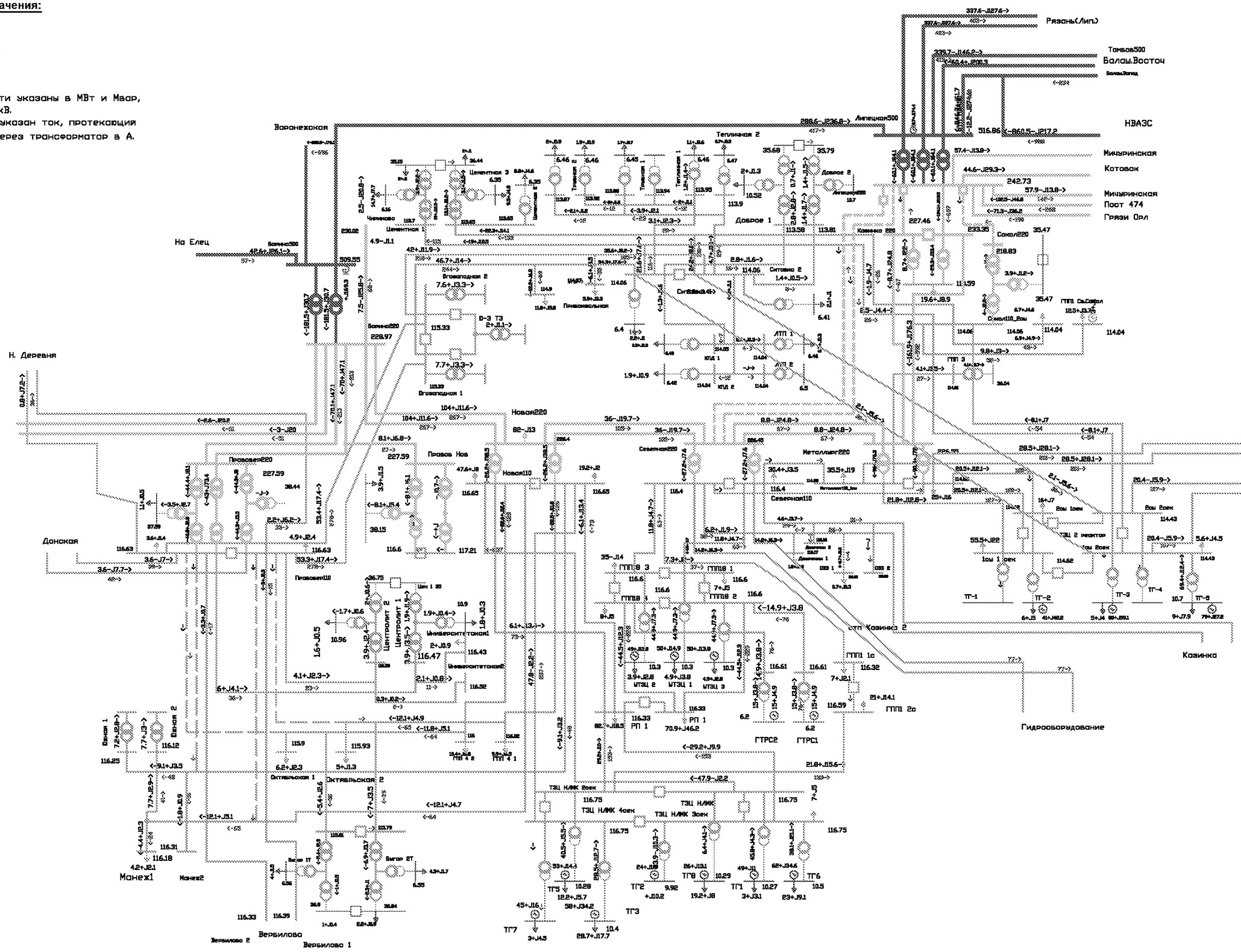


Рис. 56. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

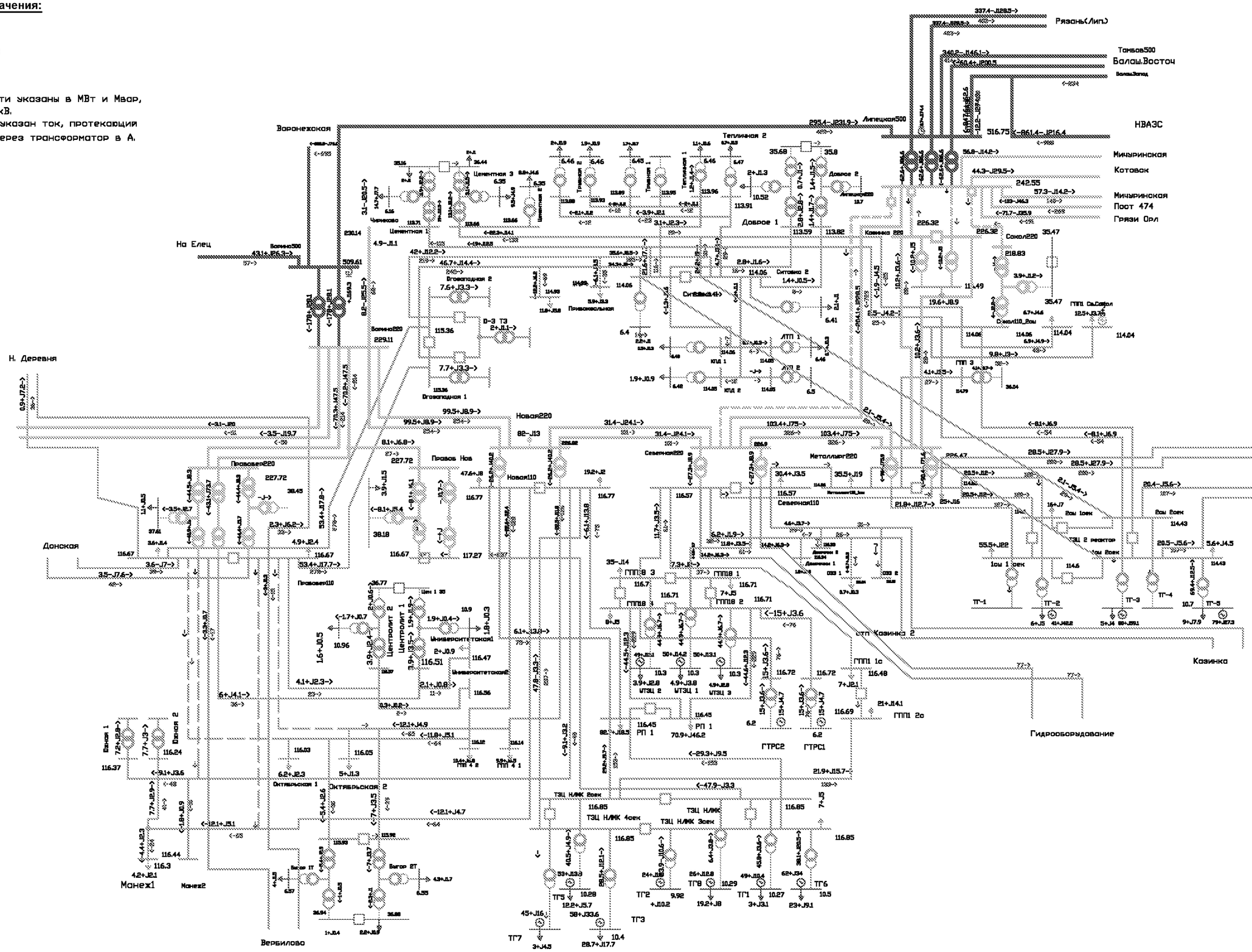


Рис. 57. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

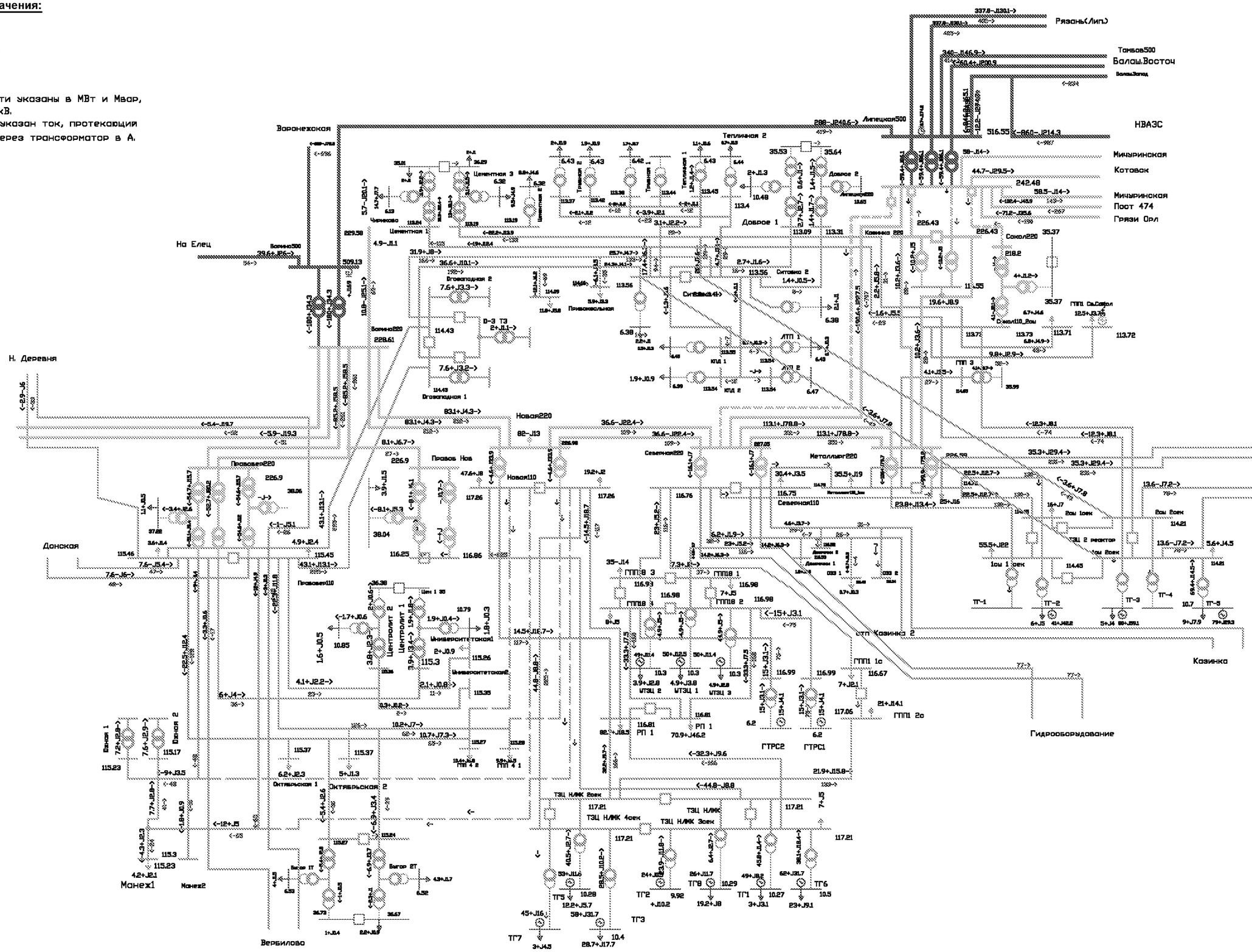


Рис. 58. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

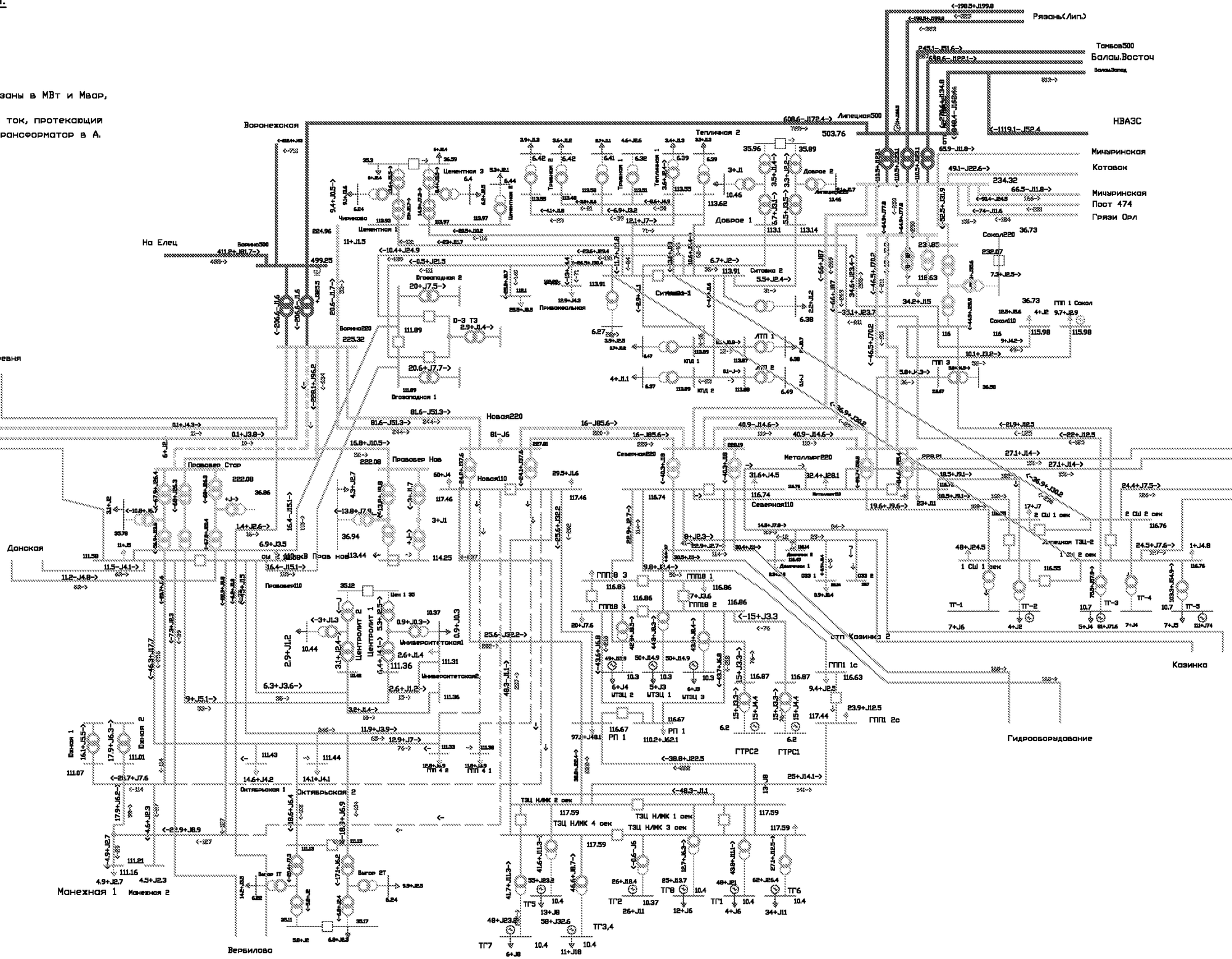


Рис. 59. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

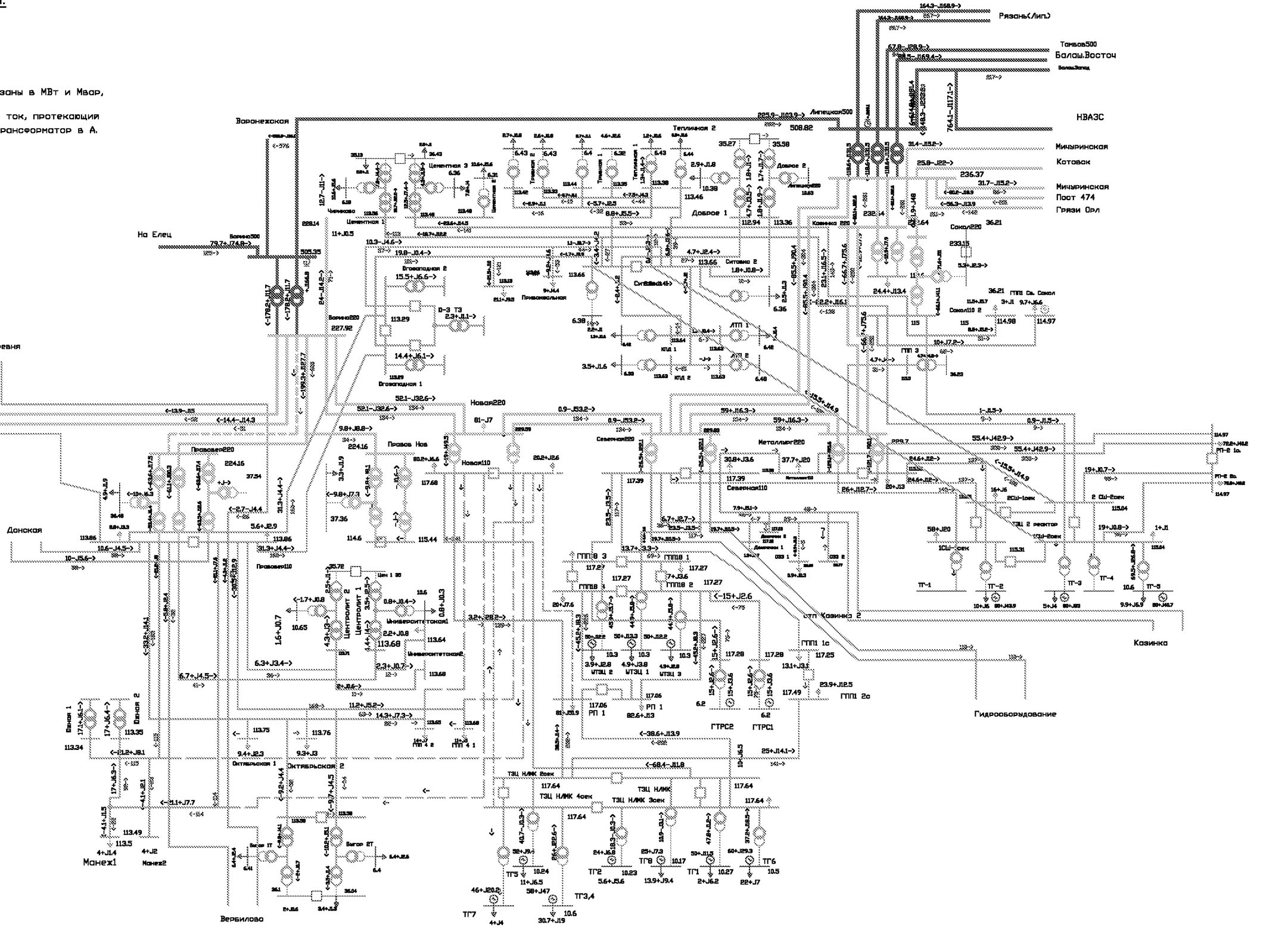


Рис. 60. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Перевод нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Правая от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

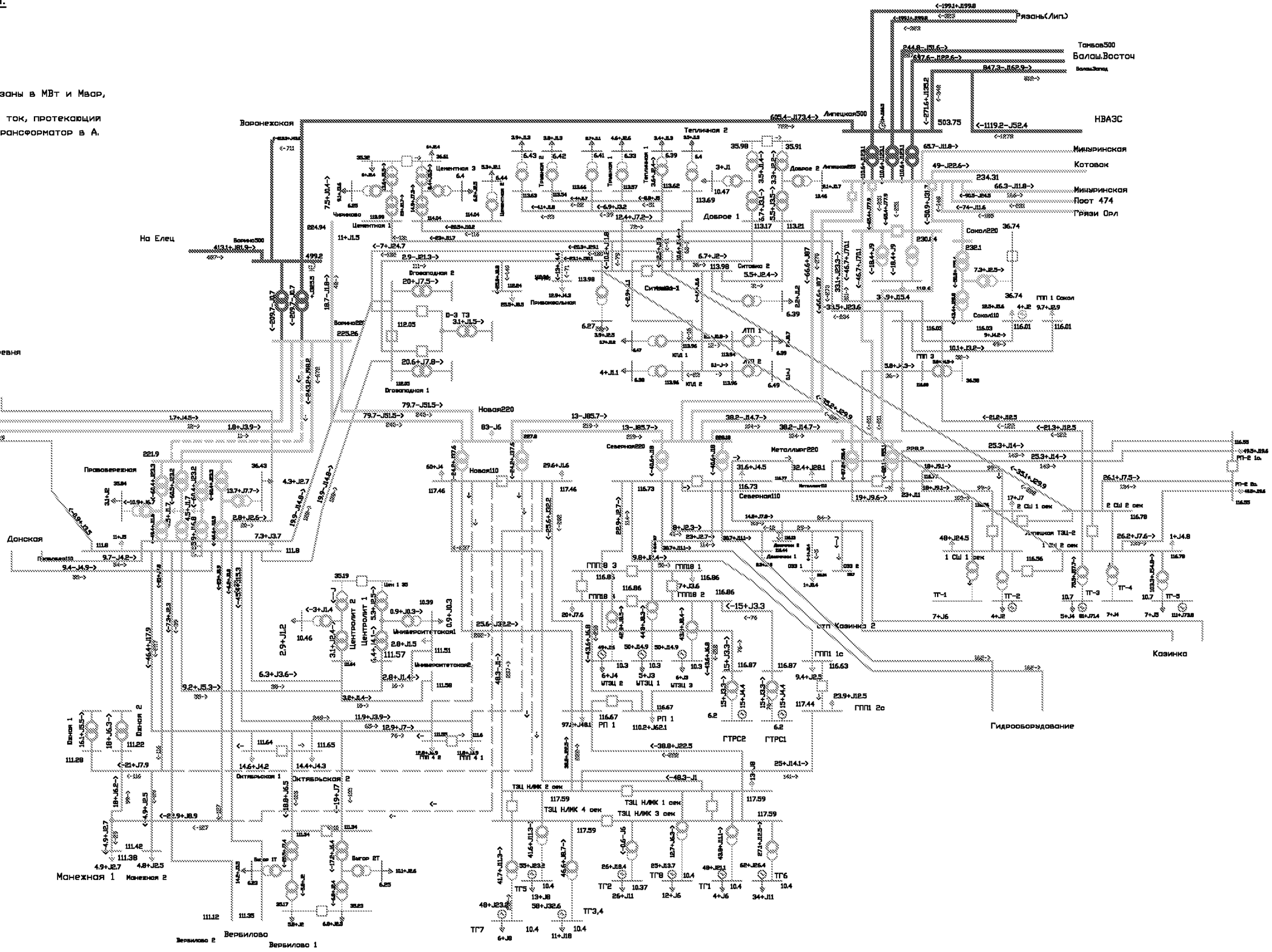


Рис. 61. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2020 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

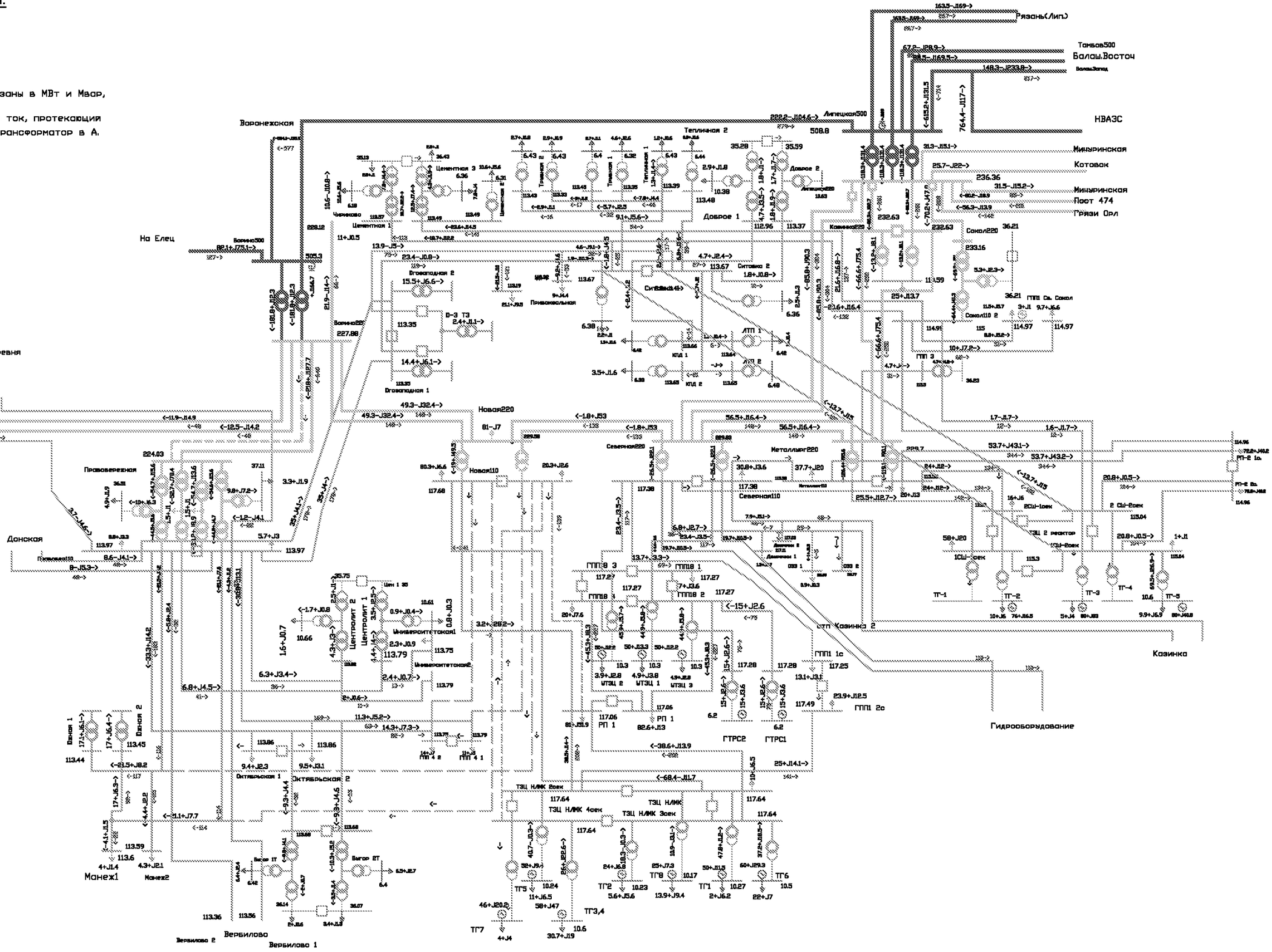


Рис. 62. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Перевод нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

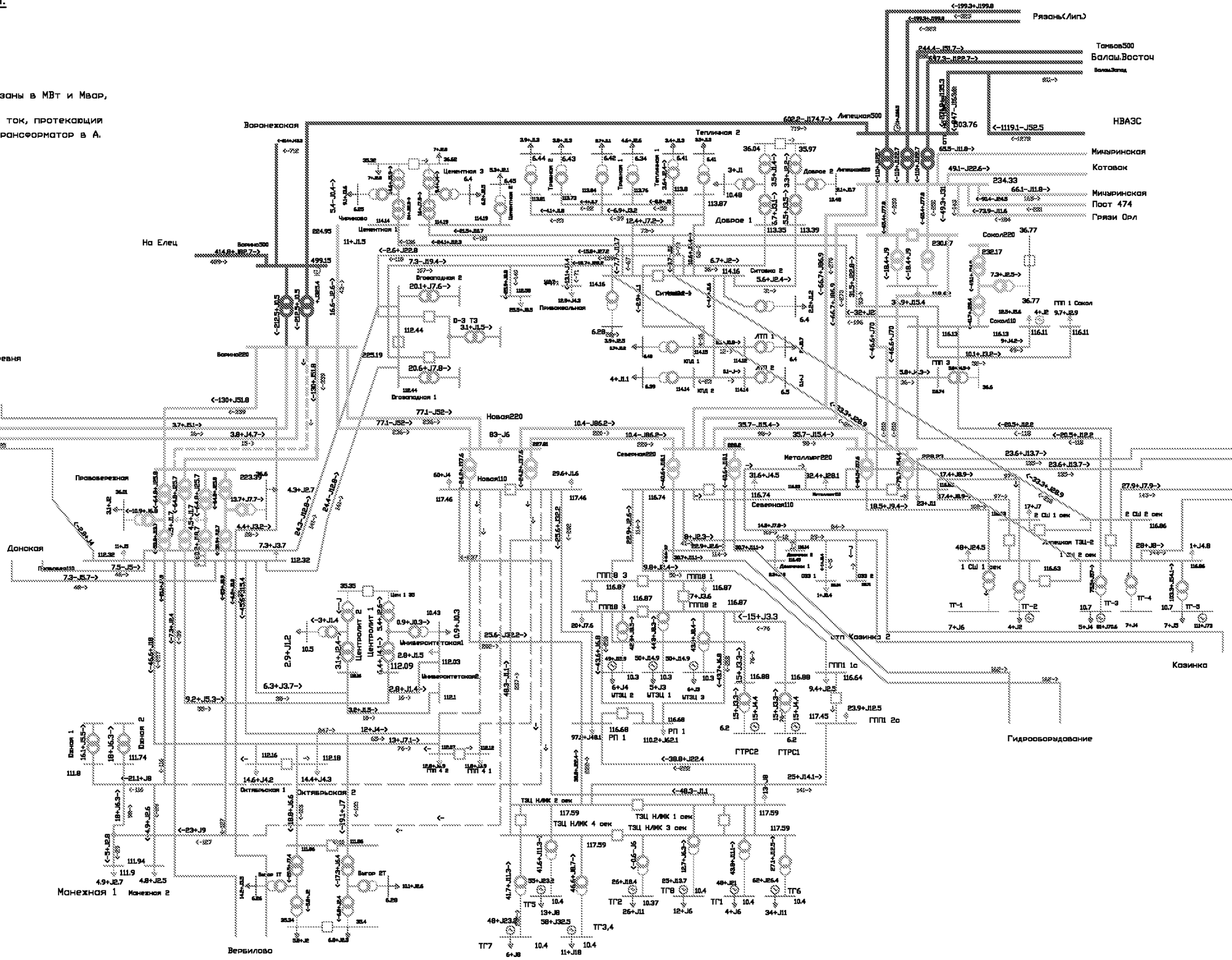


Рис. 63. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

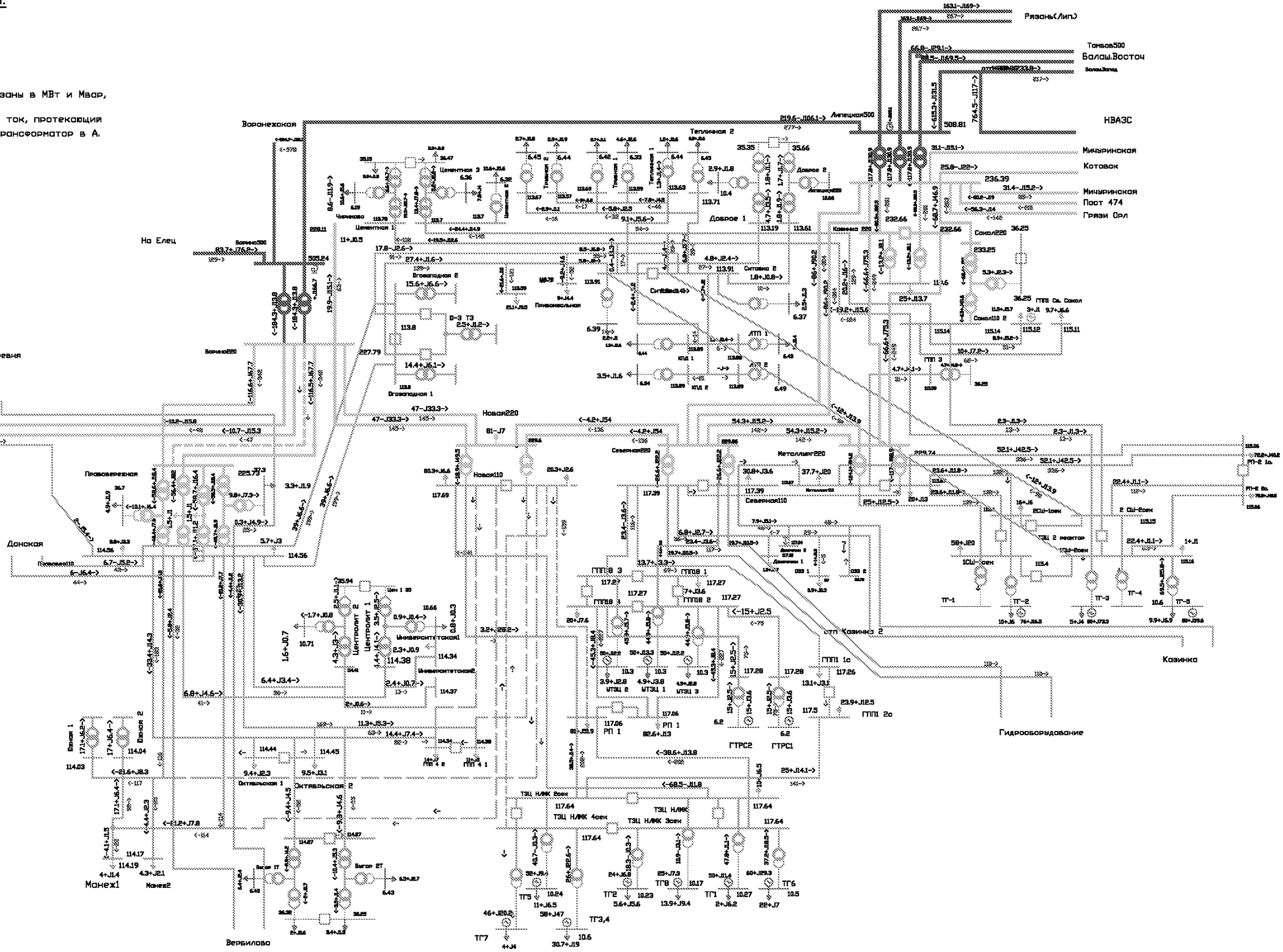


Рис. 64. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Перевод нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

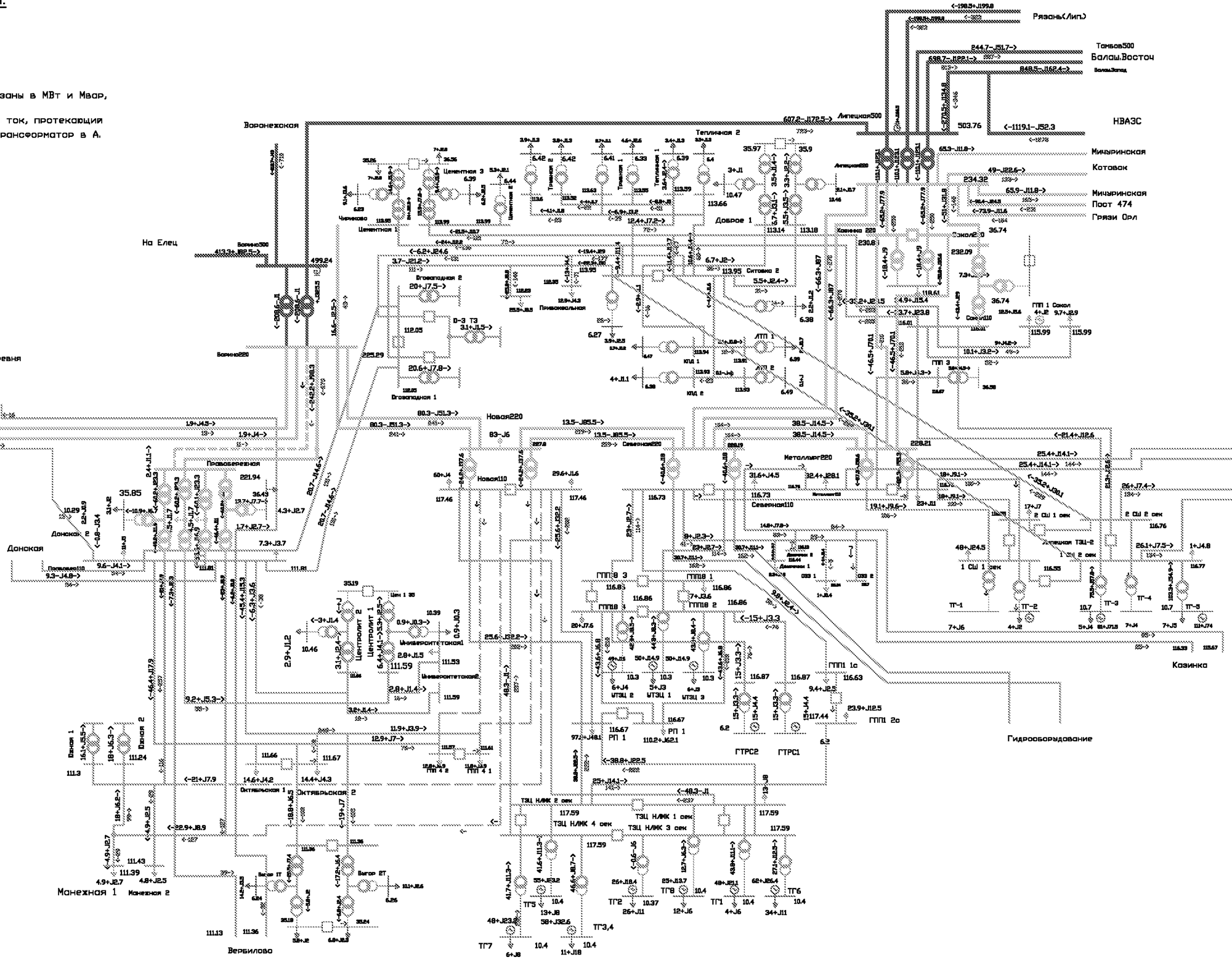


Рис. 65. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

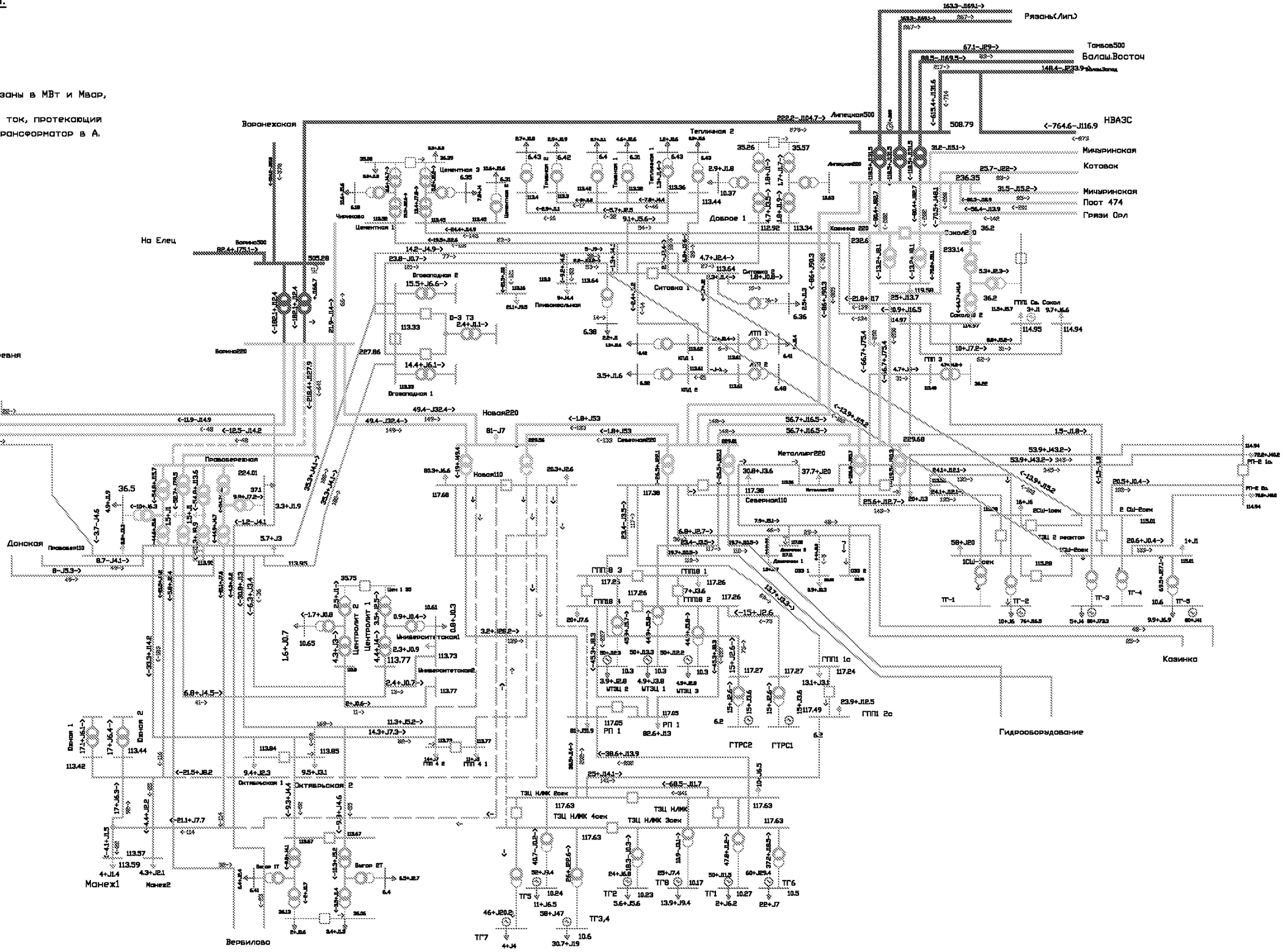


Рис. 66. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Перевод нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

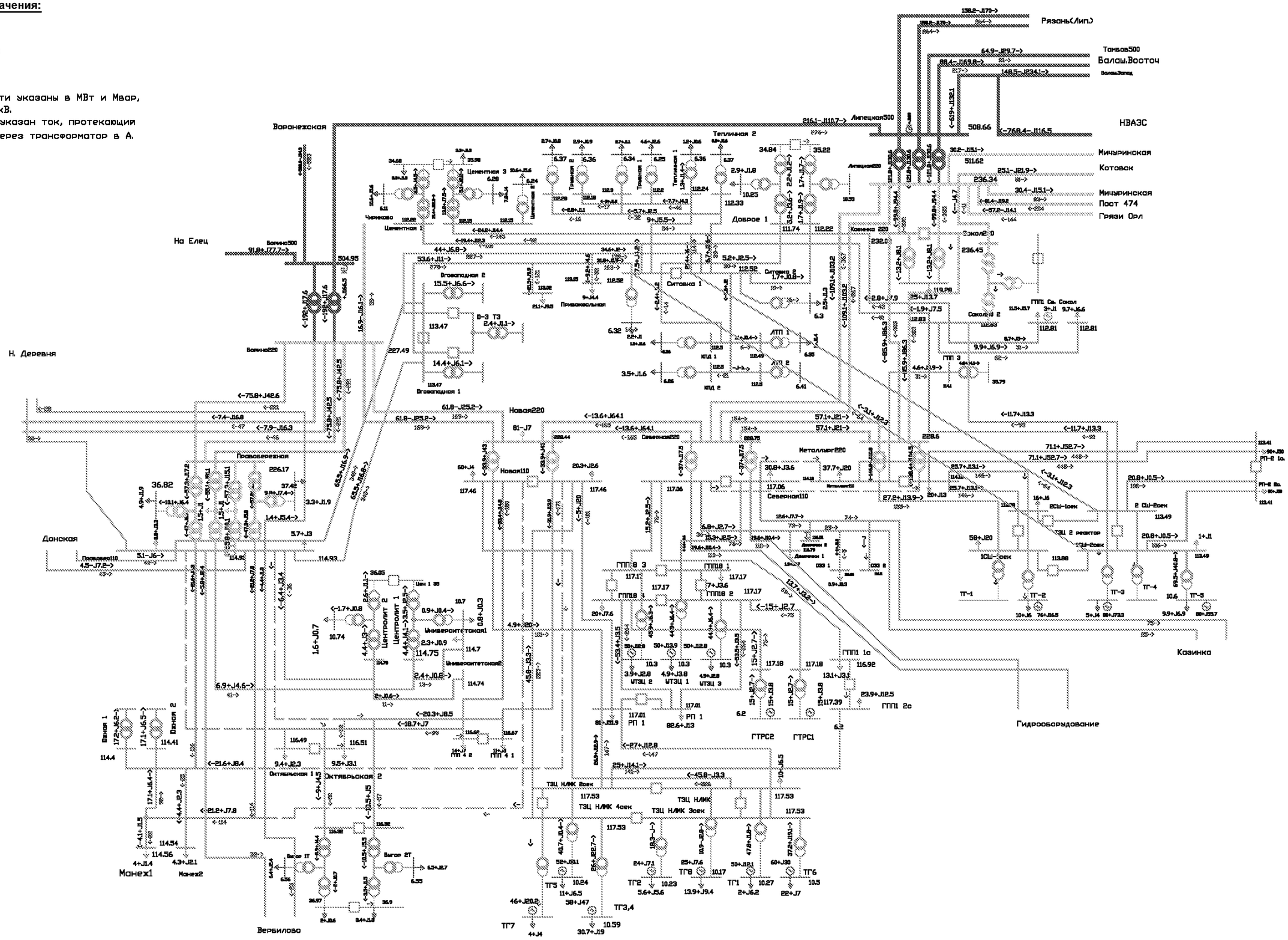


Рис. 67. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Сокол. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт).

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

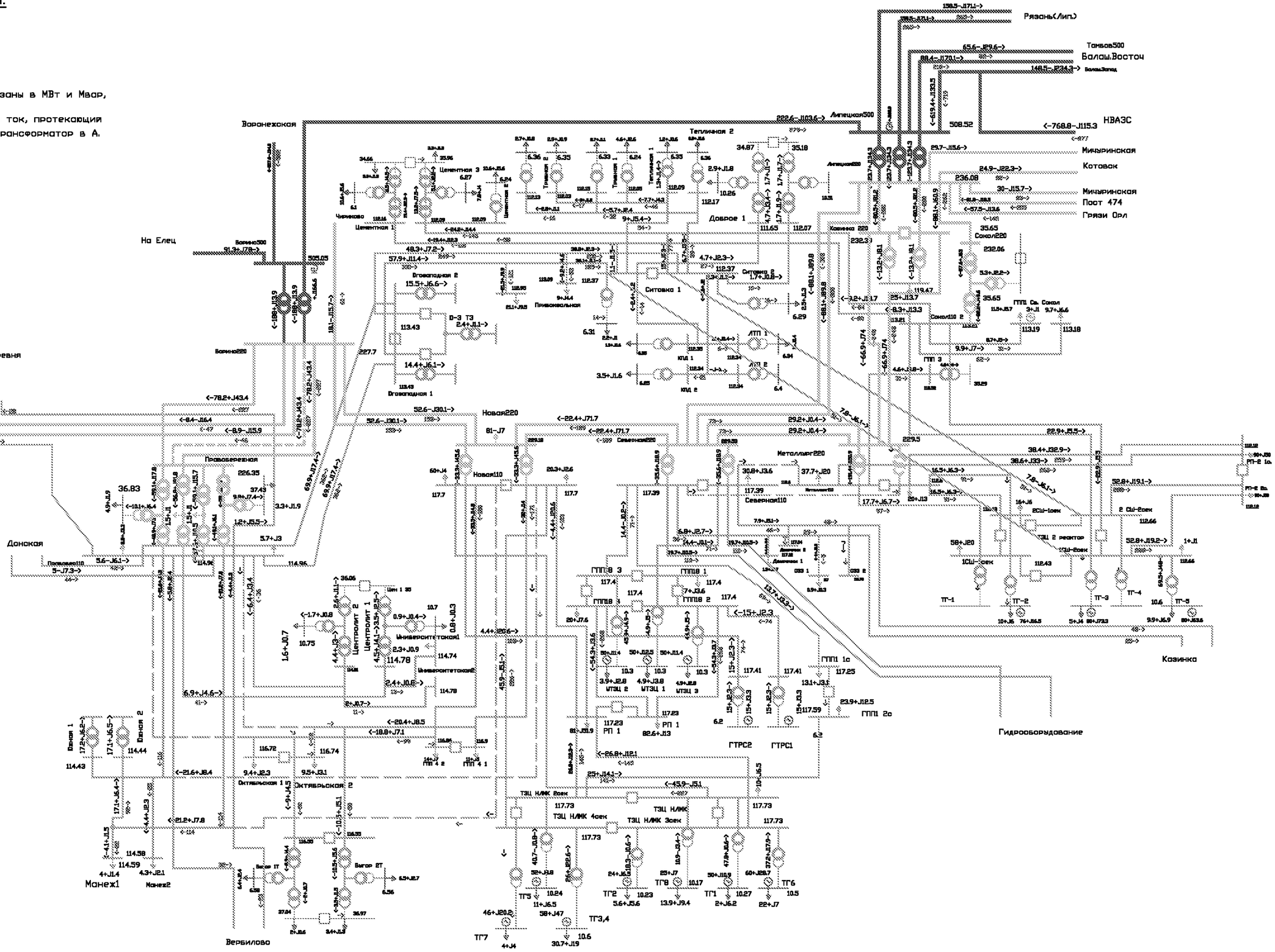


Рис. 68. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-2 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт).

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

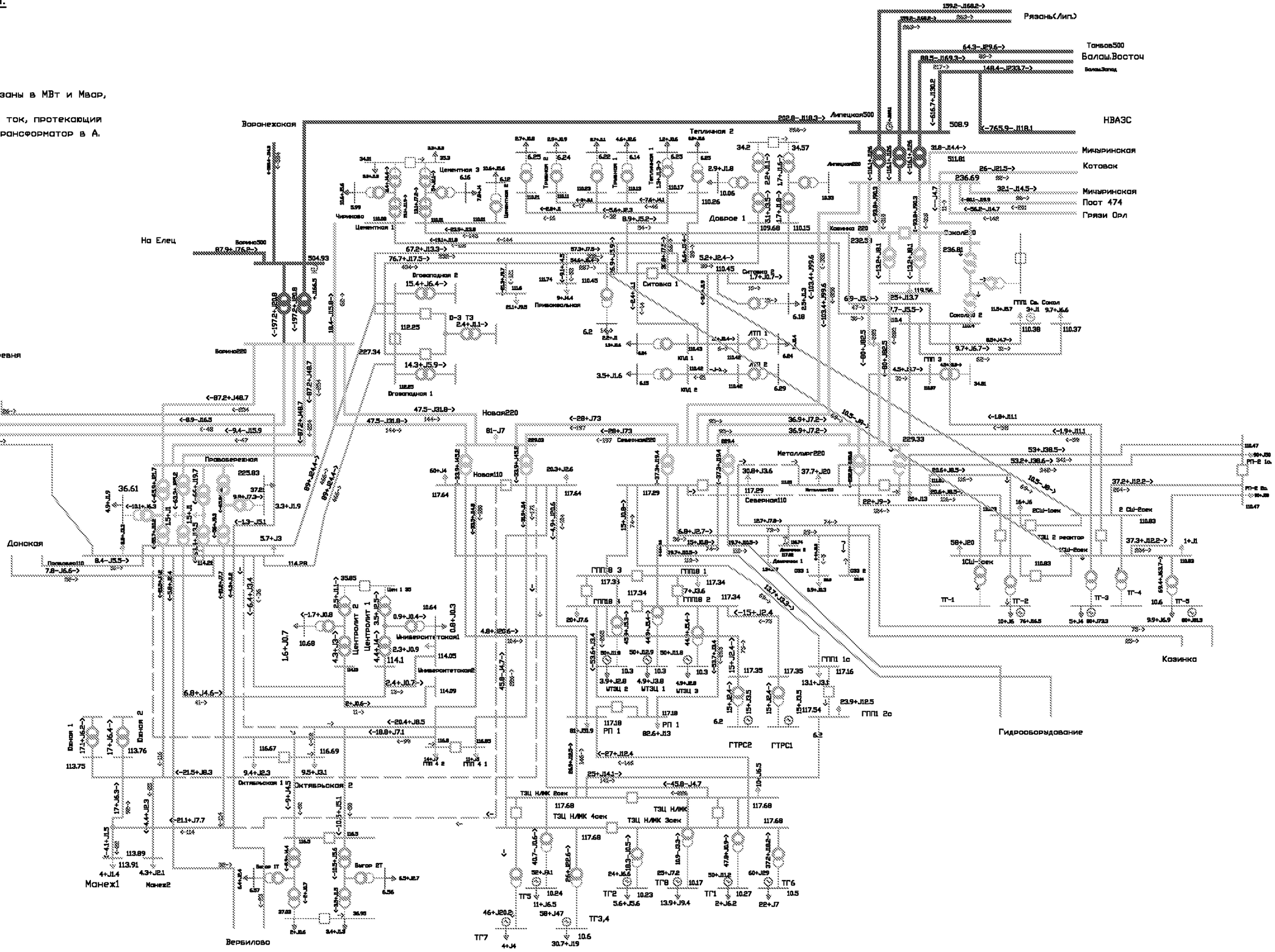


Рис. 69. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключен (в ремонте) АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Сокол, отключен (в ремонте) АТ-2 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт).

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

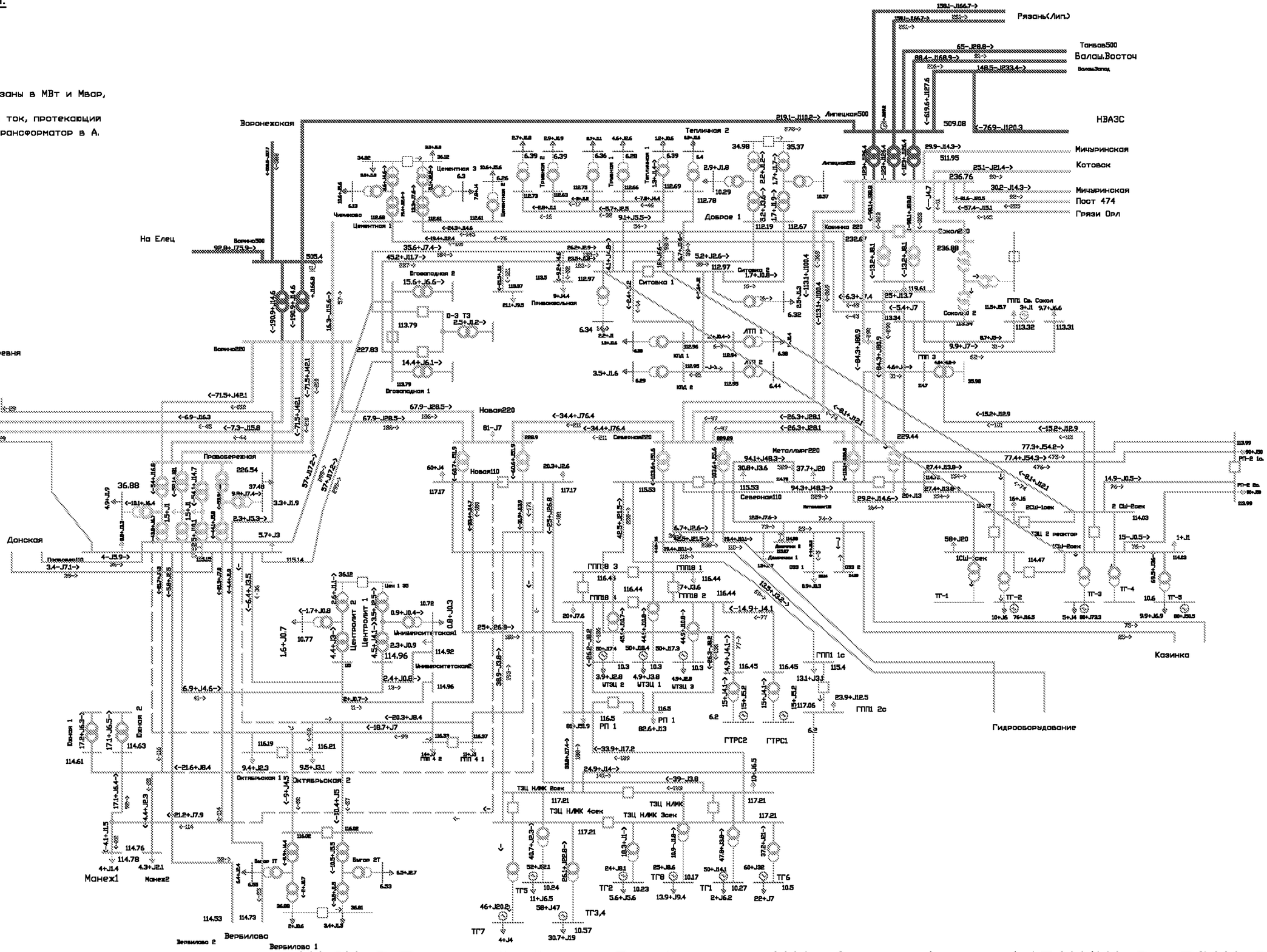


Рис. 70. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключен (в ремонте) АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Сокол, отключен (в ремонте) АТ-2 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая. Включены ВЛ 110 кВ Связь Левая, ВЛ 110 кВ Связь Правая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт).

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

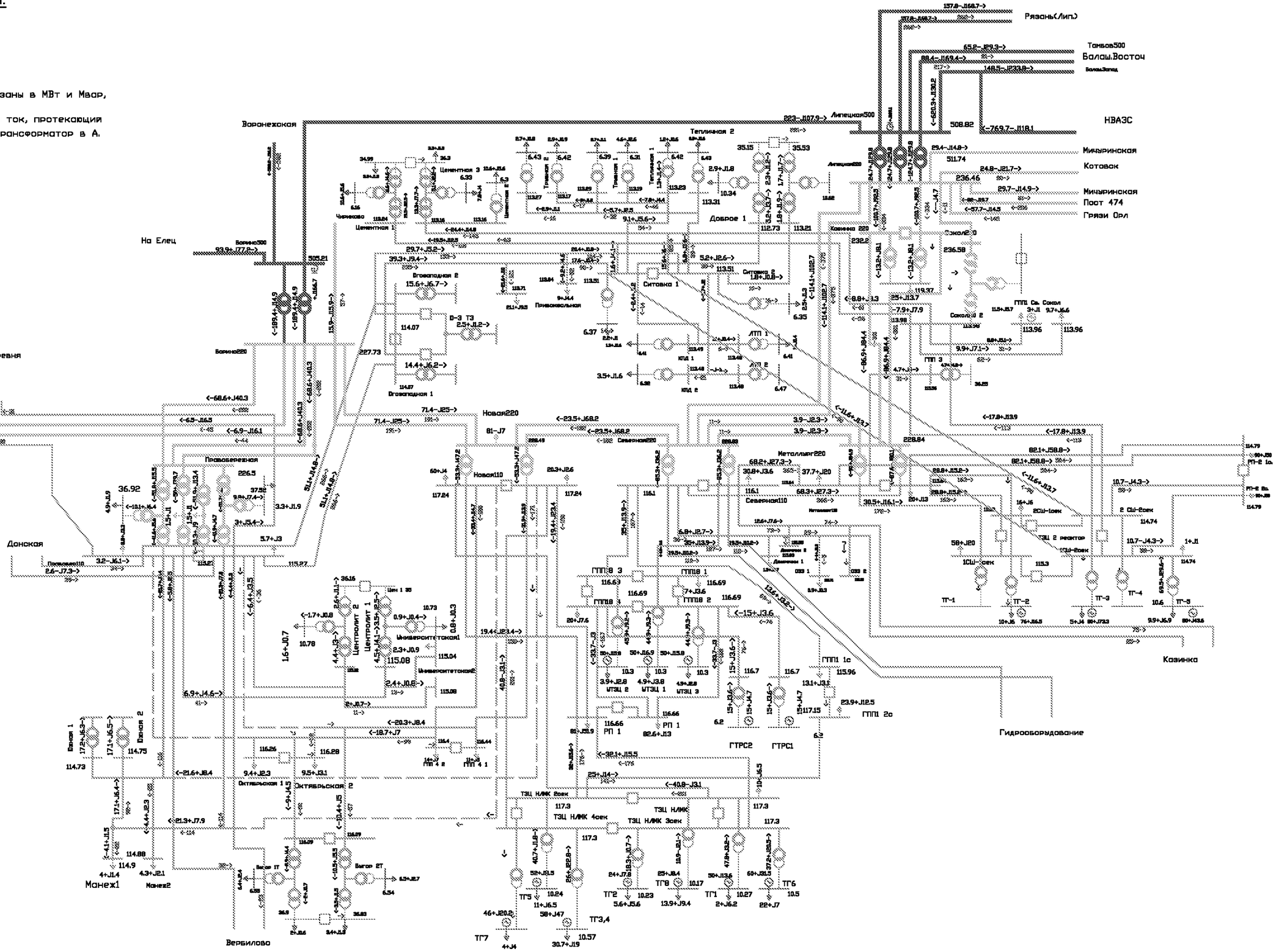


Рис. 71. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Сокол. Включены ВЛ 110 кВ Связь Левая, ВЛ 110 кВ Связь Правая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт).

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

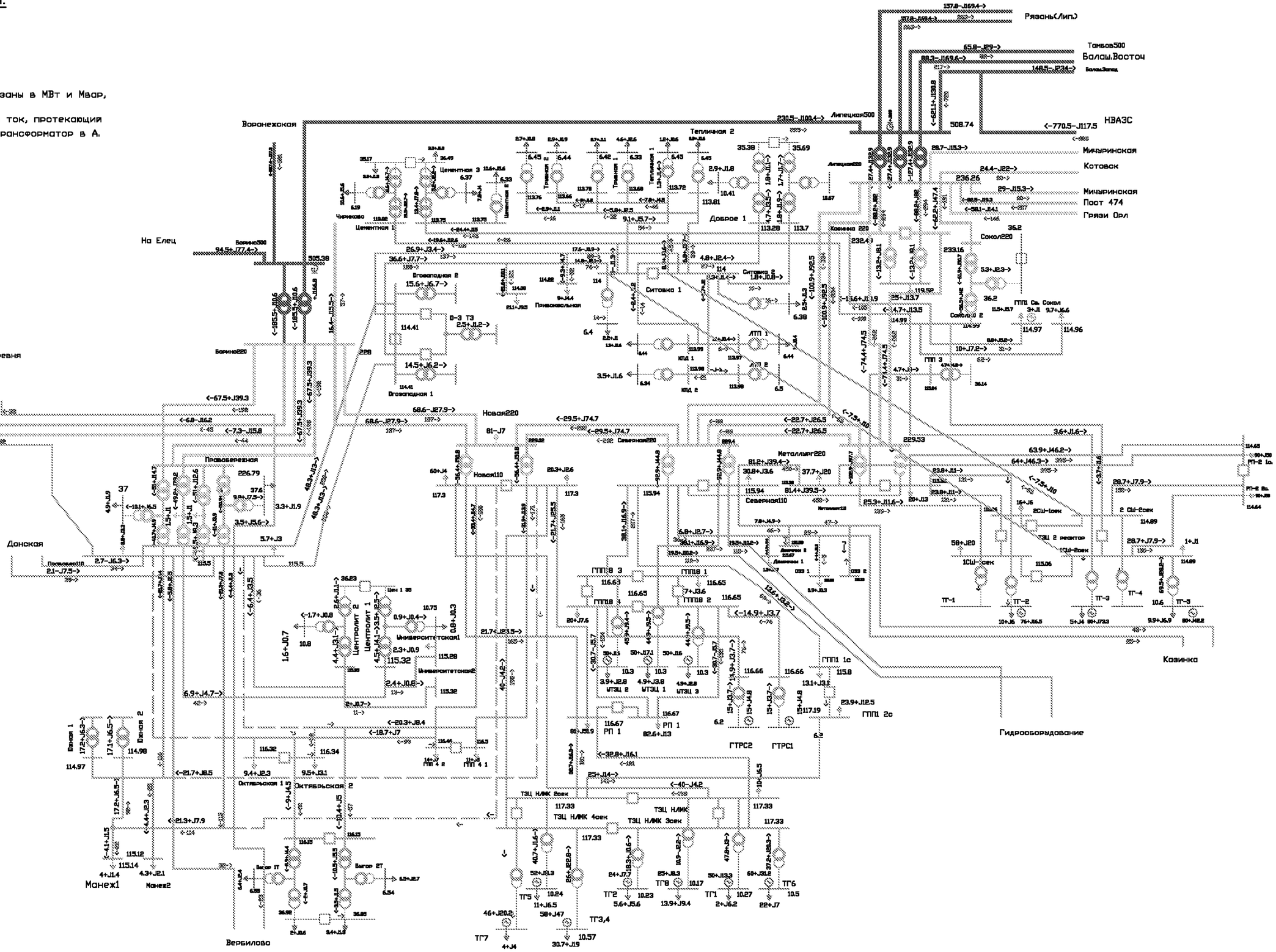


Рис. 72. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-2 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая. Включены ВЛ 110 кВ Связь Левая, ВЛ 110 кВ Связь Правая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт).

Приложение 12

к Схеме и программе

развития электроэнергетики

Липецкой области на 2017-2021 годы

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 1. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2017 г., нормальный режим работы.

Формат А1

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 2. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2017 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 3. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2017 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 4. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2018 г., нормальный режим работы.

Формат А1

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 5. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2018 г., нормальный режим работы.


Рис. 6. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2018 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 7. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2019 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

35 кВ
110 кВ
220 кВ
500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.


Рис. 8. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2019 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 9. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2019 г., нормальный режим работы.

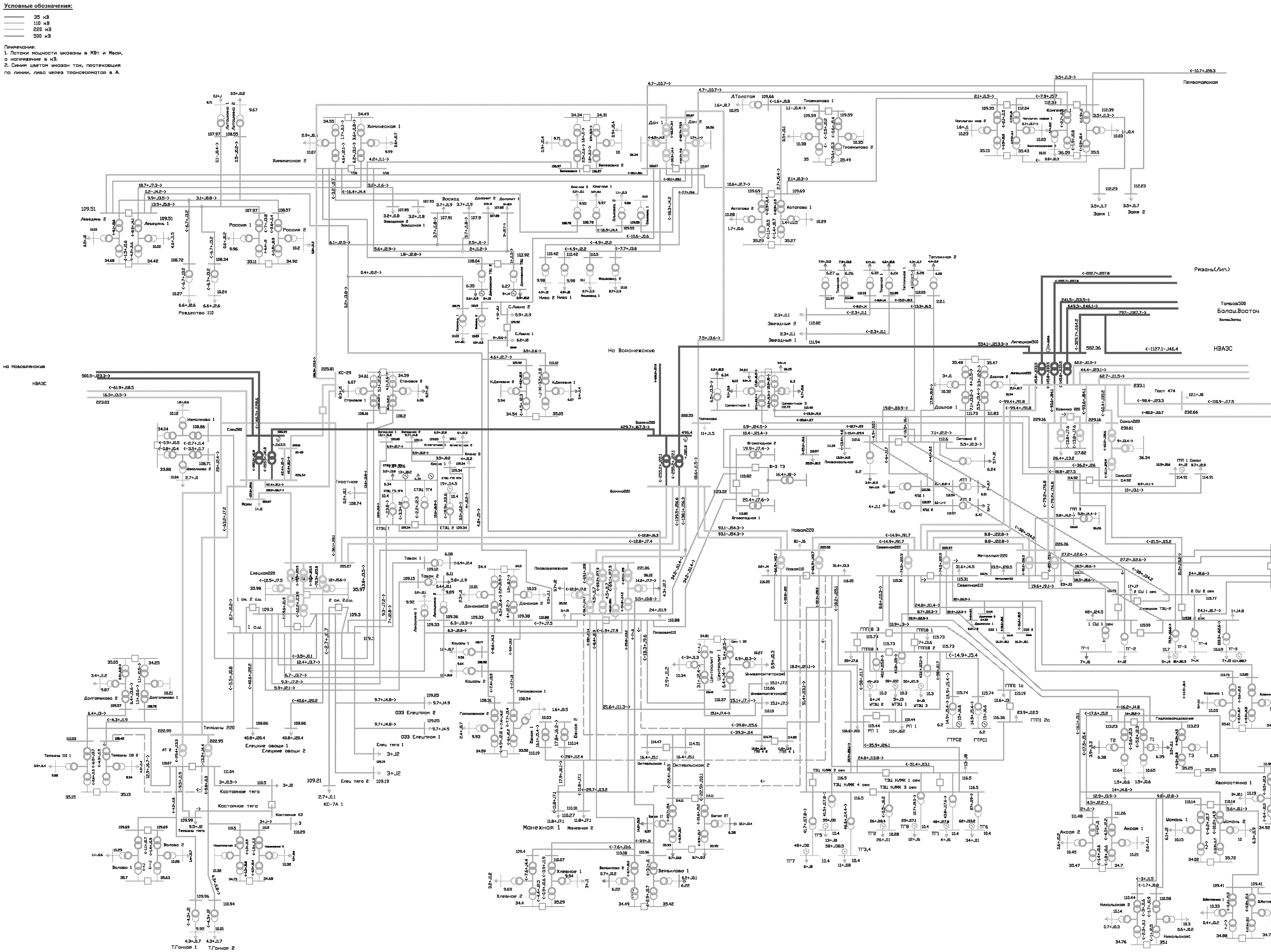


Рис. 10. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2020 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

35 кВ
110 кВ
220 кВ
500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.


Рис. 11. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2020 г., нормальный режим работы.

Формат А1

Условные обозначения:

35 кВ
110 кВ
220 кВ
500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

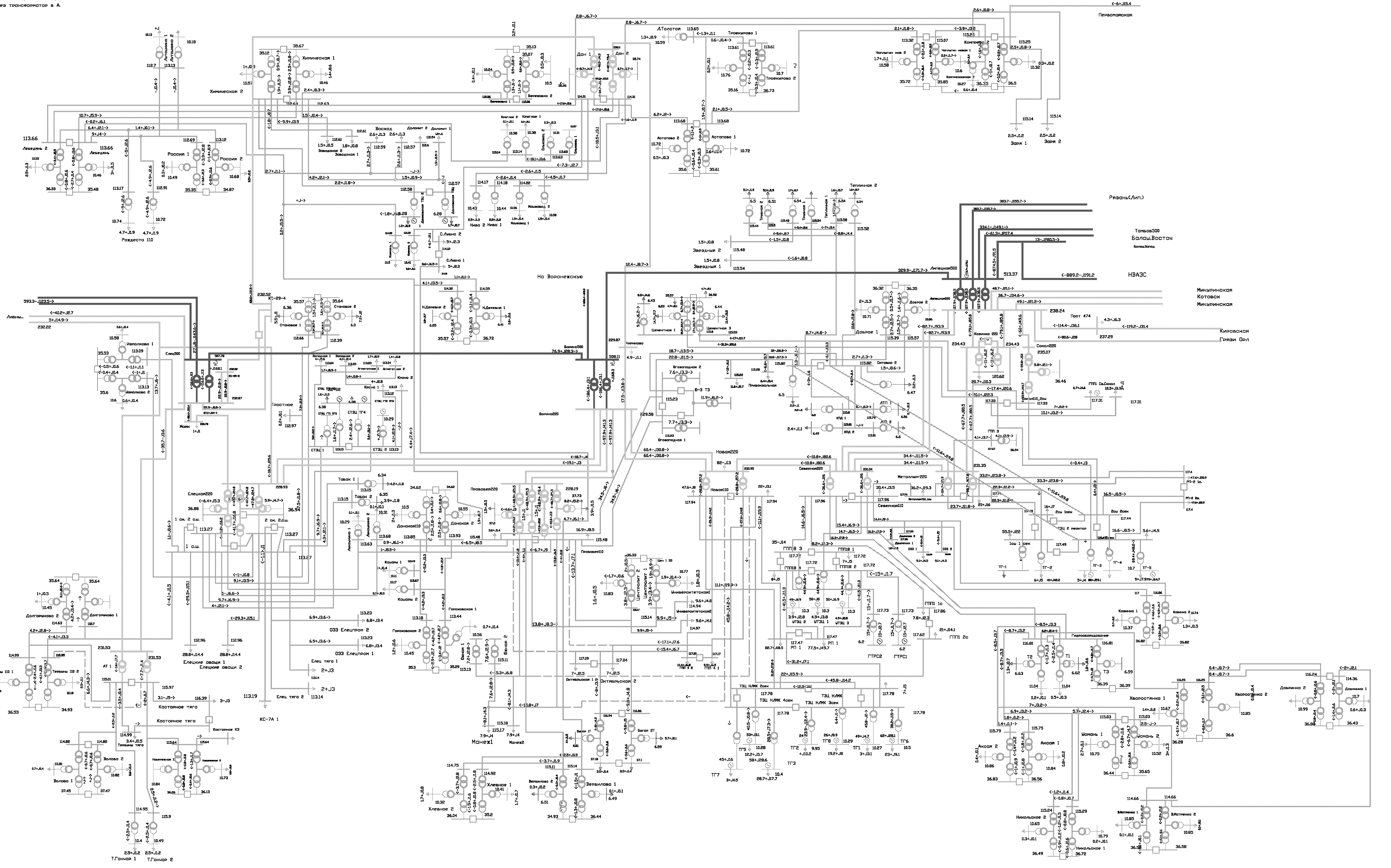


Рис. 12. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2020 г., нормальный режим работы.


Рис. 13. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2021 г., нормальный режим работы.

Формат А1

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 14. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

Рис. 15. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2021 г., нормальный режим работы.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

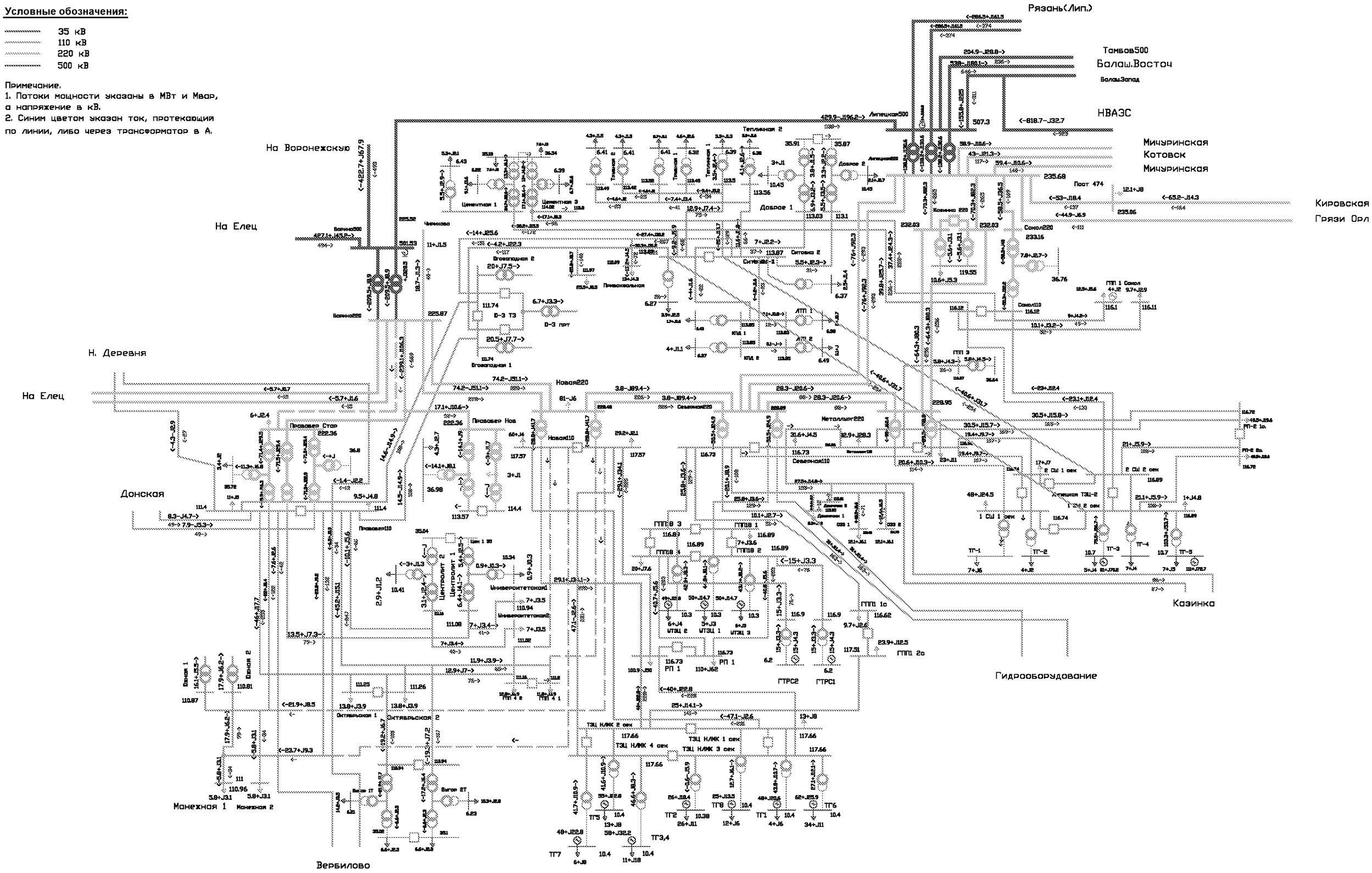


Рис. 16. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2017 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

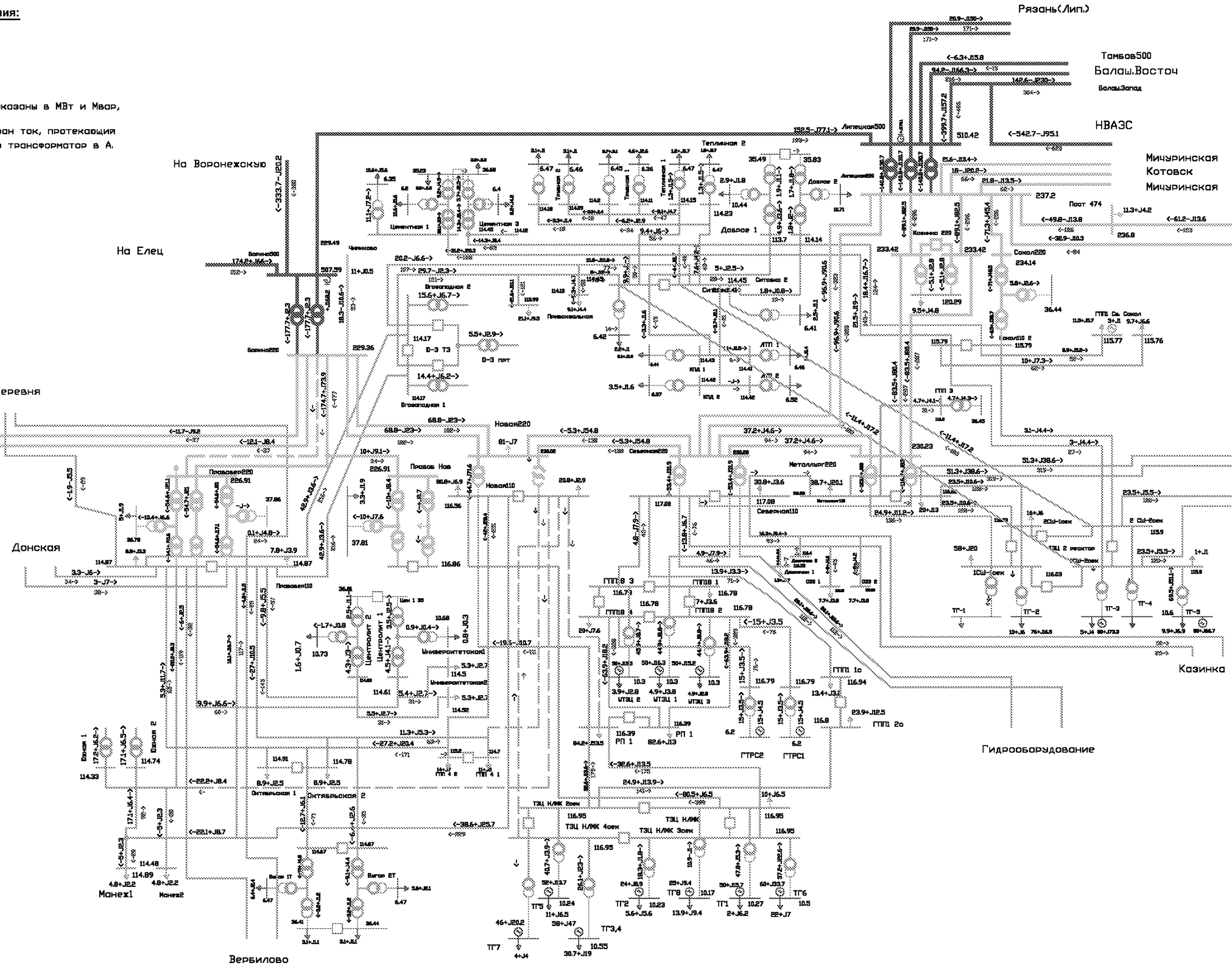


Рис. 17. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая между ПС 220 кВ Правобережная и ПС 220 кВ Новая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

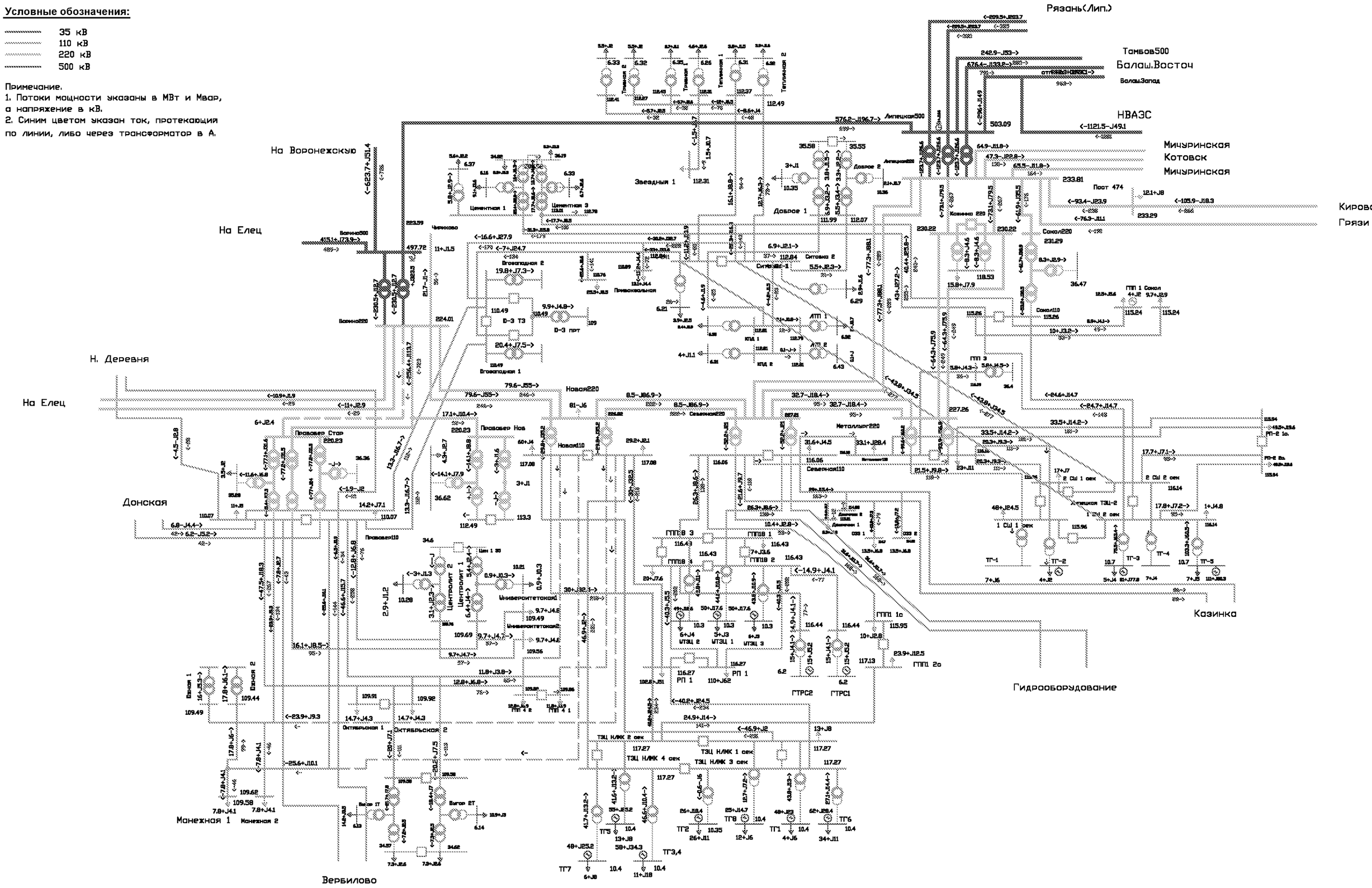


Рис. 18. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2018 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

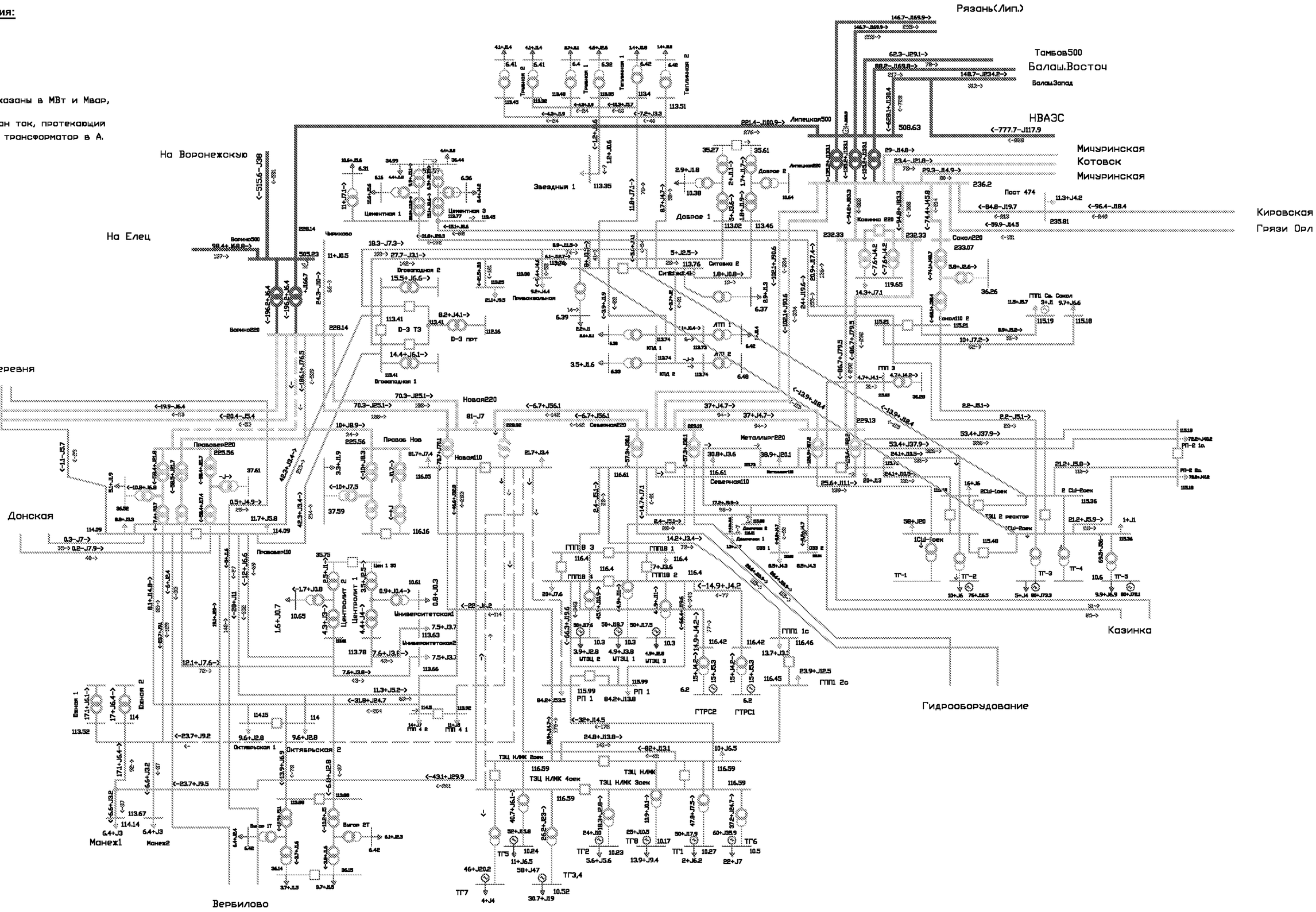


Рис. 19. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая между ПС 220 кВ Правобережная и ПС 220 кВ Новая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

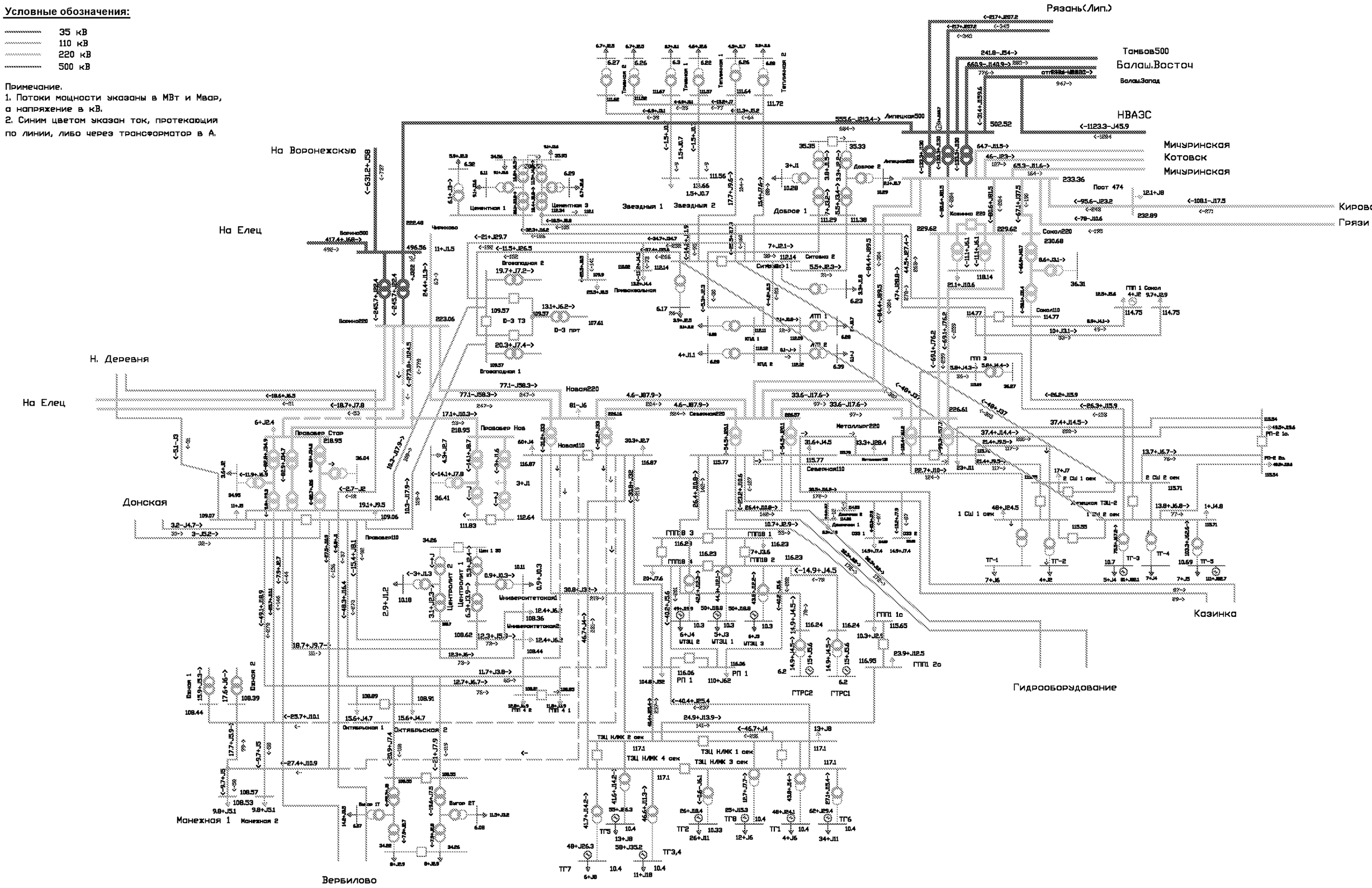


Рис. 20. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

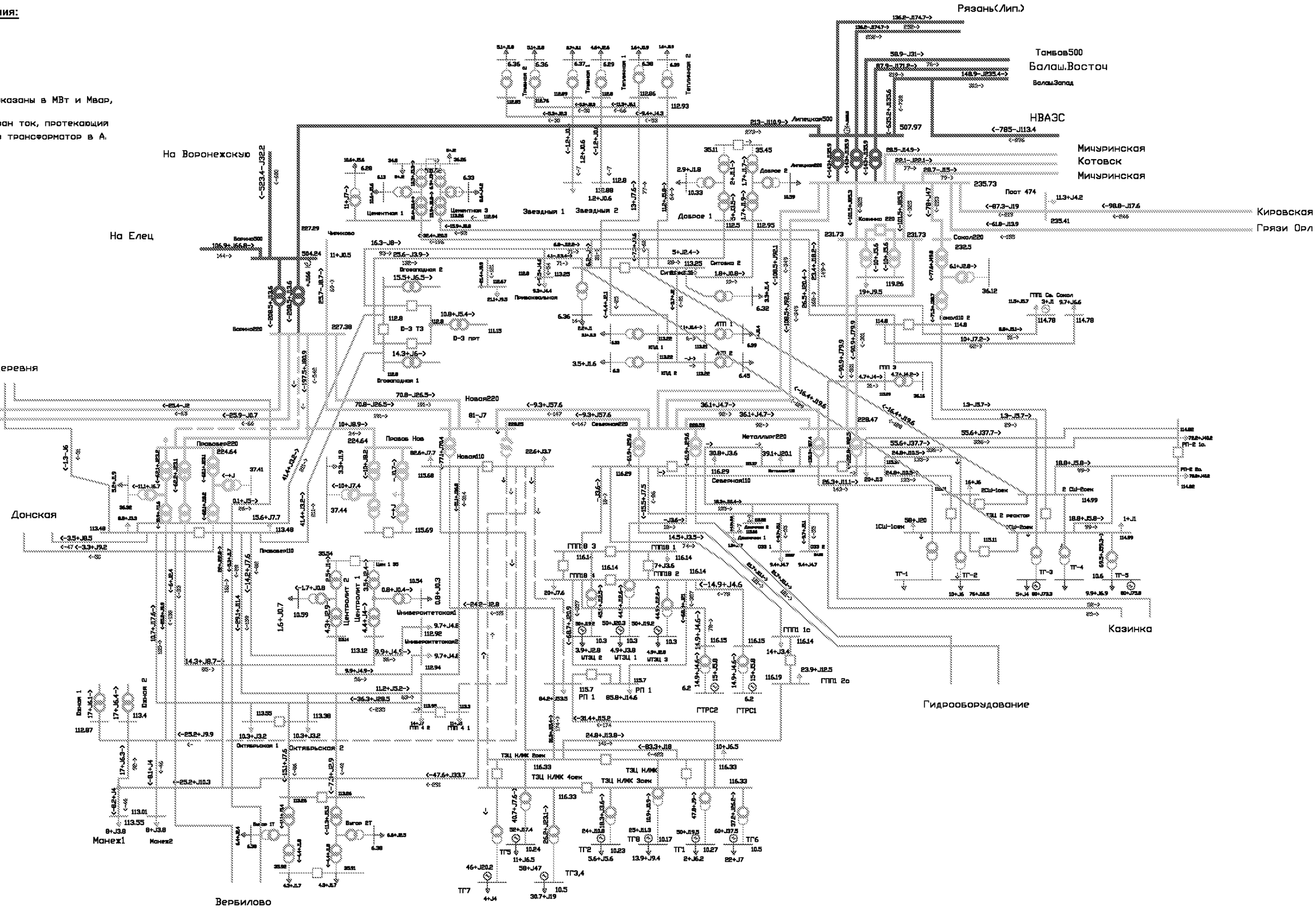


Рис. 21. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая между ПС 220 кВ Правобережная и ПС 220 кВ Новая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

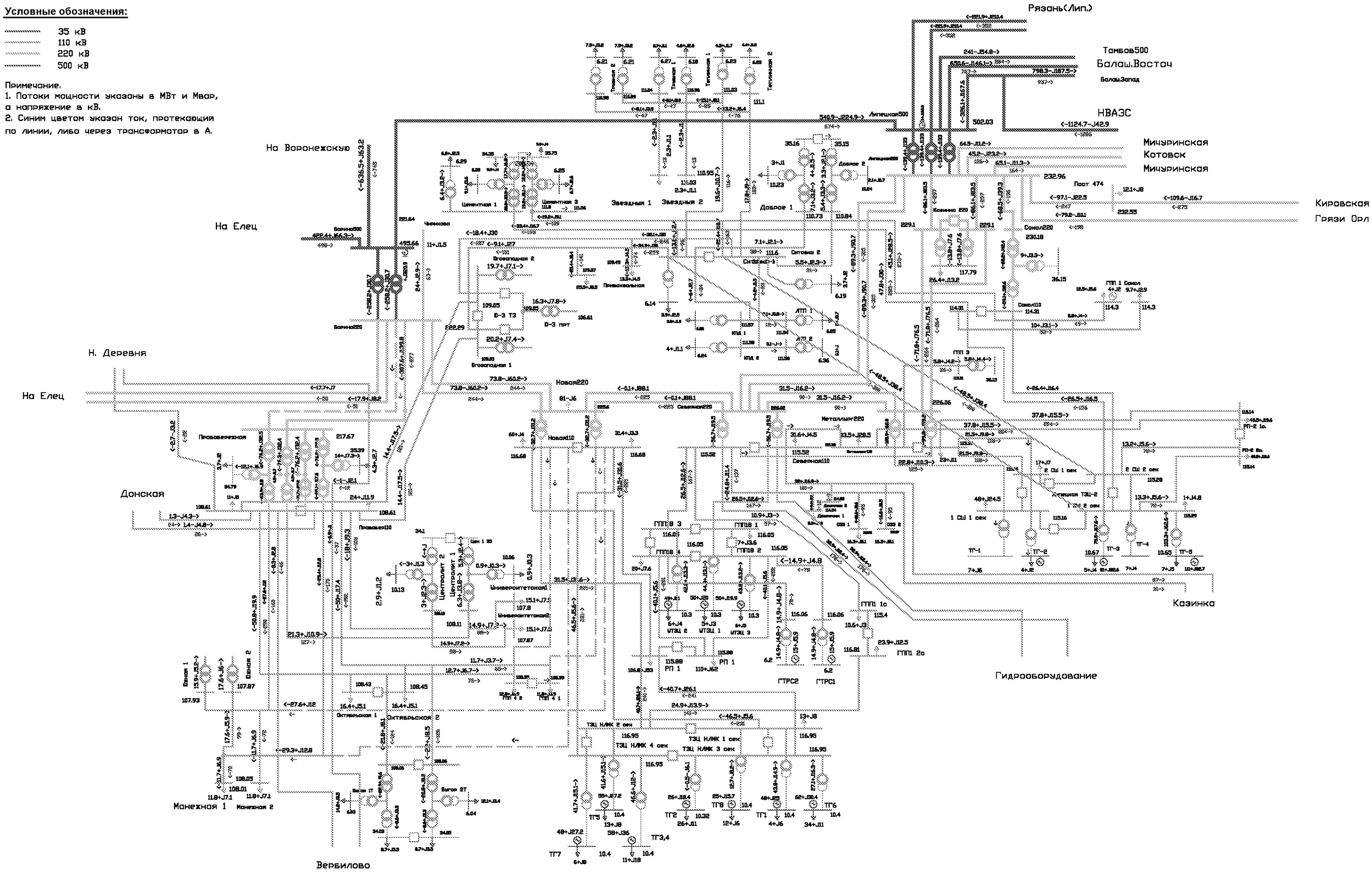


Рис. 22. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2020 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.

Условные обозначения:

35 кВ
110 кВ
220 кВ
500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

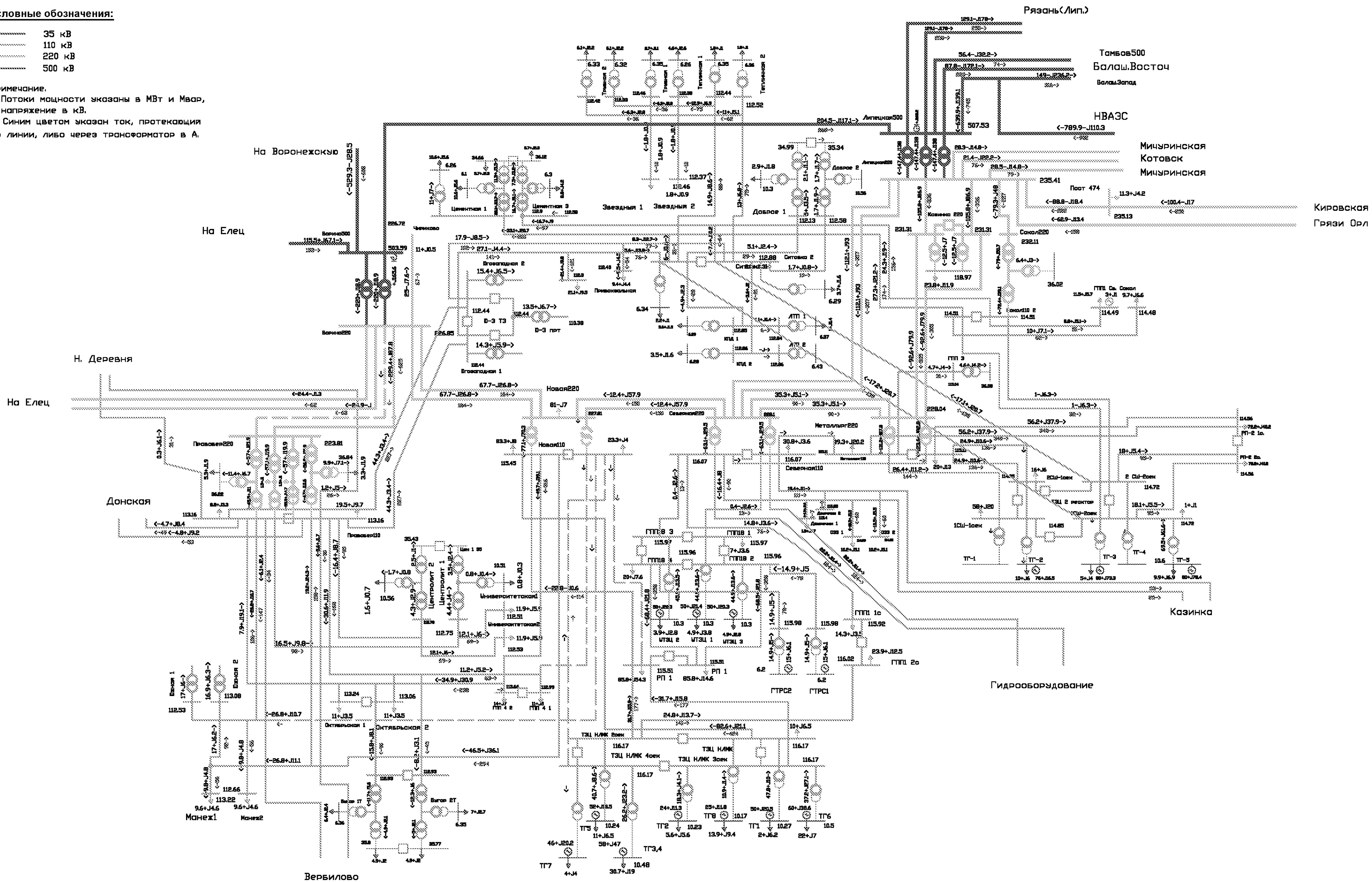


Рис. 23. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая между ПС 220 кВ Правобережная и ПС 220 кВ Новая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

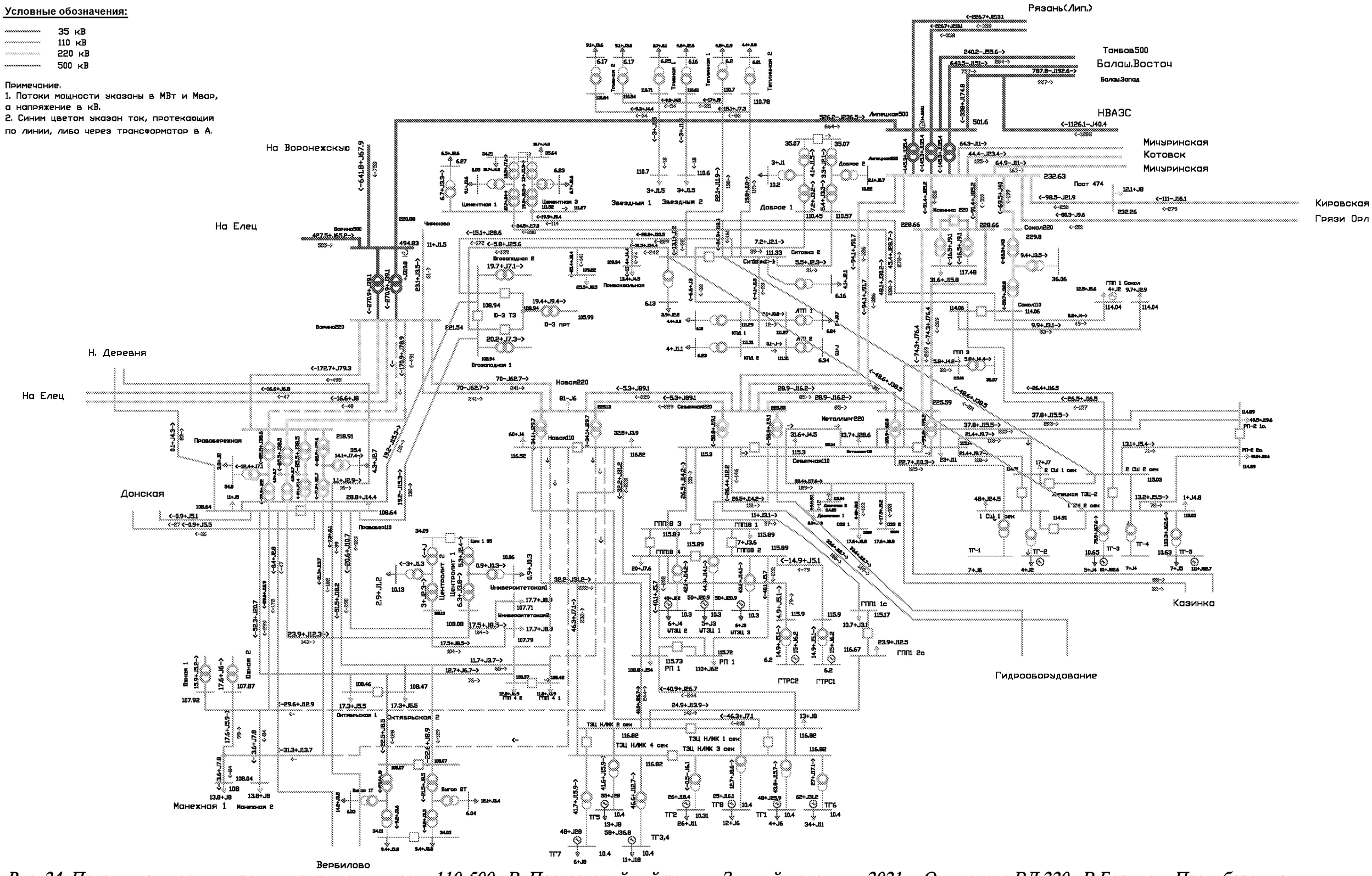


Рис. 24. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

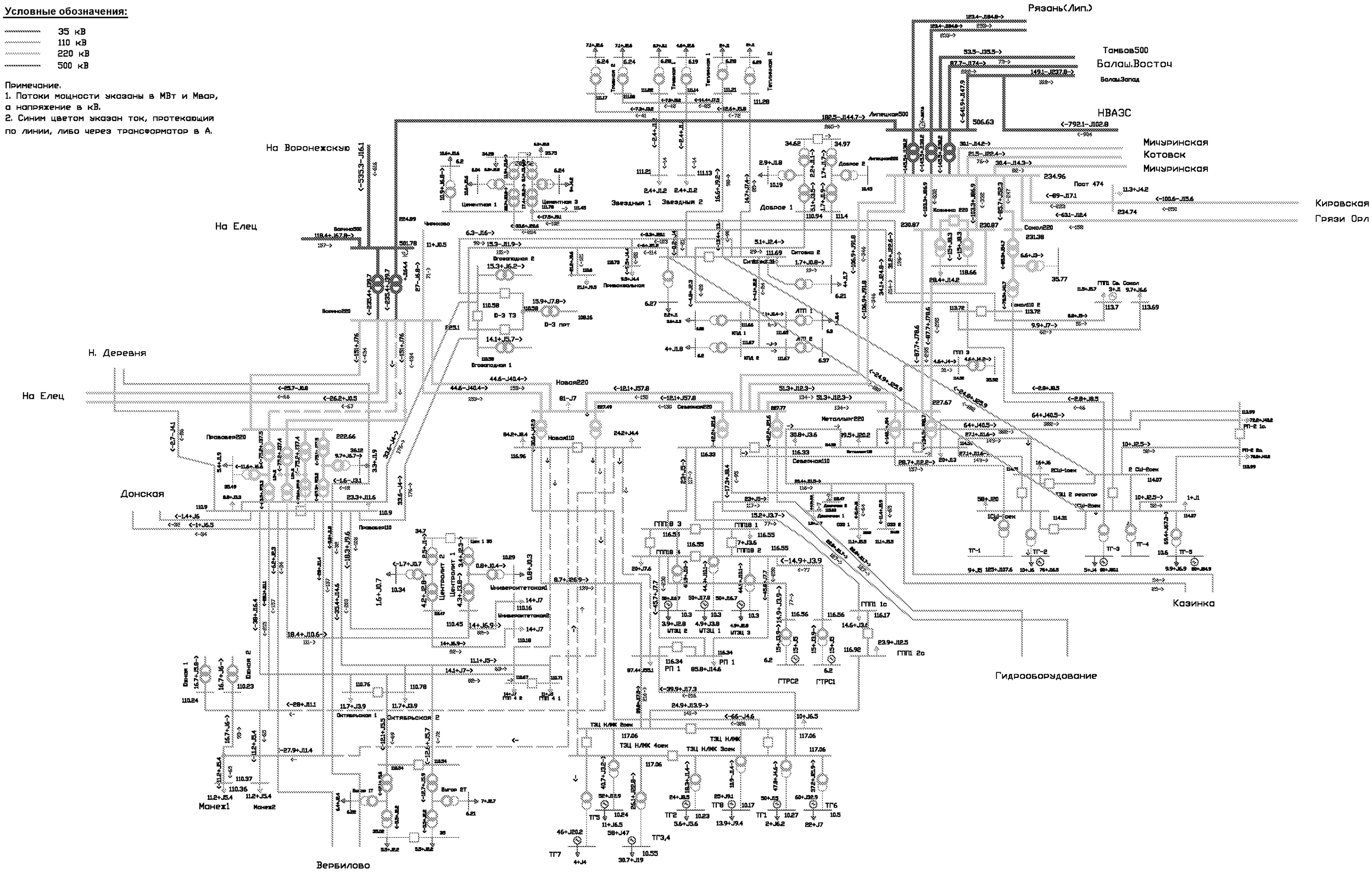


Рис. 25. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Перевод нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

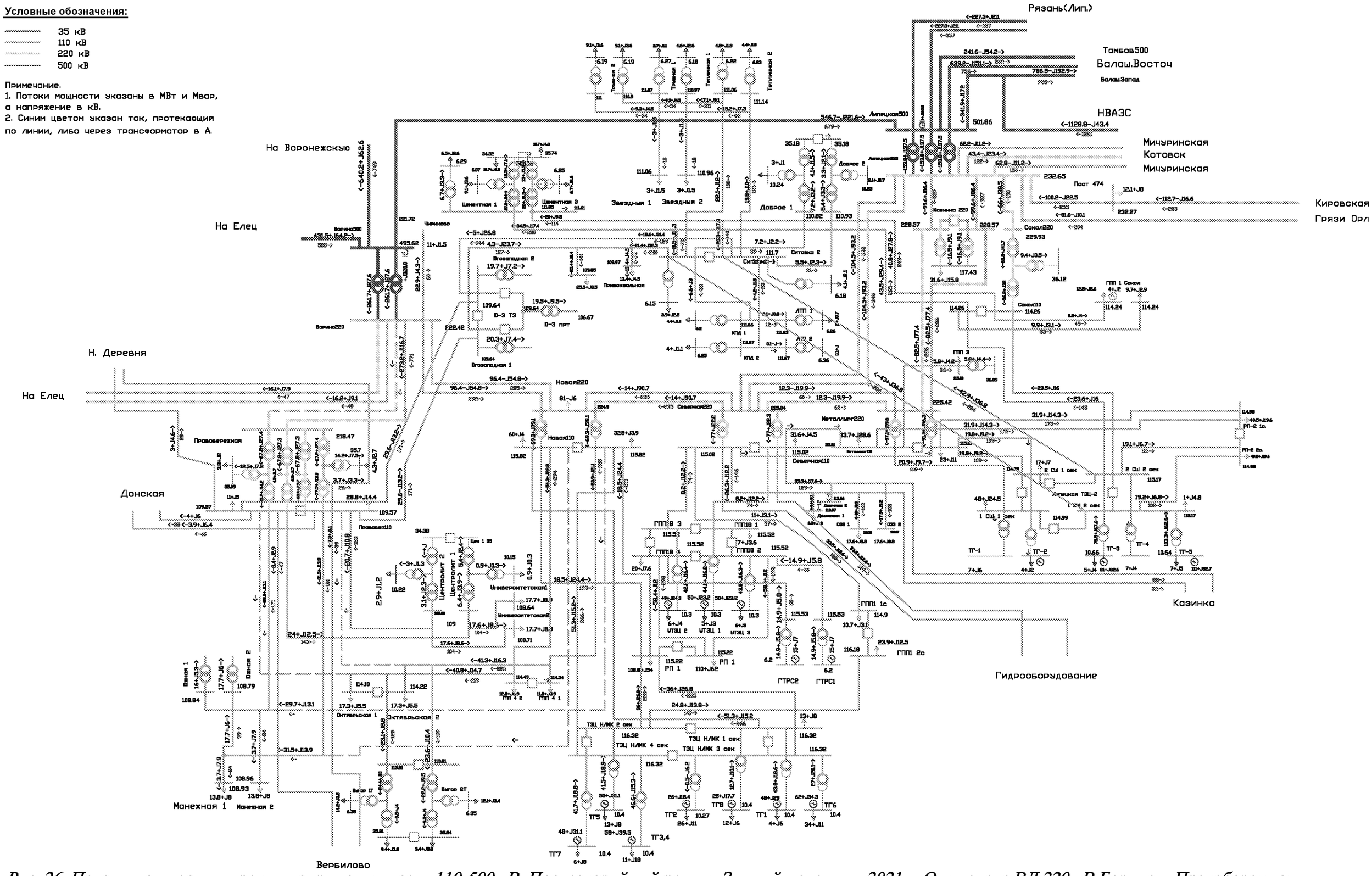


Рис. 26. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь. Без учета ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

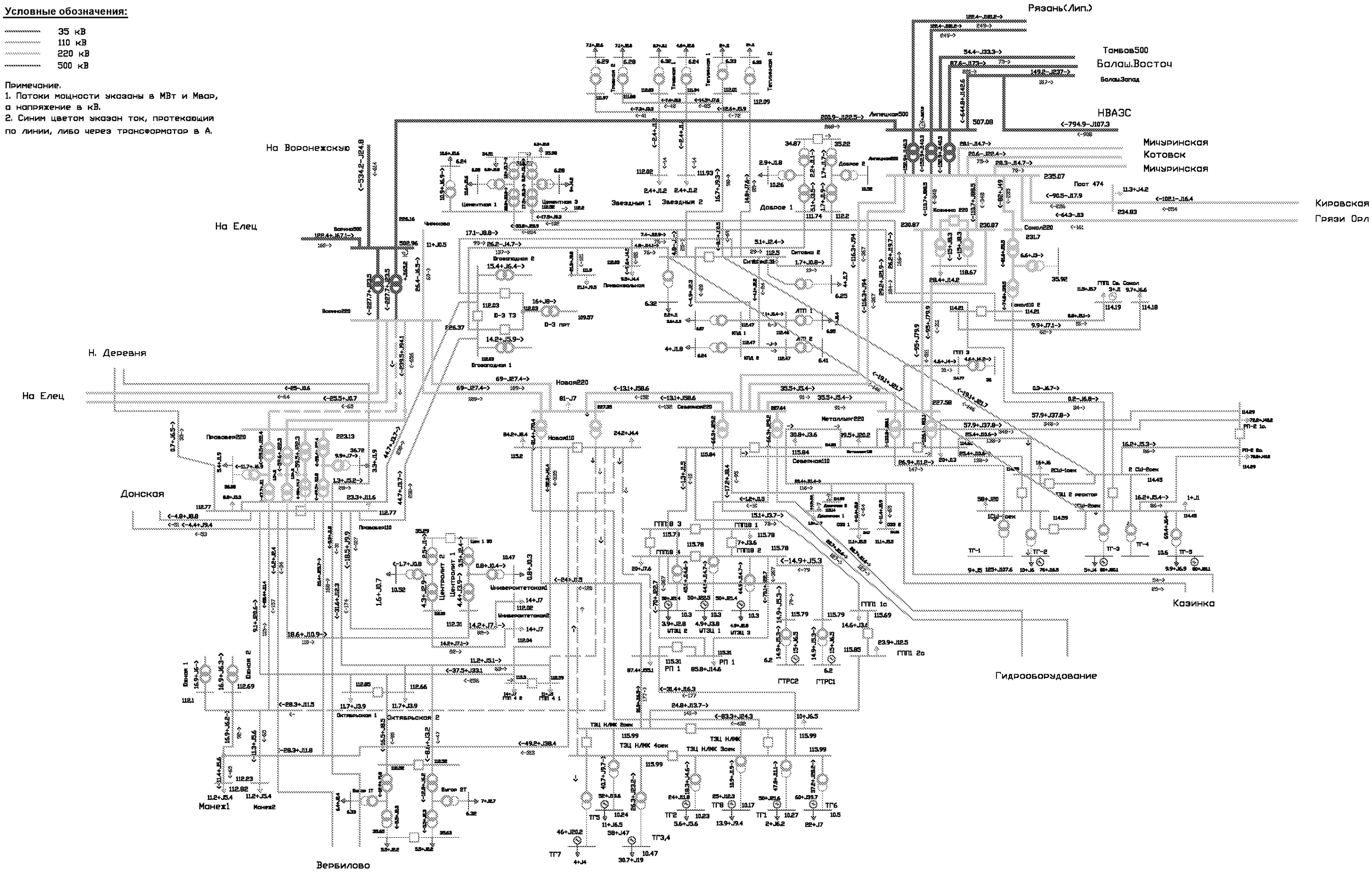


Рис. 27. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая между ПС 220 кВ Правобережная и ПС 220 кВ Новая. Без учета ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

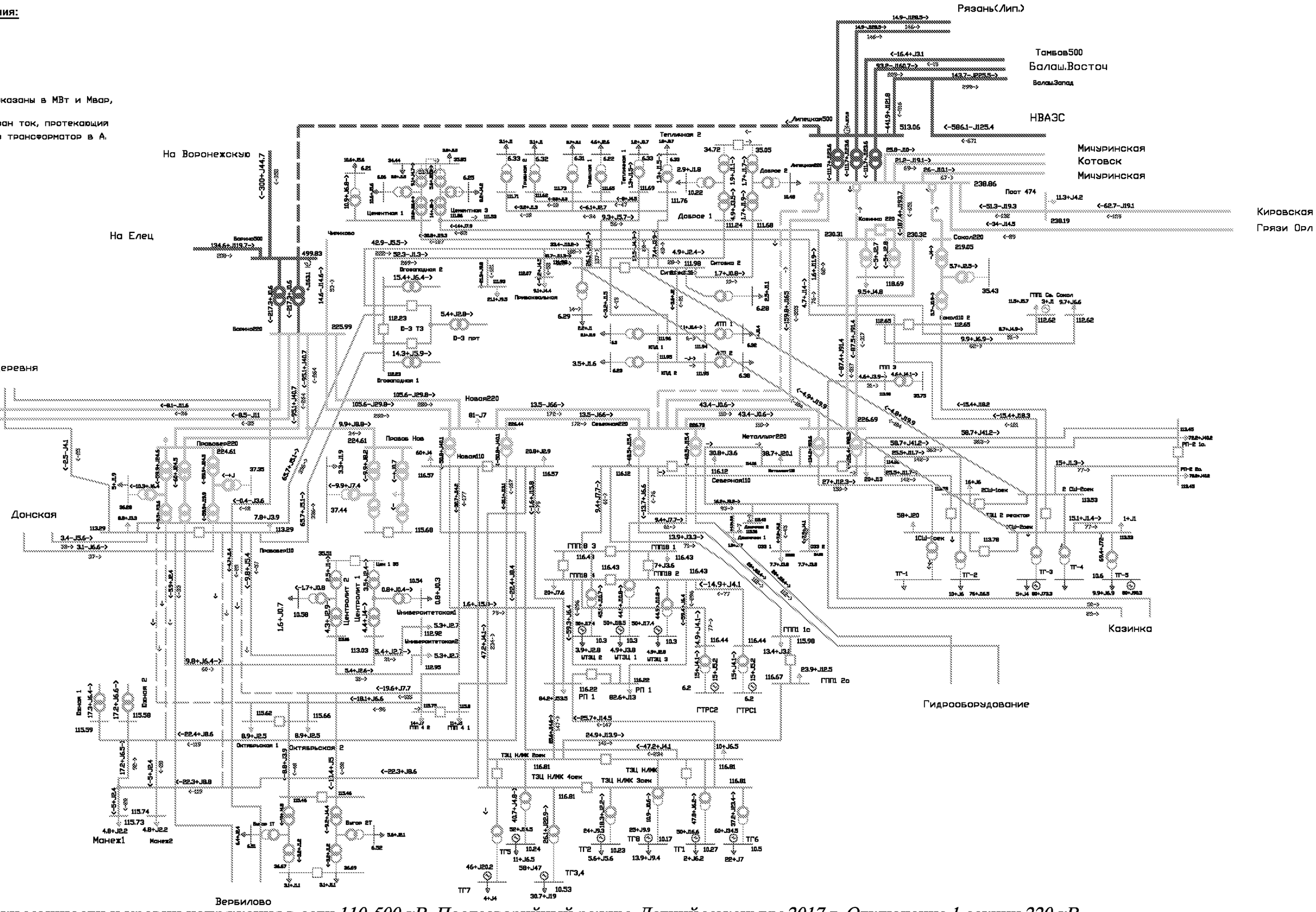


Рис. 28. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

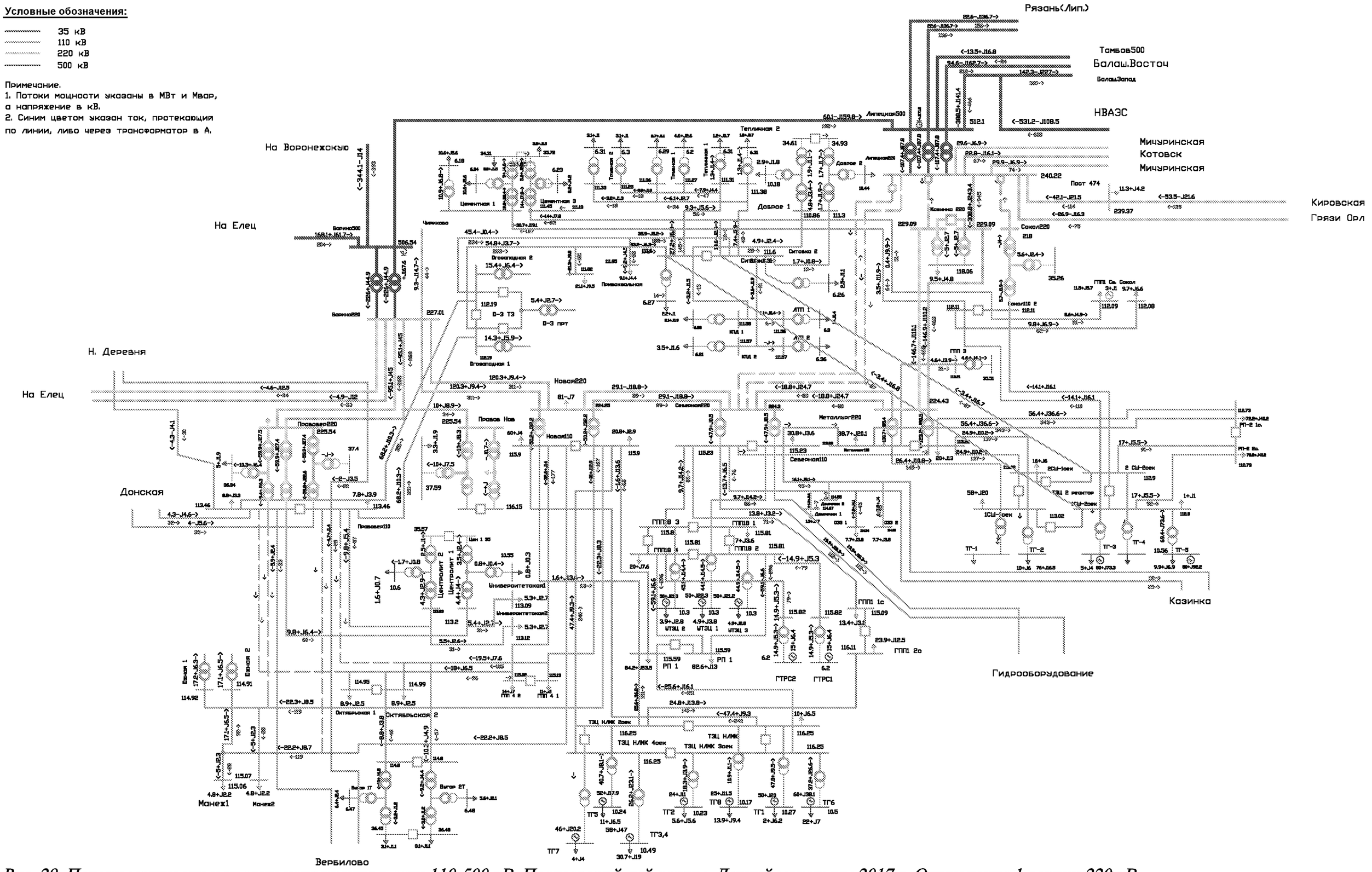


Рис. 29. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

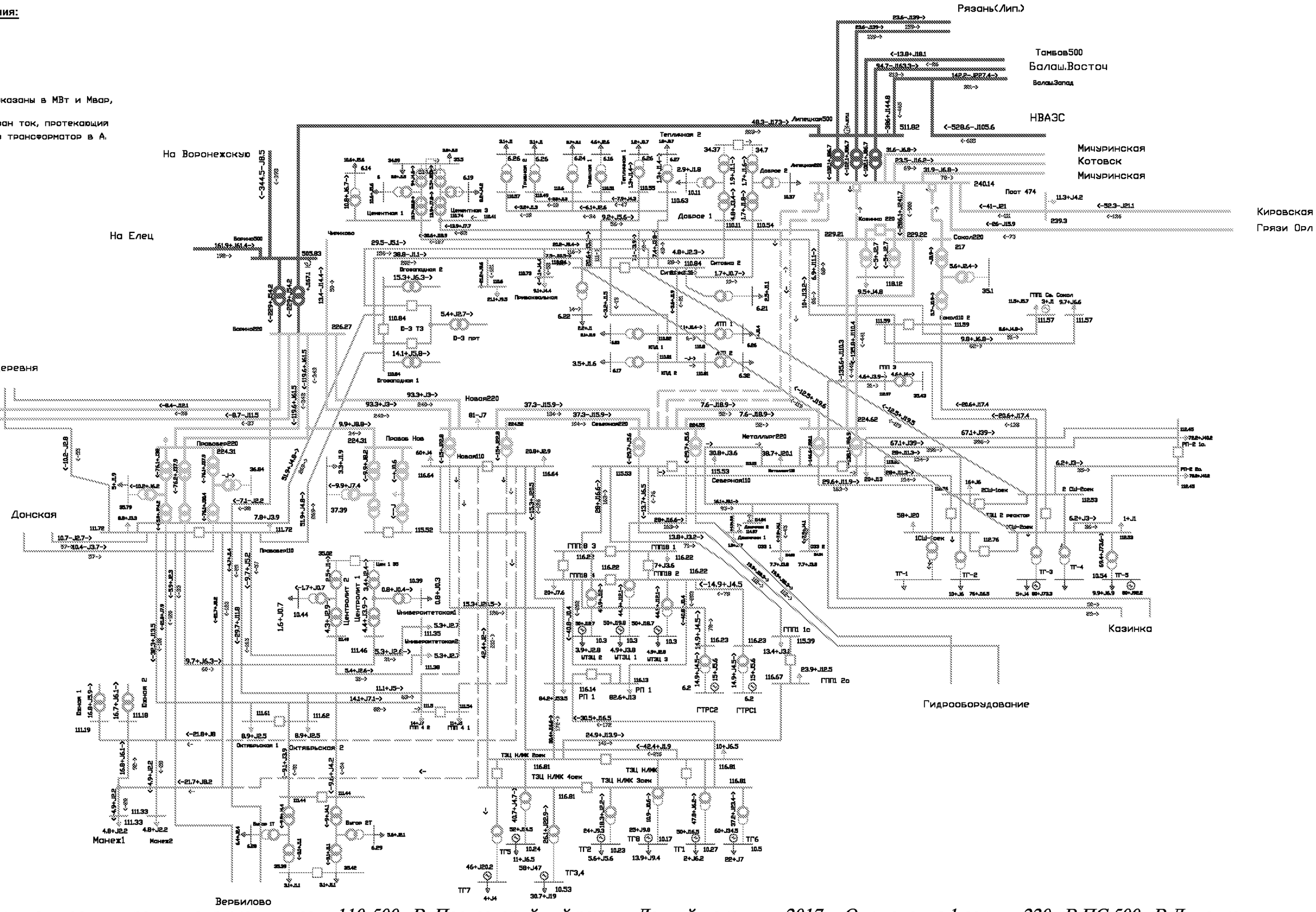


Рис. 30. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

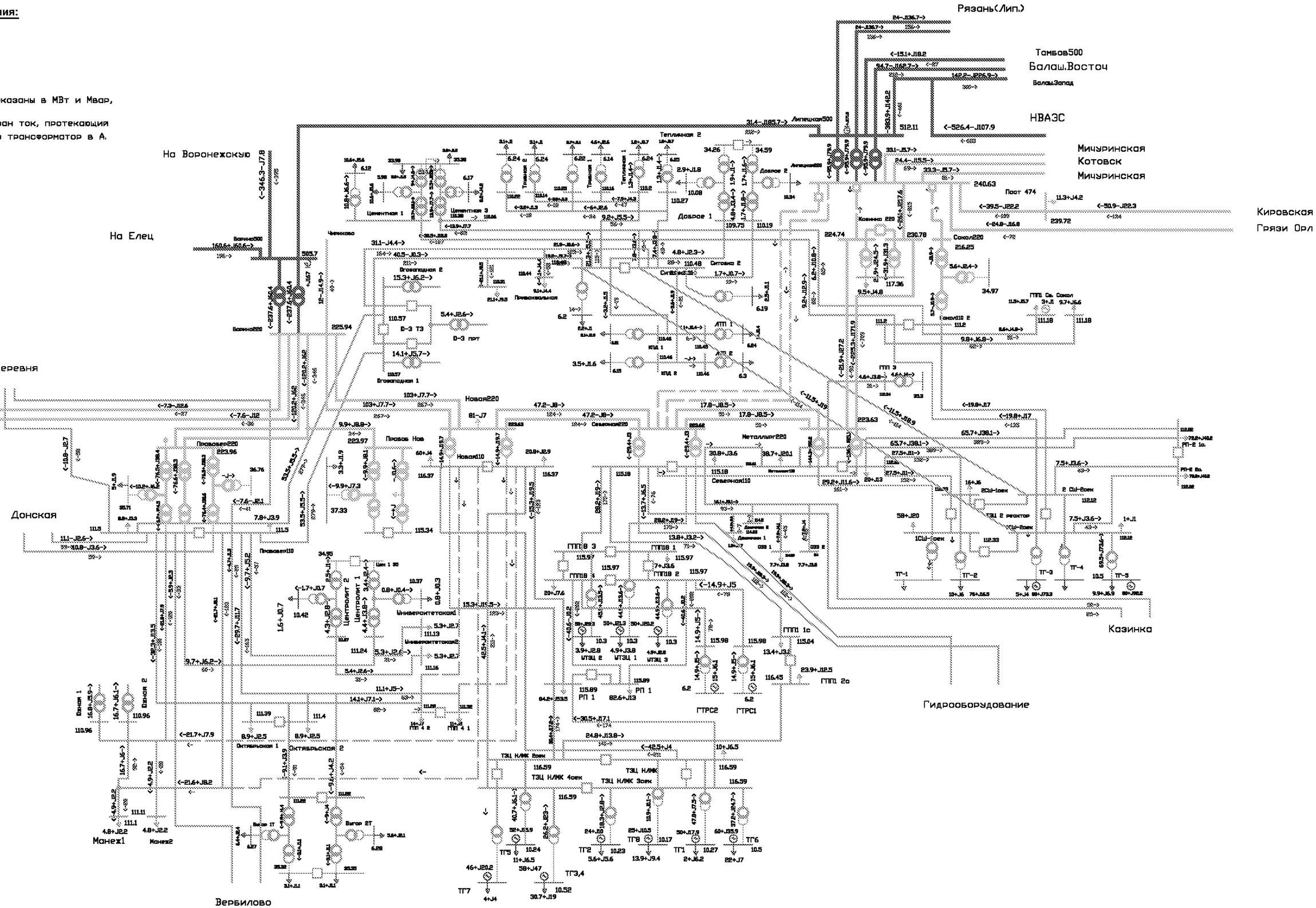


Рис. 31. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

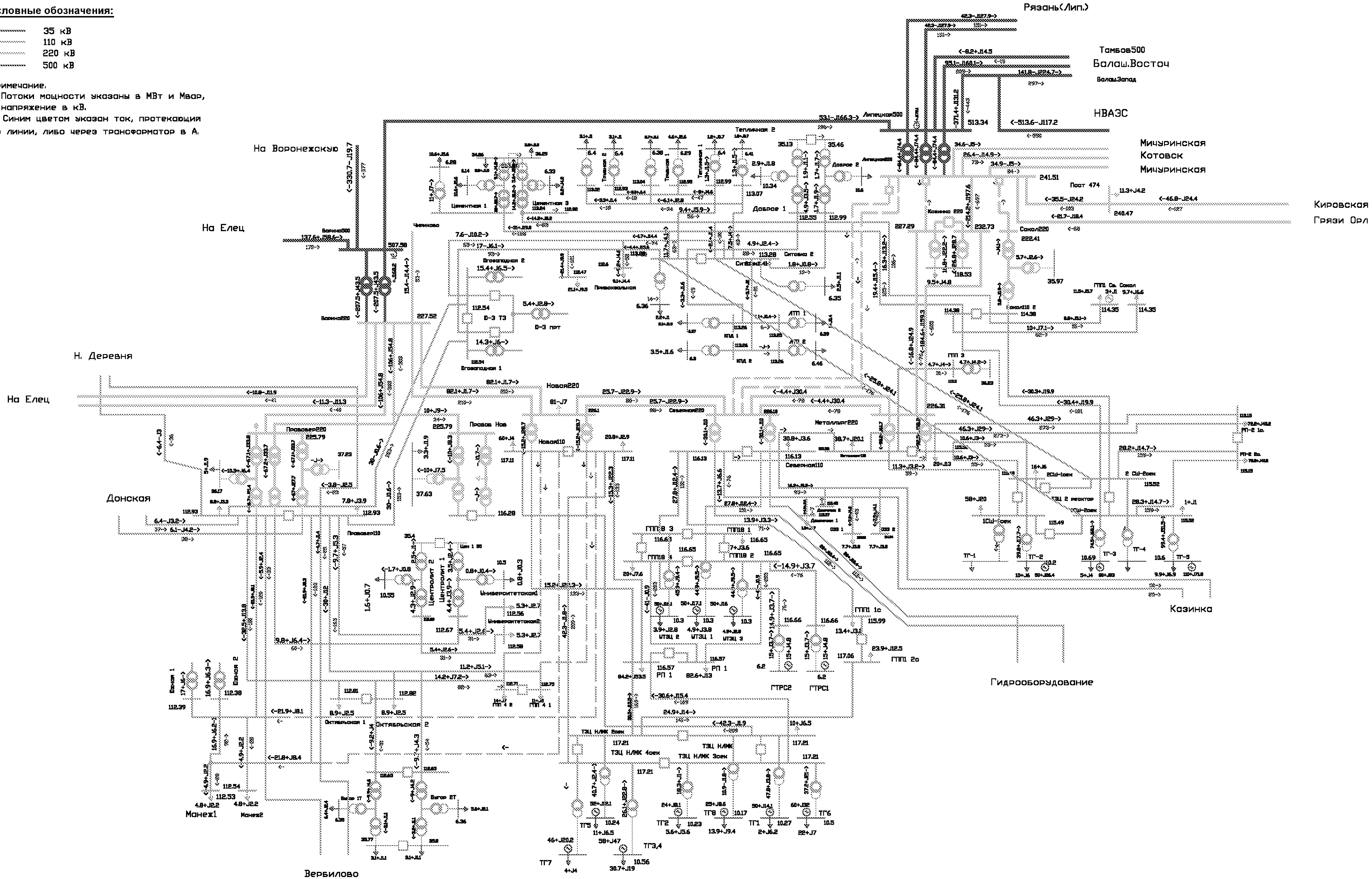


Рис. 32. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 240 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

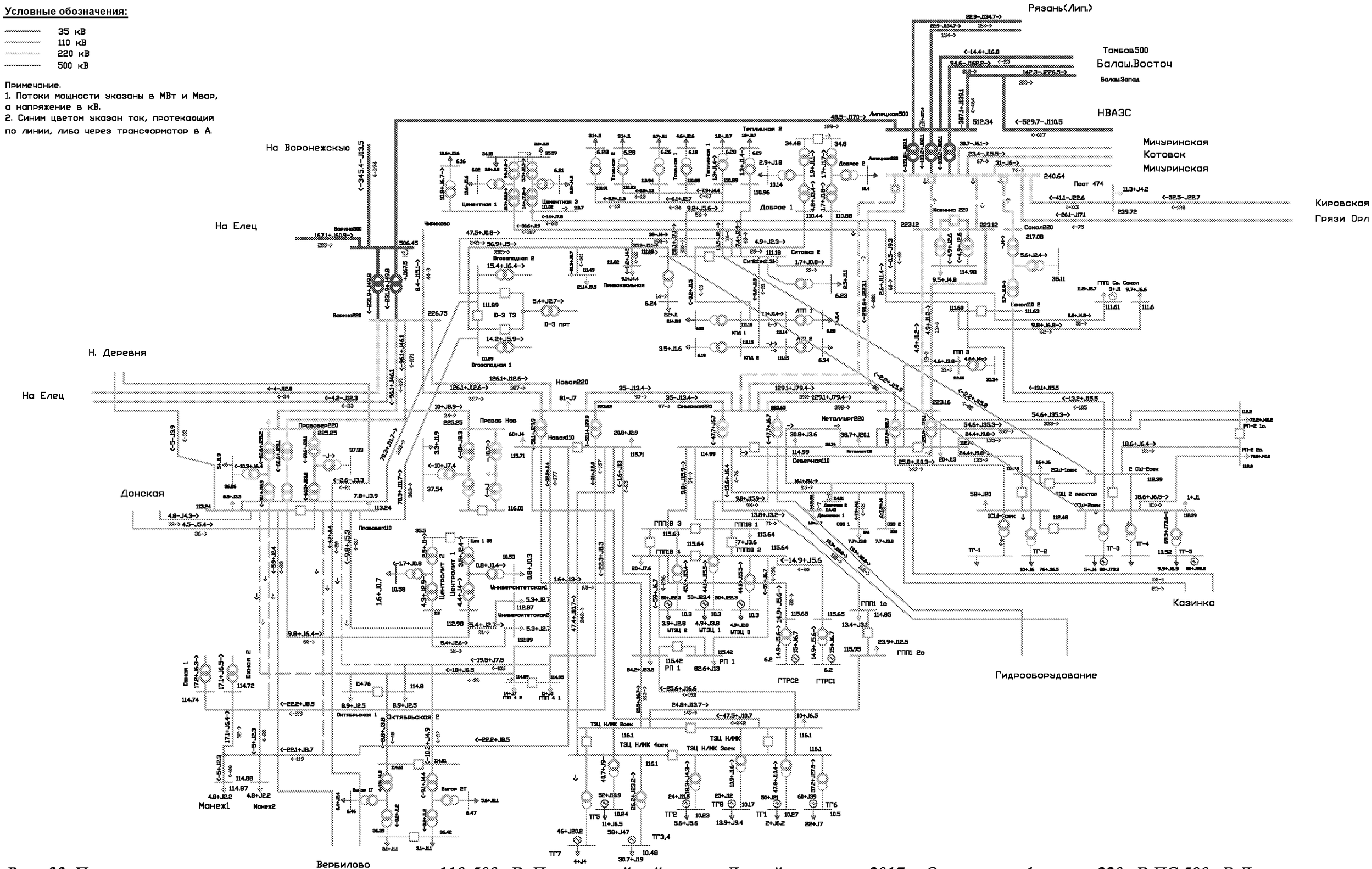


Рис. 33. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

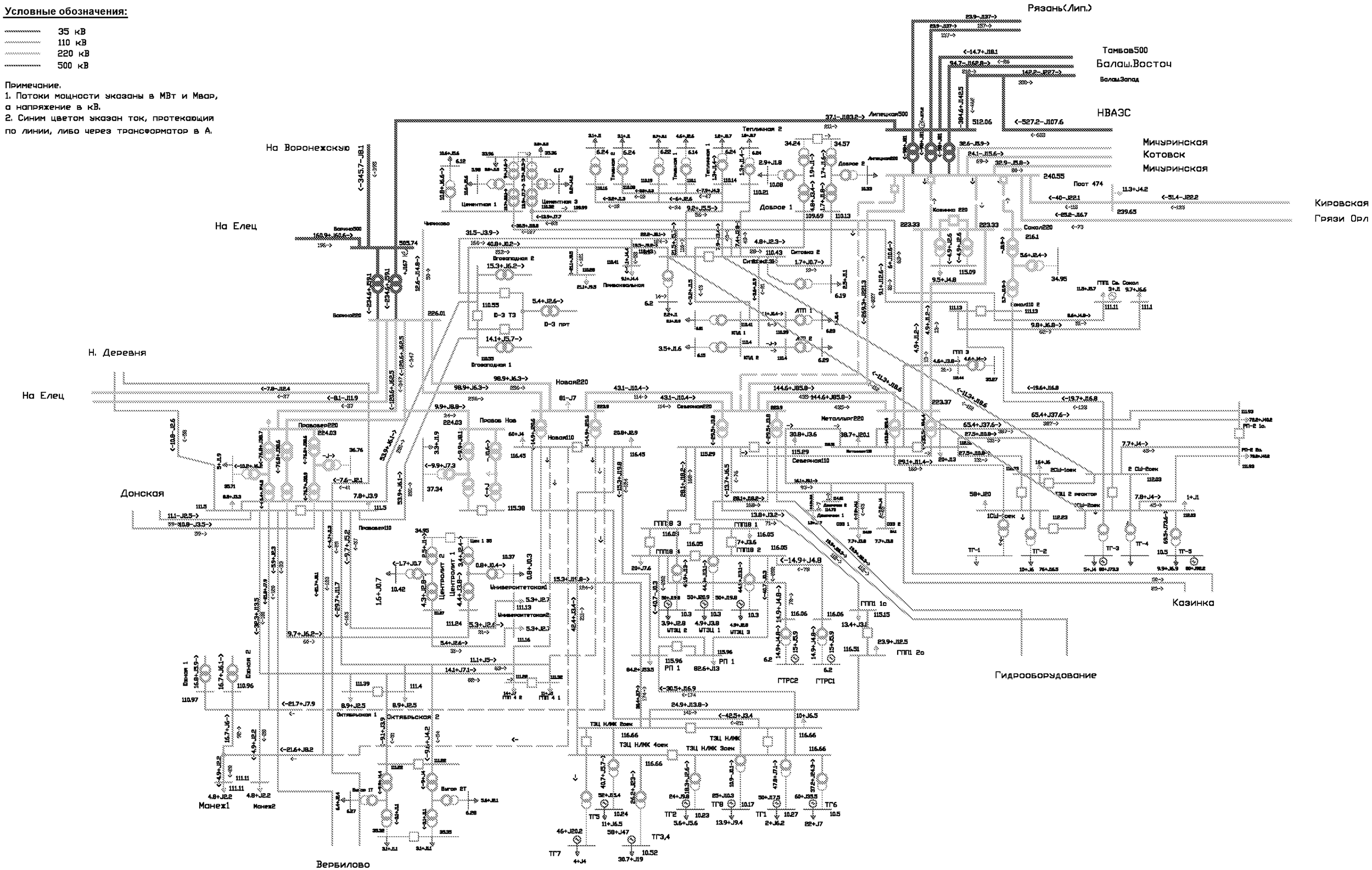


Рис. 34. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

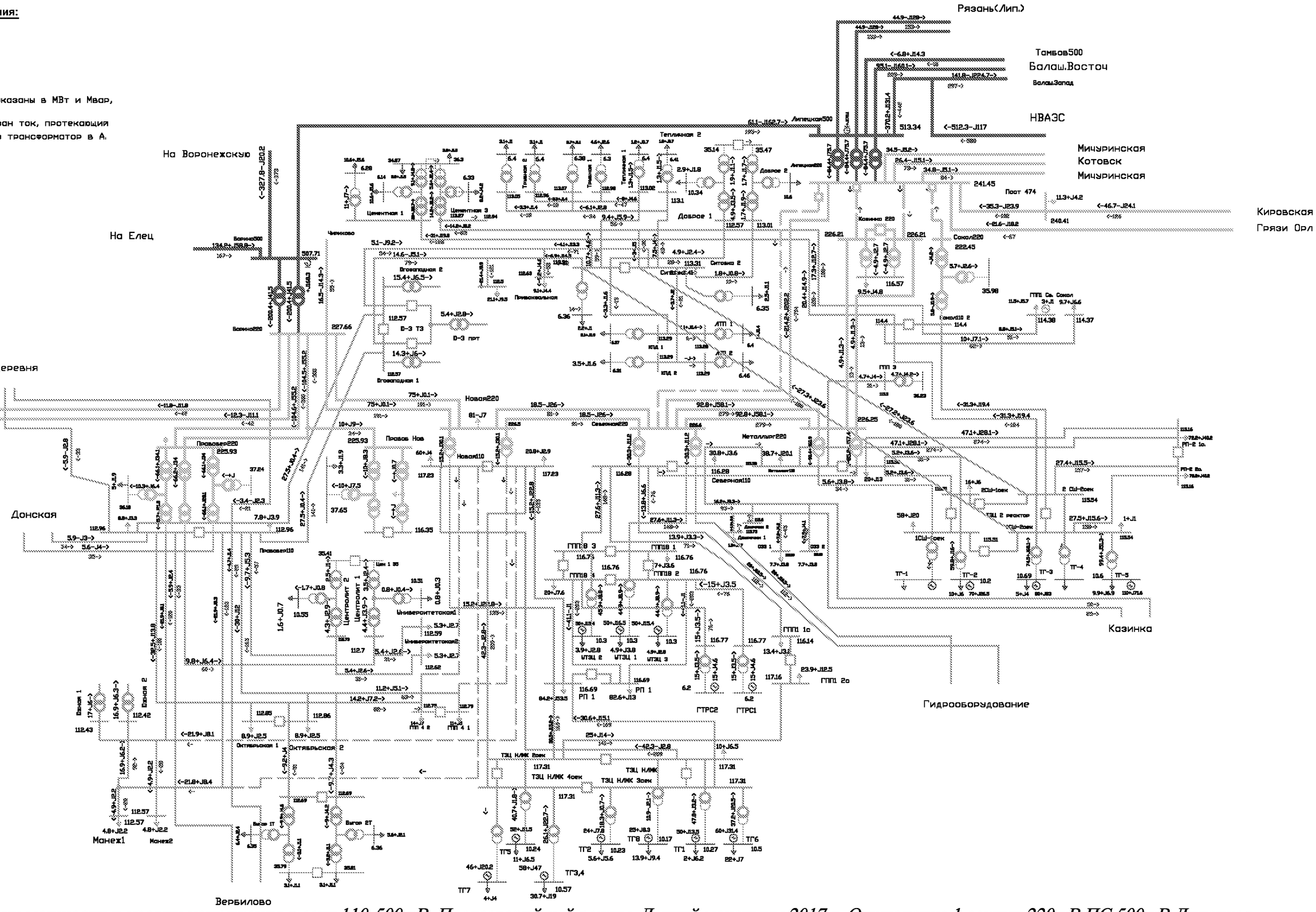


Рис. 35. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 260 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

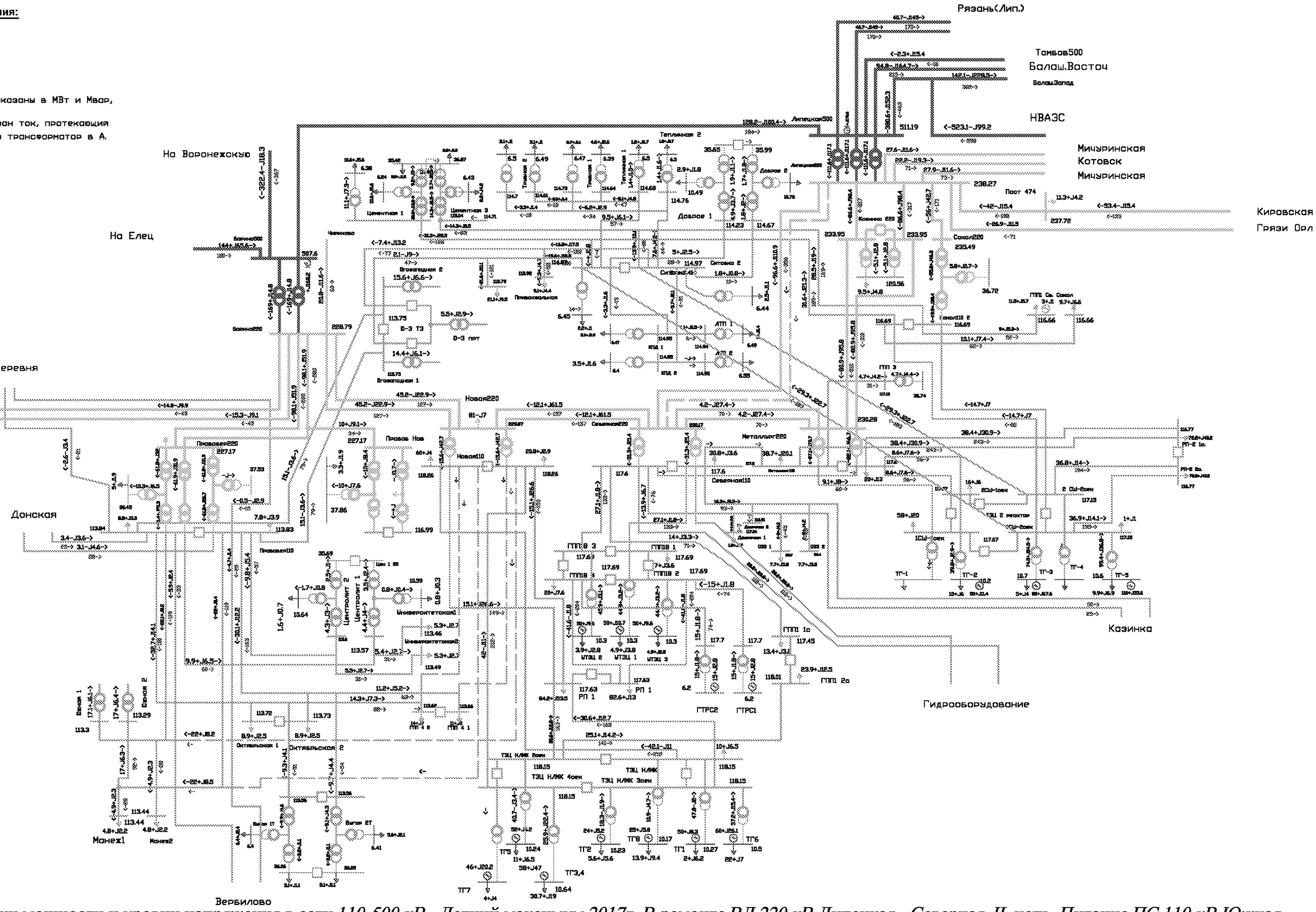


Рис. 36. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2017г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 240 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

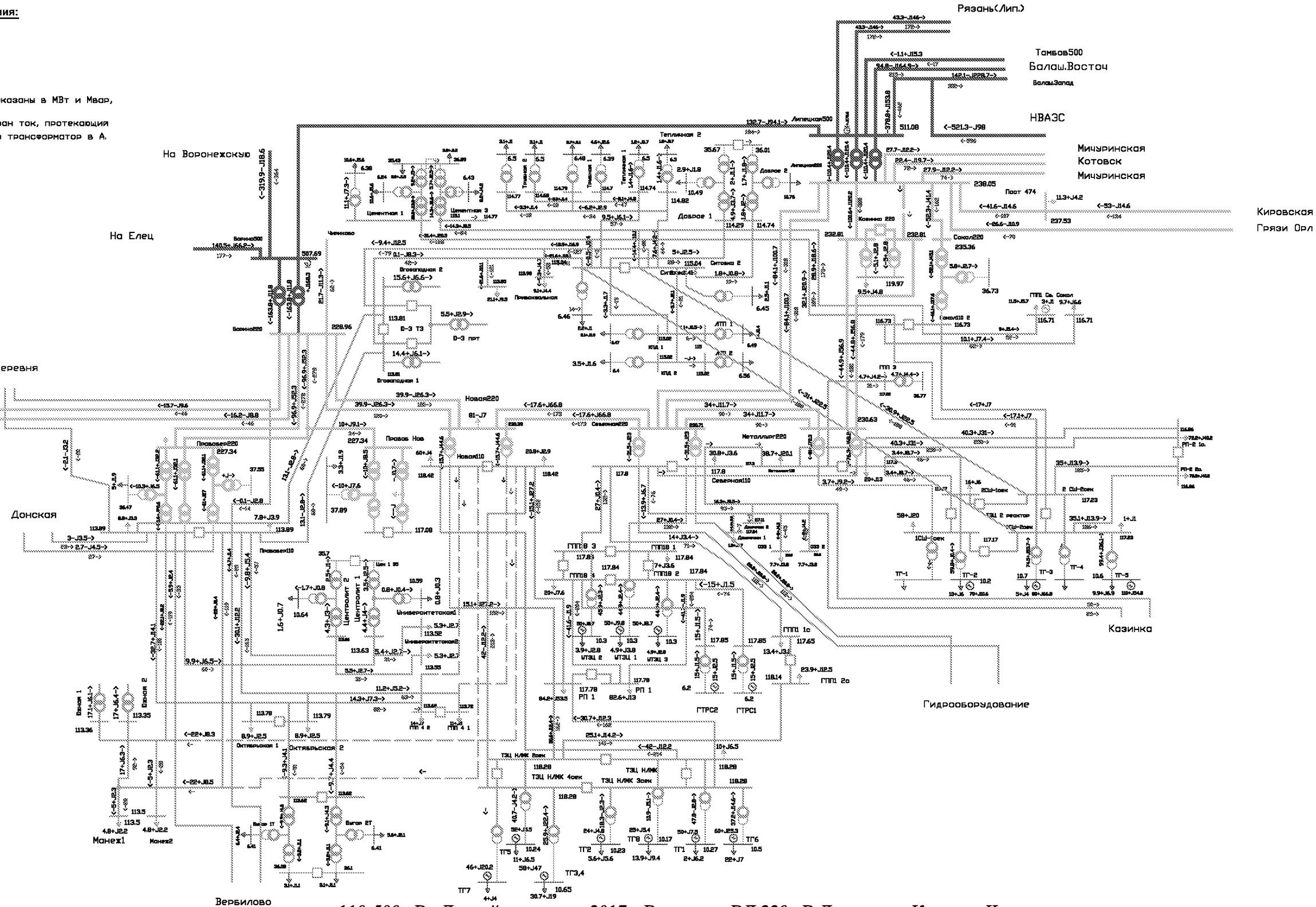


Рис. 37. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2017г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 260 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

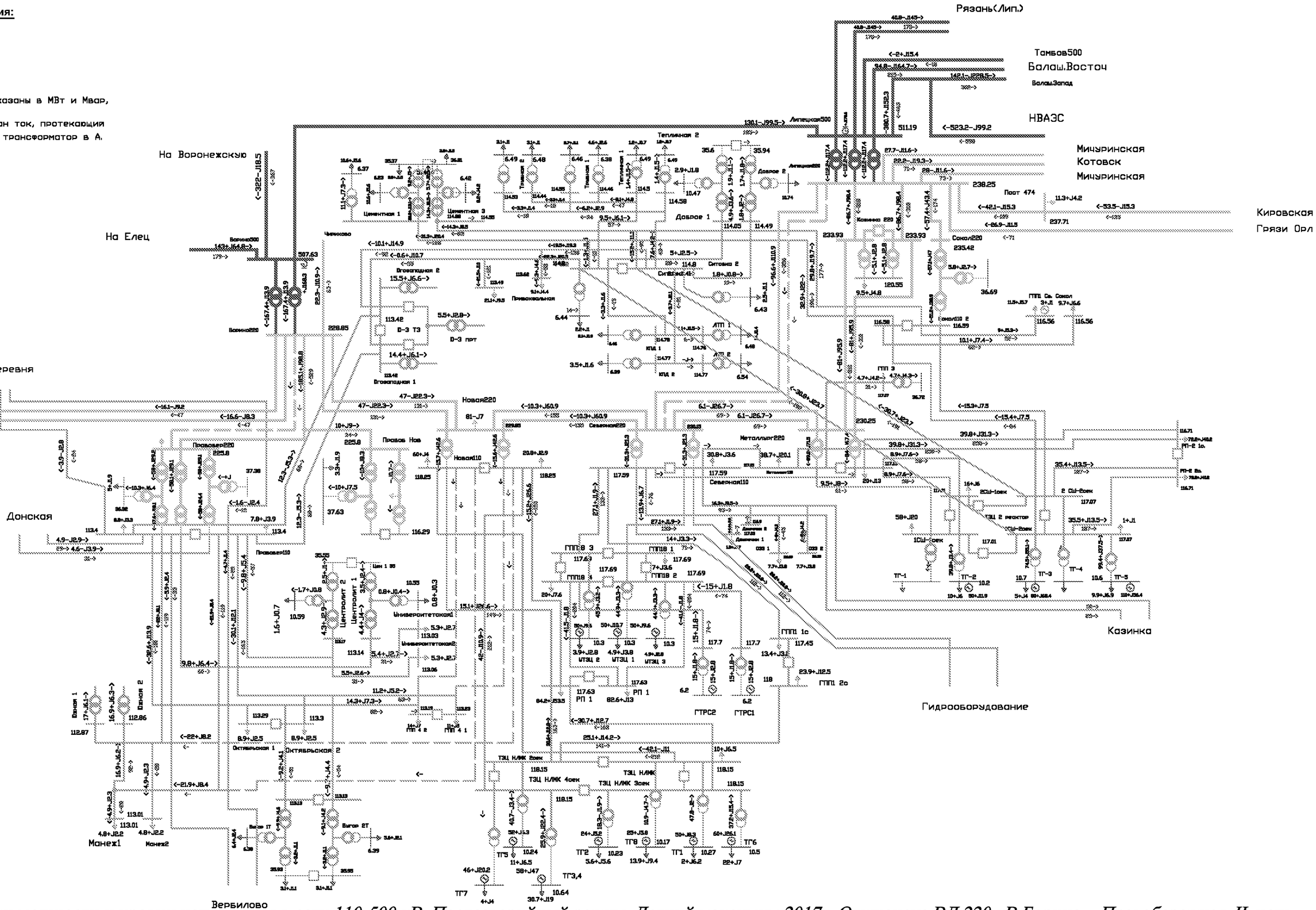


Рис. 38. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 240 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

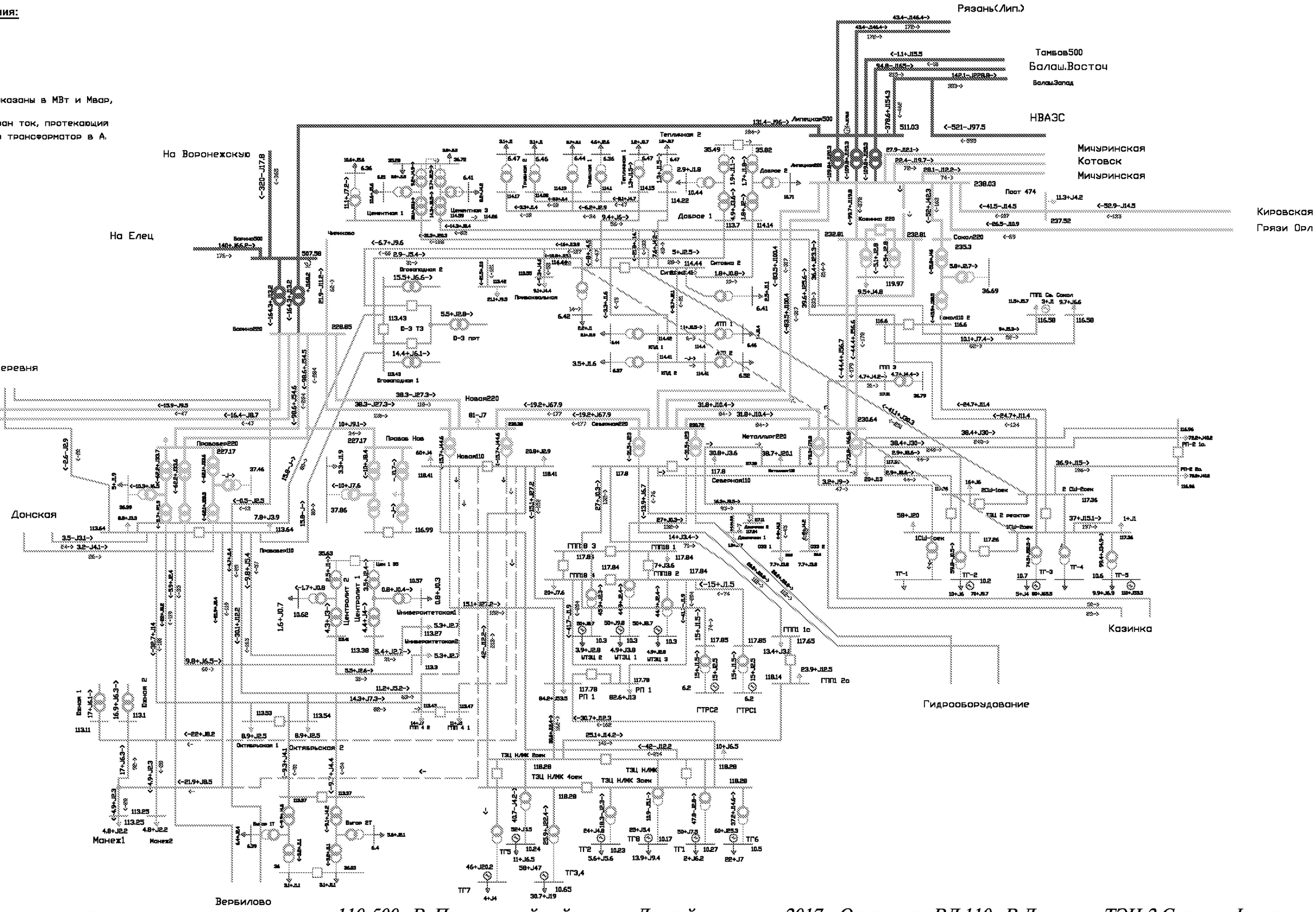


Рис. 39. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 260 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

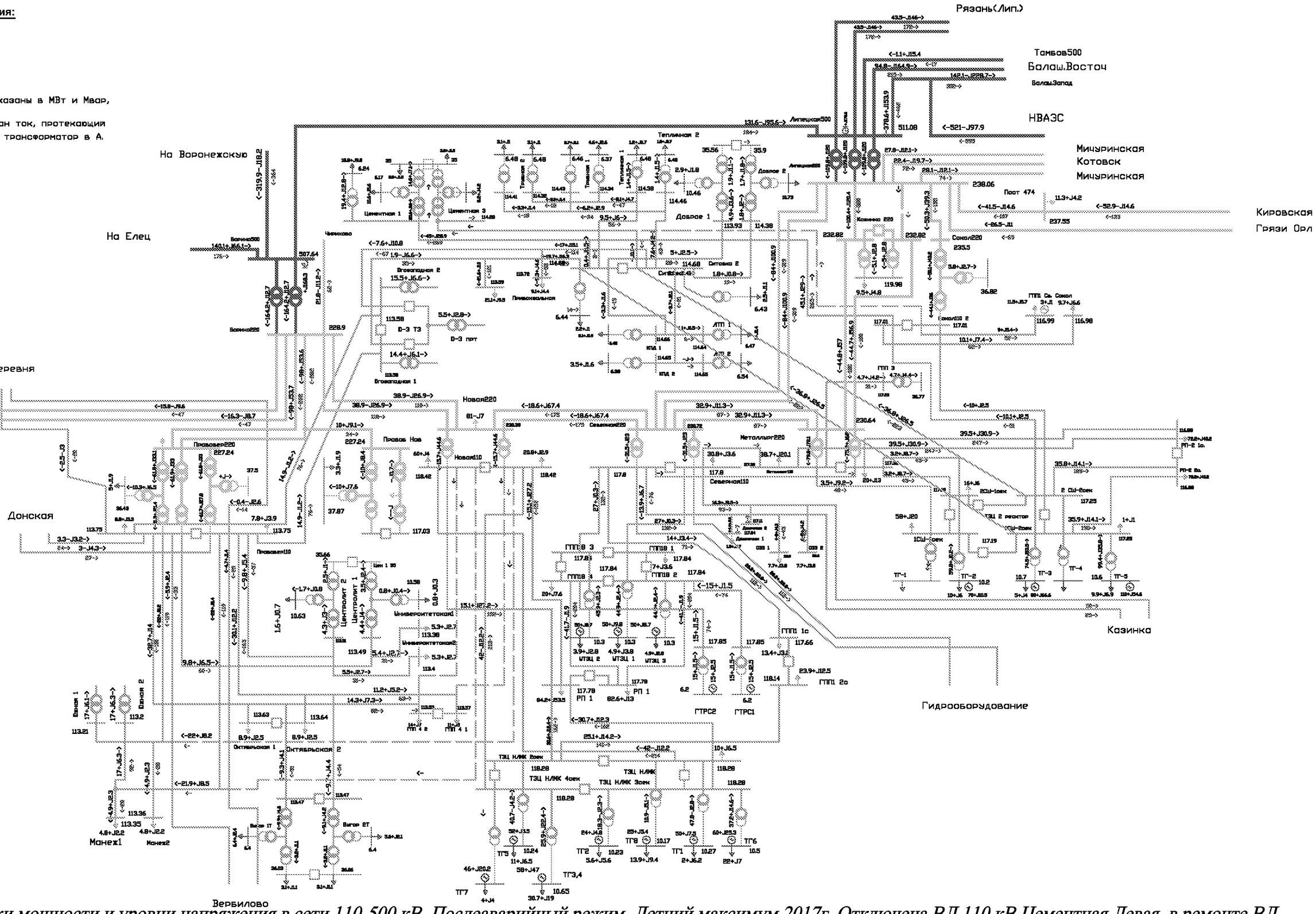


Рис. 40. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 260 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

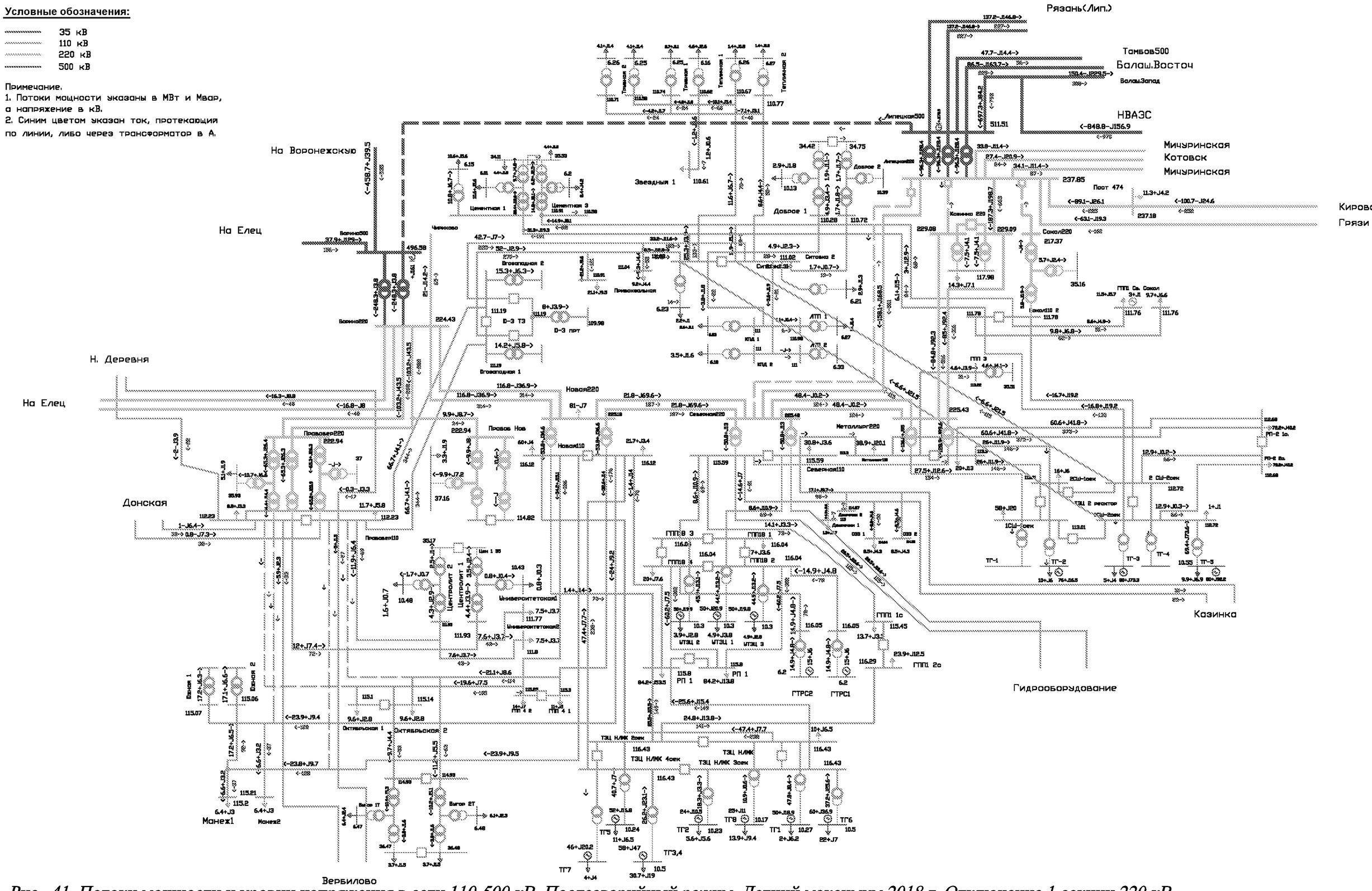


Рис. 41. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

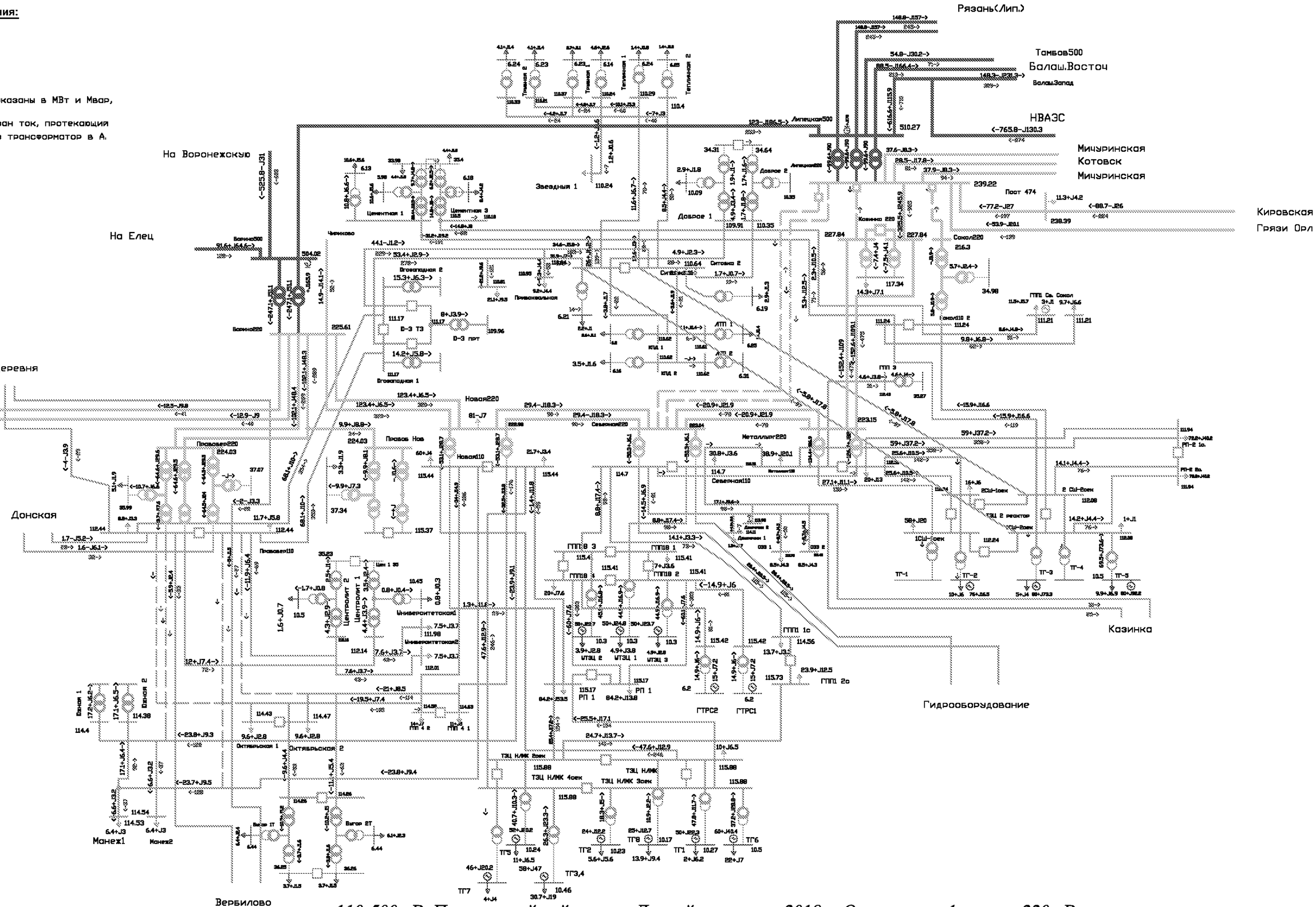


Рис. 42. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

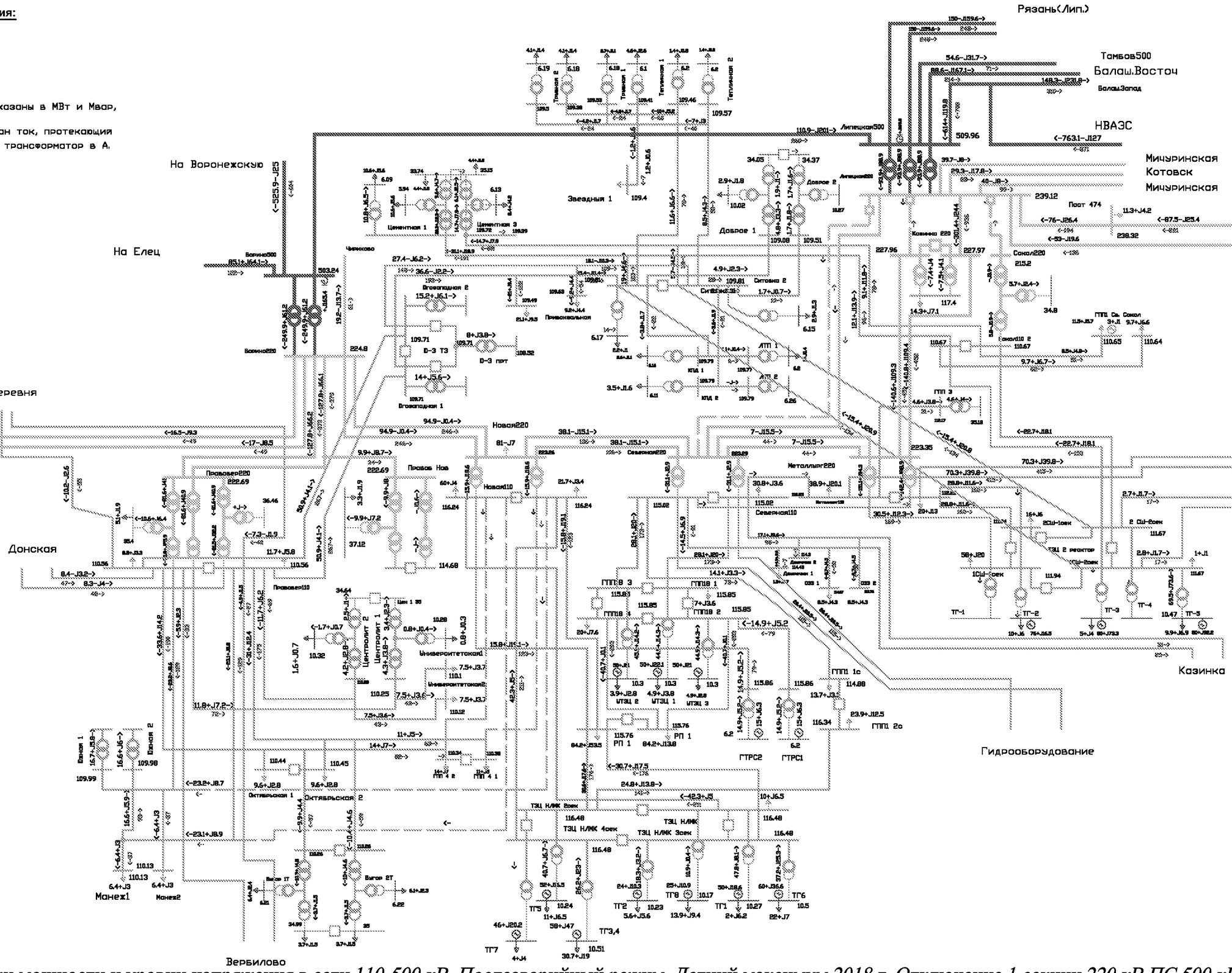


Рис. 43. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

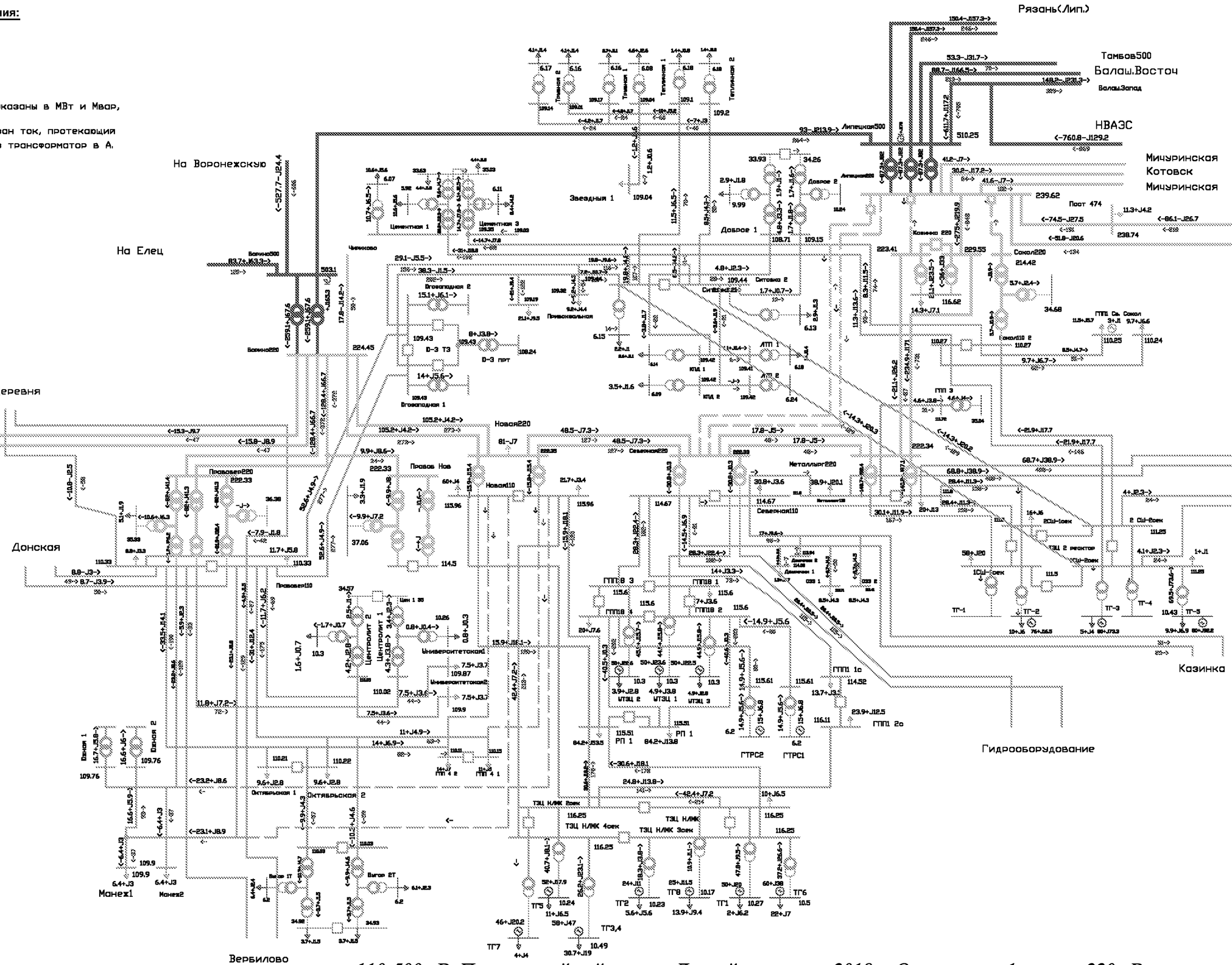


Рис. 44. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

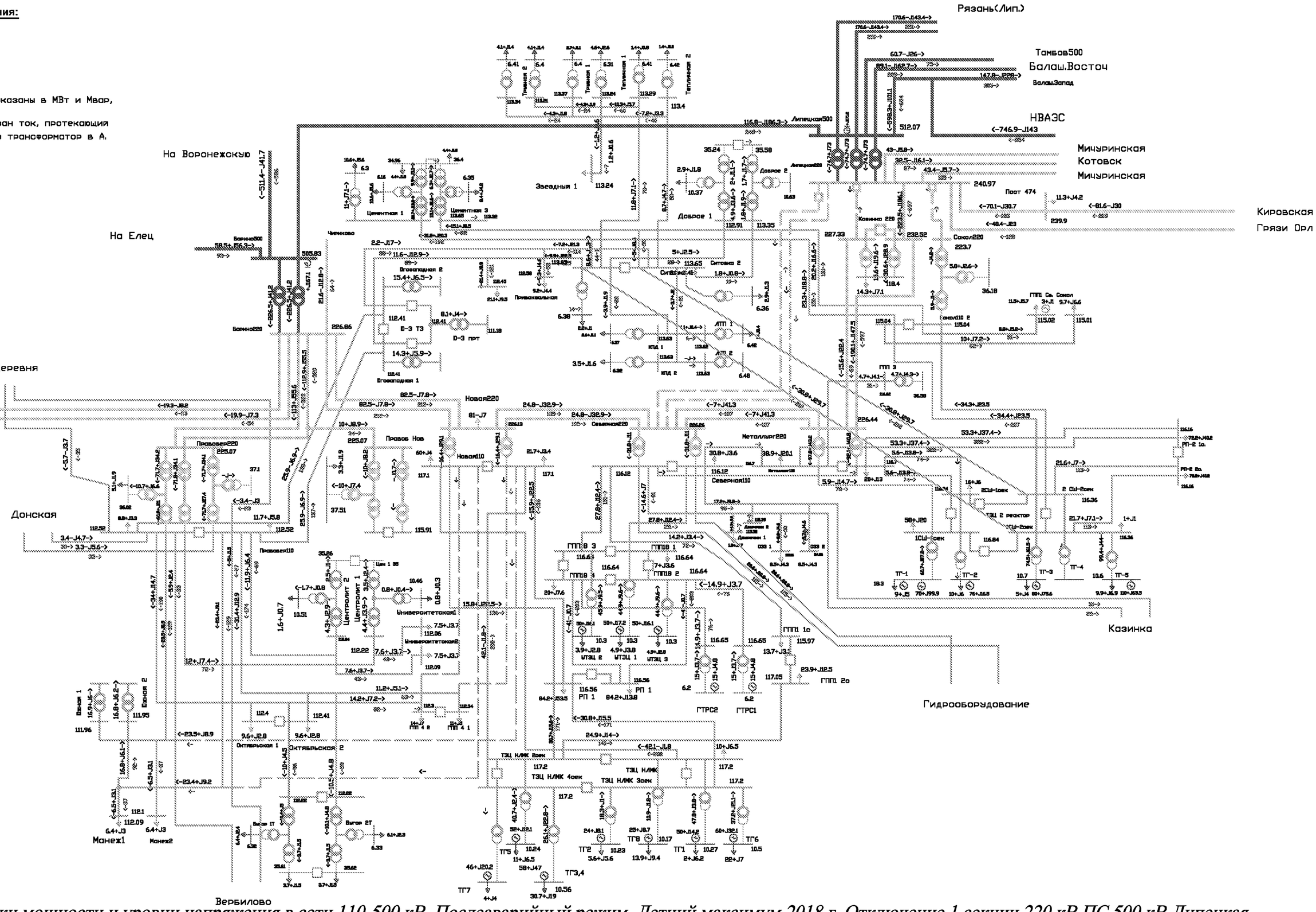


Рис. 45. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 260 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

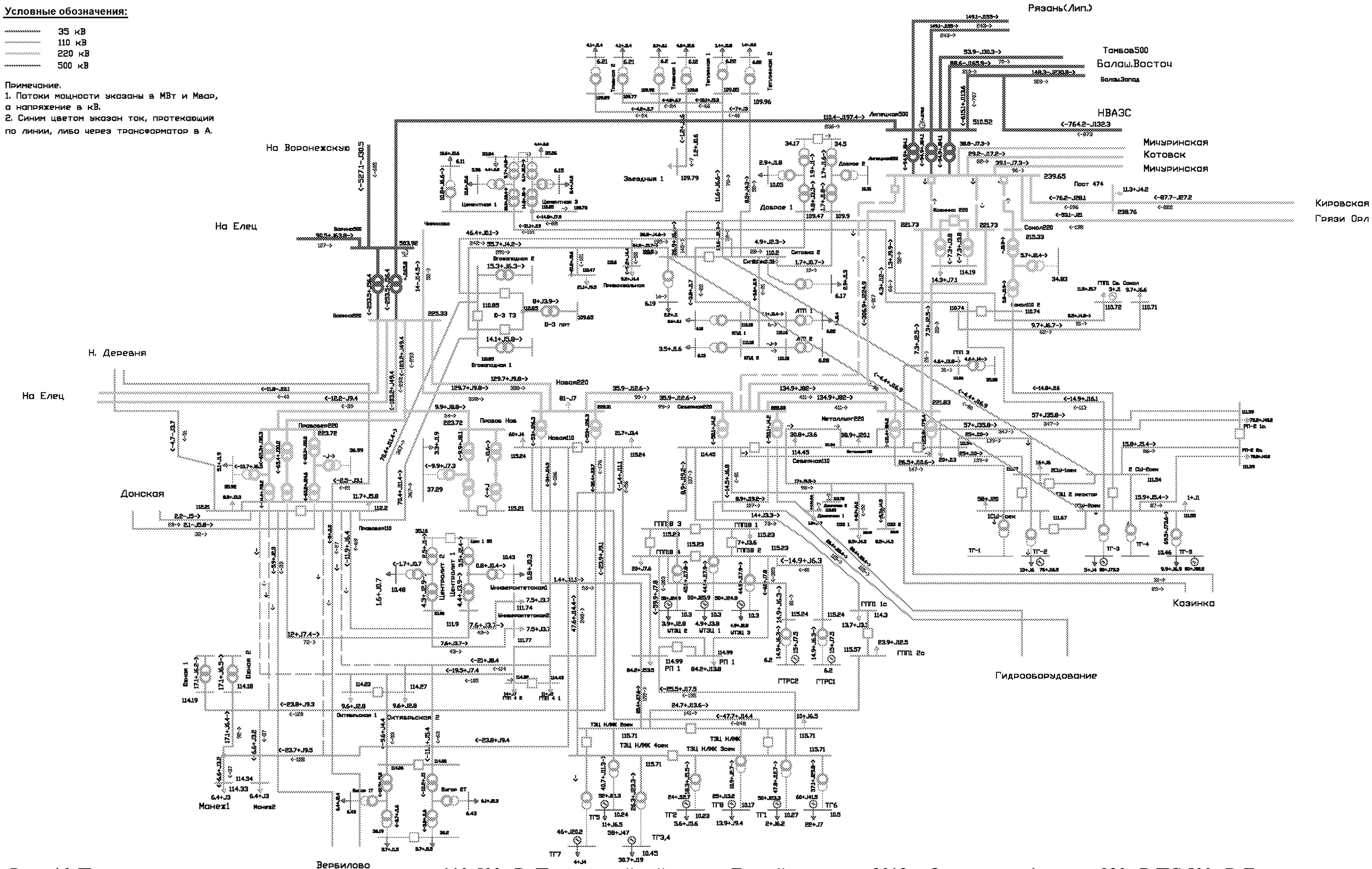


Рис. 46. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

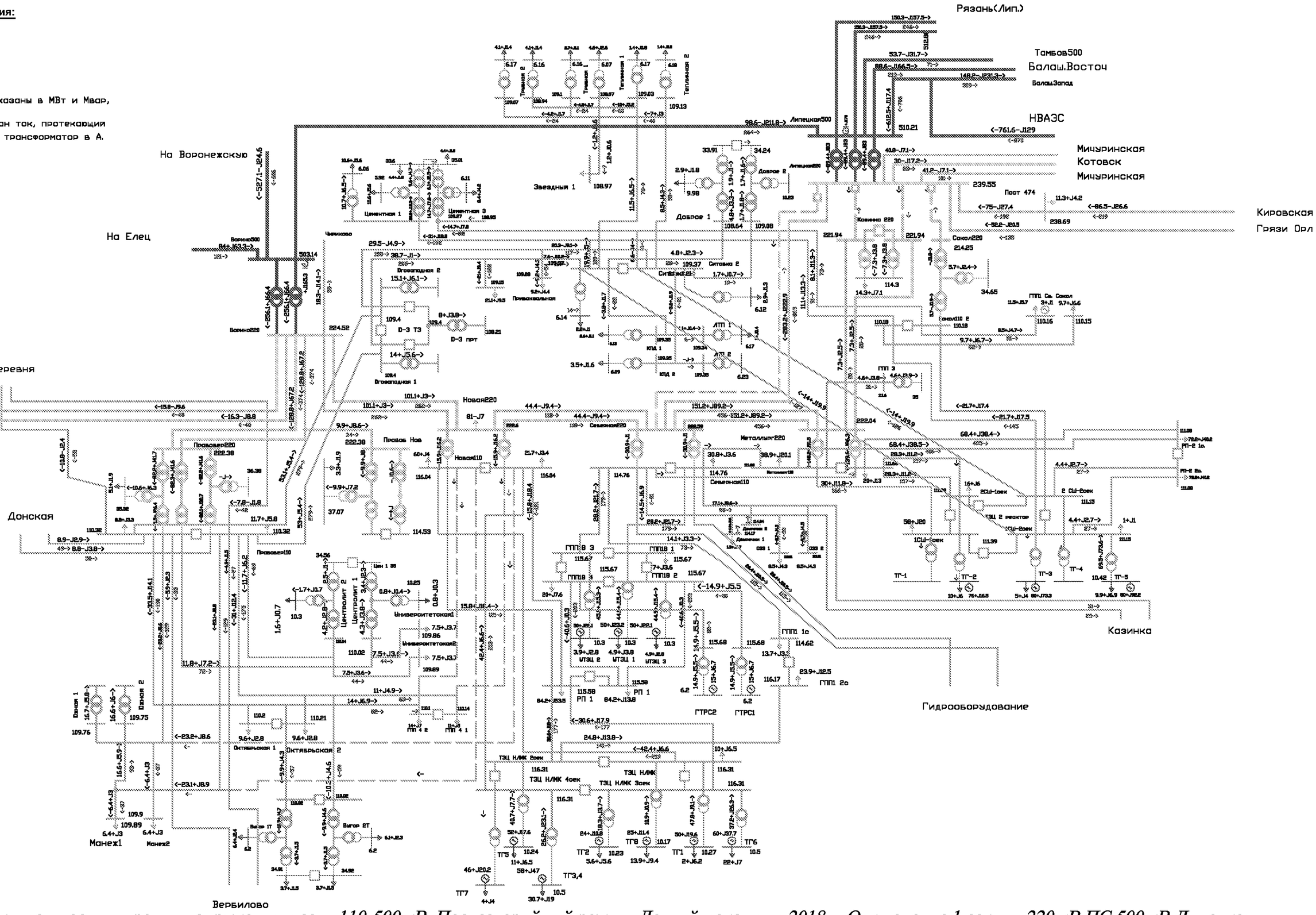


Рис. 47. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

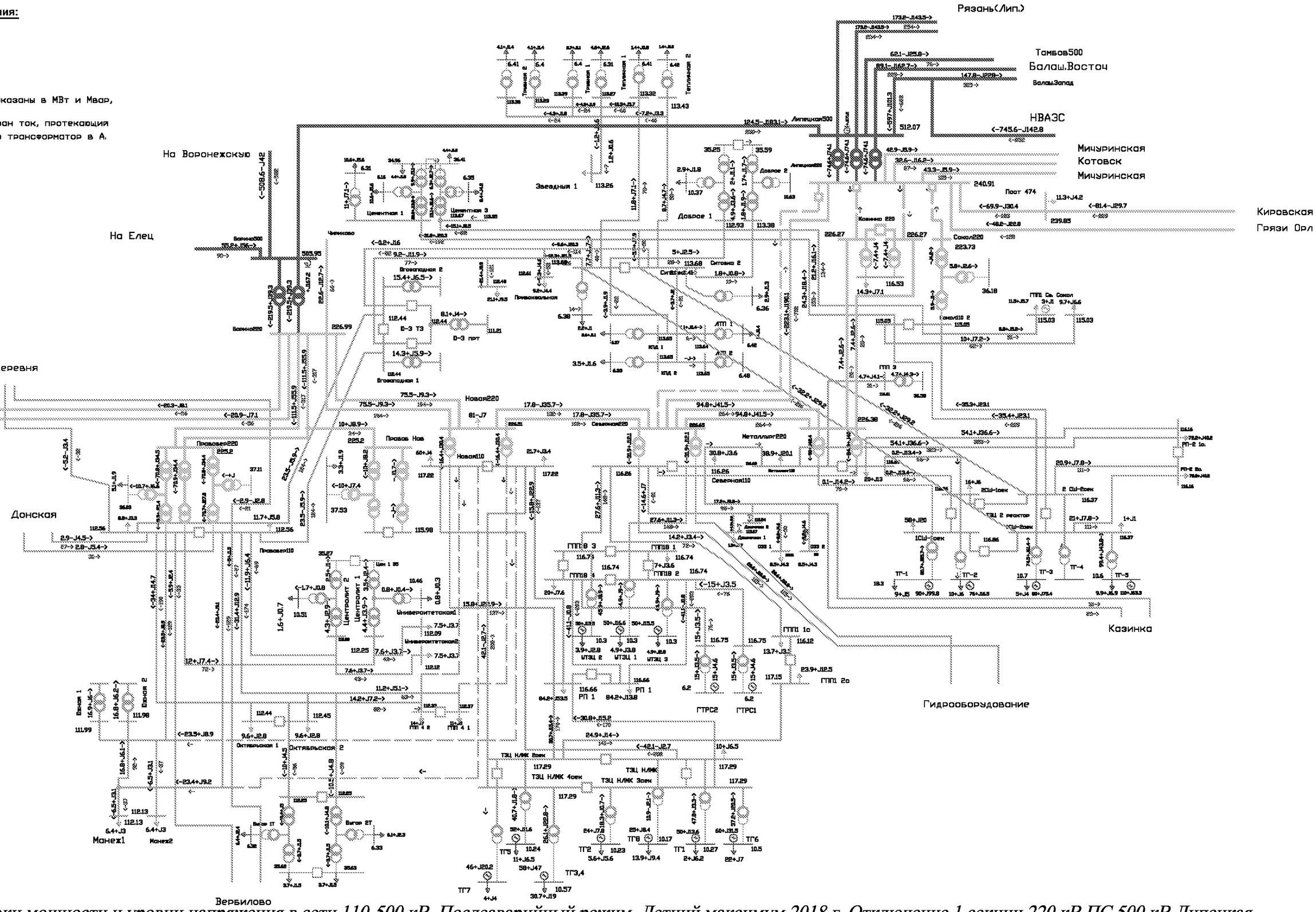


Рис. 48. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 280 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

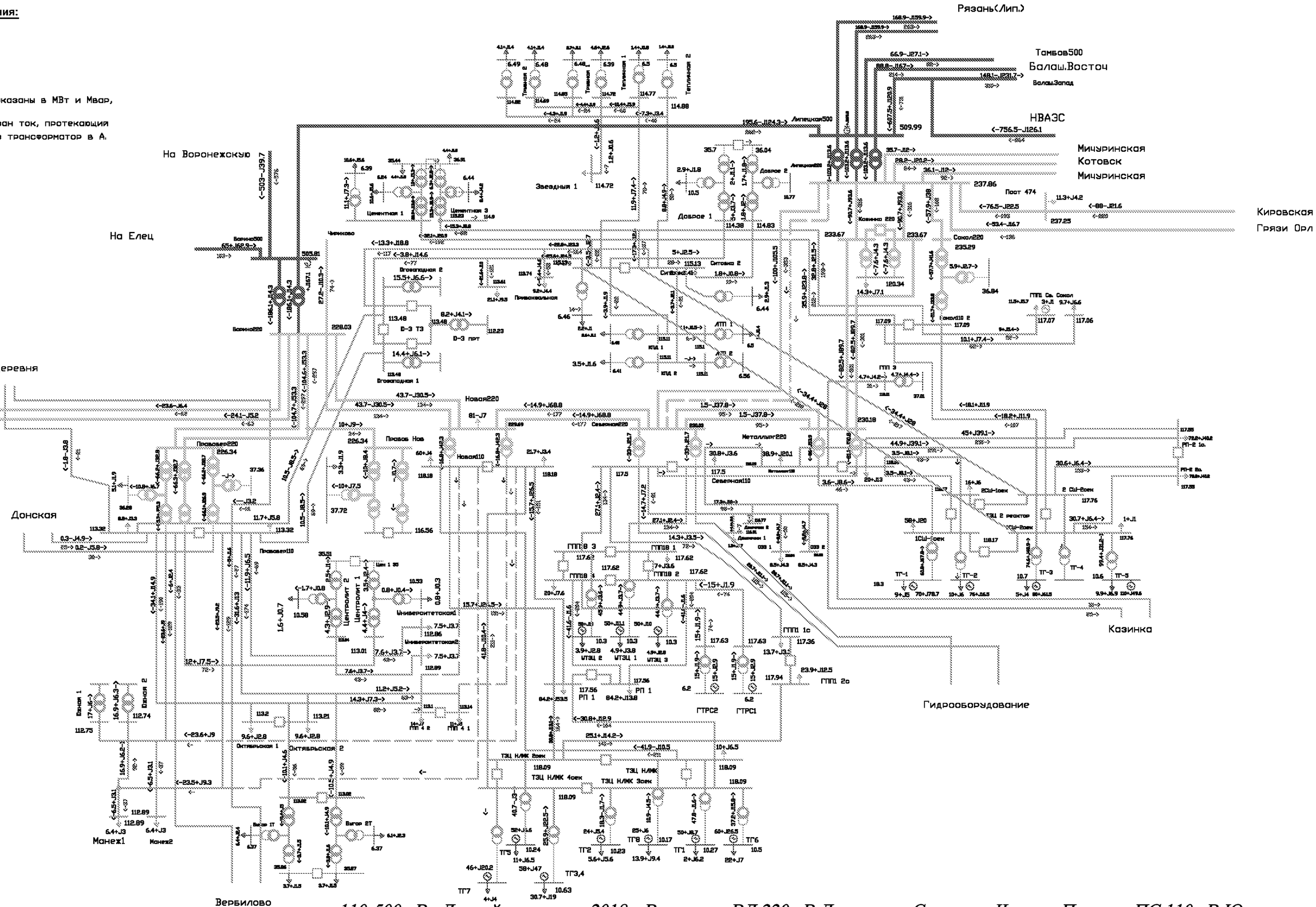


Рис. 49. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2018г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 260 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

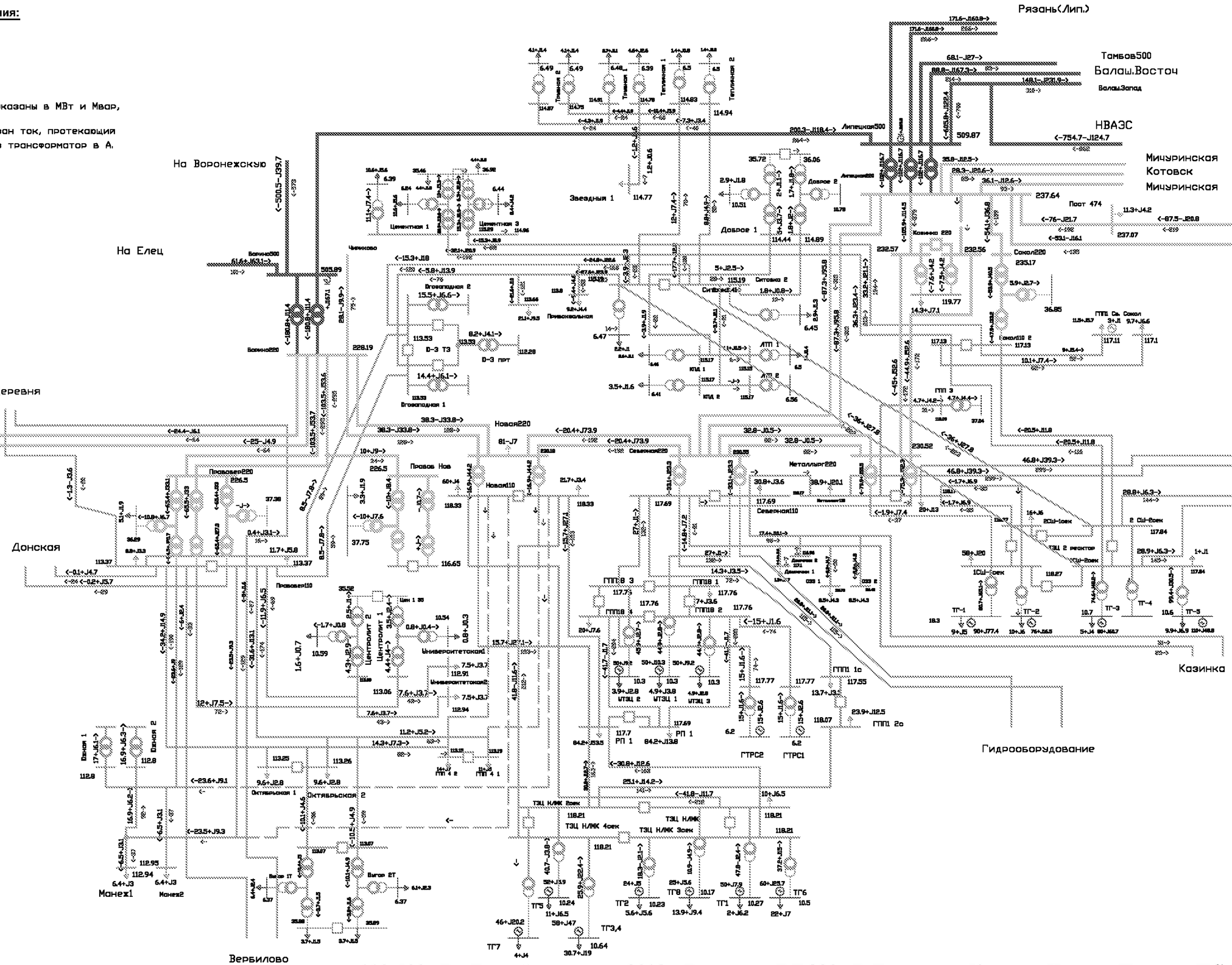


Рис. 50. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2018г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.
Генерация Липецкой ТЭЦ -2 280 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

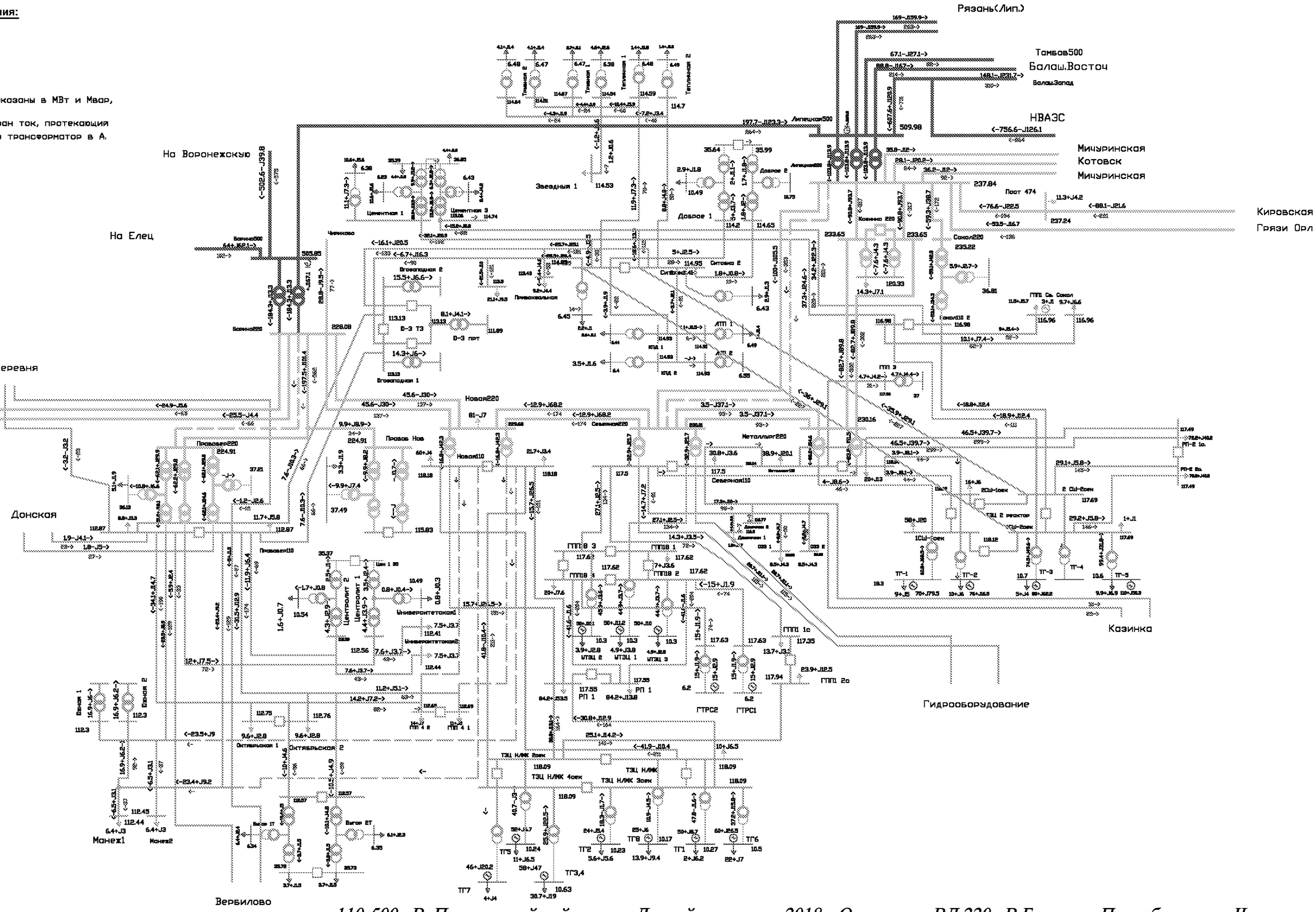


Рис. 51. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 260 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

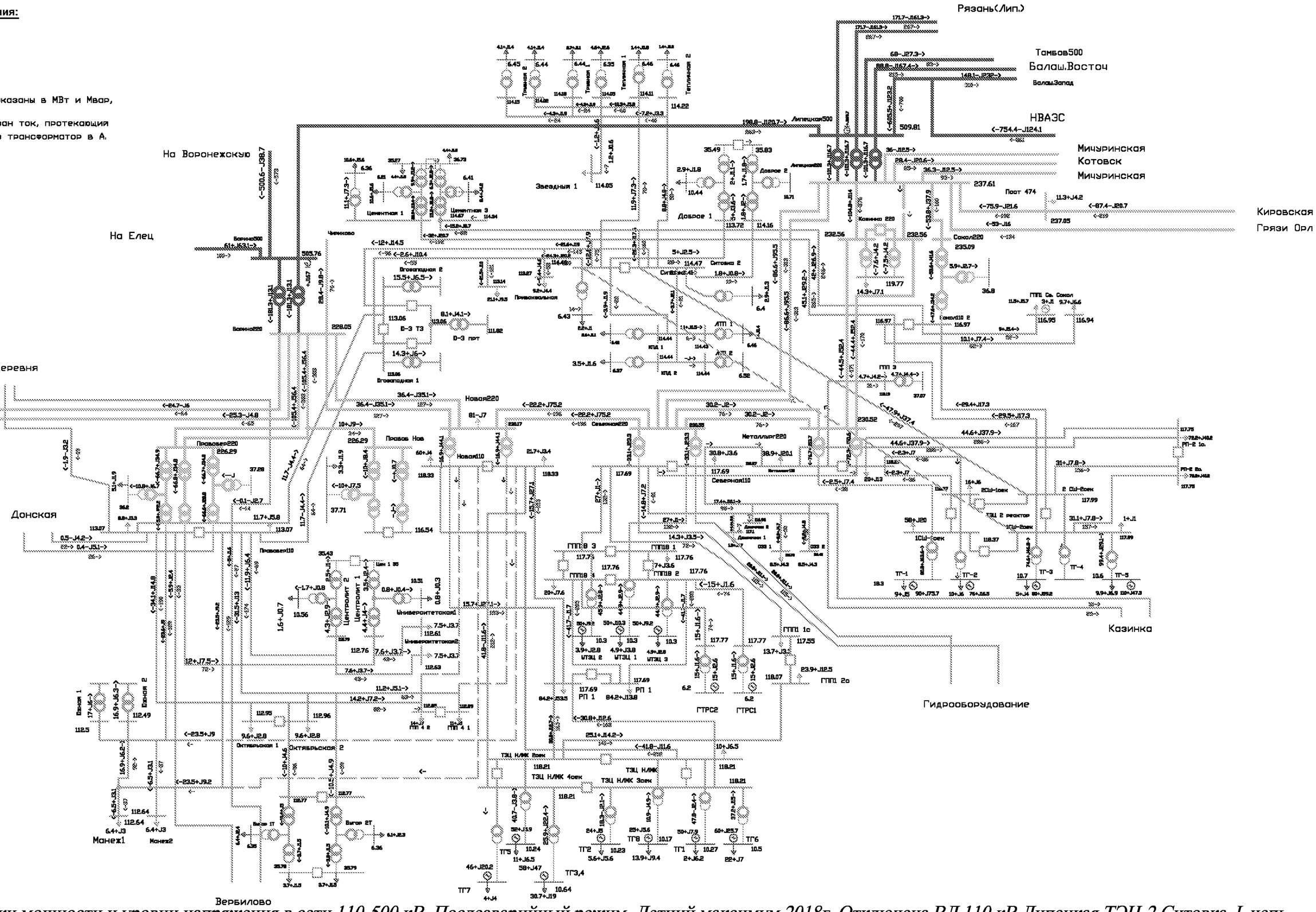


Рис. 52. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 280 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

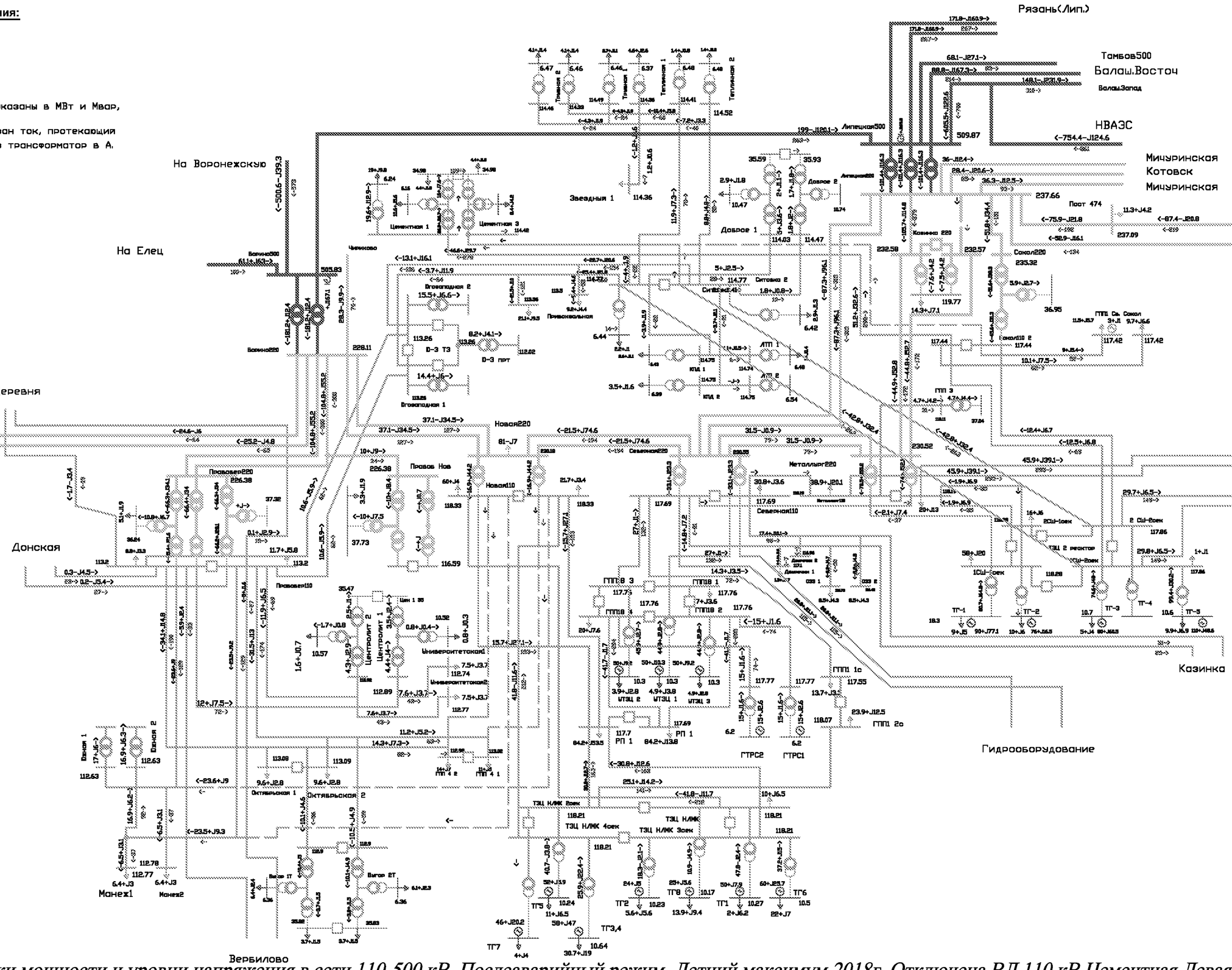


Рис. 53. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 280 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

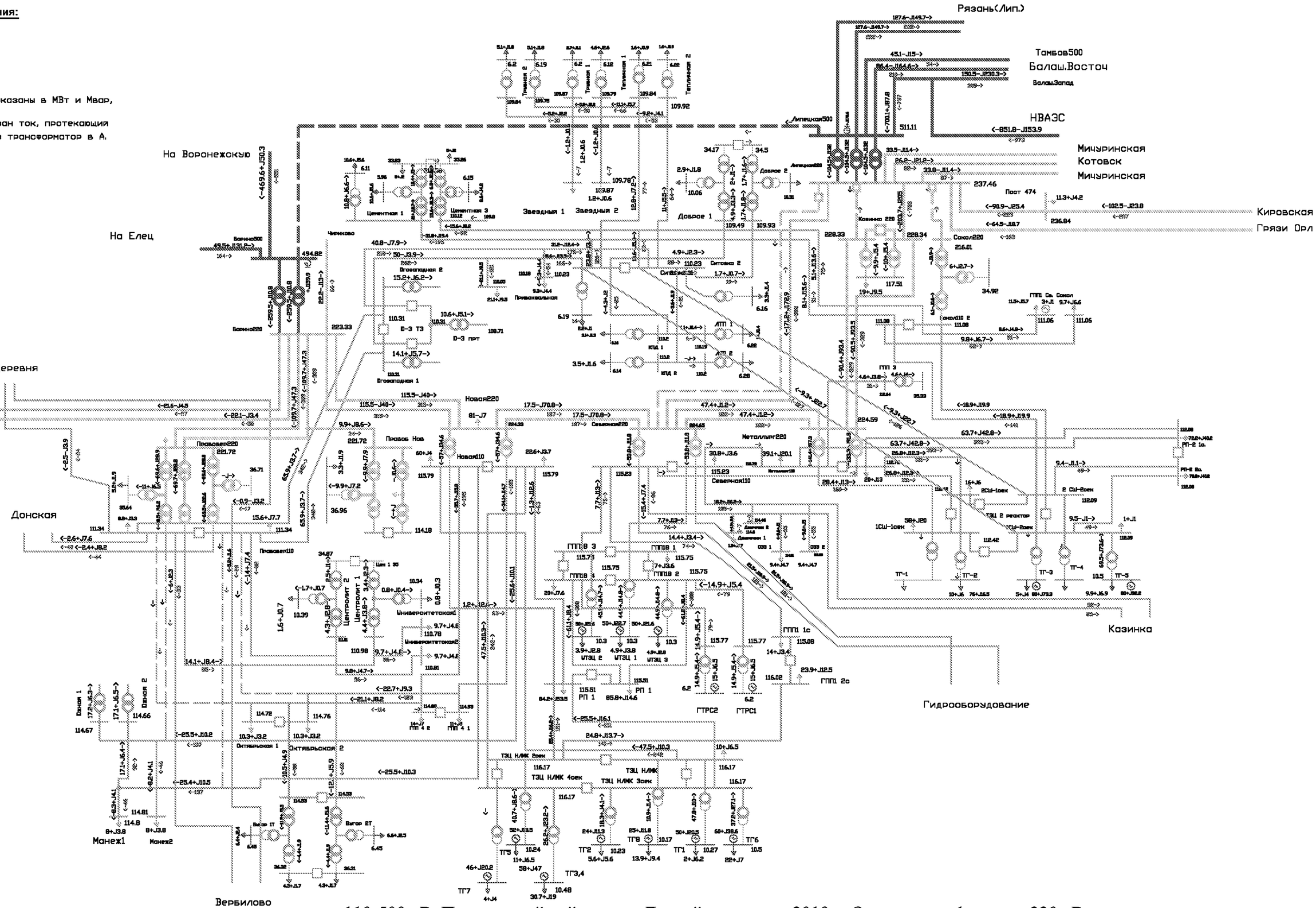


Рис. 54. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

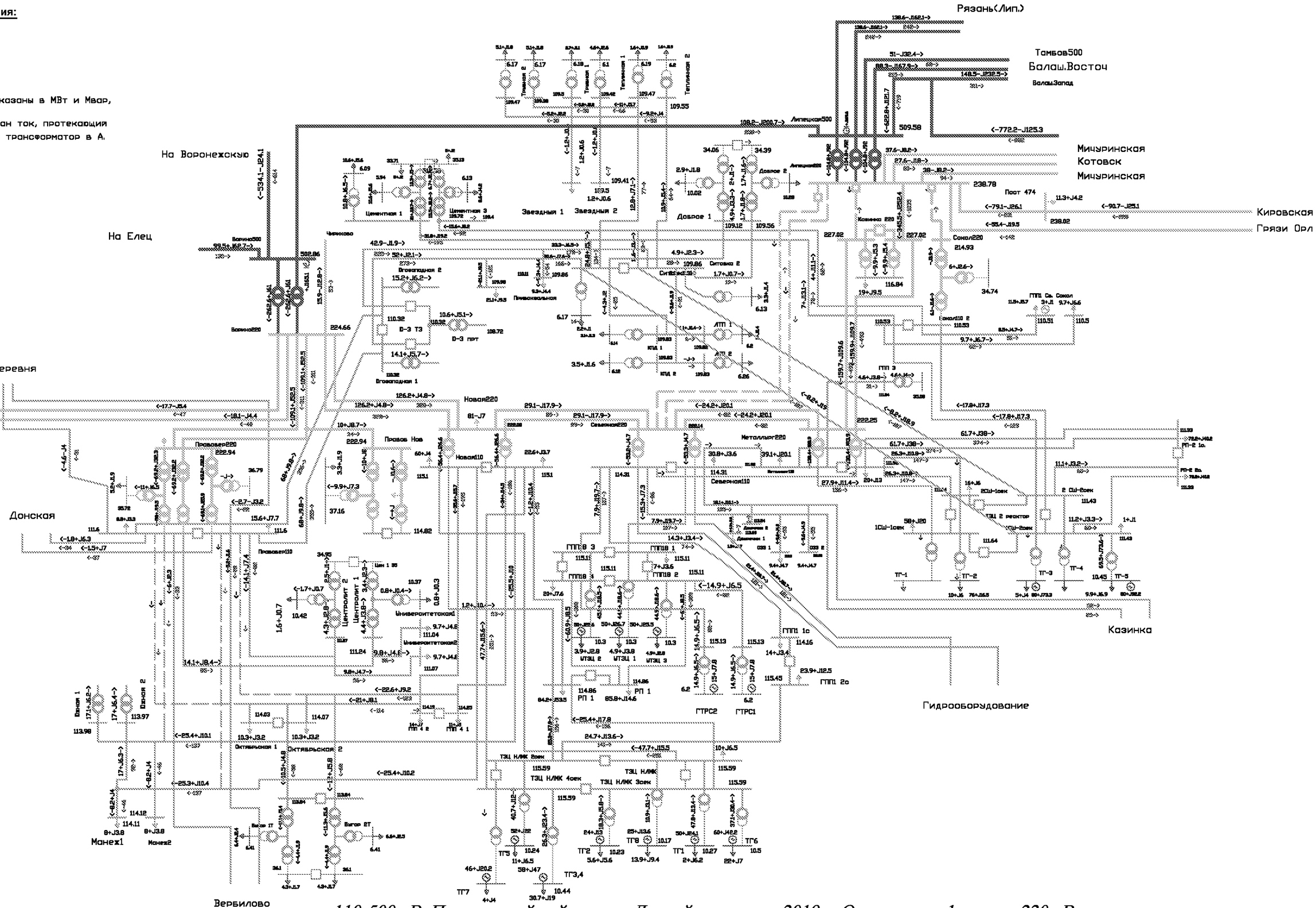


Рис. 55. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

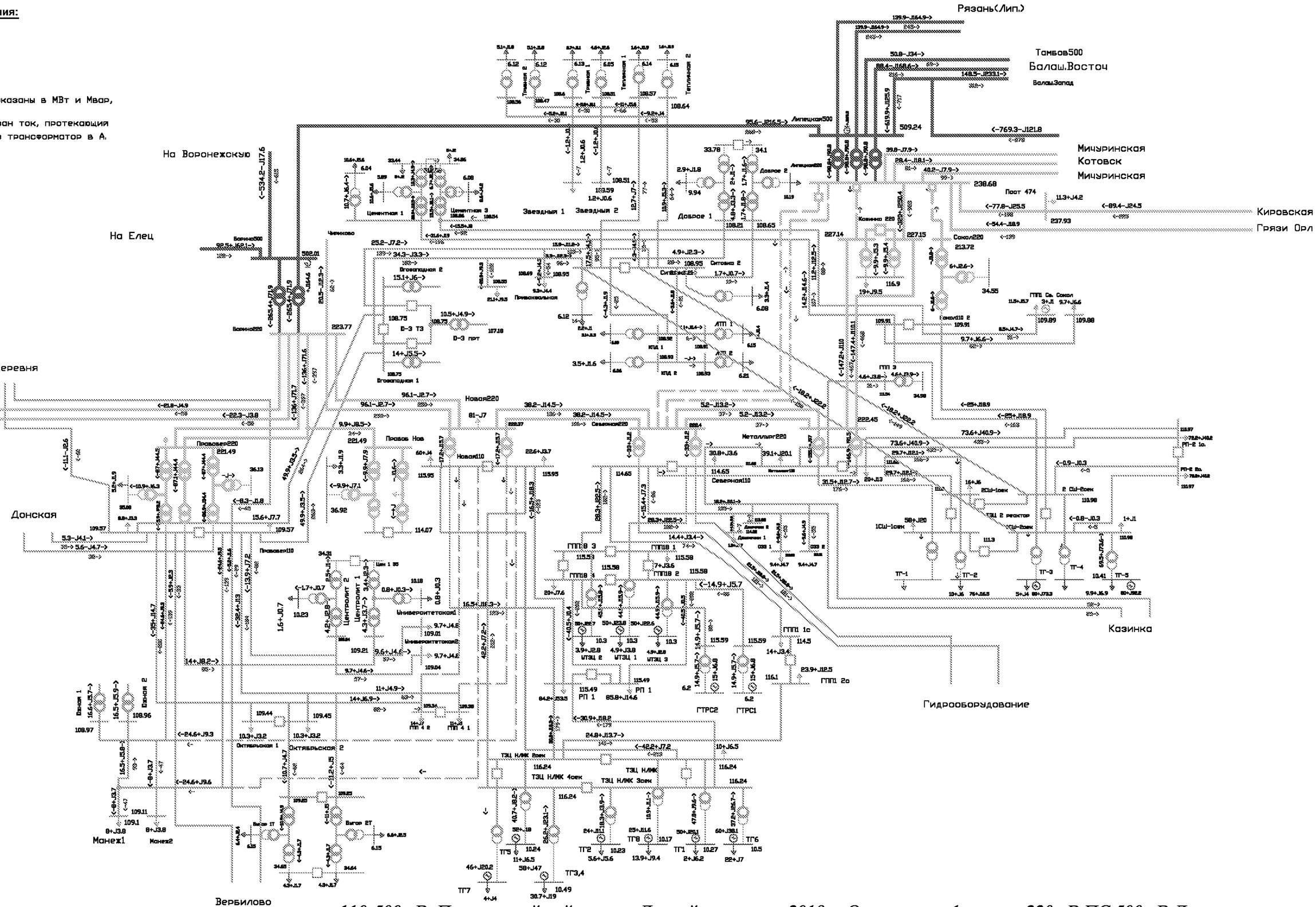


Рис. 56. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

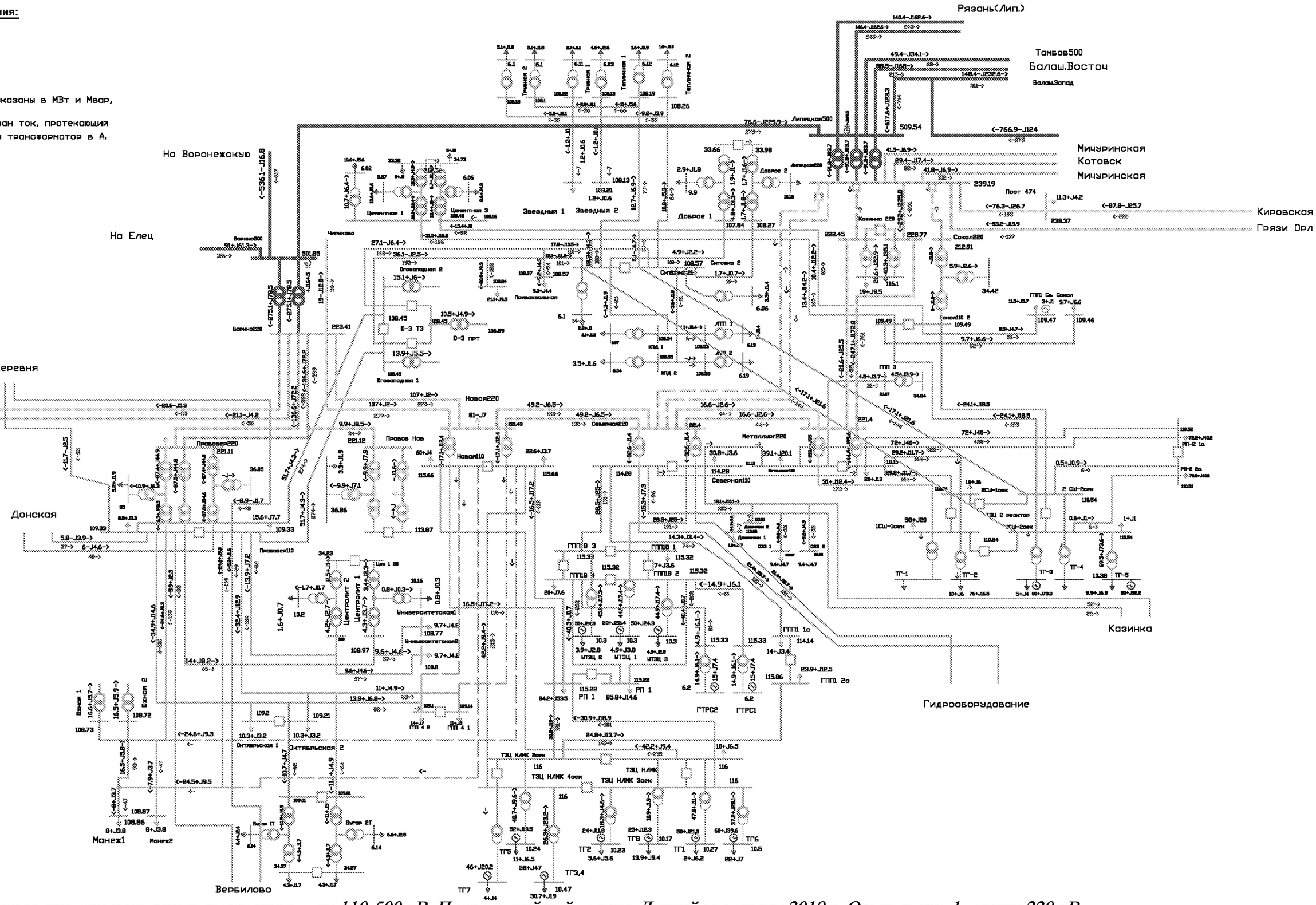


Рис. 57. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

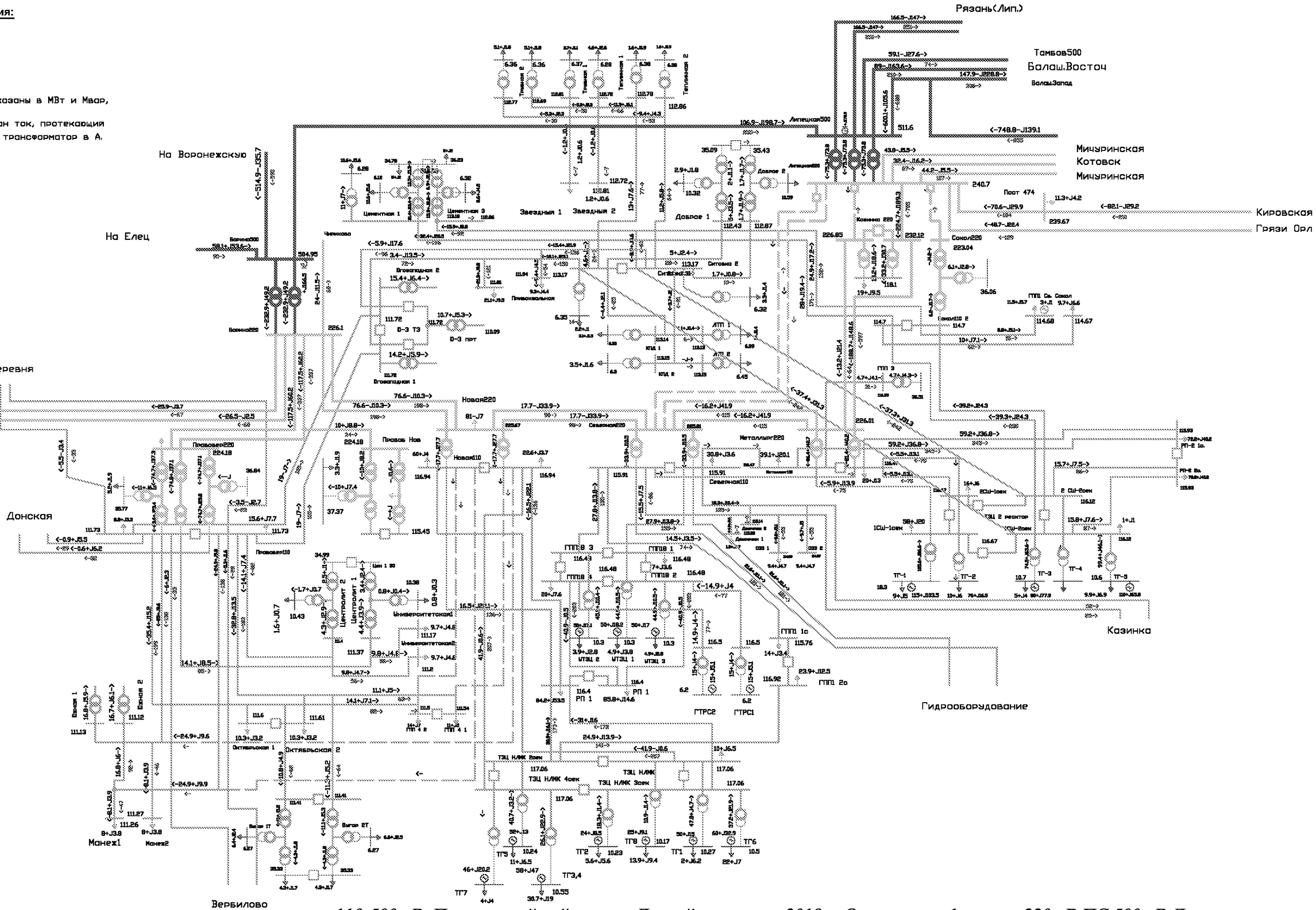


Рис. 58. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 305 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

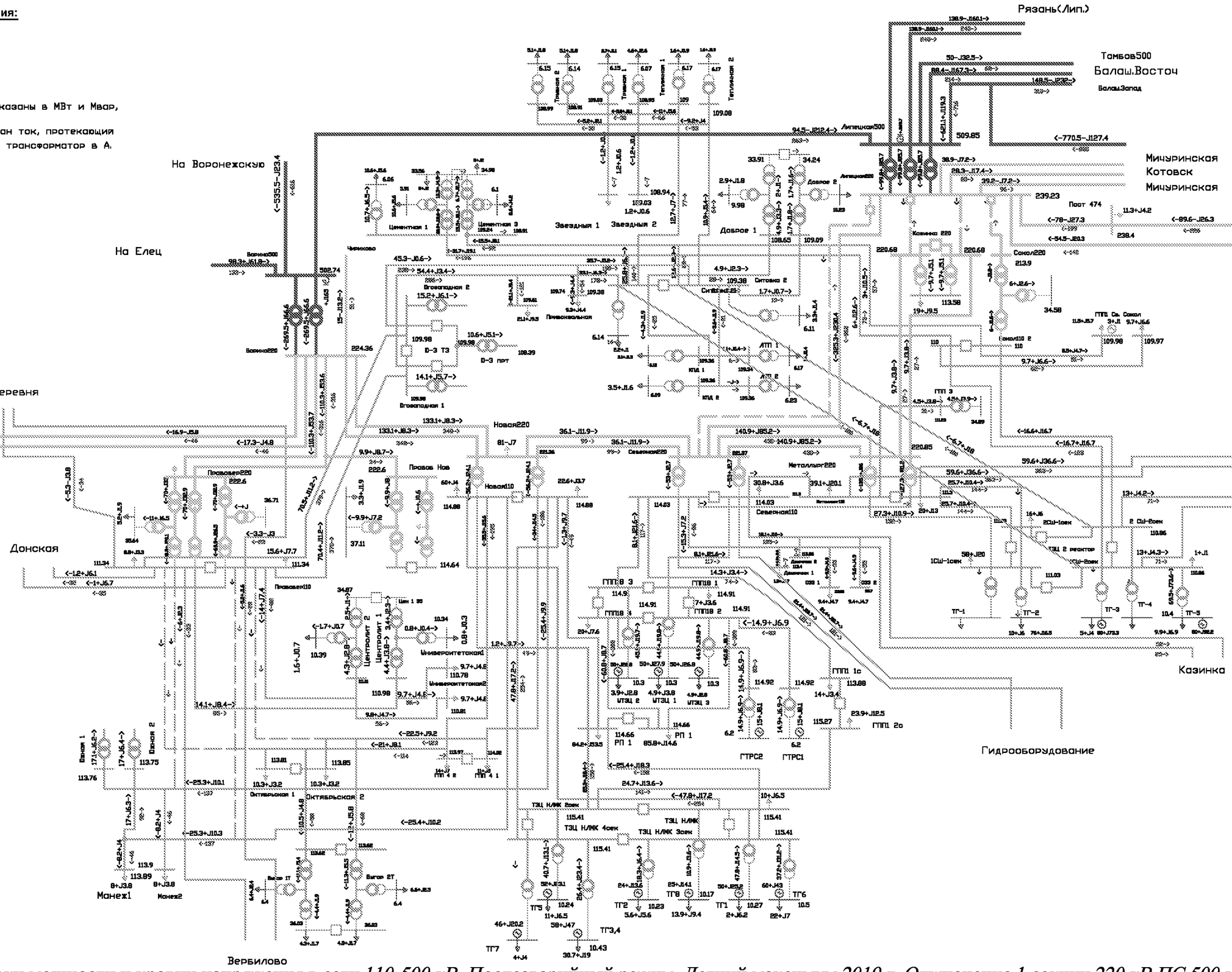


Рис. 59. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

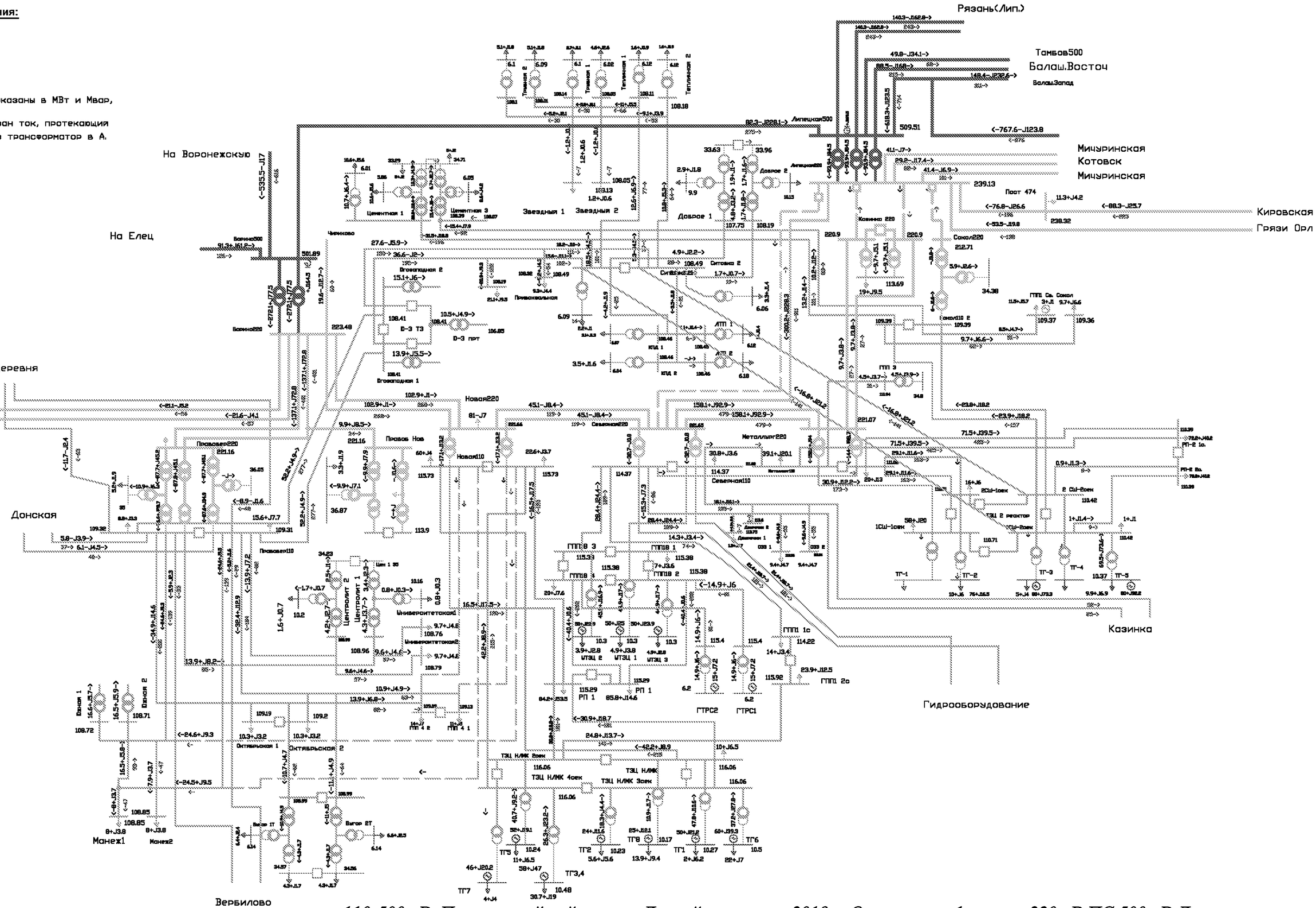


Рис. 60. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

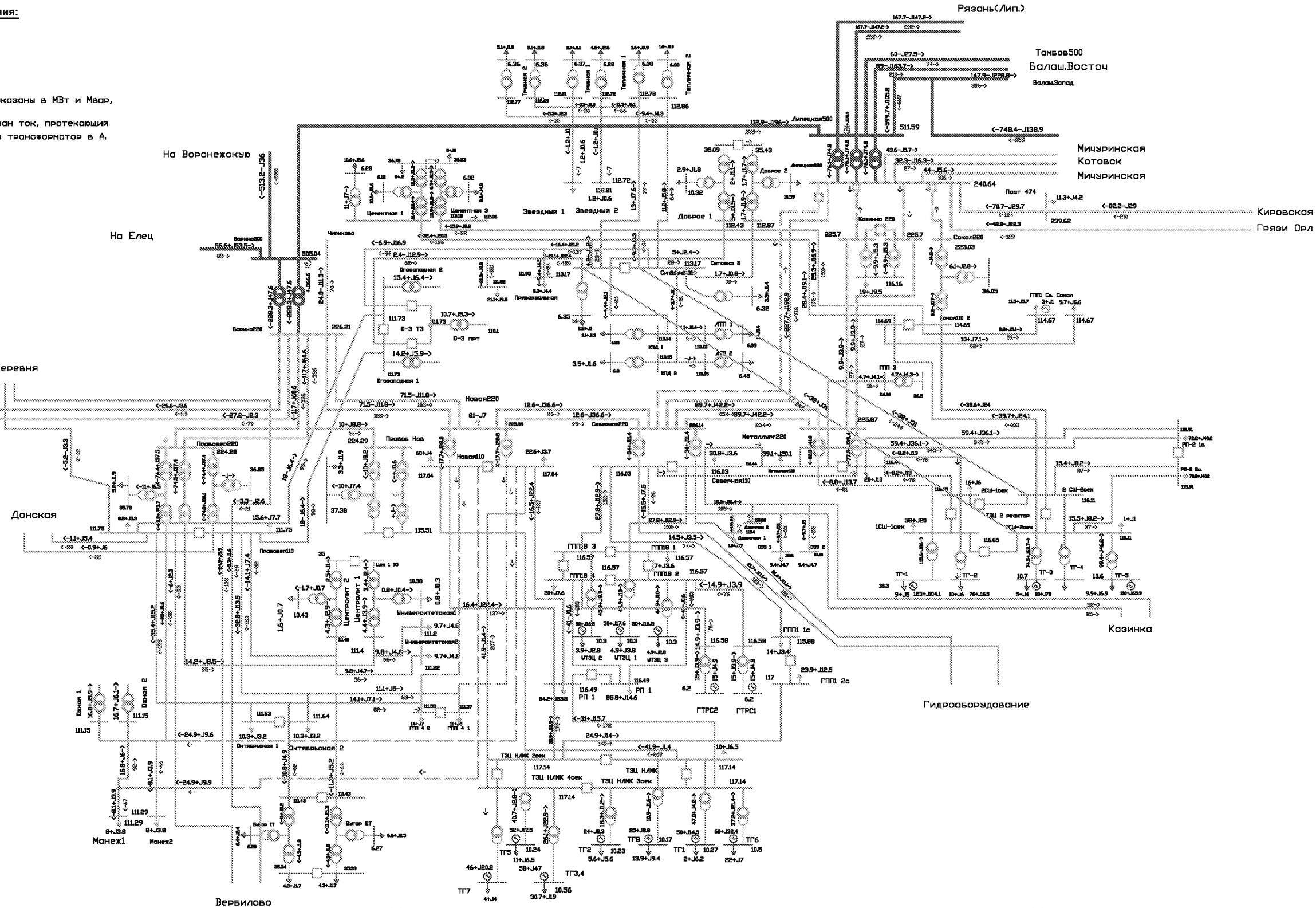


Рис. 61. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

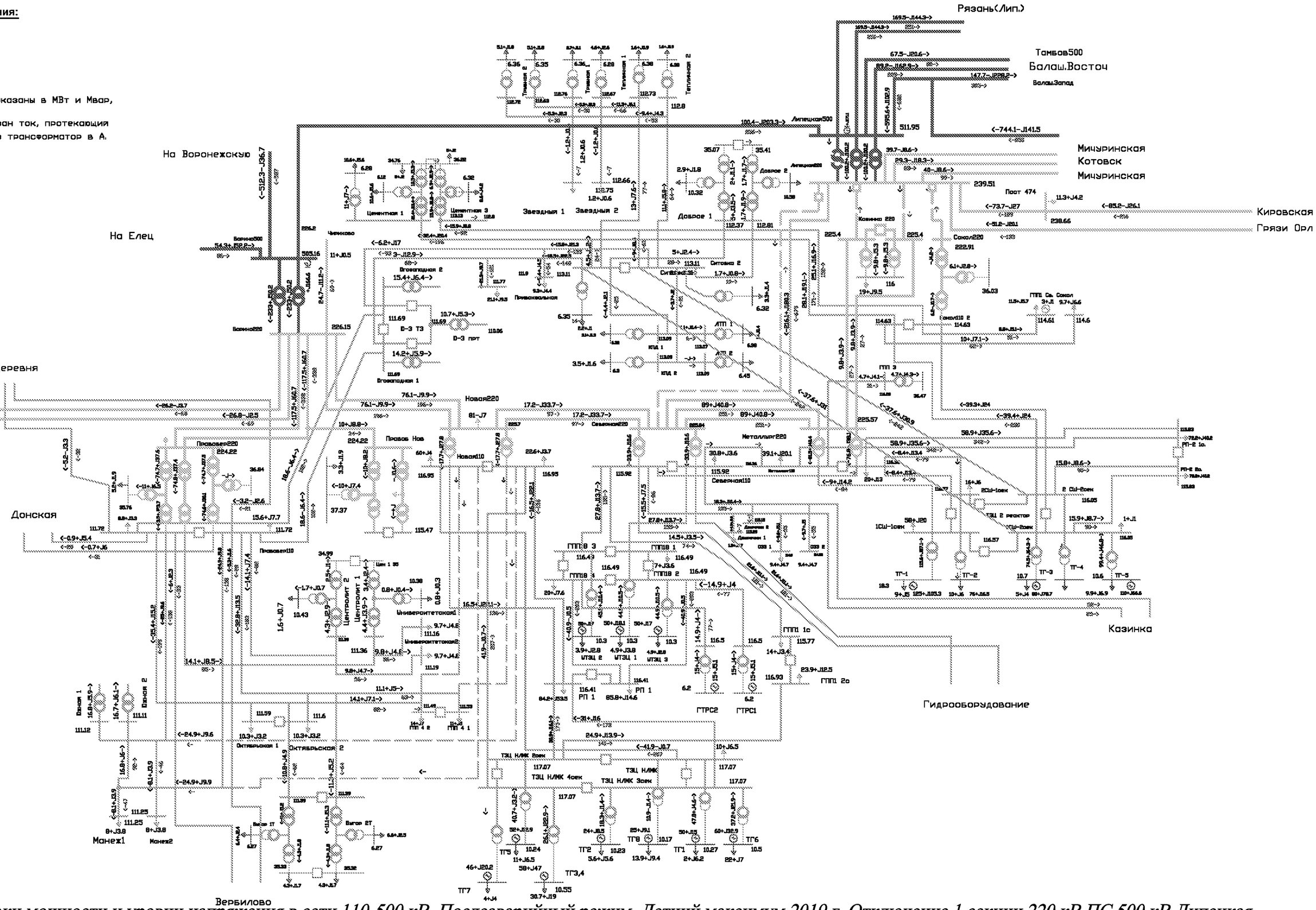


Рис. 62. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

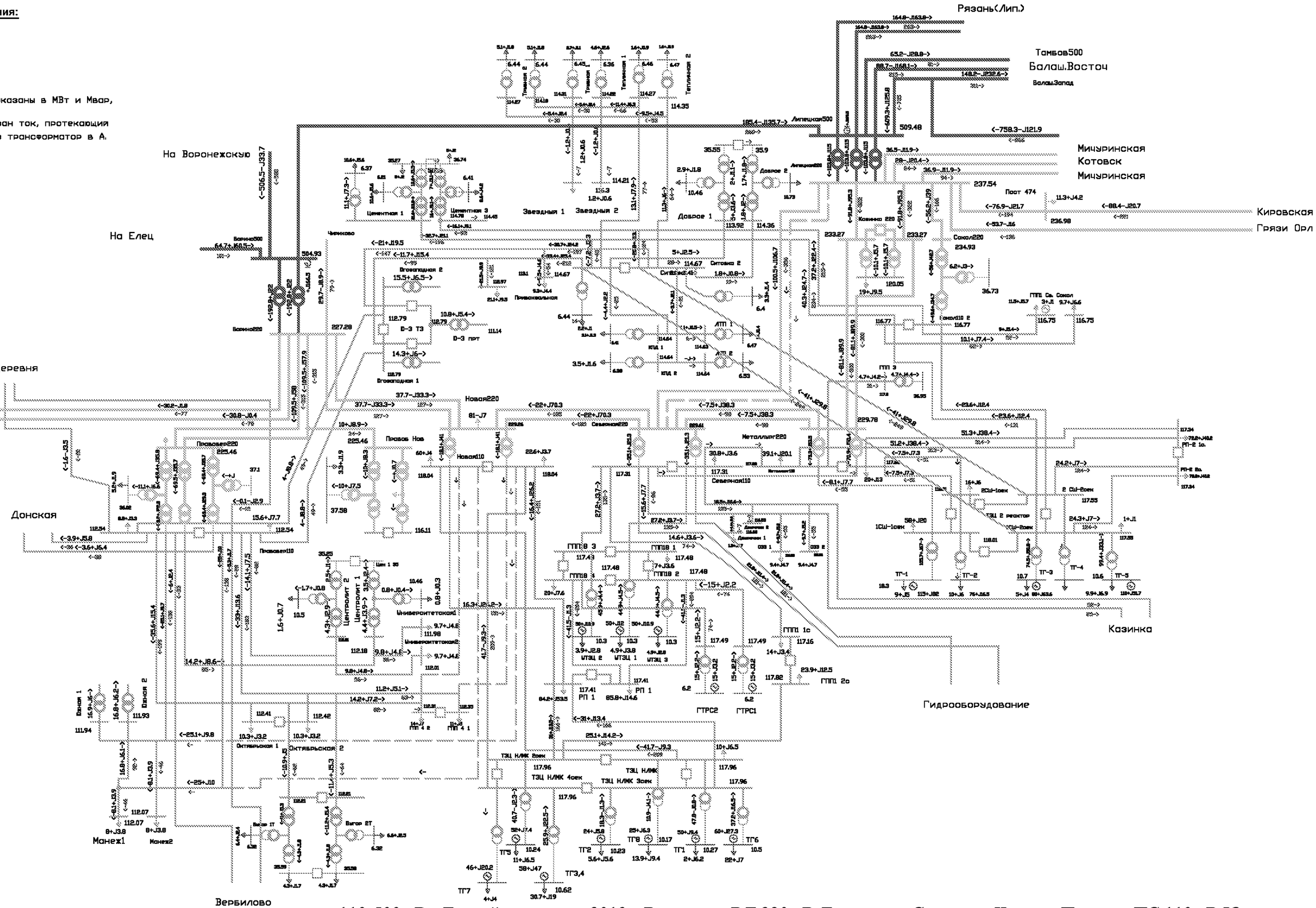


Рис. 63. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2019г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 305 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

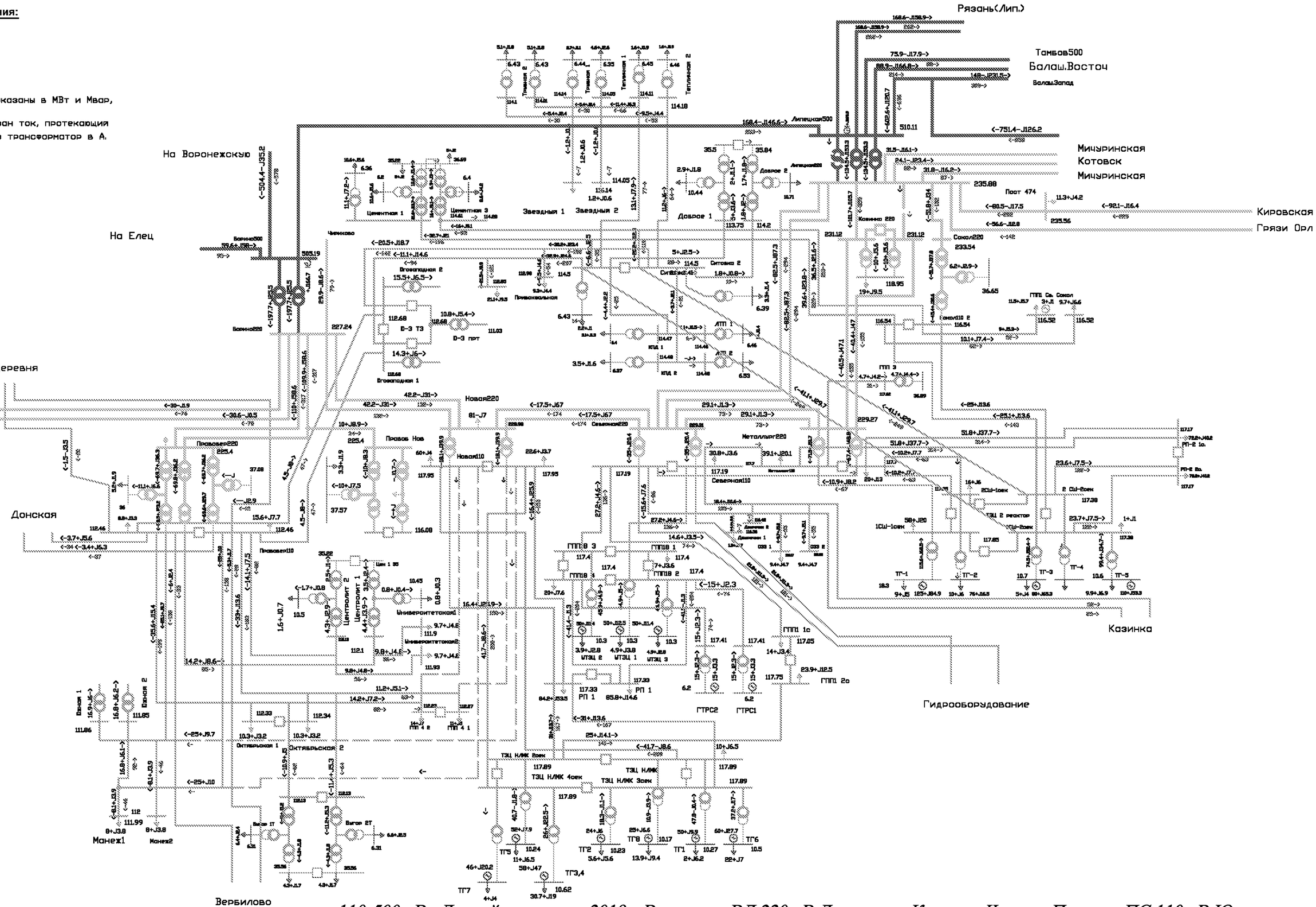


Рис. 64. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2019г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.
Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

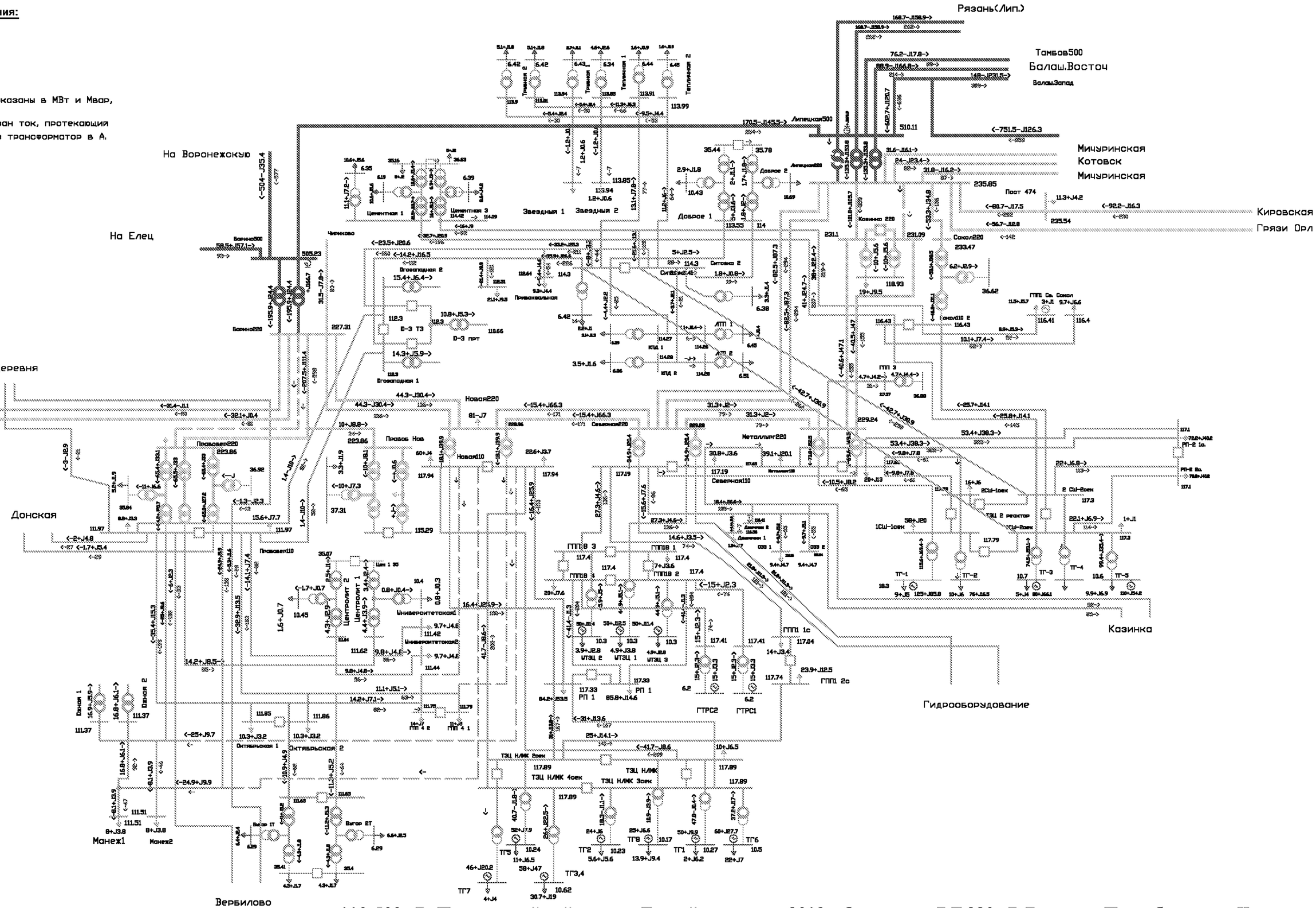


Рис. 65. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

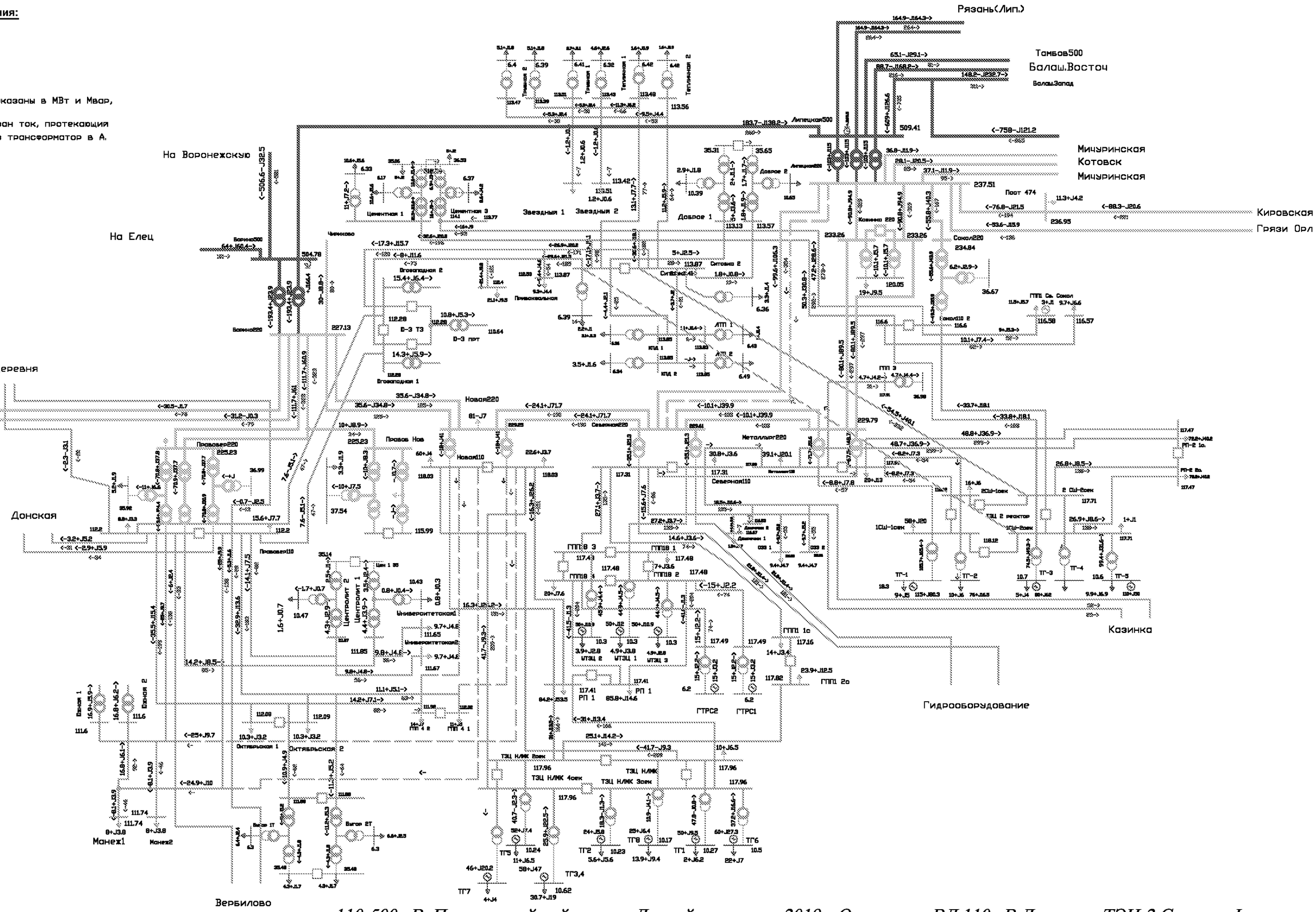


Рис. 66. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 305 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

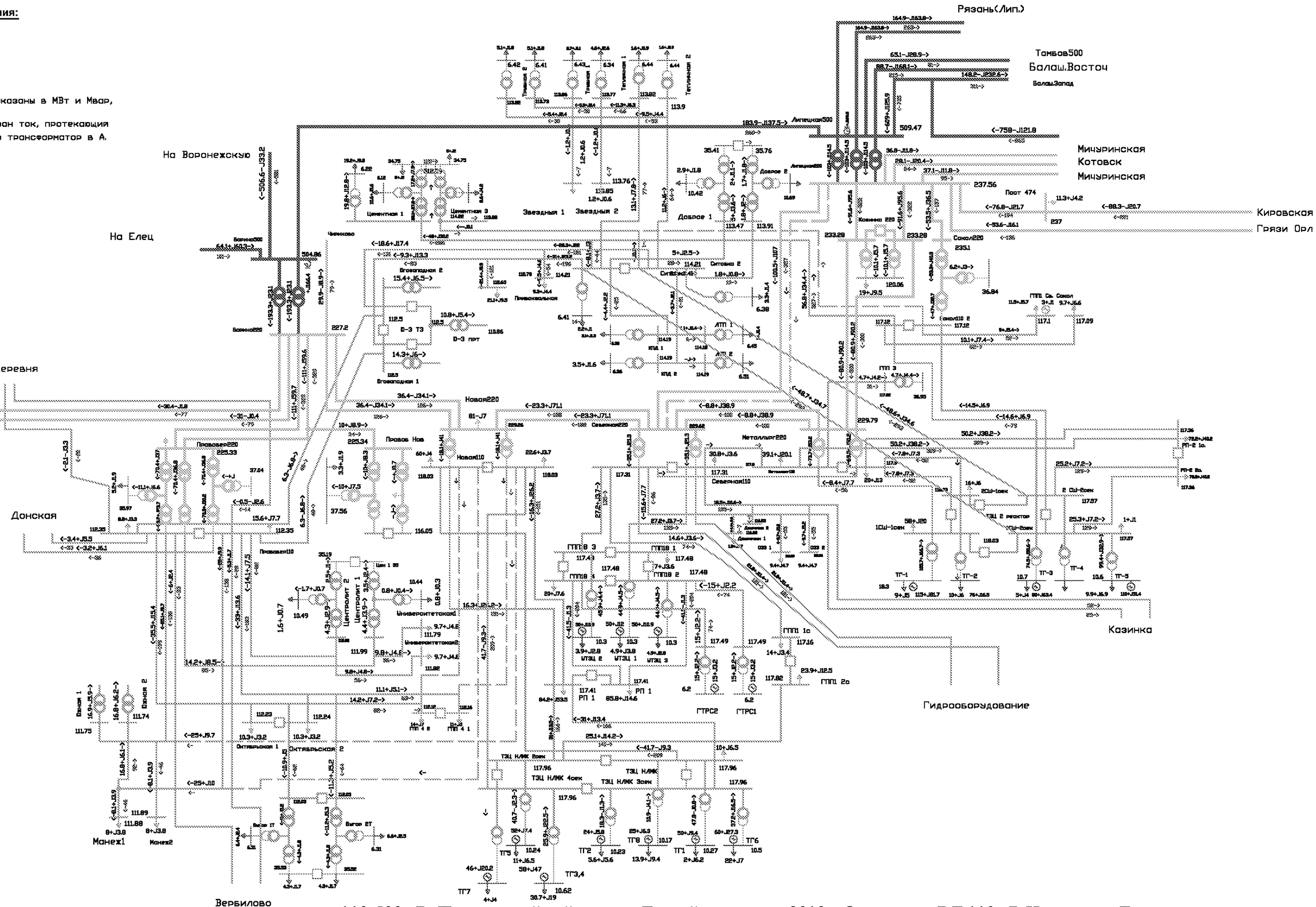


Рис. 67. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 305 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

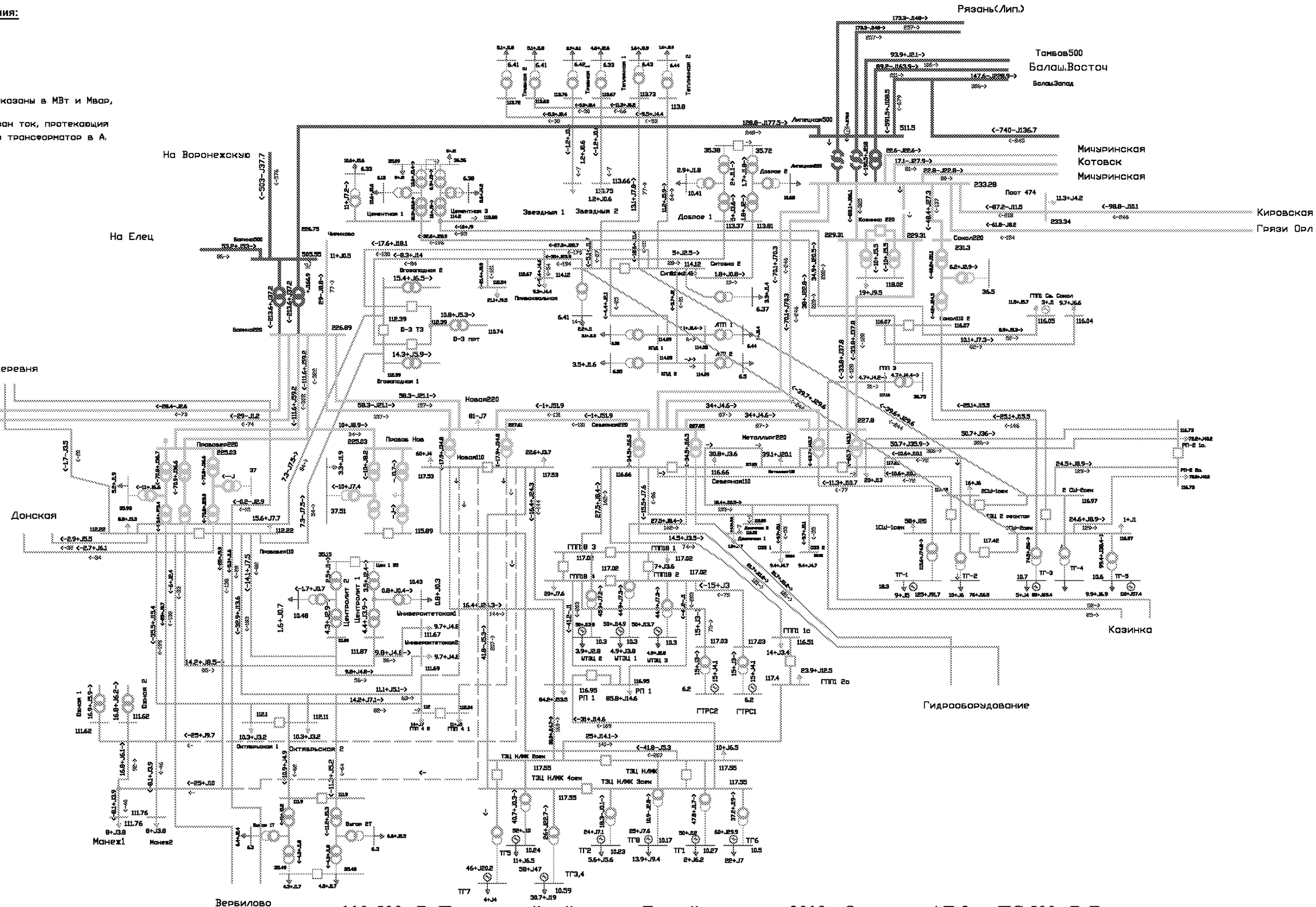


Рис. 68. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019г. Отключен АТ-2 на ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

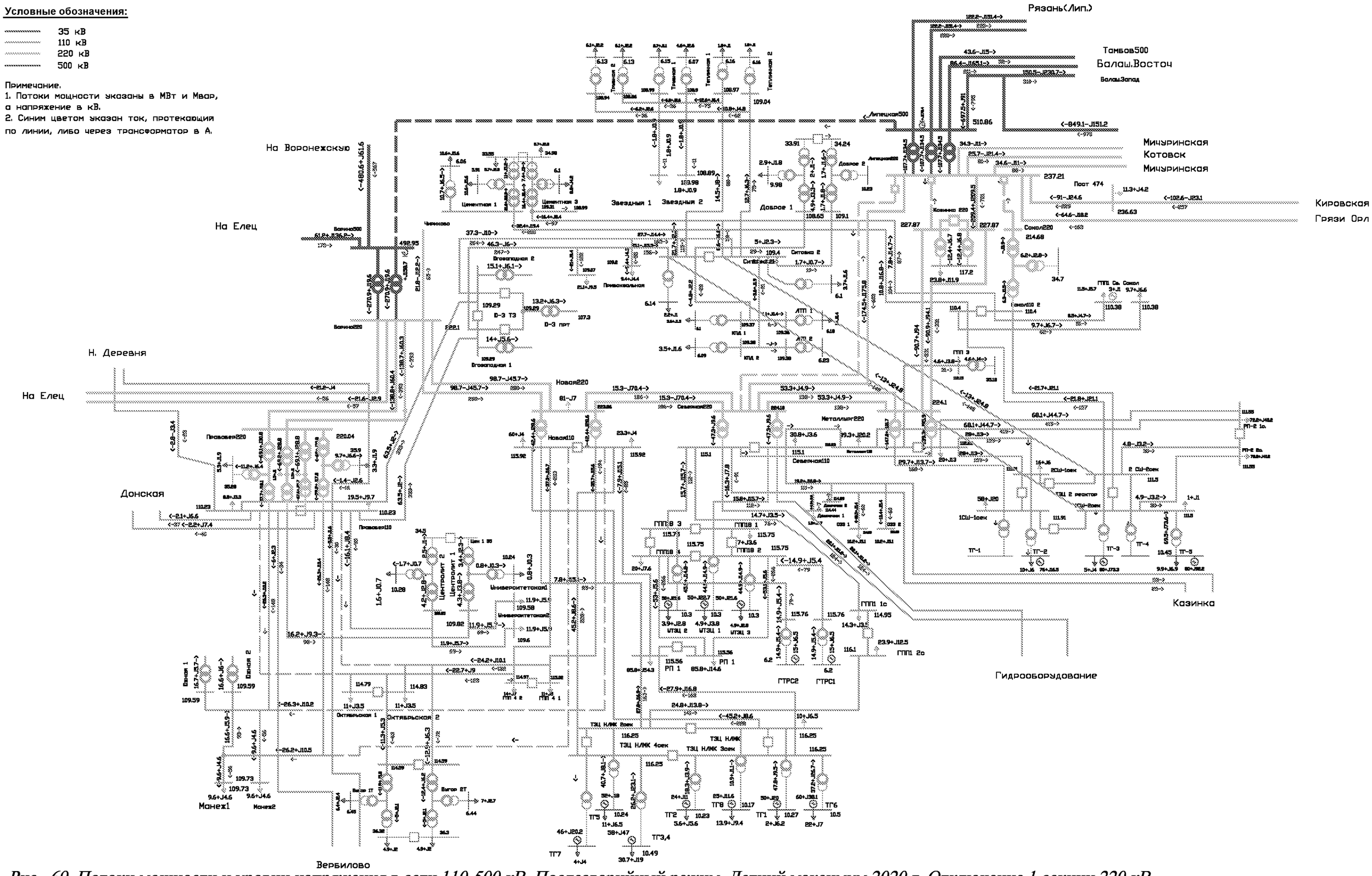


Рис. 69. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

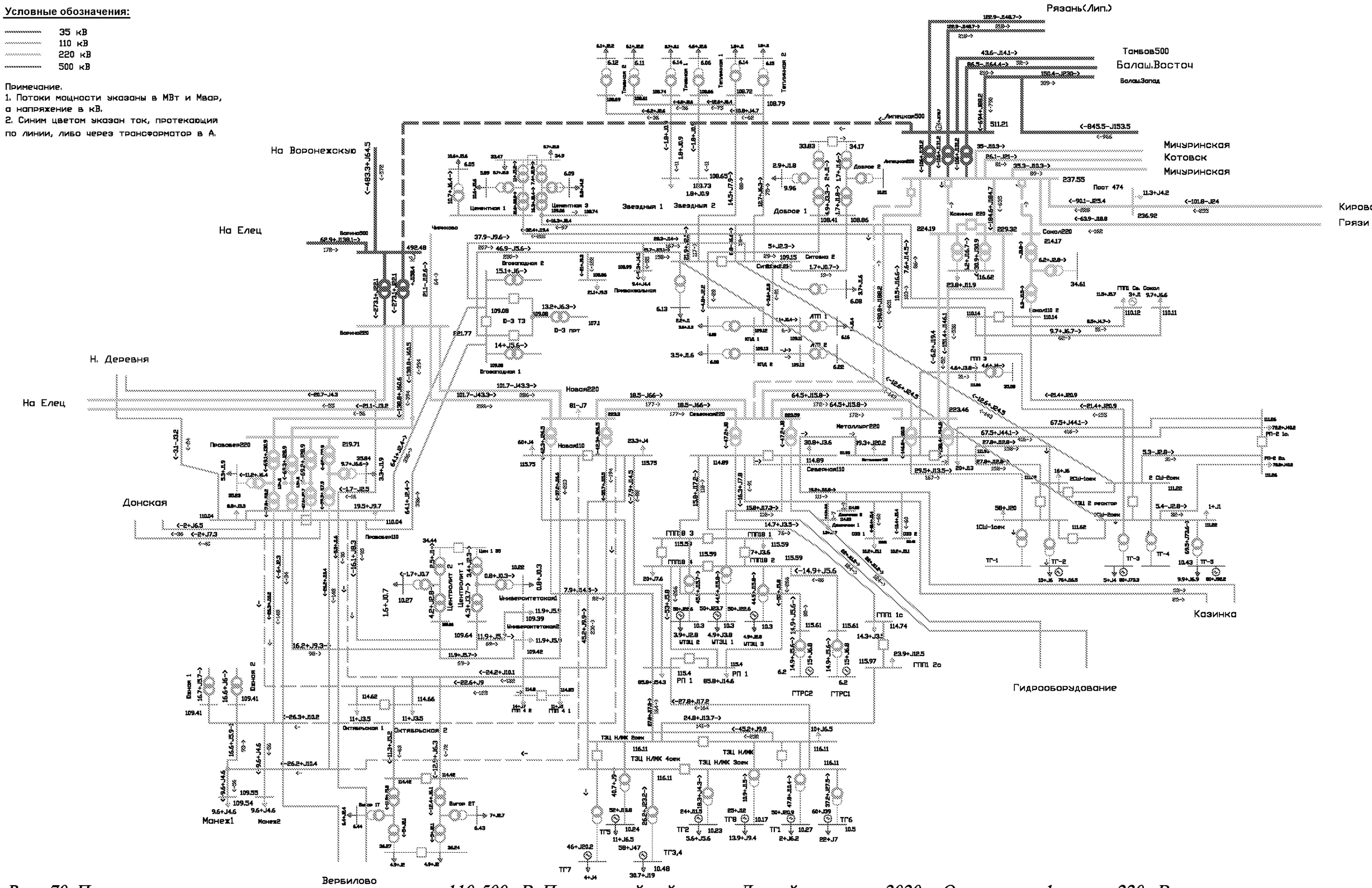


Рис. 70. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

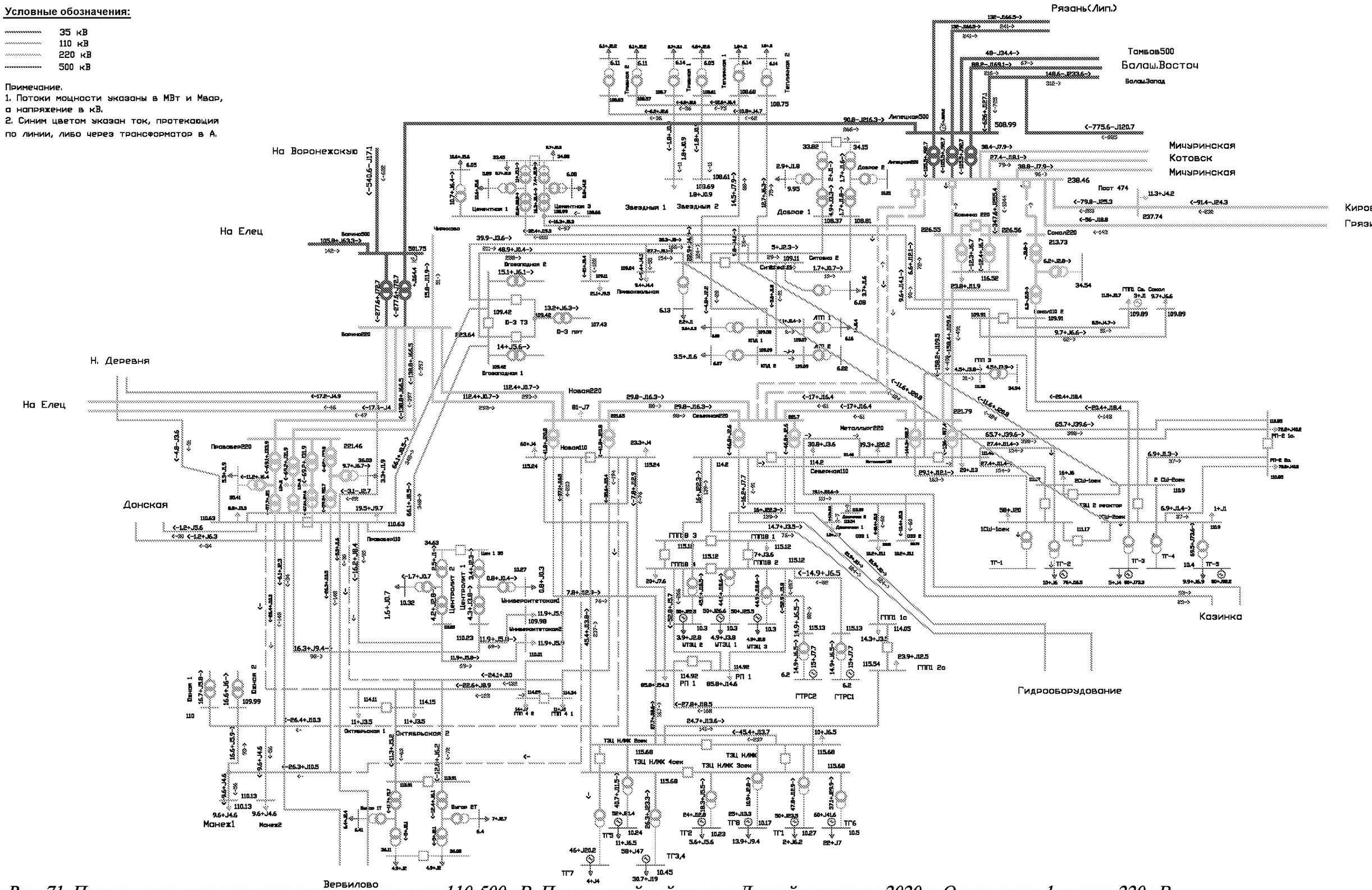


Рис. 71. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

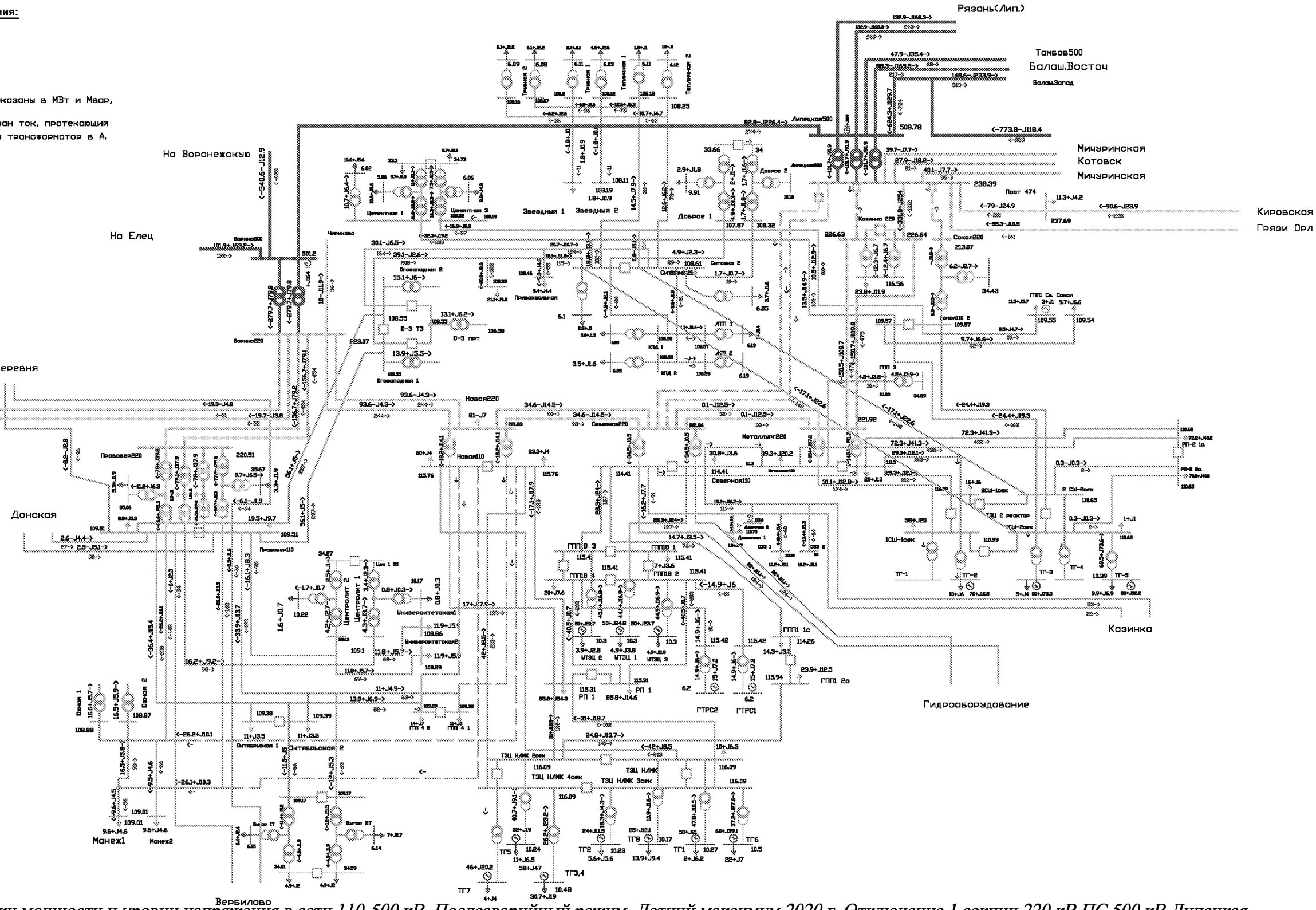


Рис. 72. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

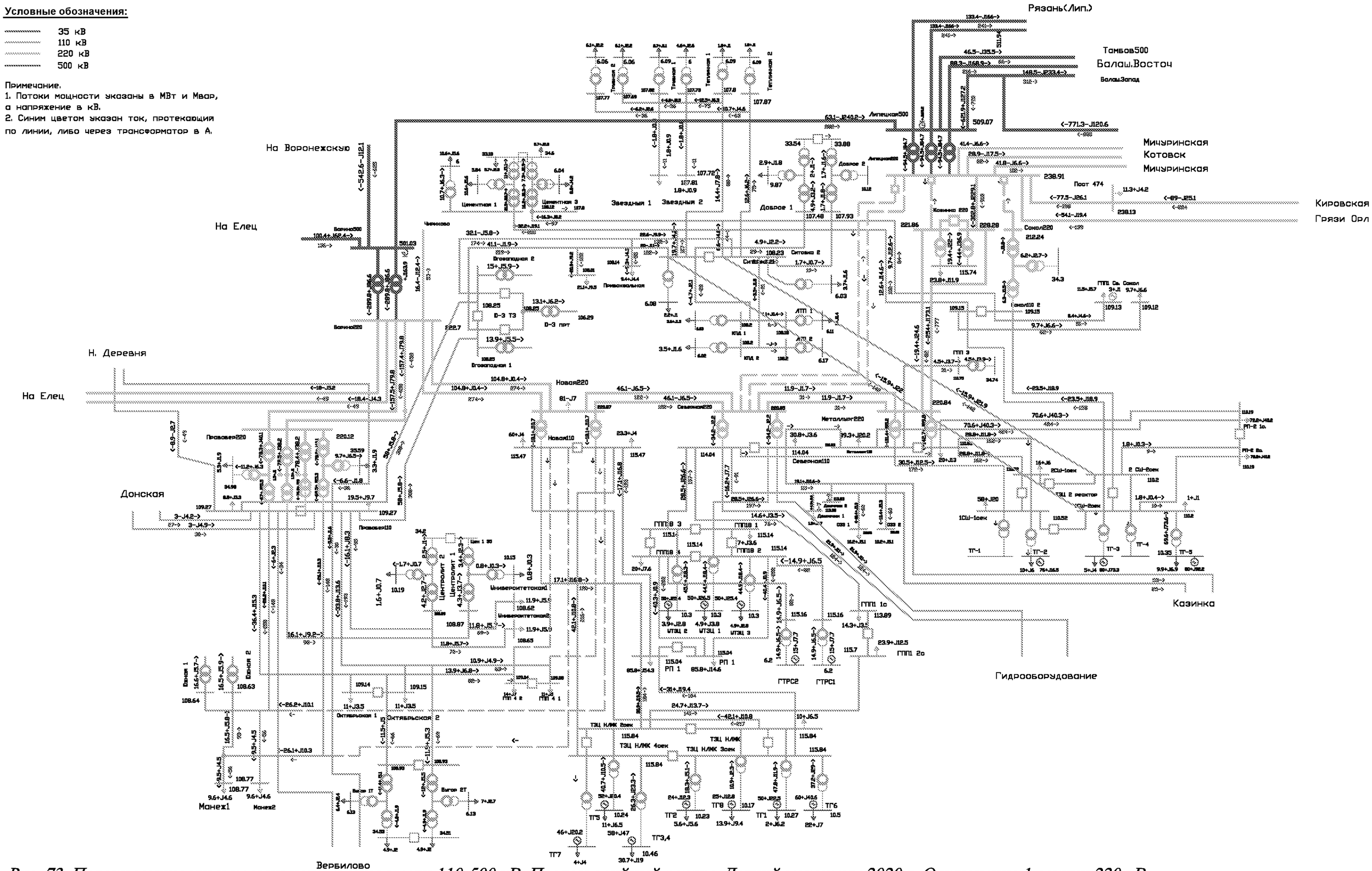


Рис. 73. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

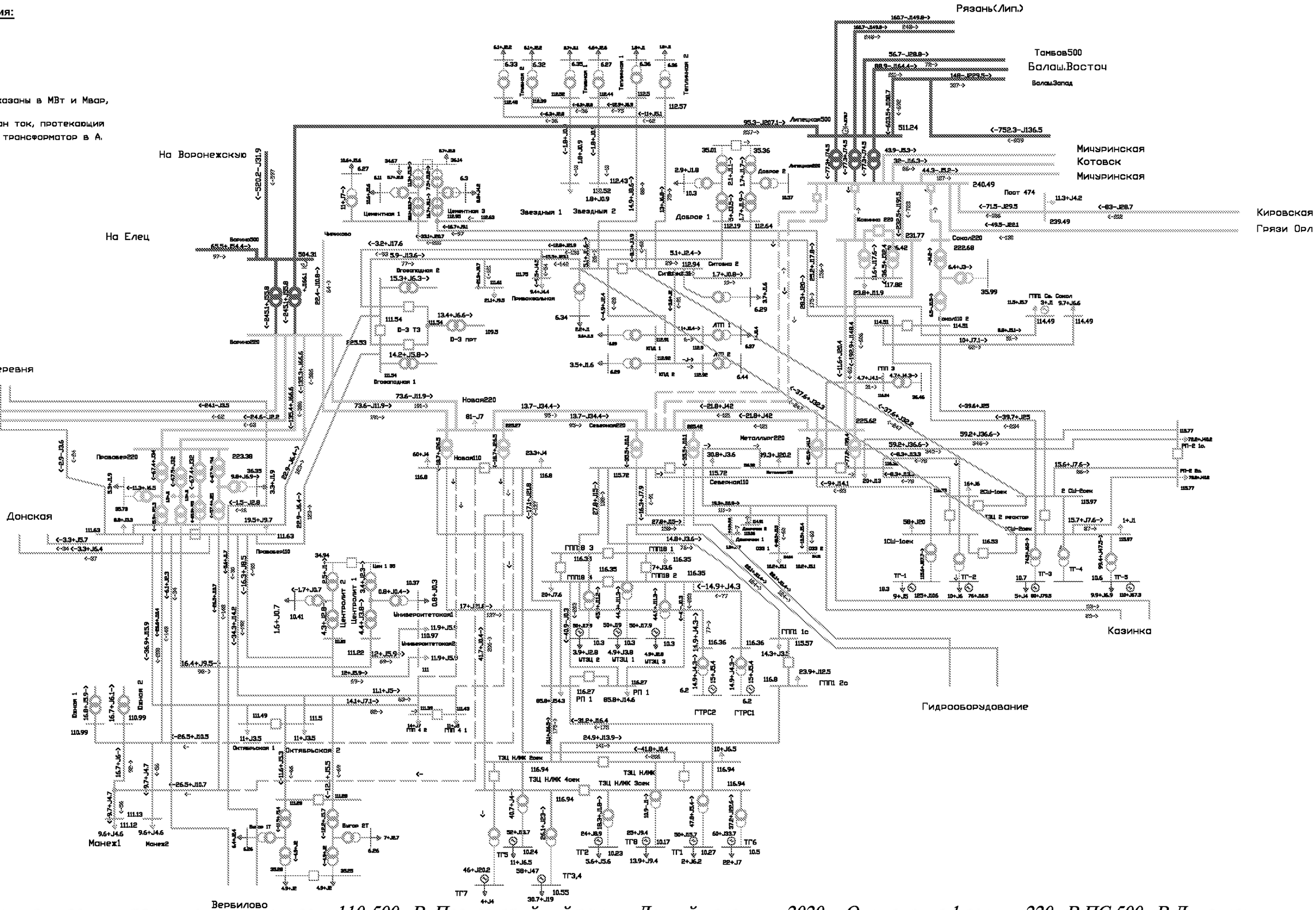


Рис. 74. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

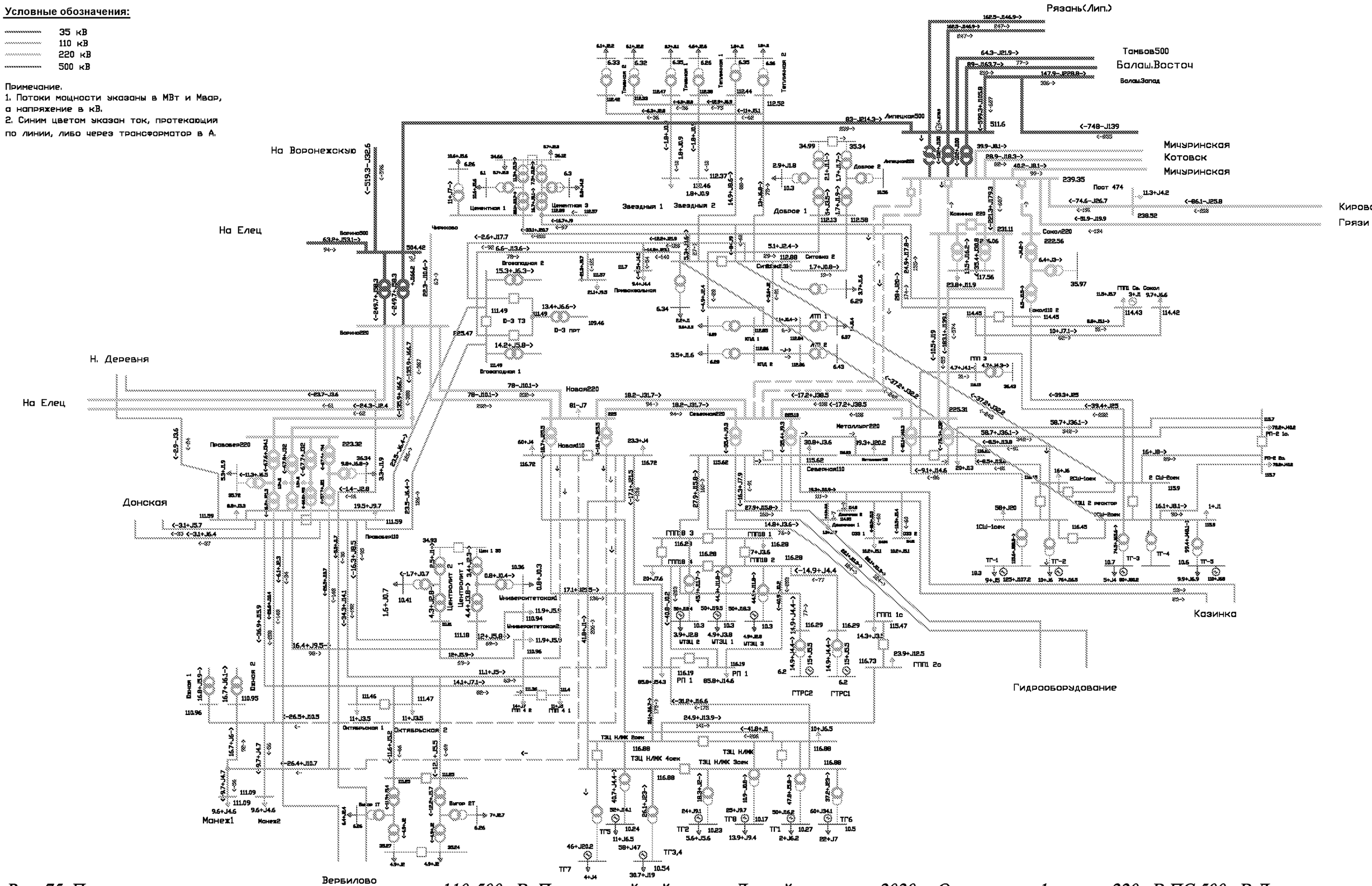


Рис. 75. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

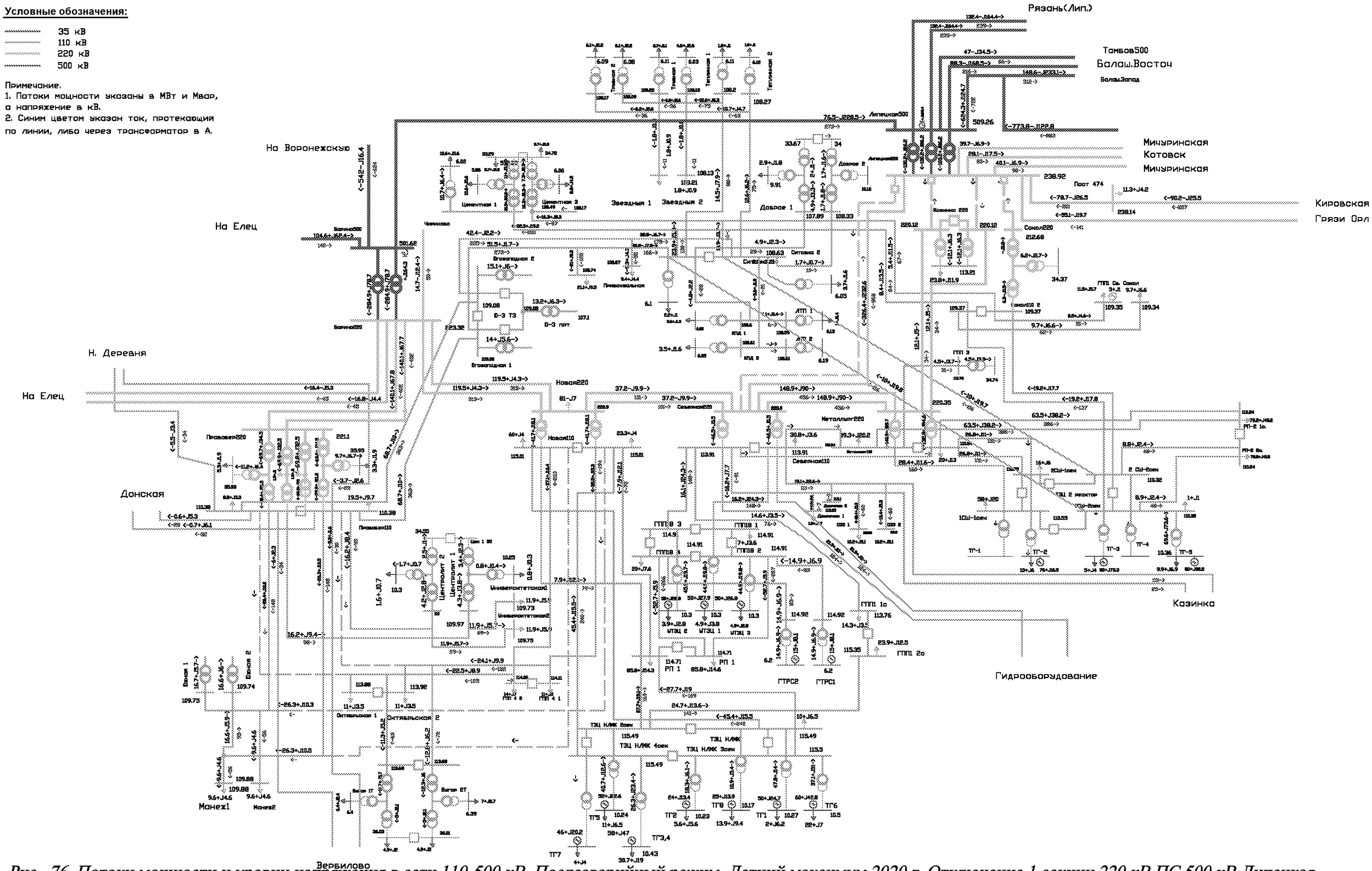


Рис. 76. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

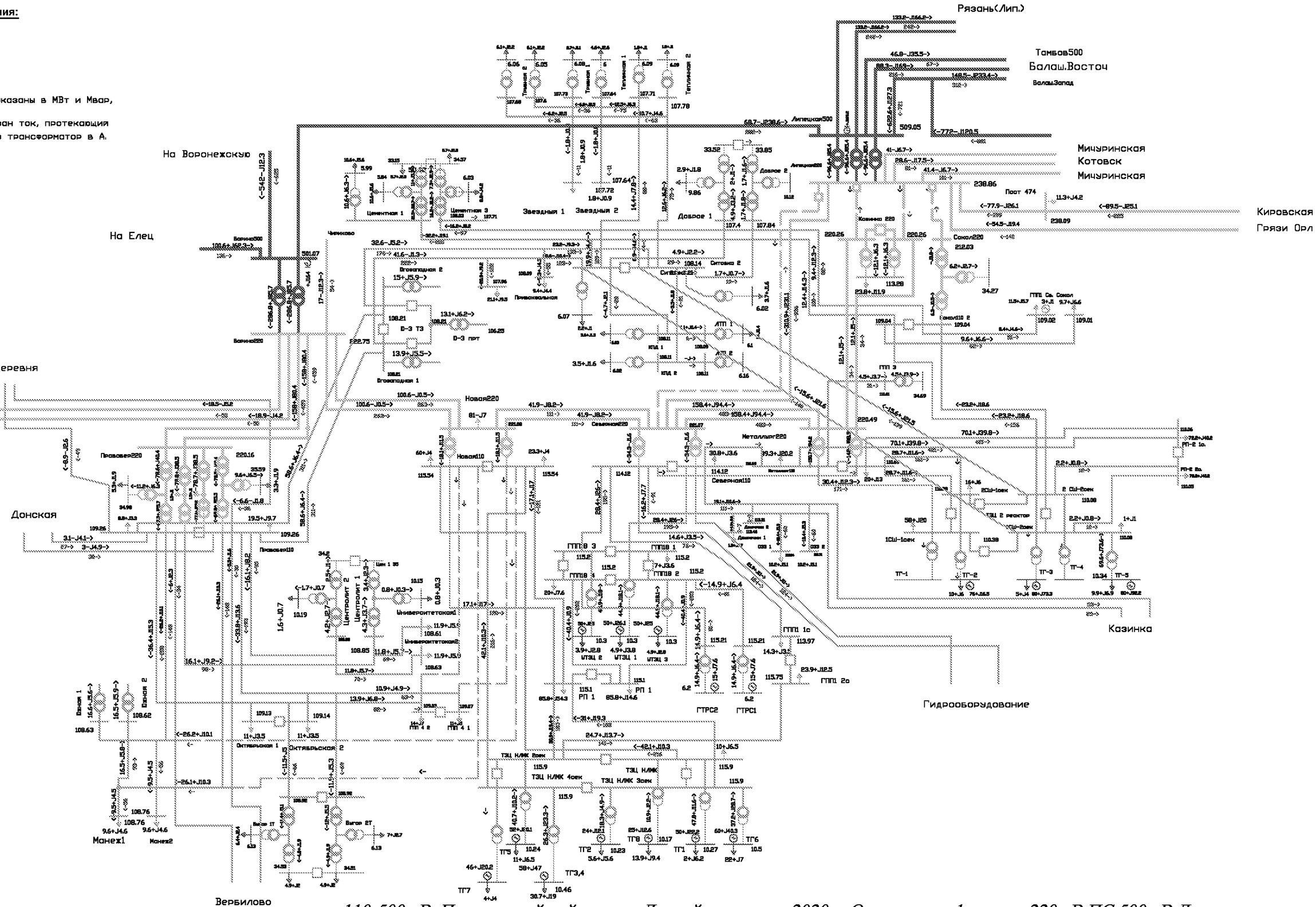


Рис. 77. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

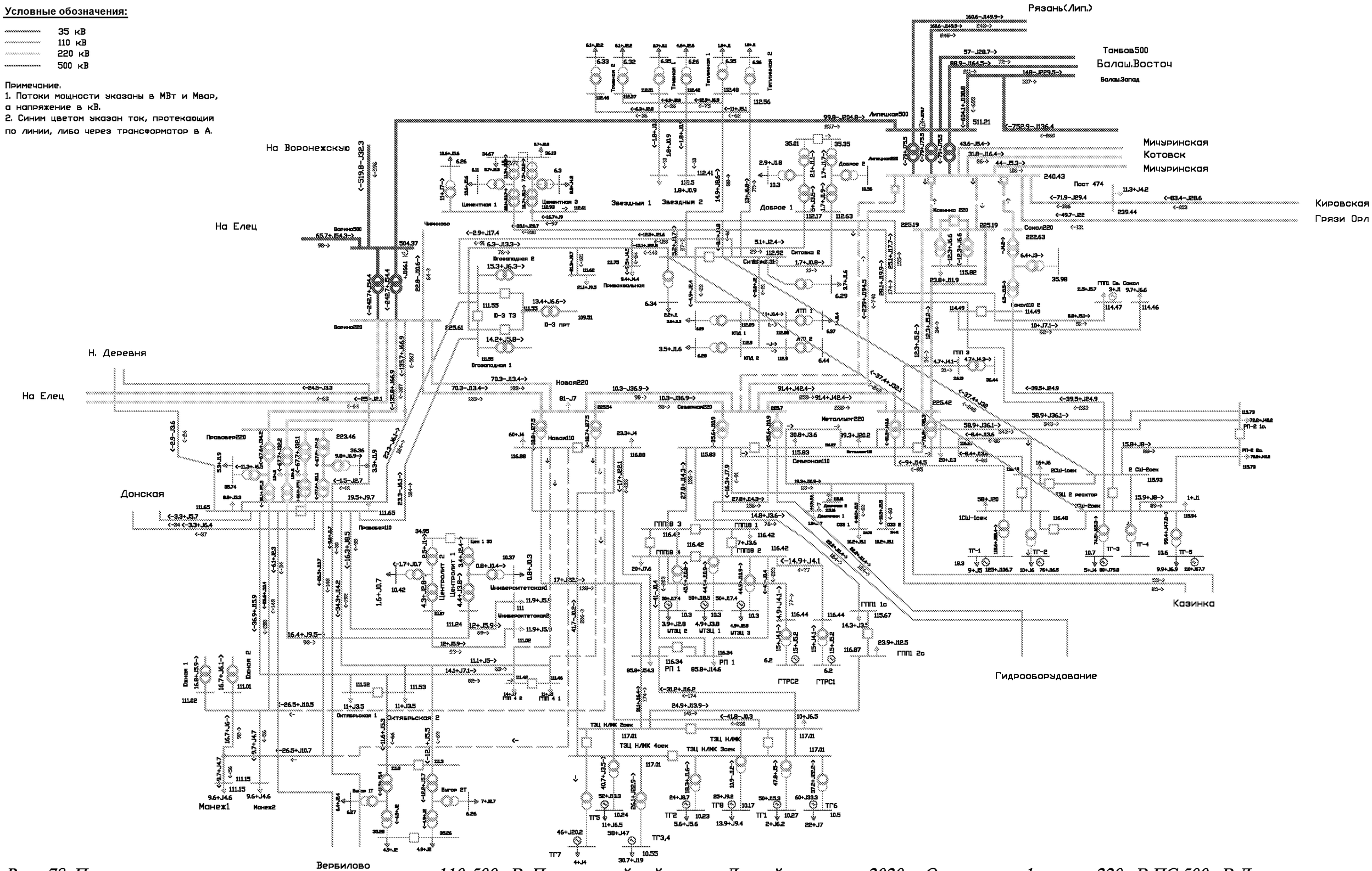


Рис. 78. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

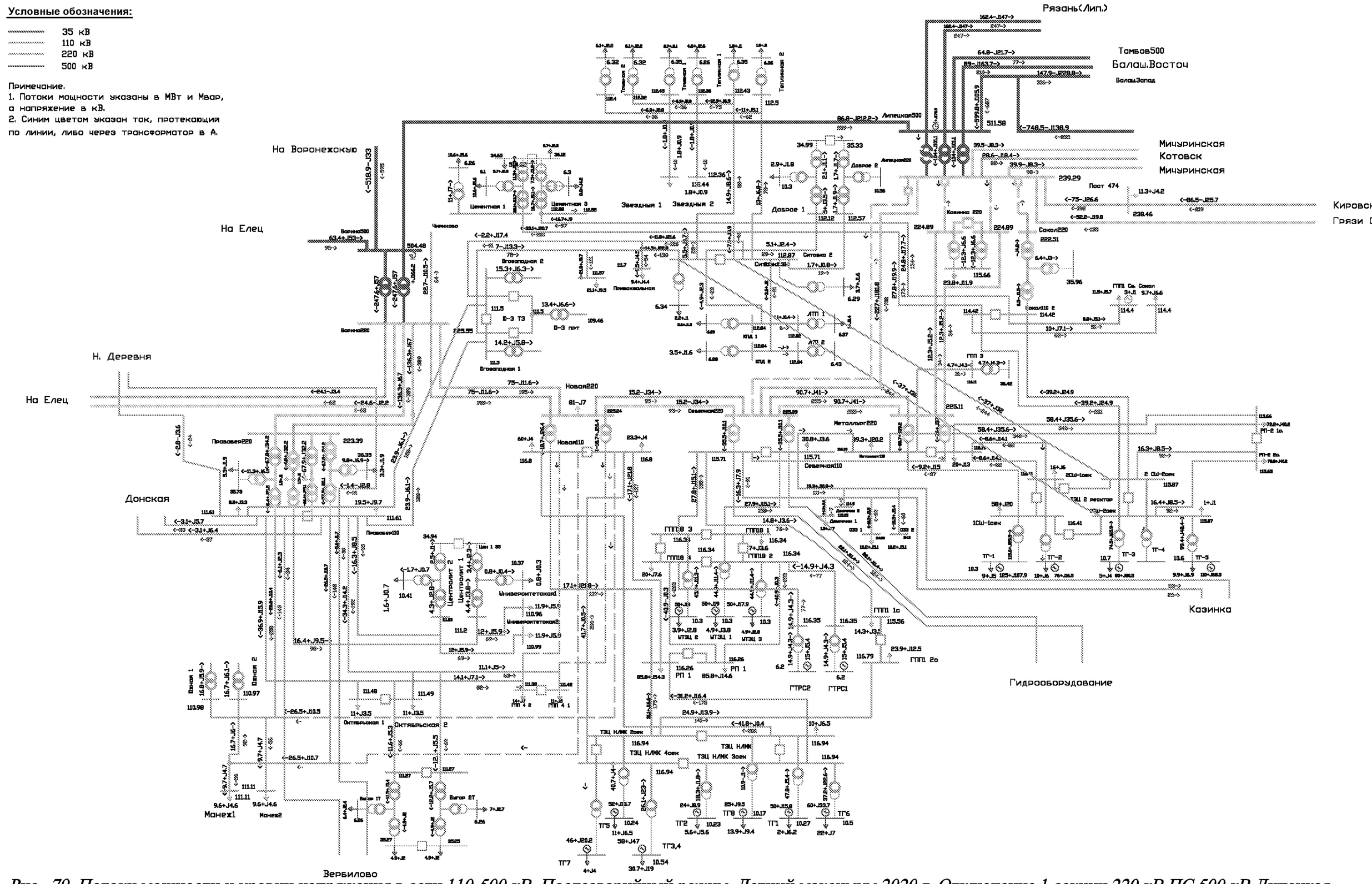


Рис. 79. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

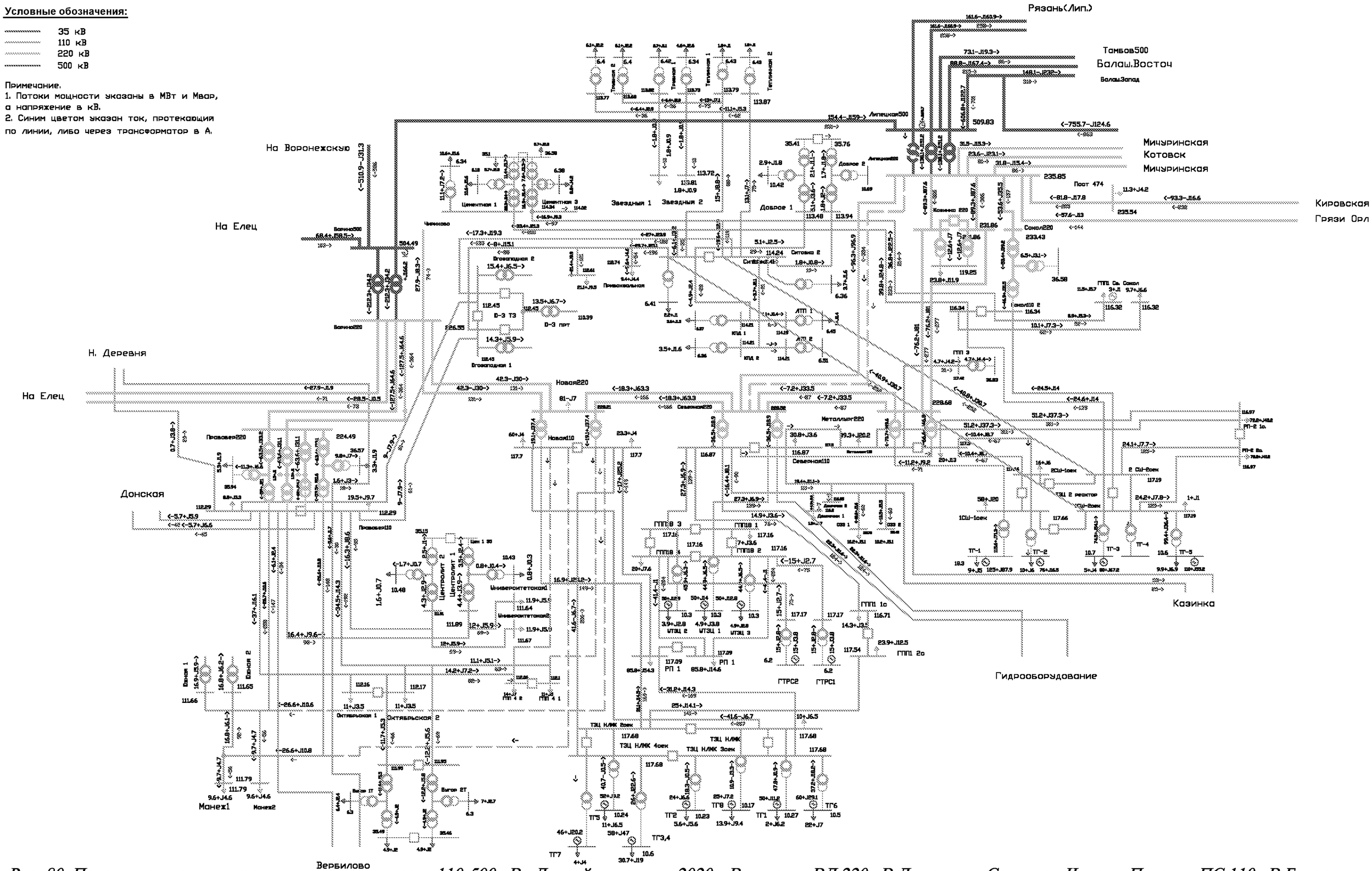


Рис. 80. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2020г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка.
Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

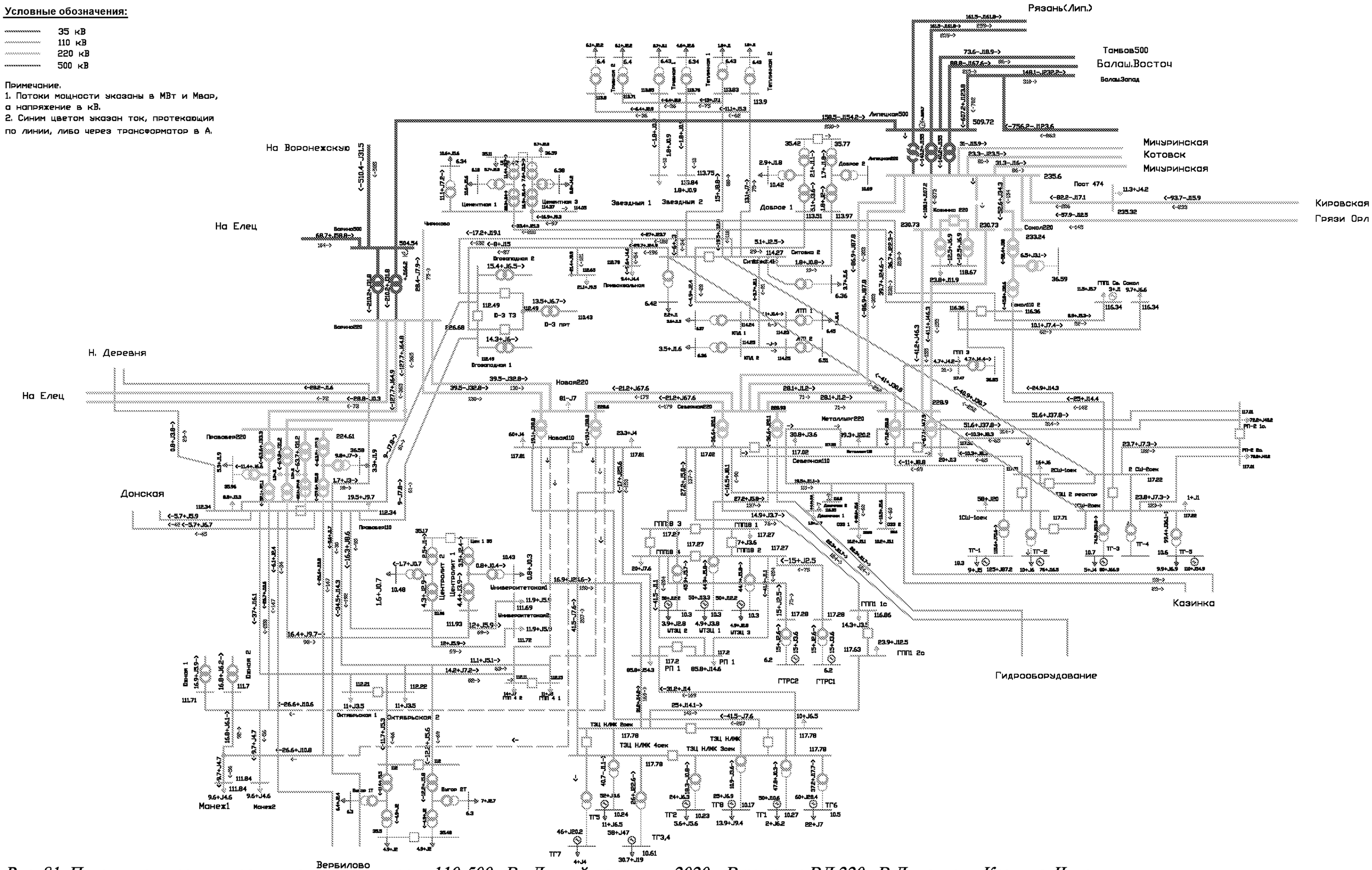


Рис. 81. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2020г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

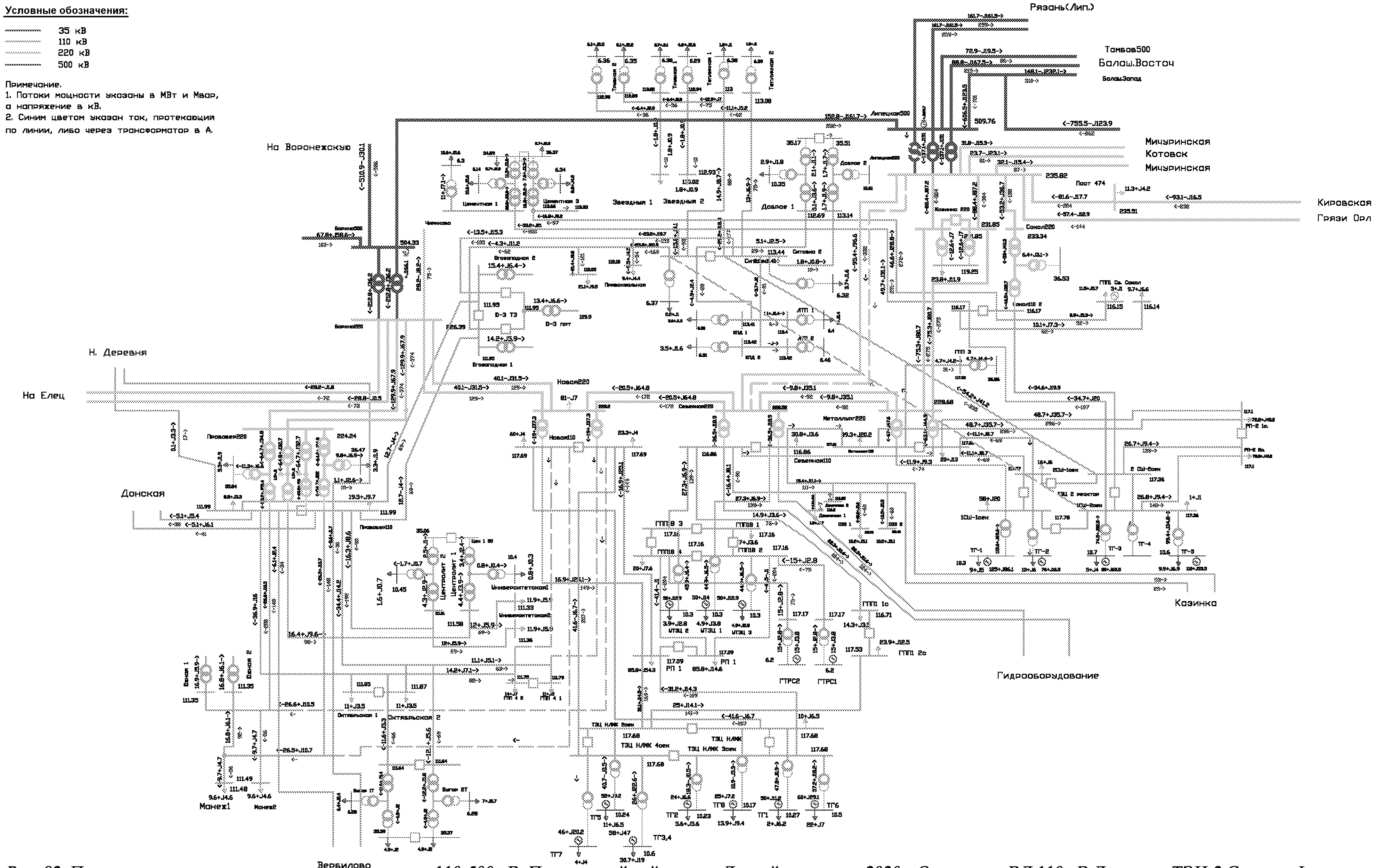


Рис. 82. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

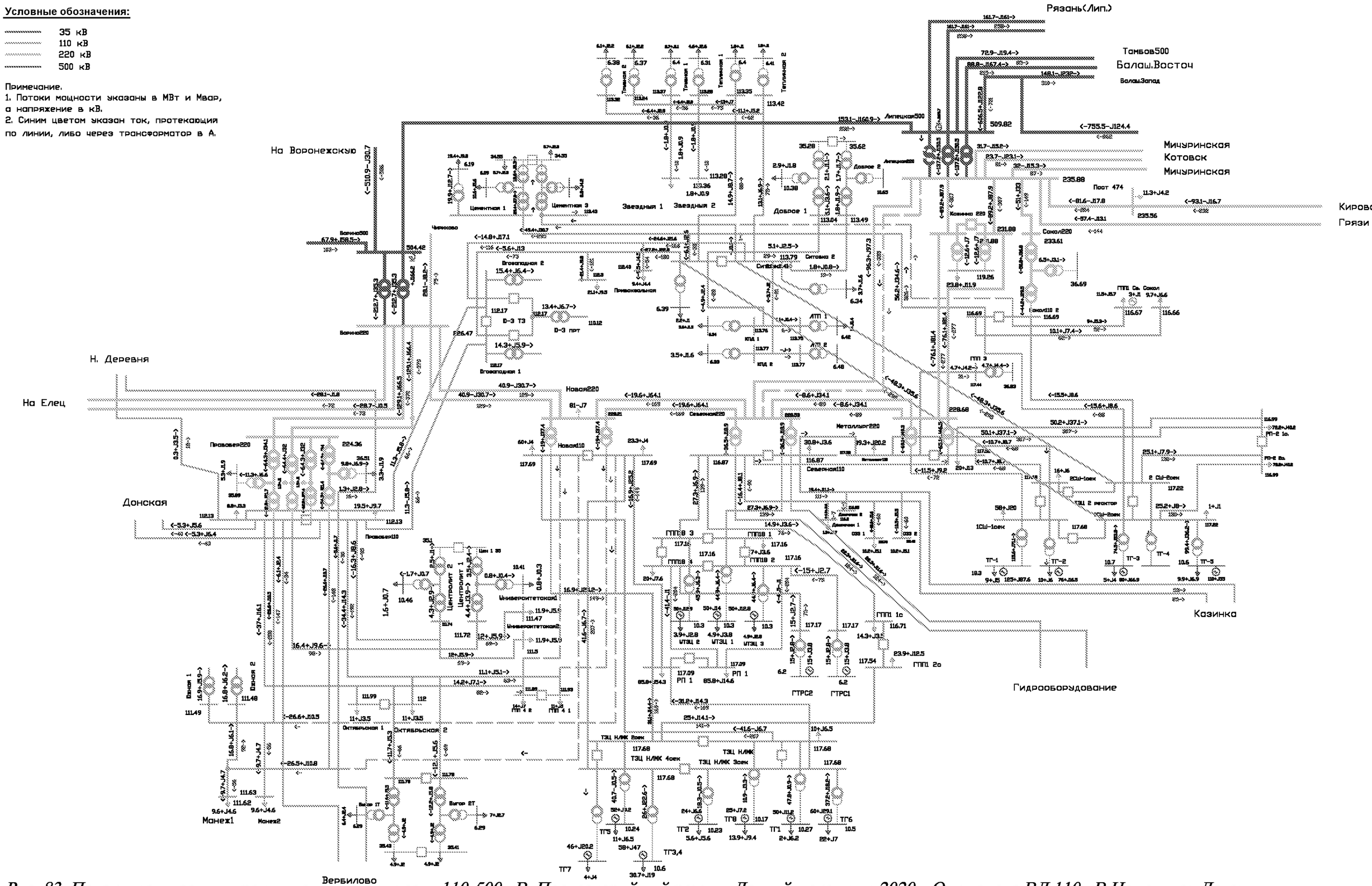


Рис. 83. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

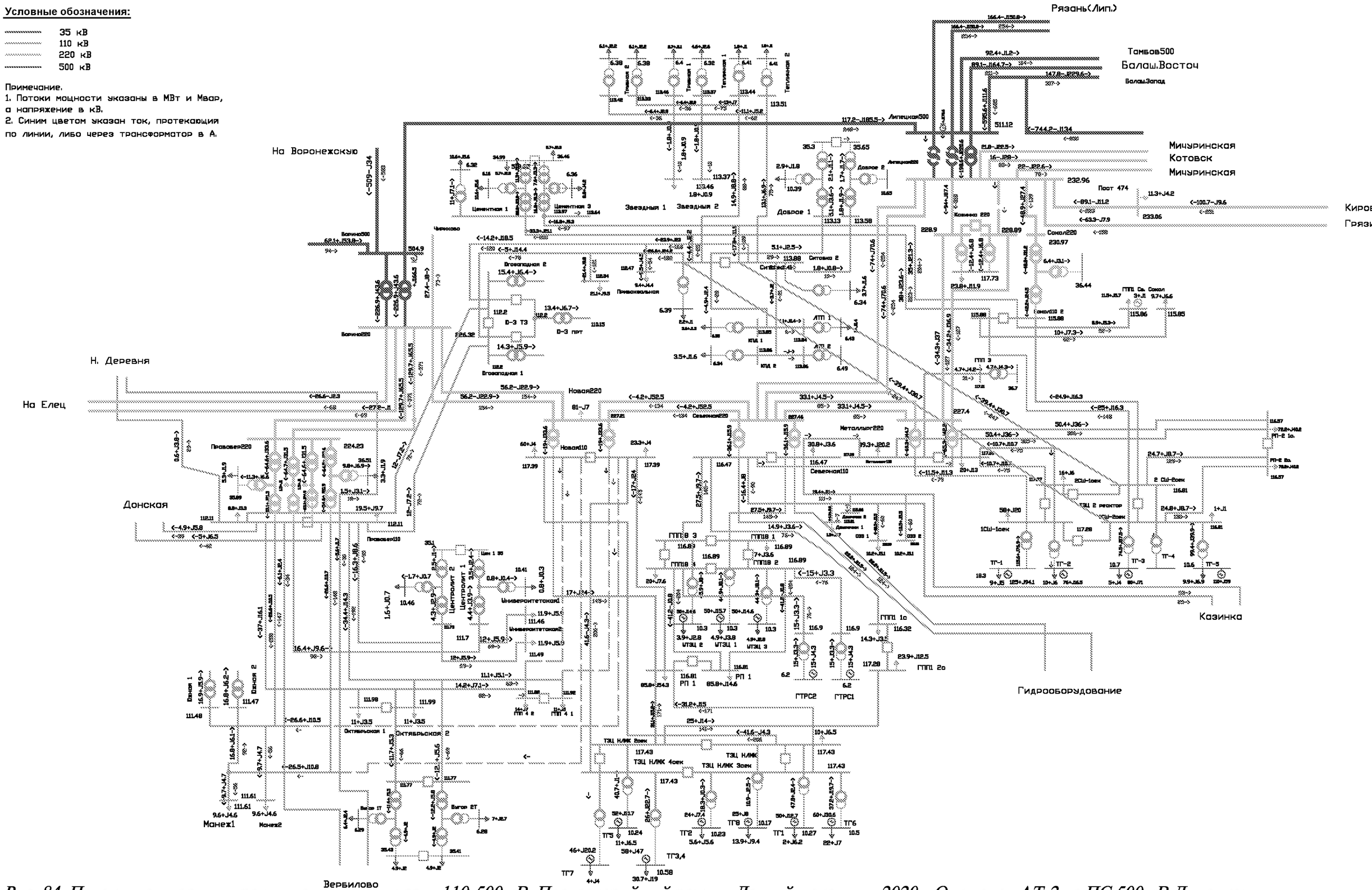


Рис. 84. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020г. Отключен АТ-2 на ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

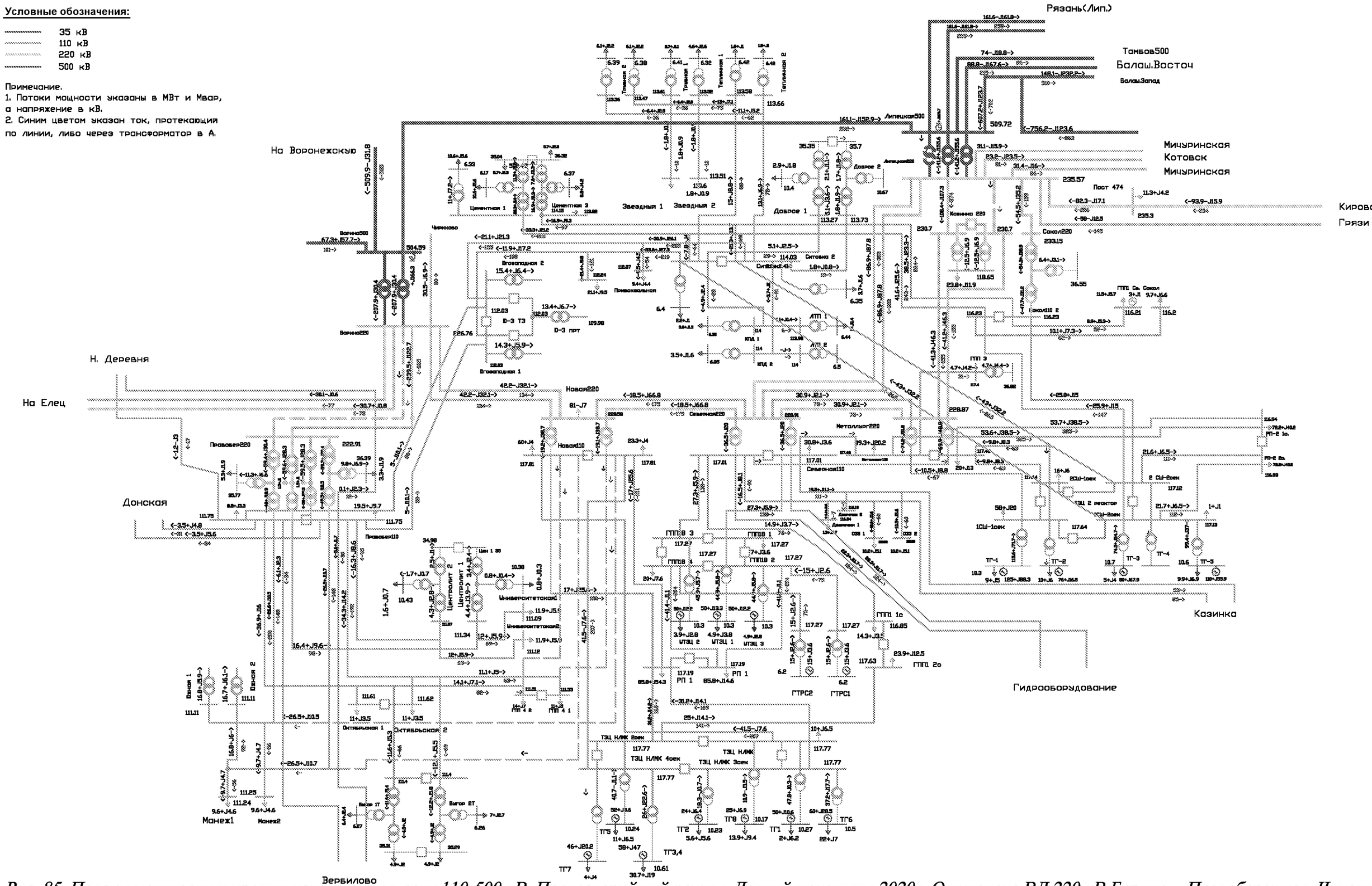


Рис. 85. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

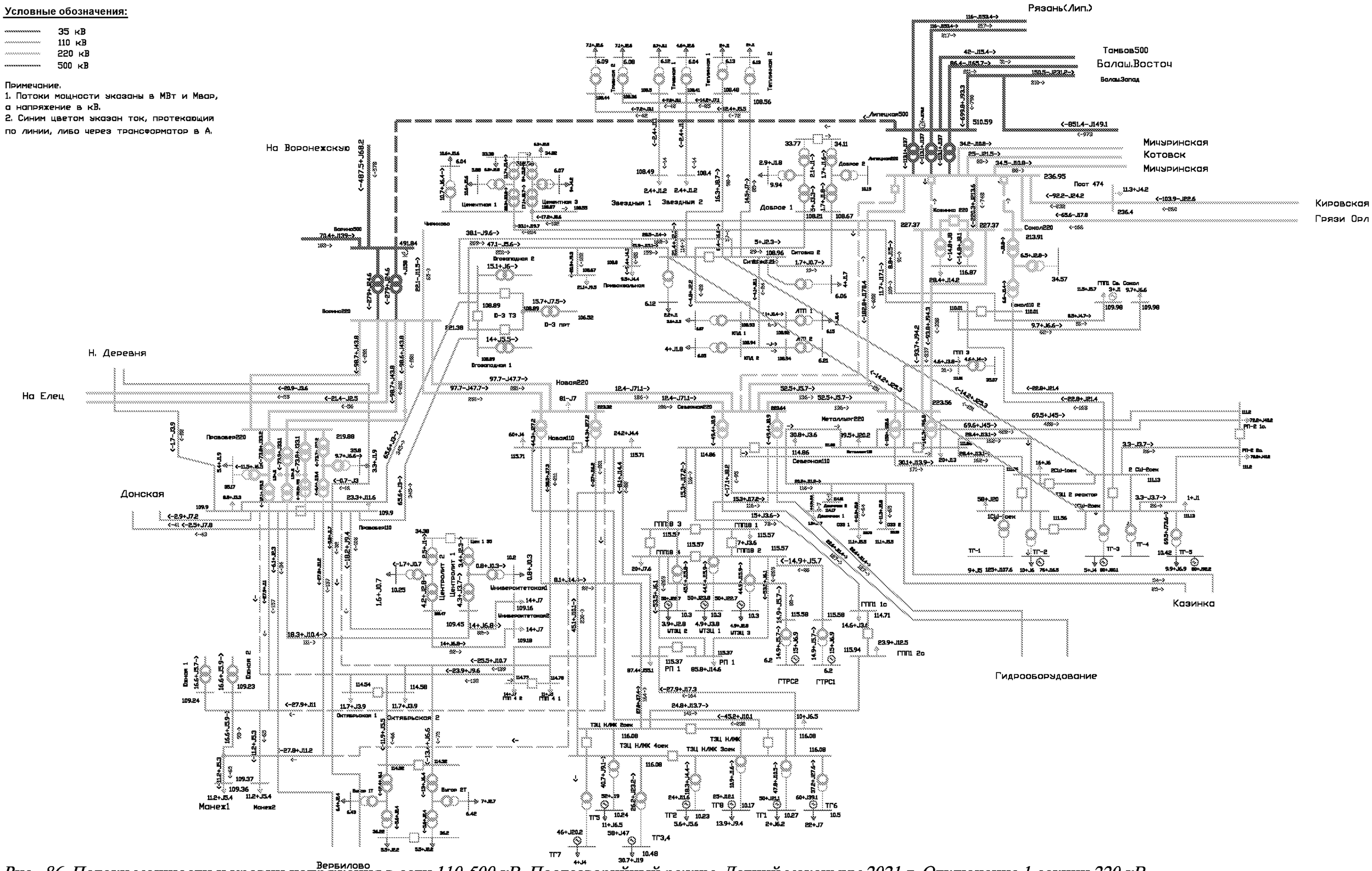


Рис. 86. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

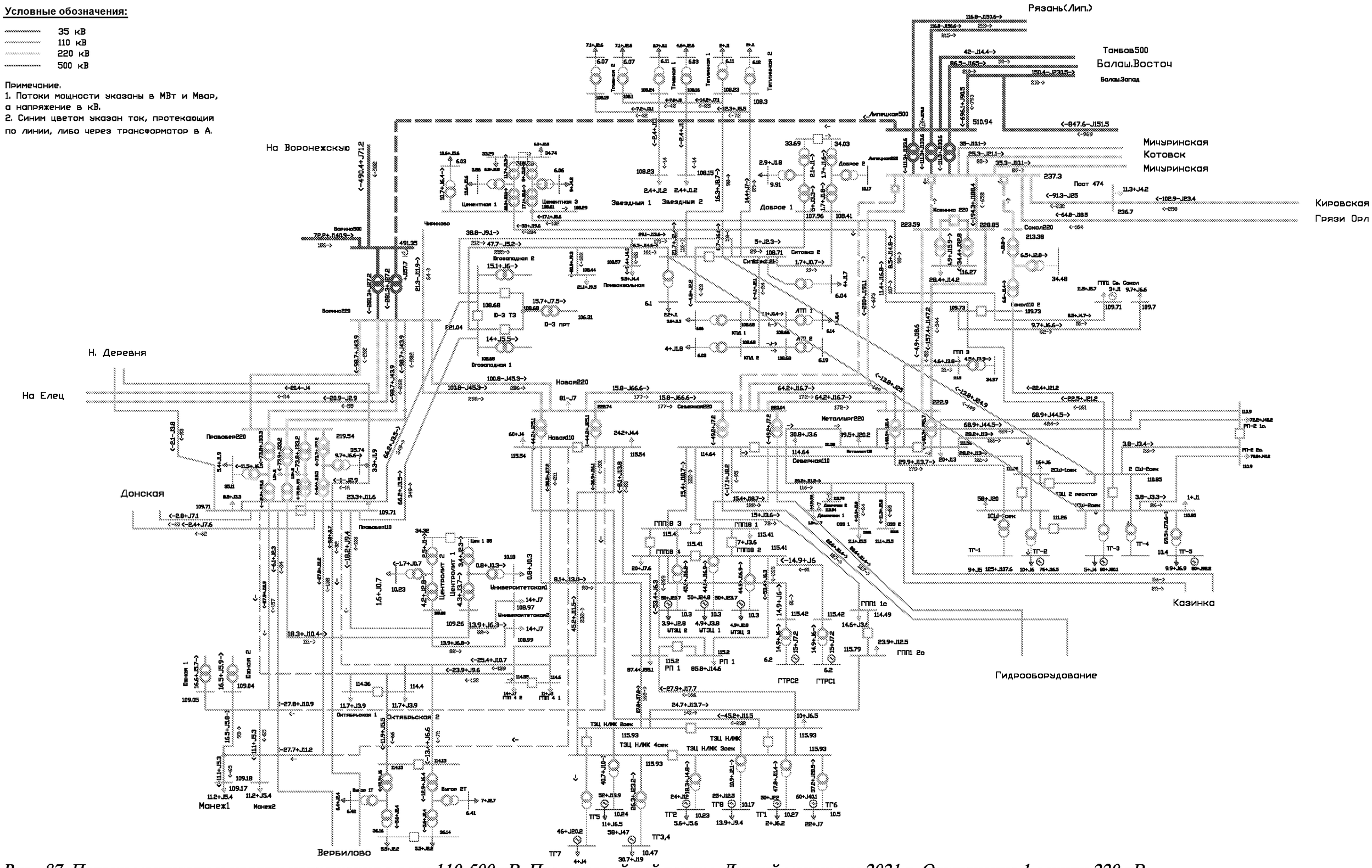


Рис. 87. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

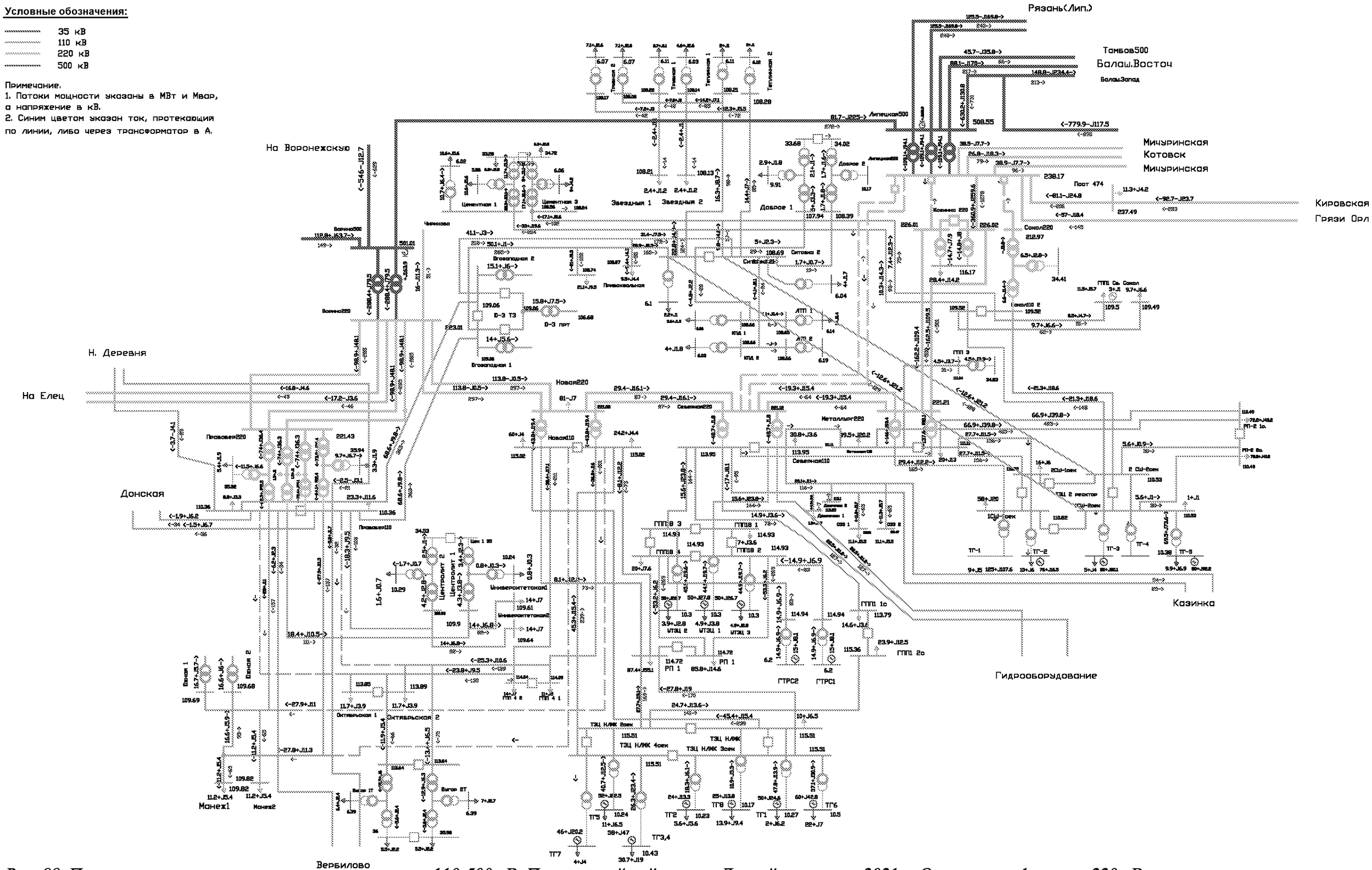


Рис. 88. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

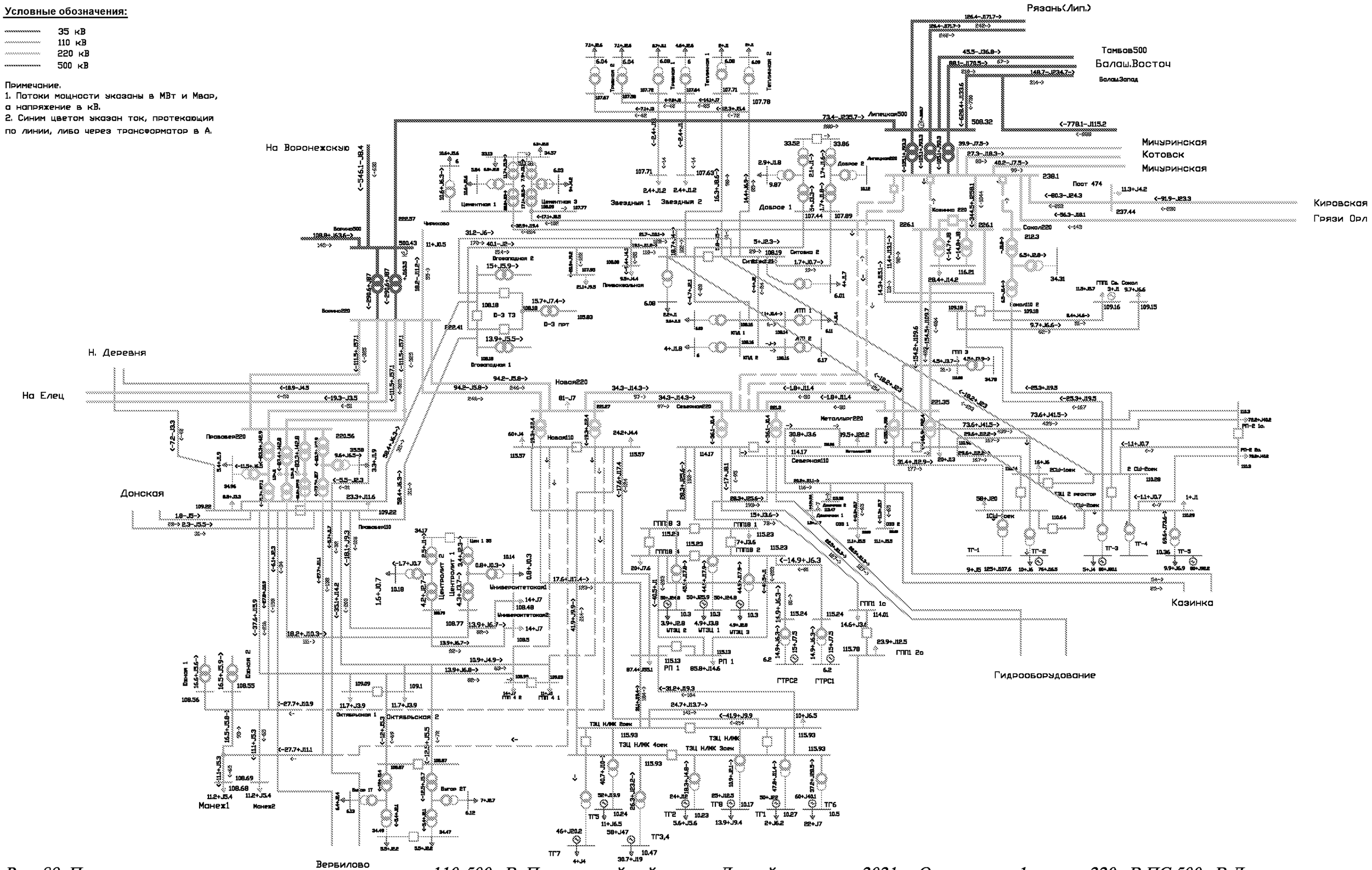


Рис. 89. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

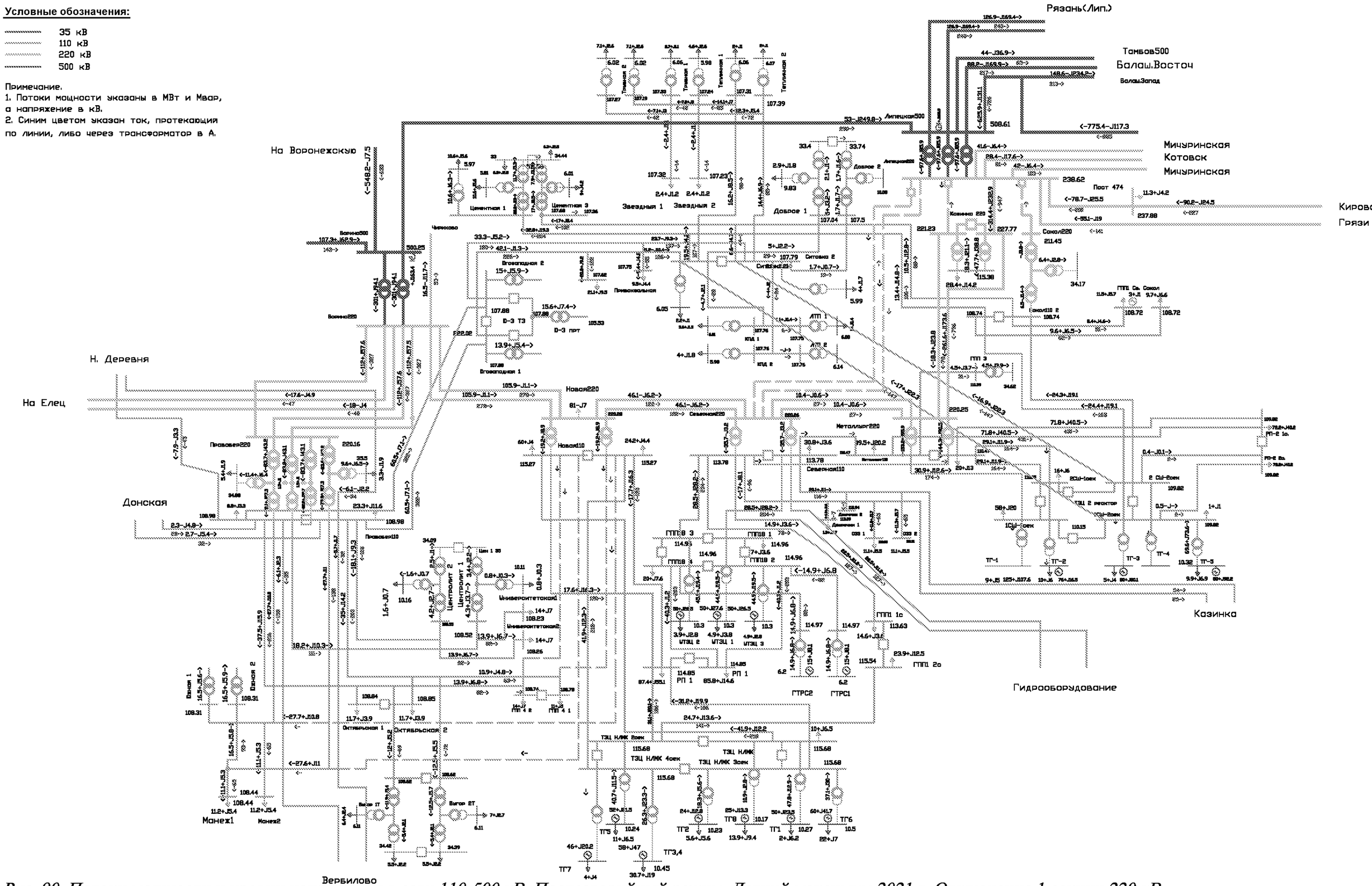


Рис. 90. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

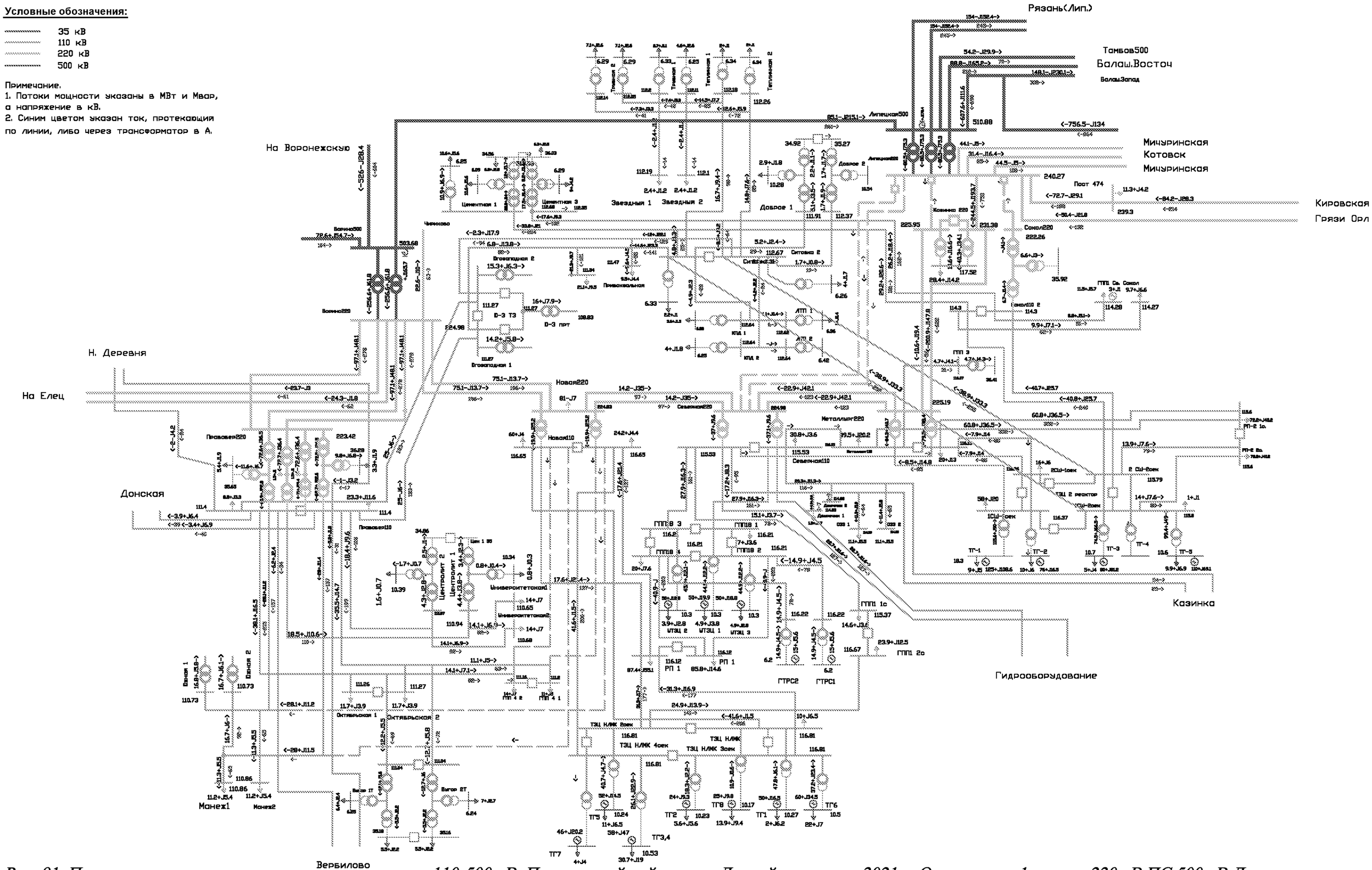


Рис. 91. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

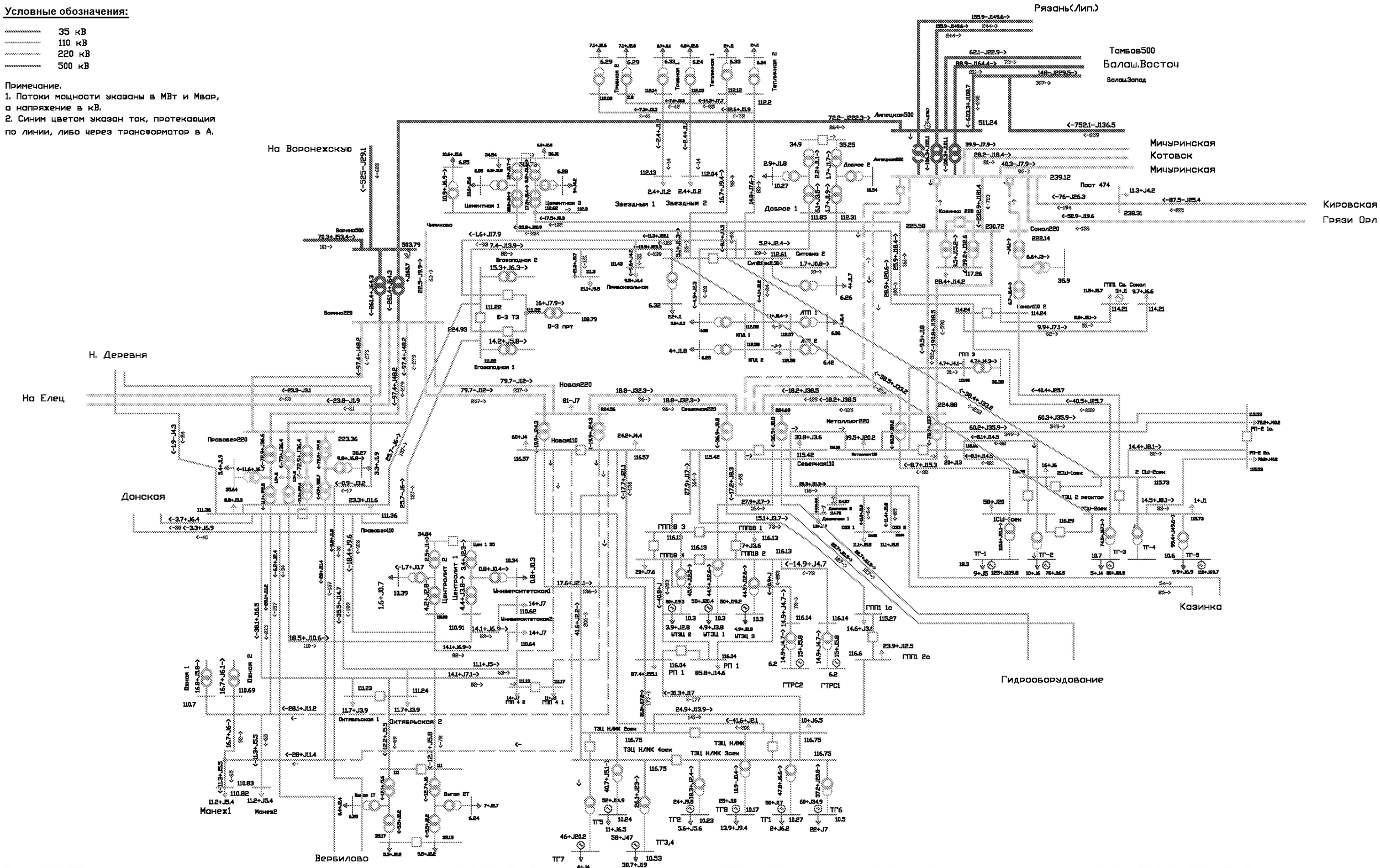


Рис. 92. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

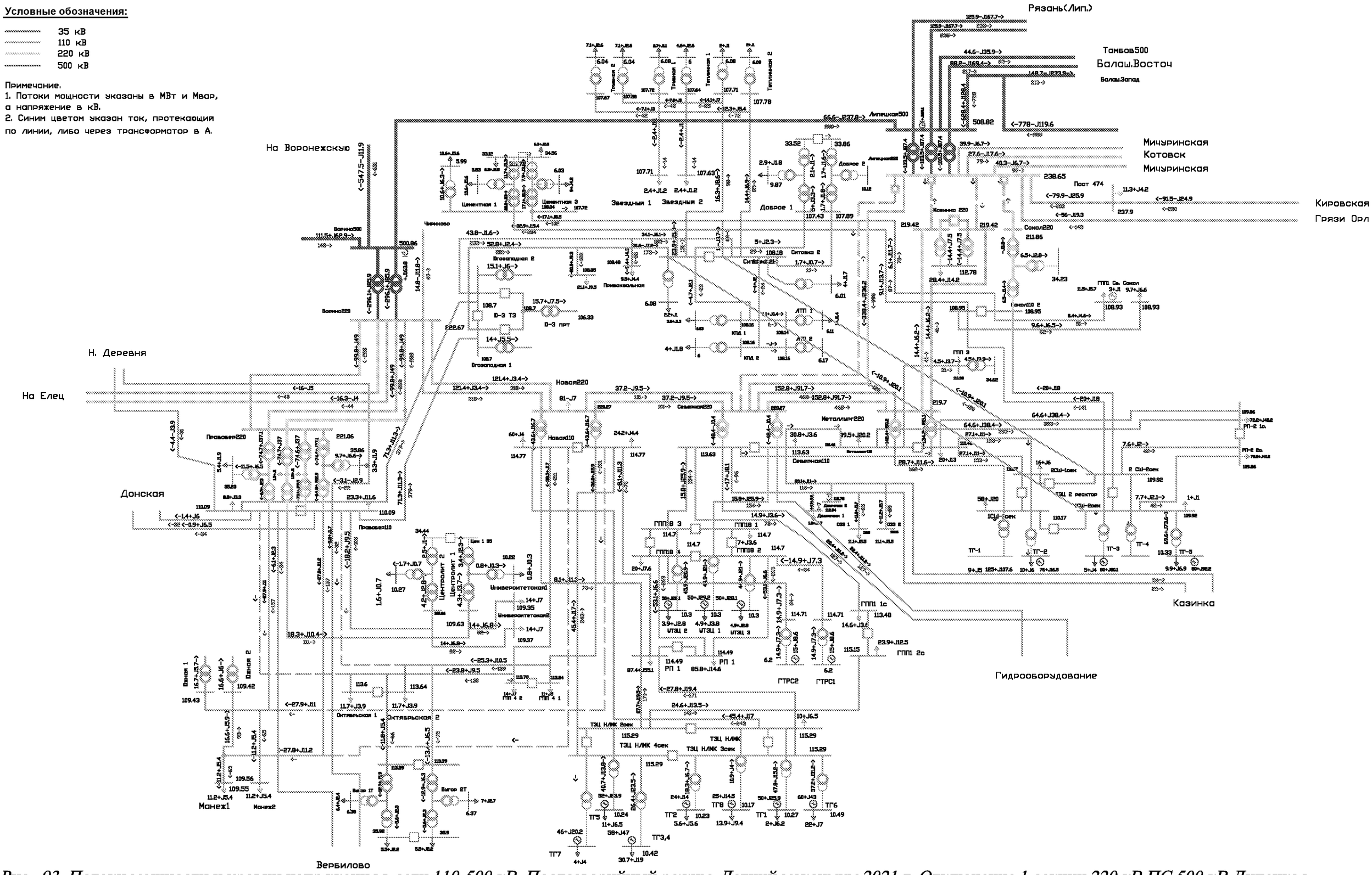


Рис. 93. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

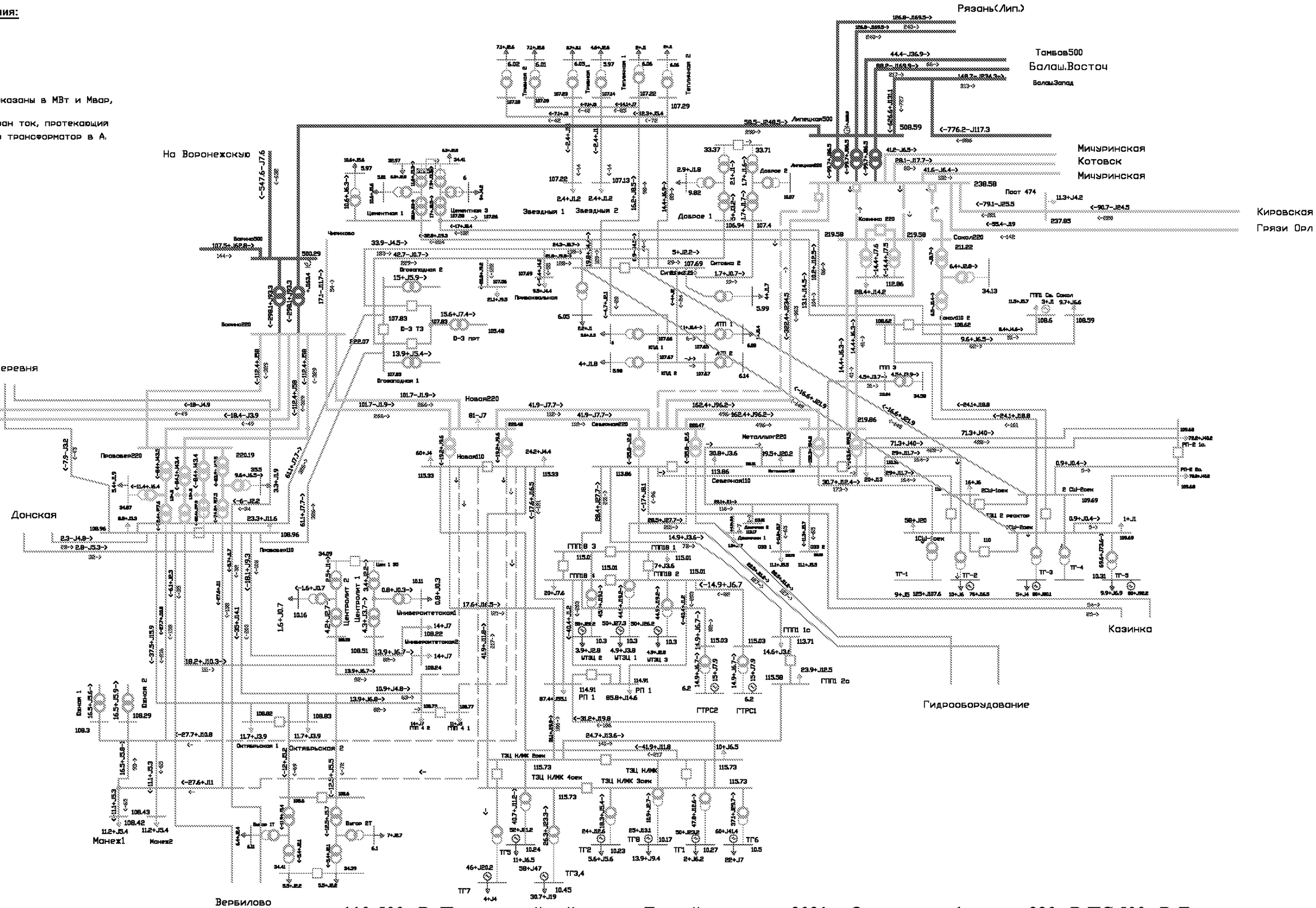


Рис. 94. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

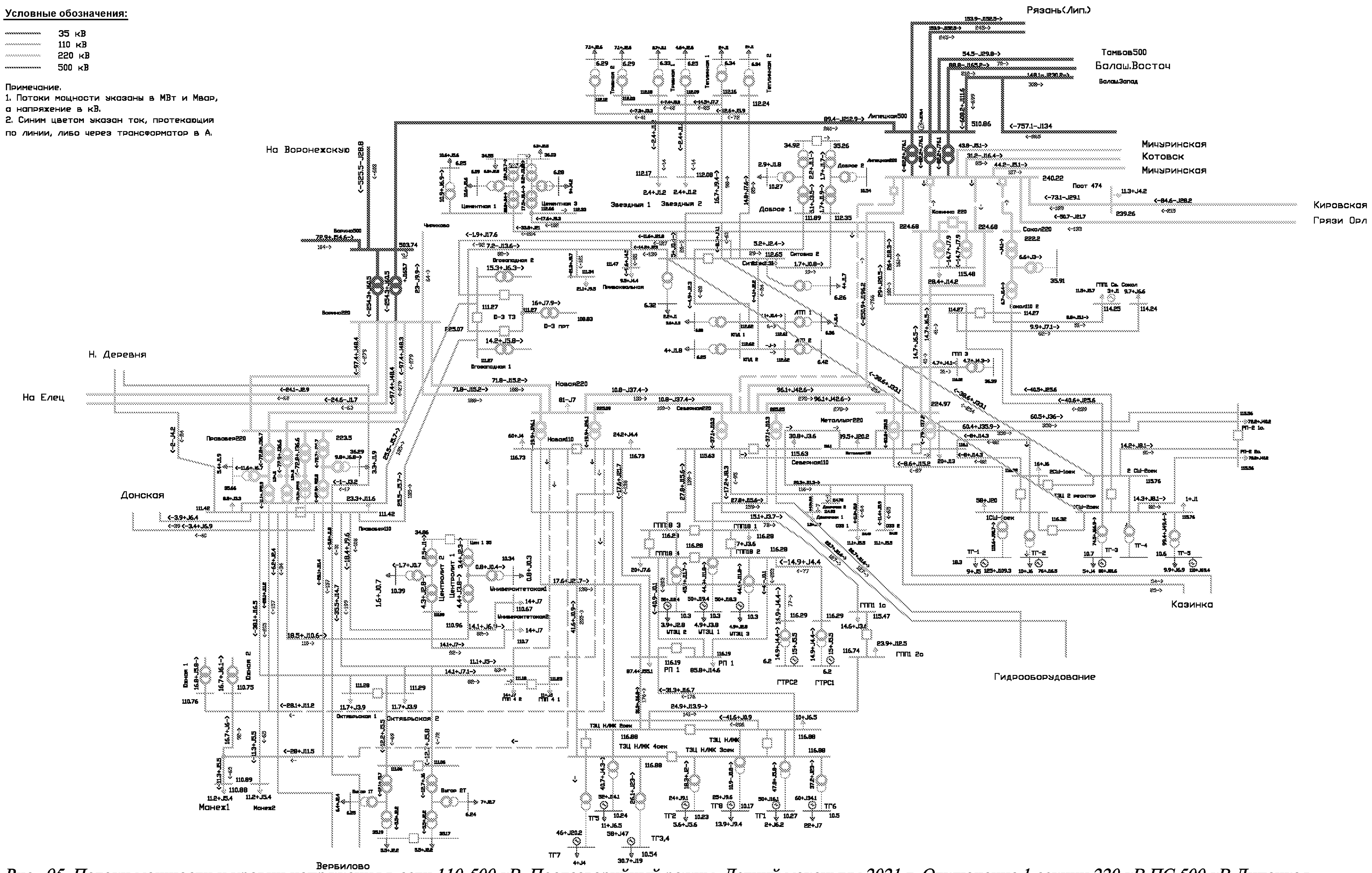


Рис. 95. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

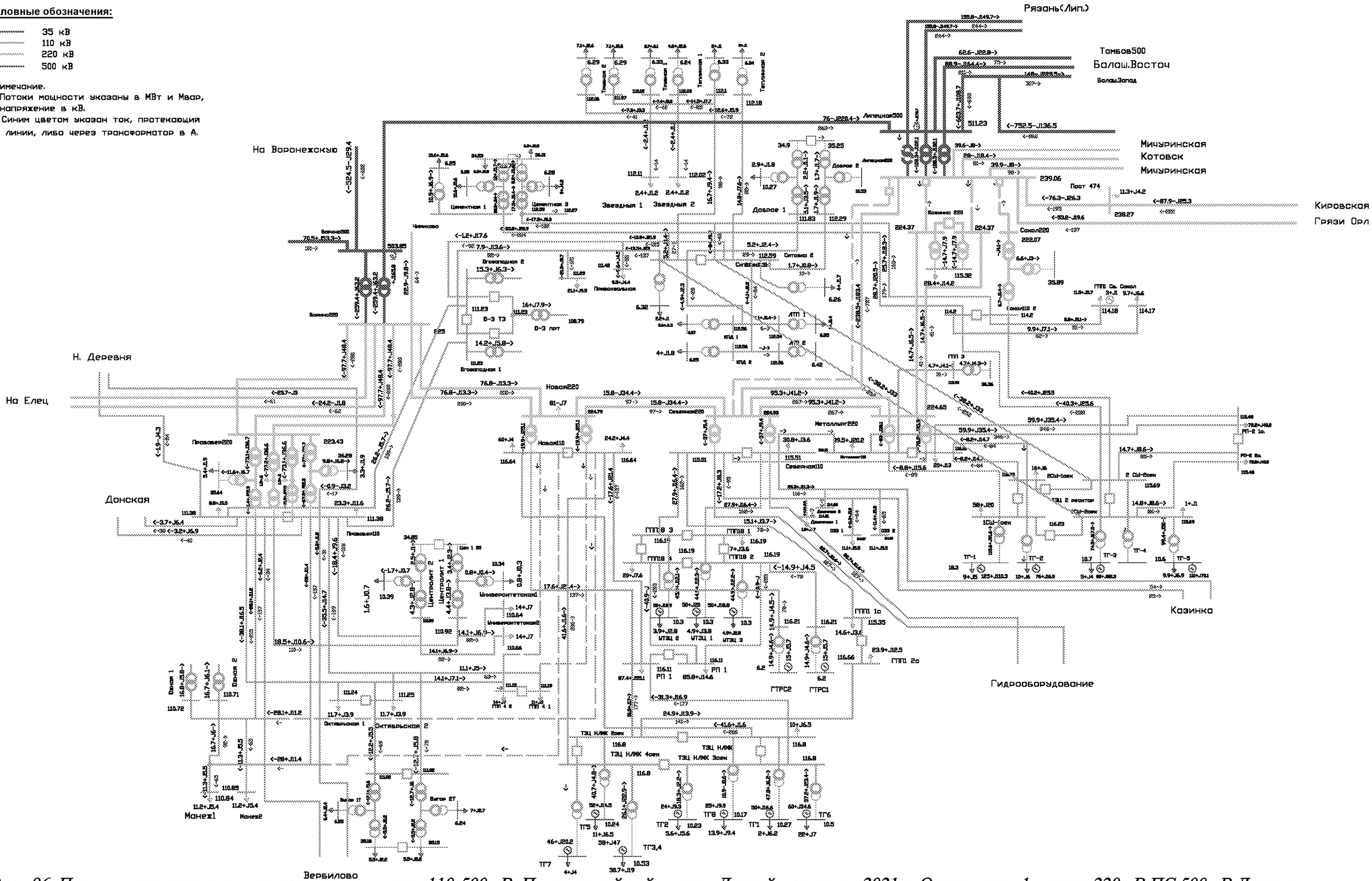


Рис. 96. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

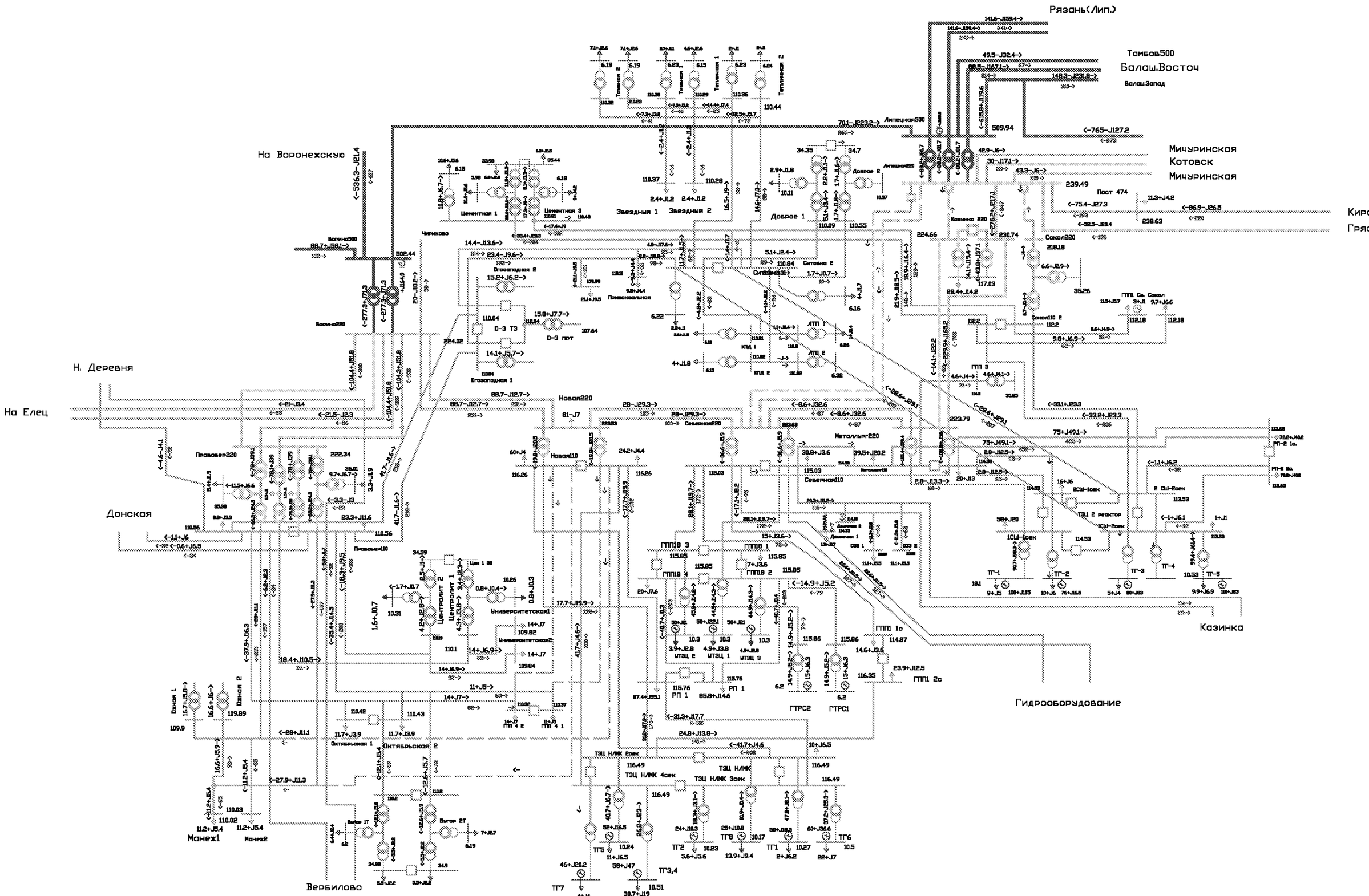


Рис. 97. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт. С учетом реконструкции ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

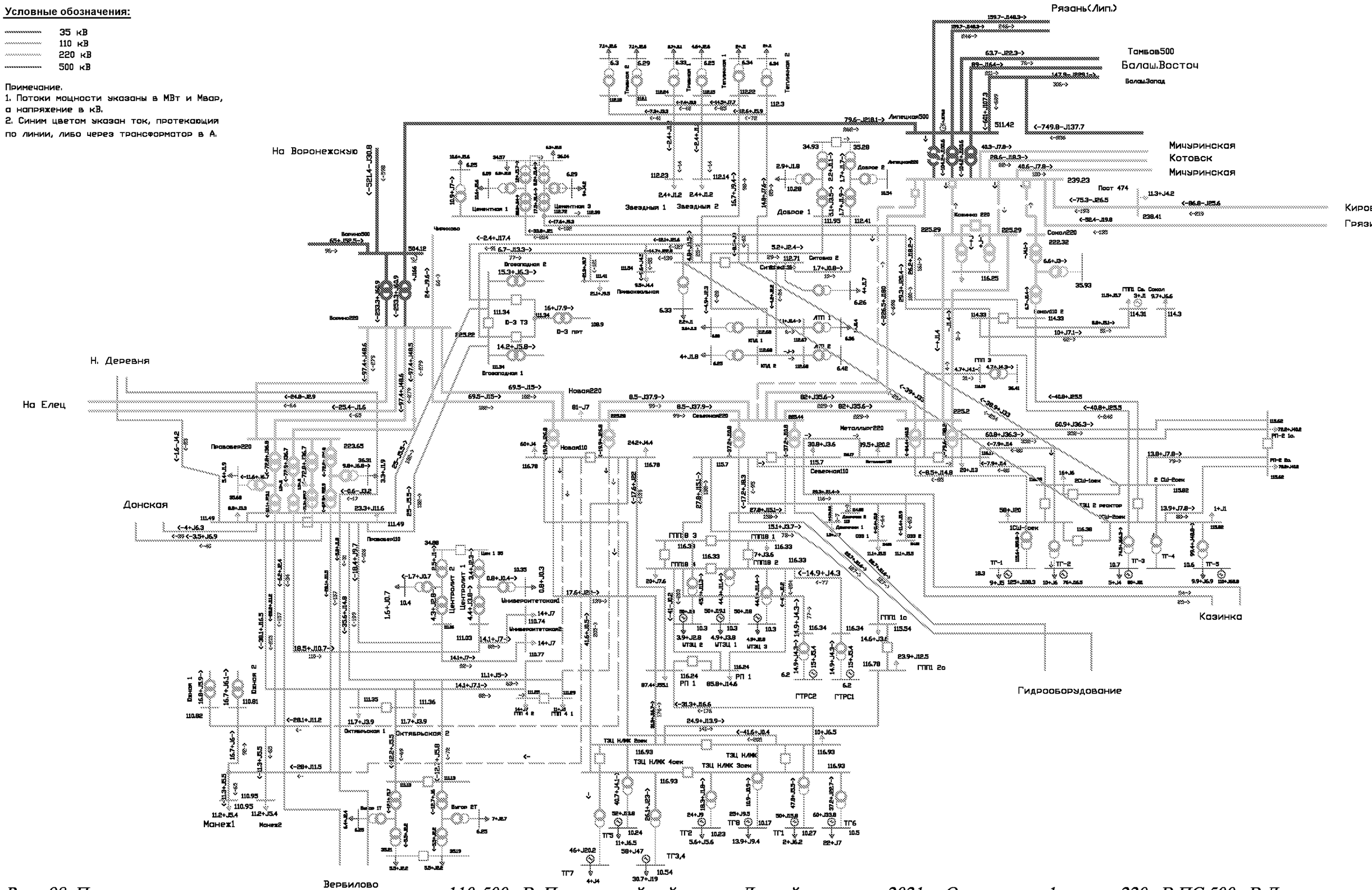


Рис. 98. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. С учетом АОПО с действием на отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка в размере 28,4 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

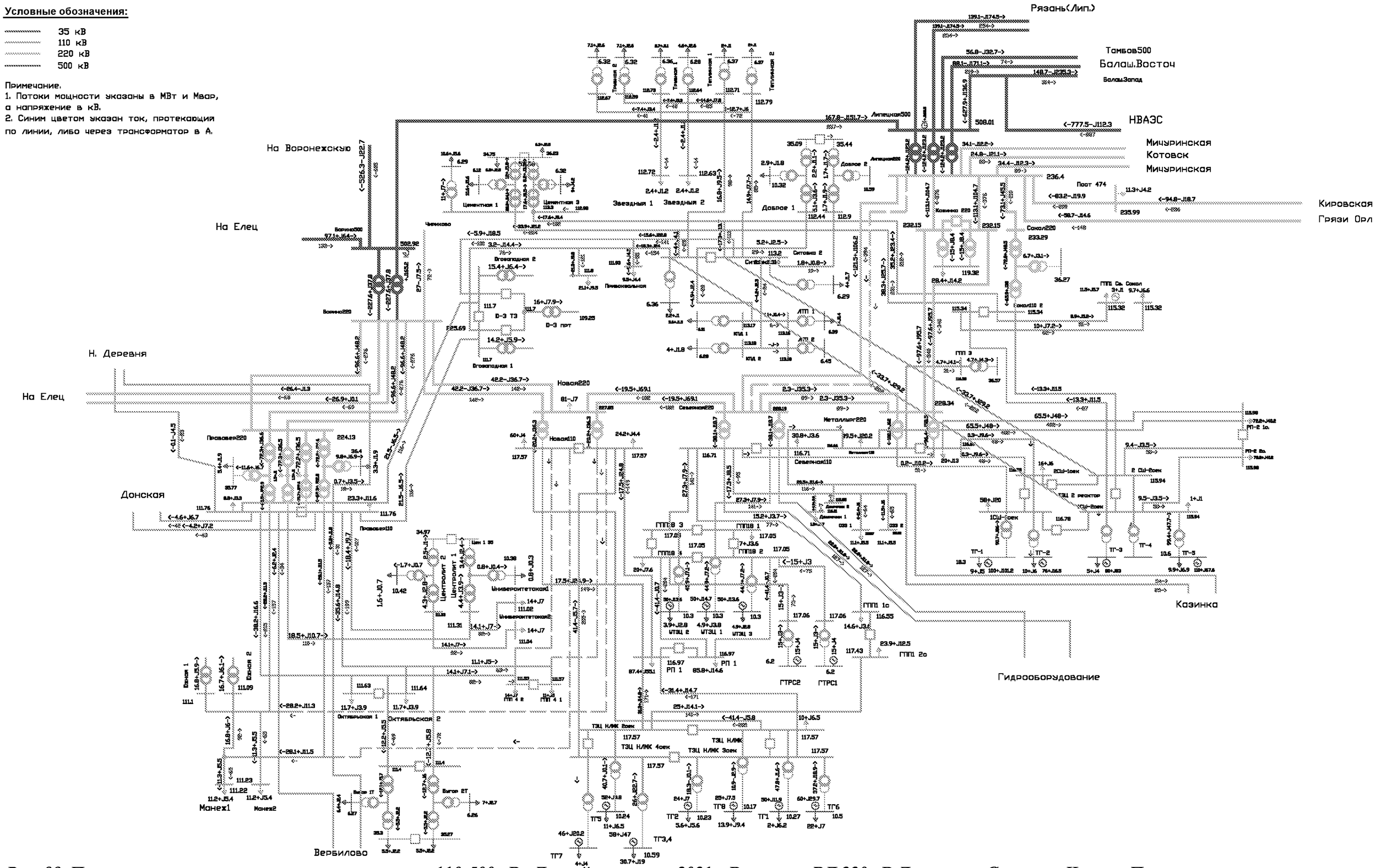


Рис. 99. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

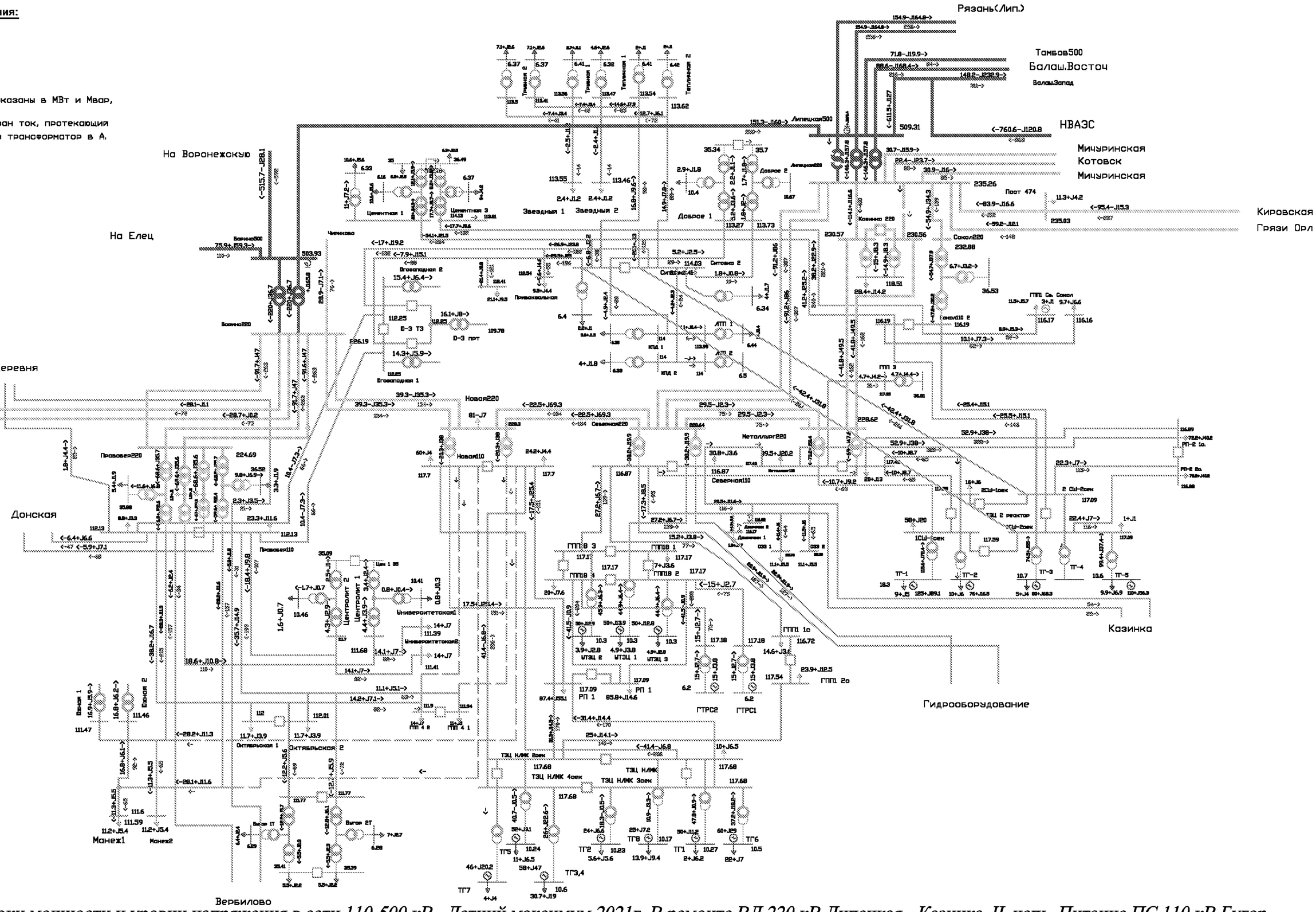


Рис. 100. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

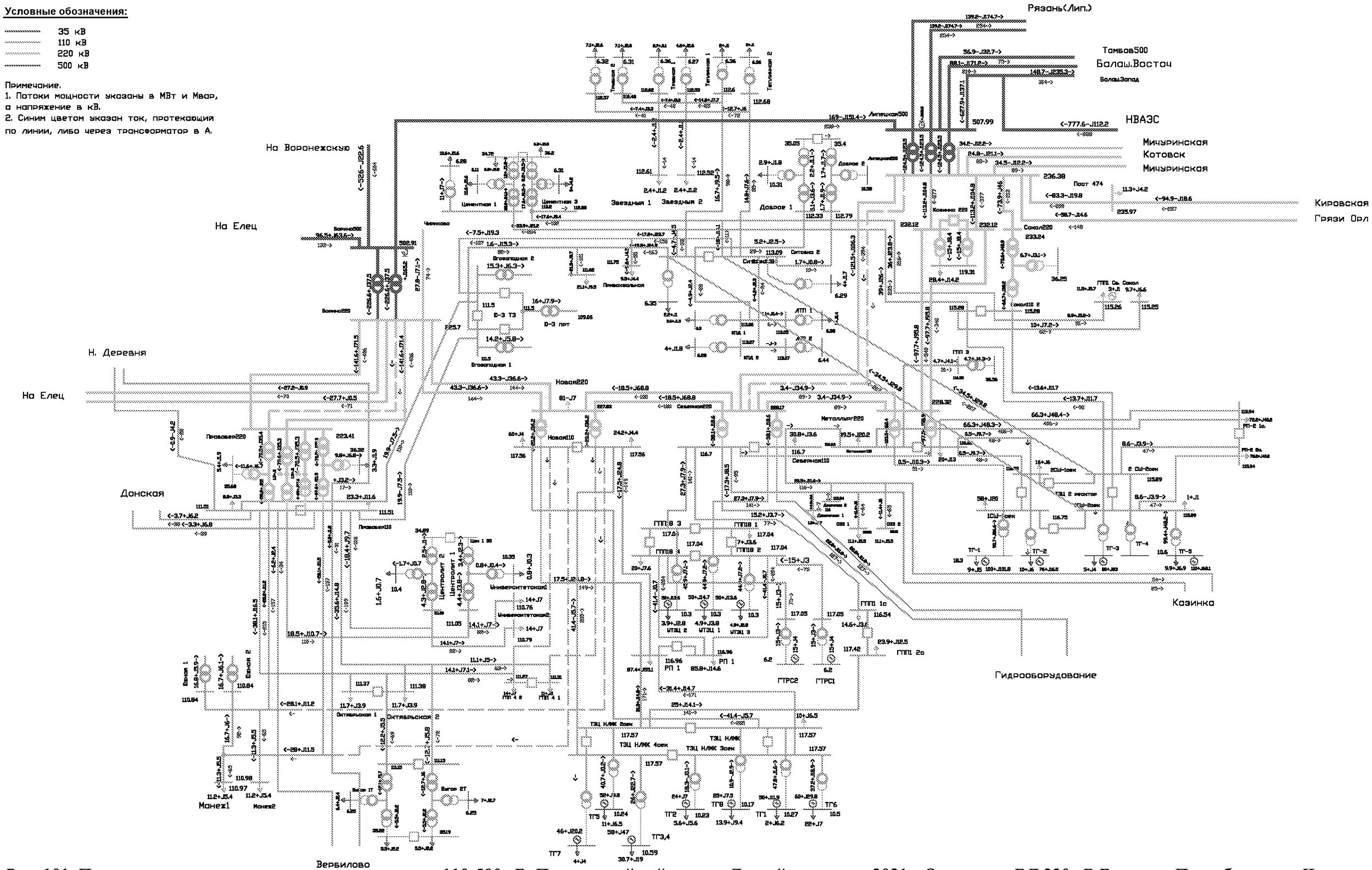


Рис. 101. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт.

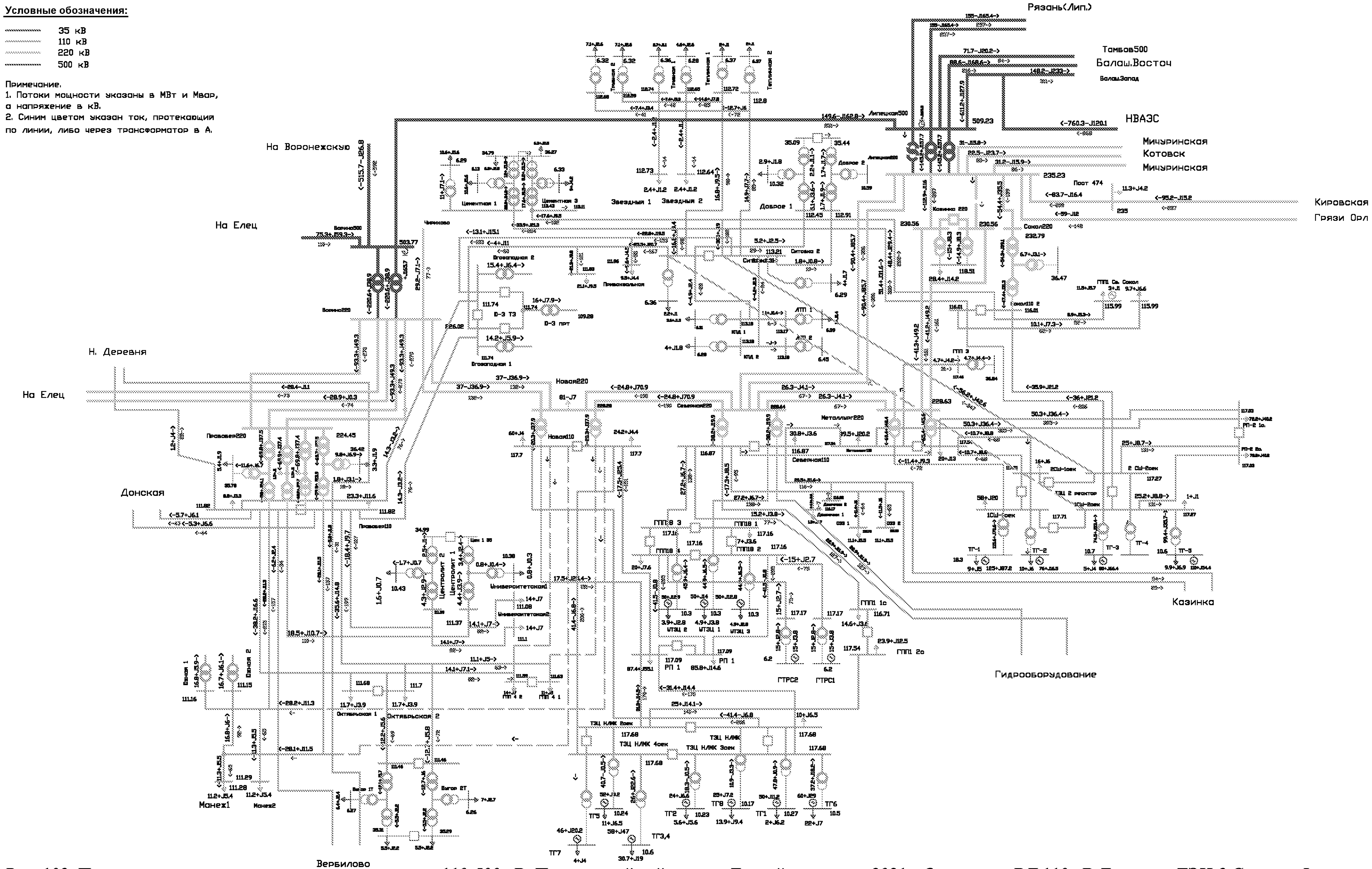


Рис. 102. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

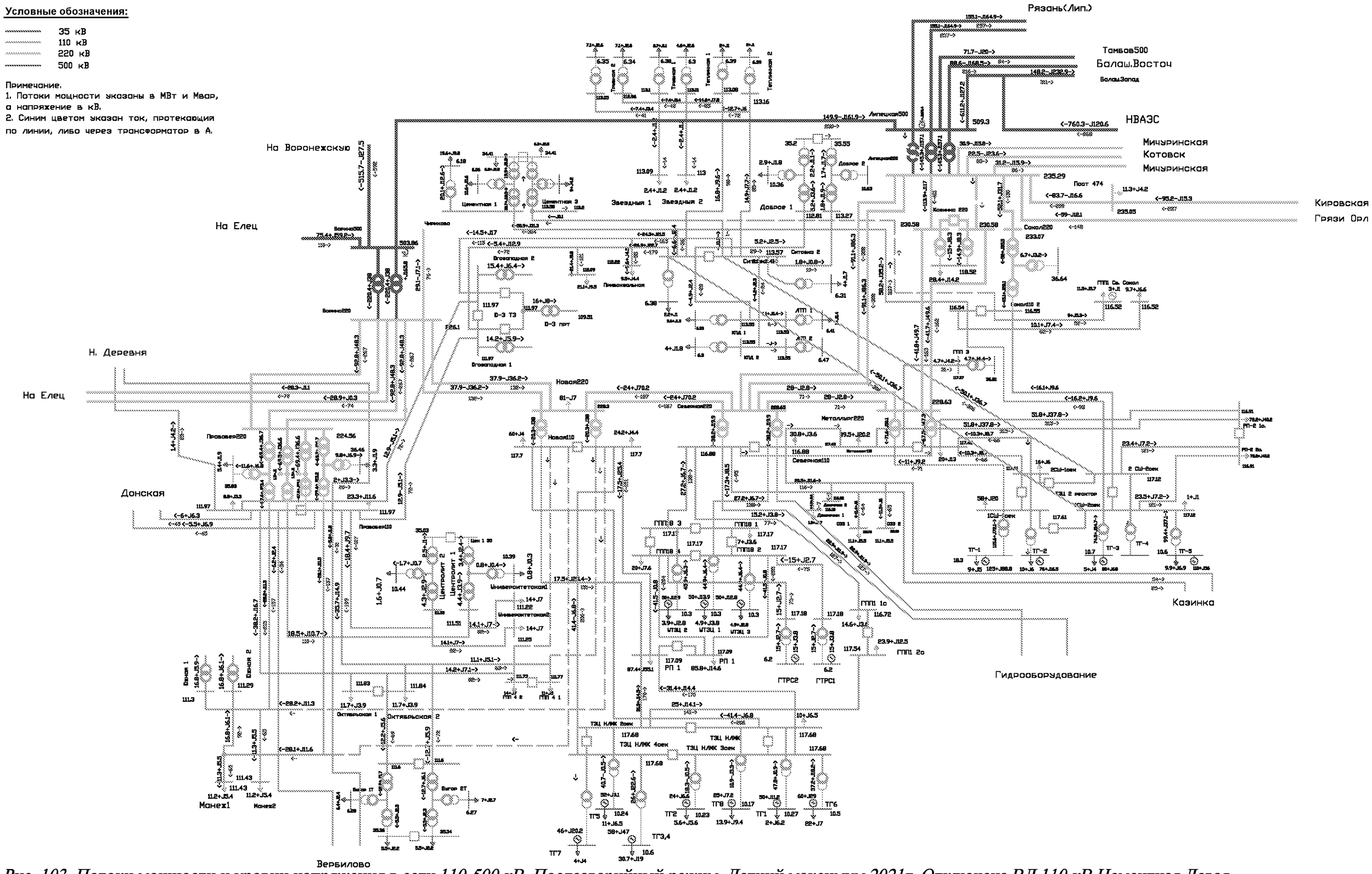


Рис. 103. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

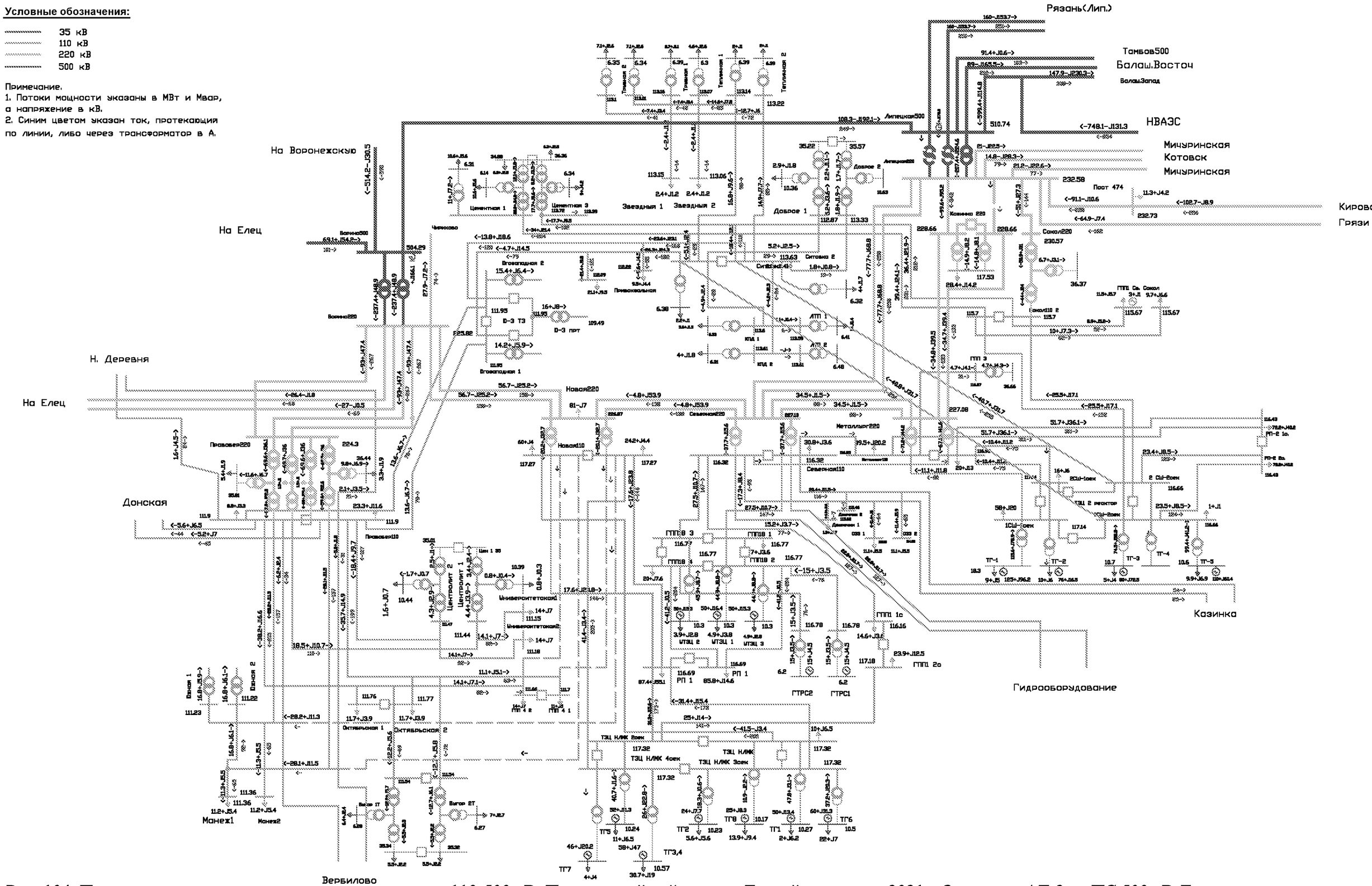


Рис. 104. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключен АТ-2 на ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

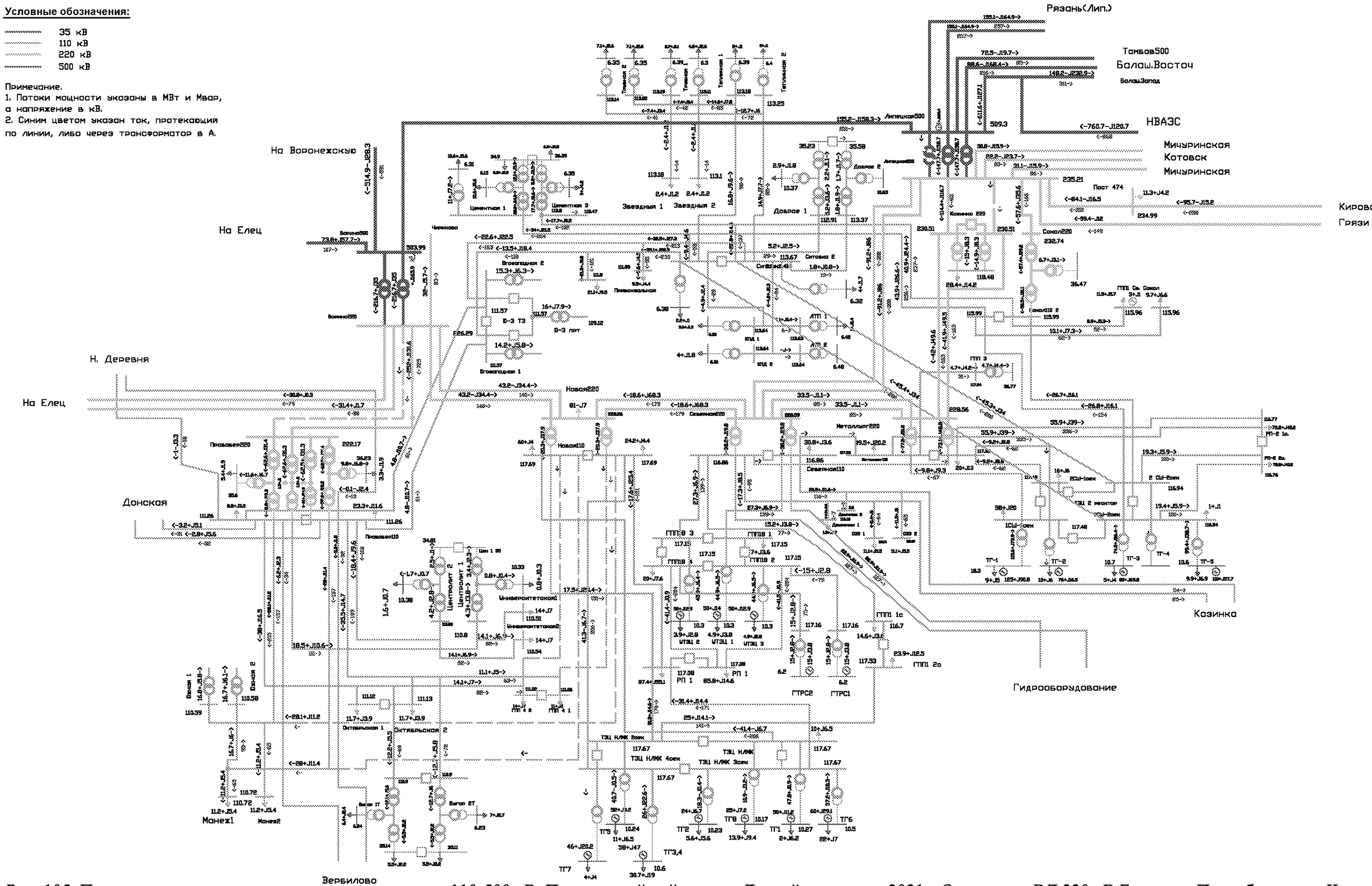


Рис. 105. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

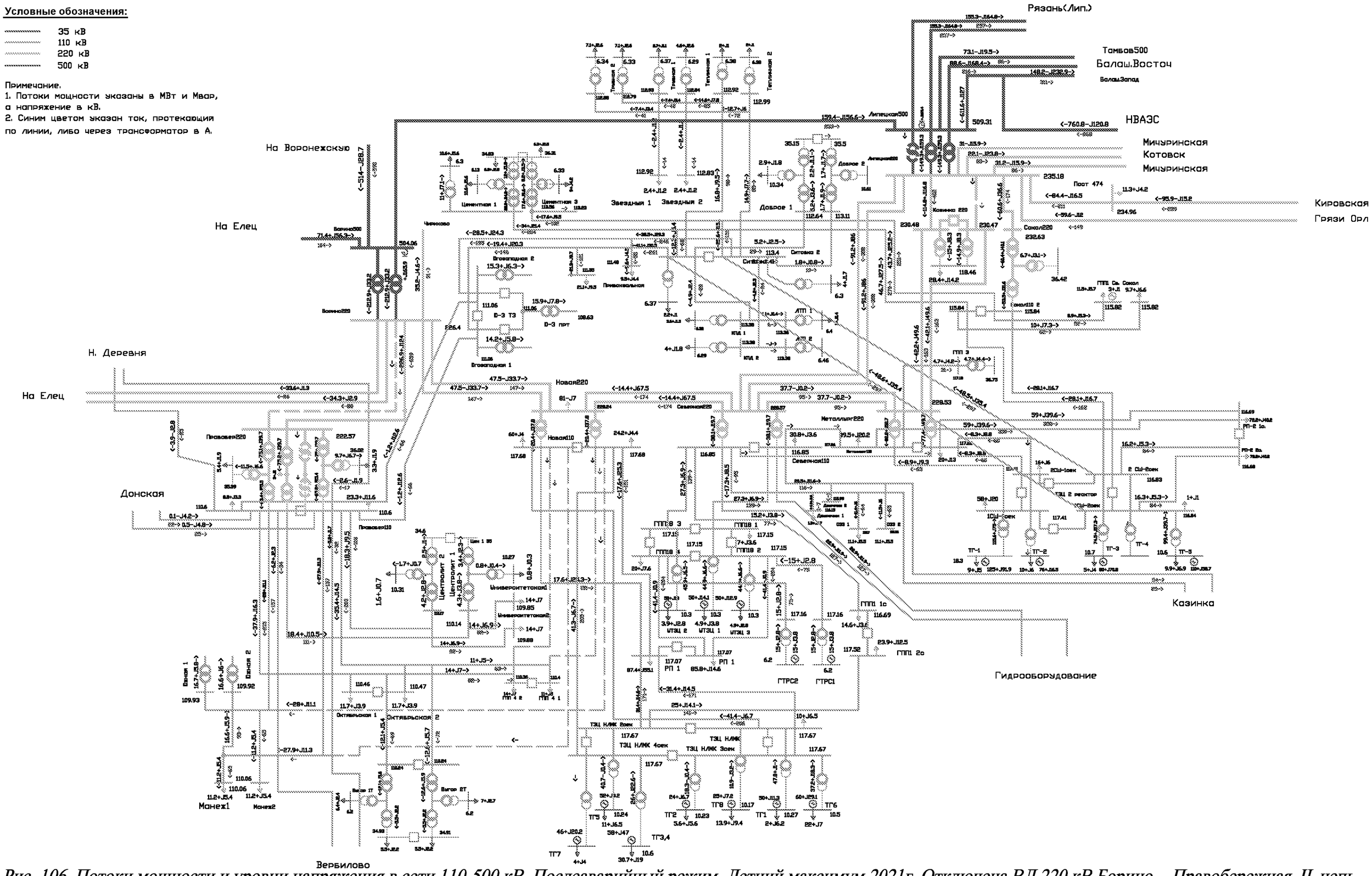


Рис. 106. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь. Отключен АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

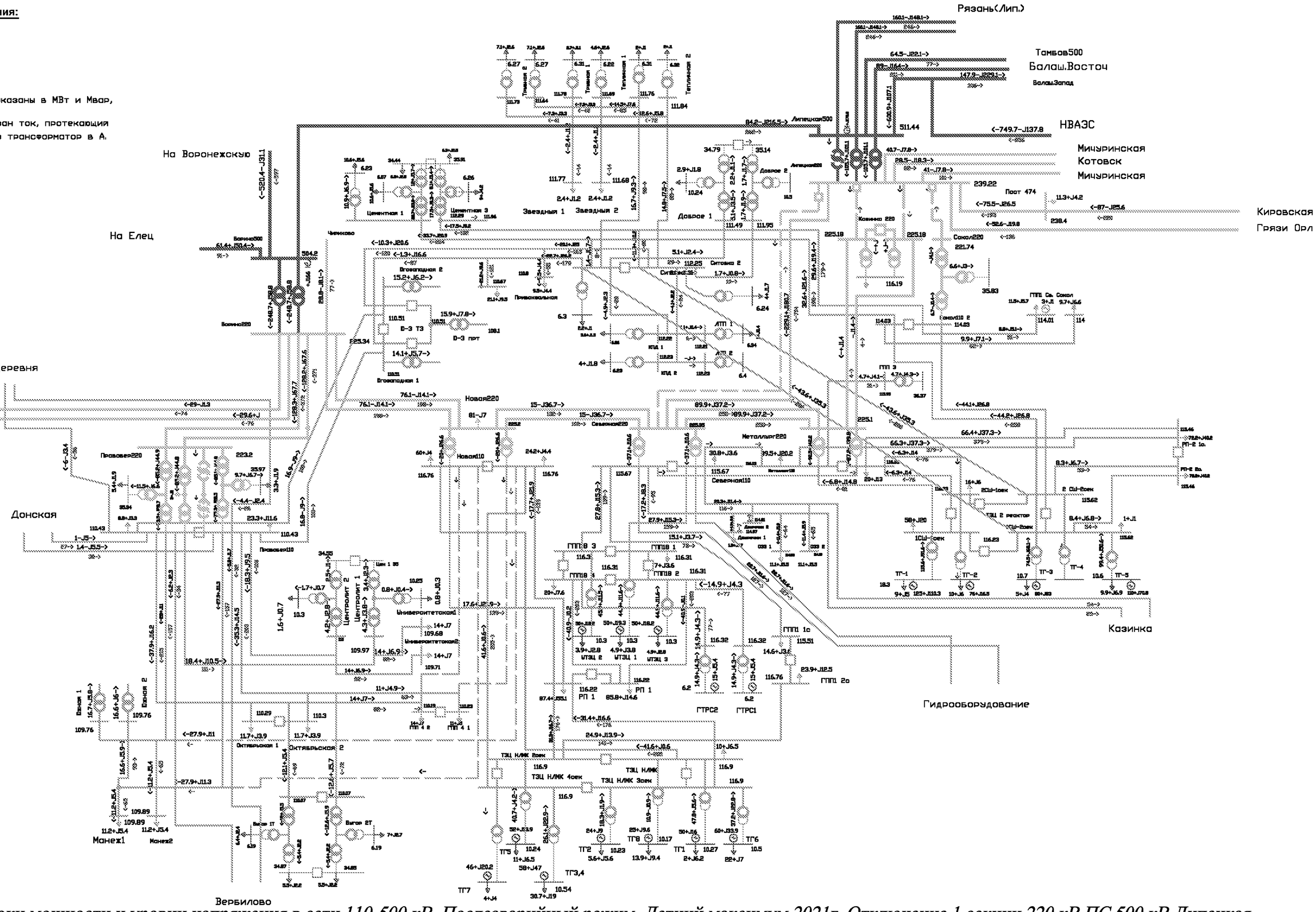


Рис. 107. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь. Отключен АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная. С учетом АОПО с действием на отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка в размере 28,4 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

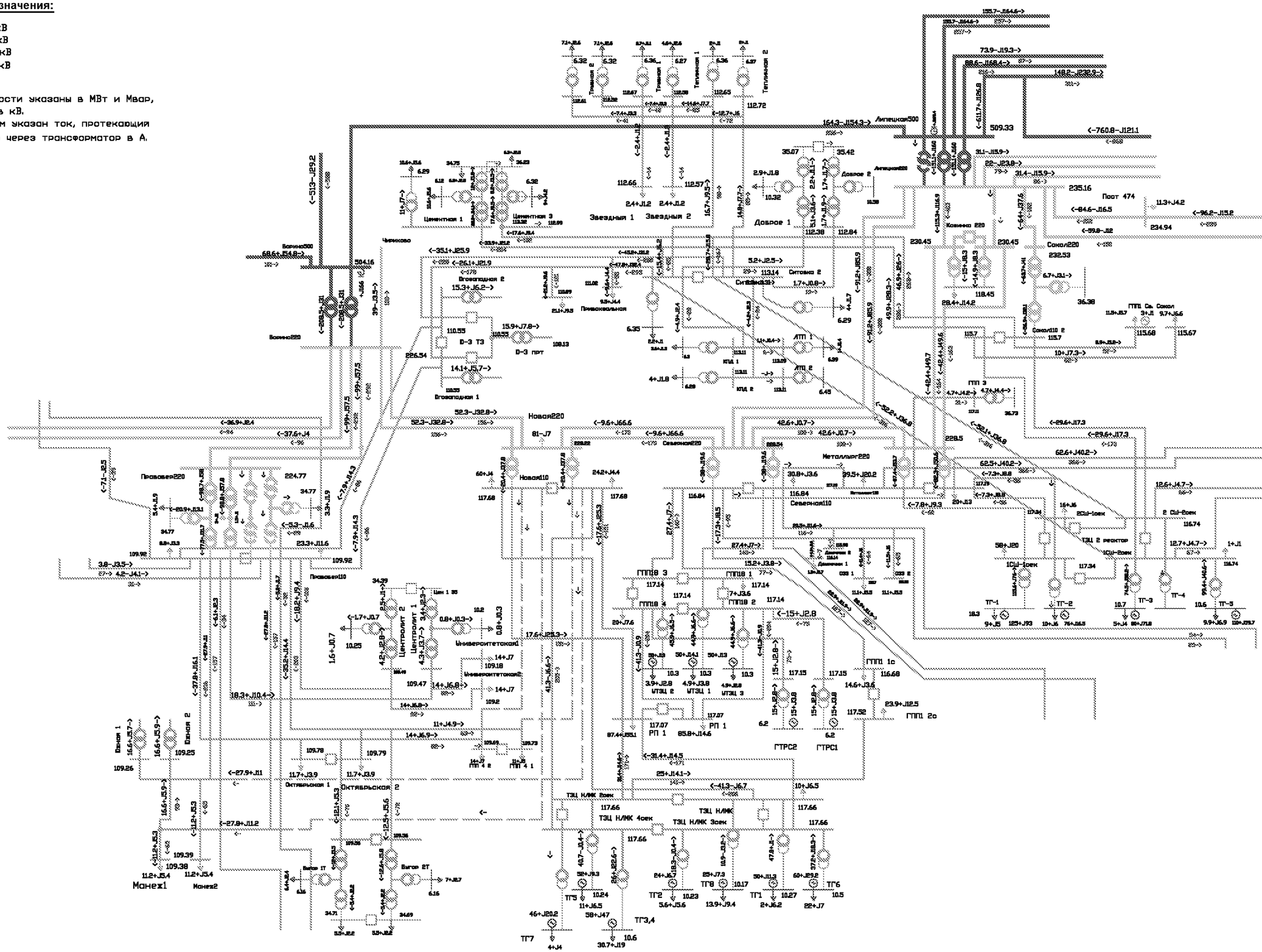


Рис. 108. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключен АТ-4 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь. Отключен АТ-3 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

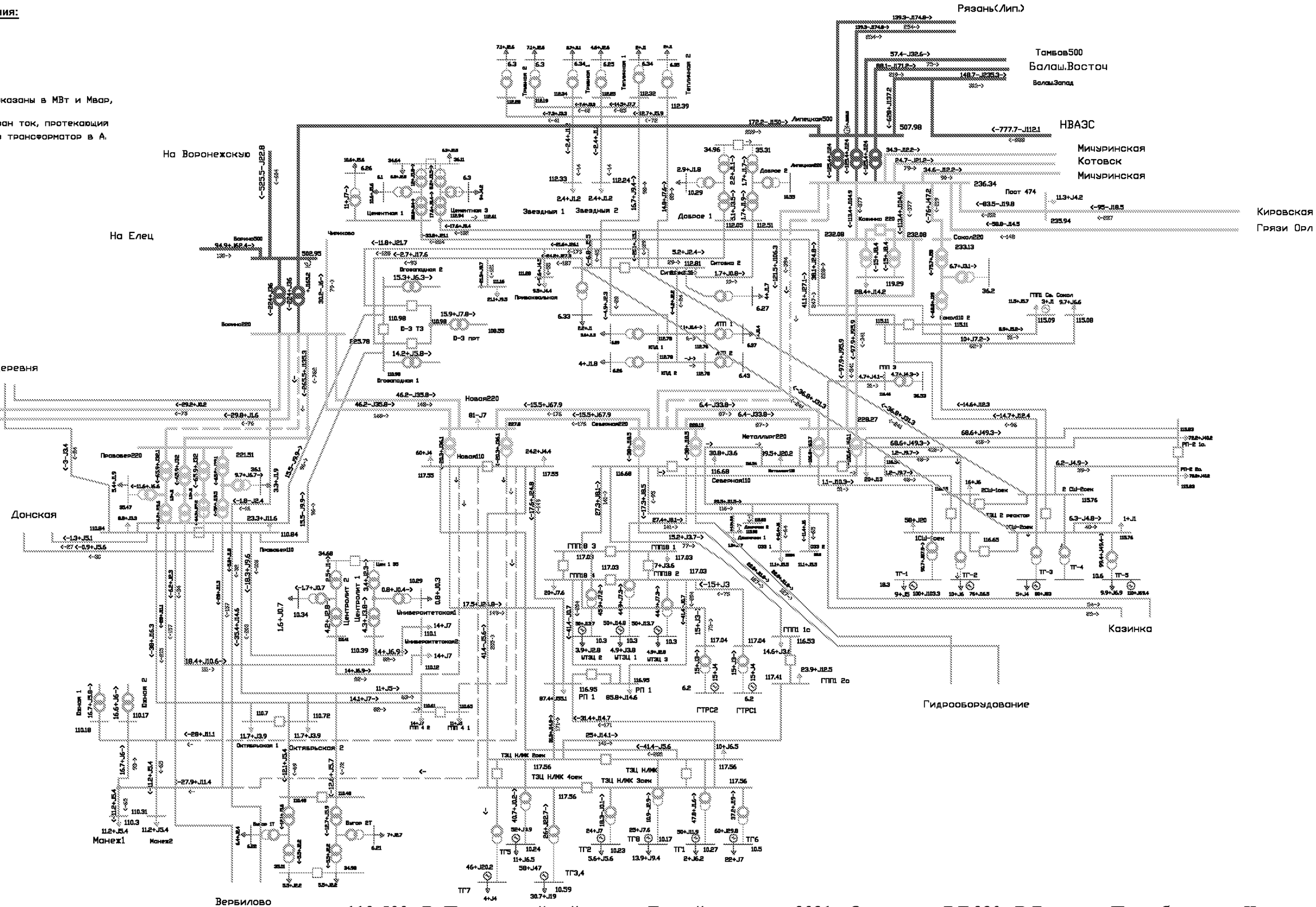


Рис. 109. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

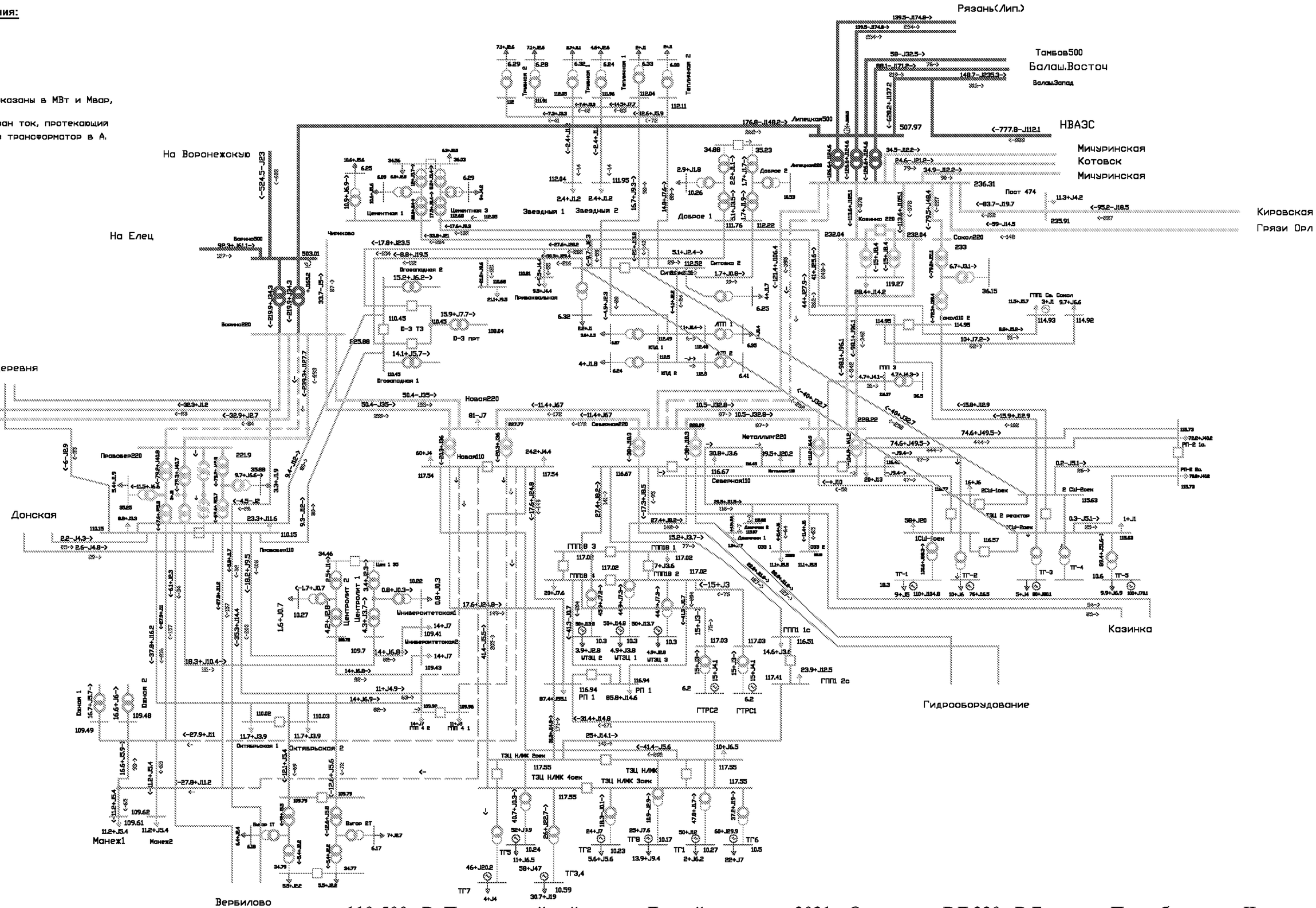


Рис. 110. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь. Отключен АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

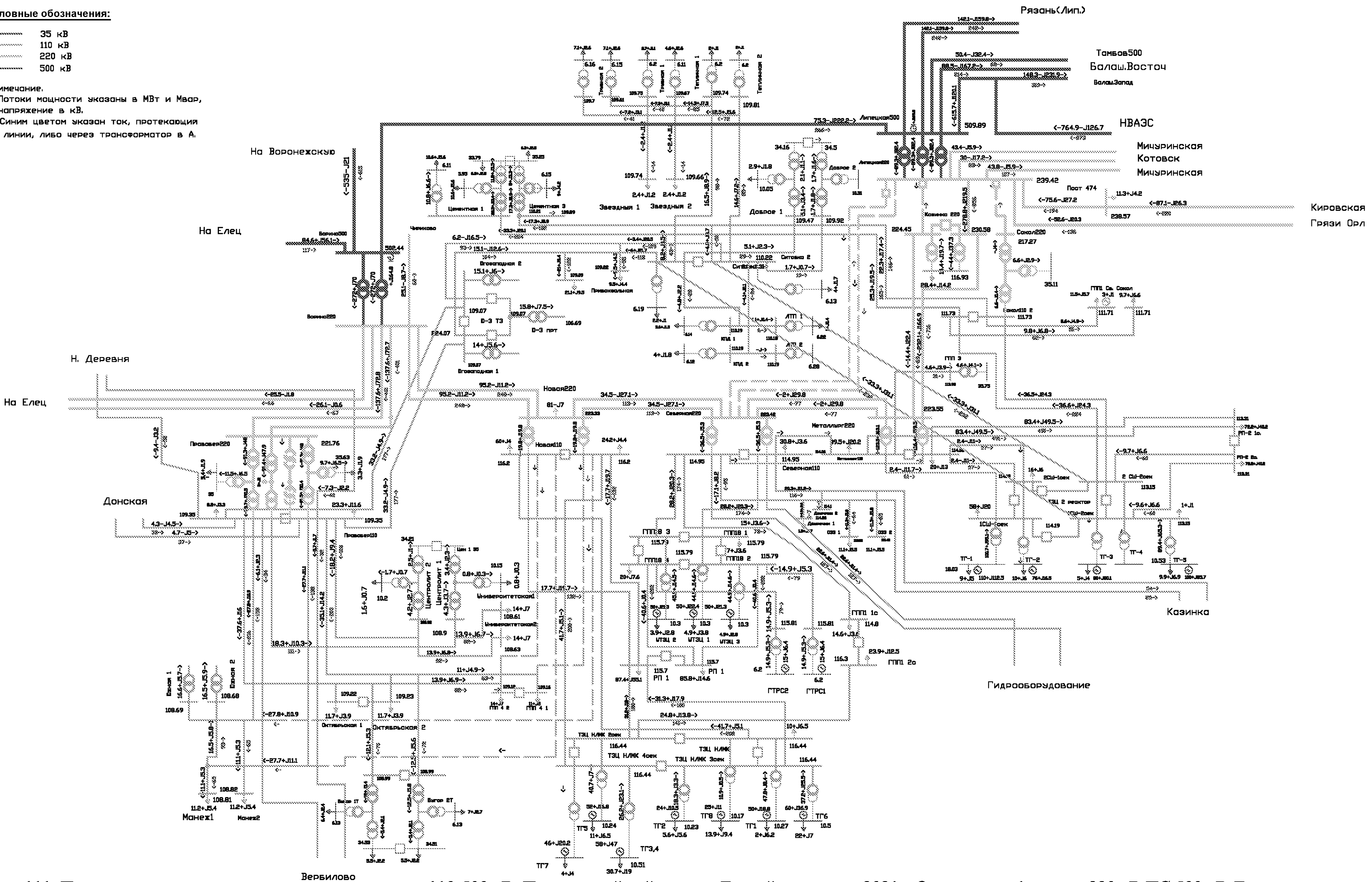


Рис. 111. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь. Отключен АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная.

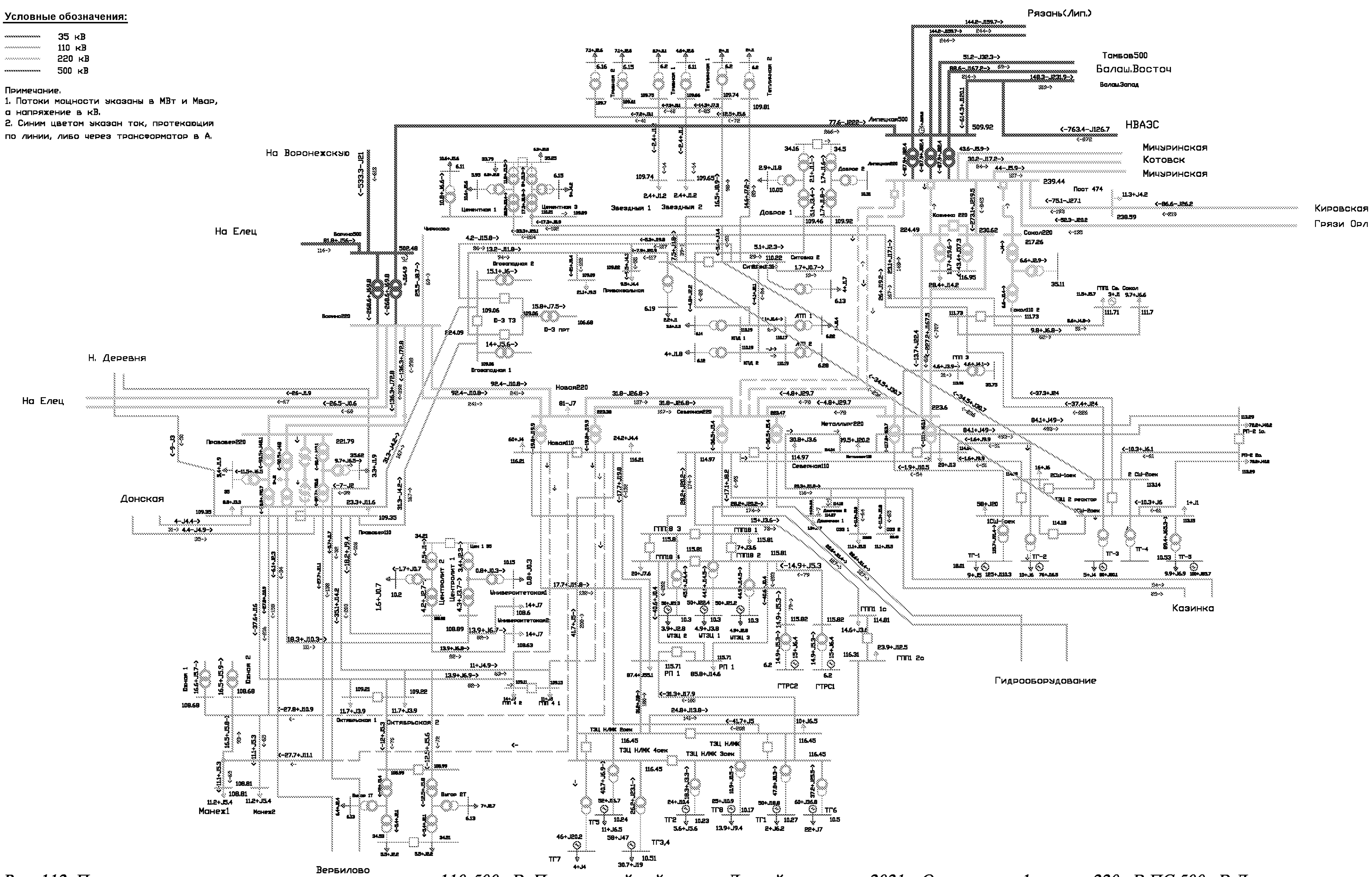


Рис. 112. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 225 МВт. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь. Отключен АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

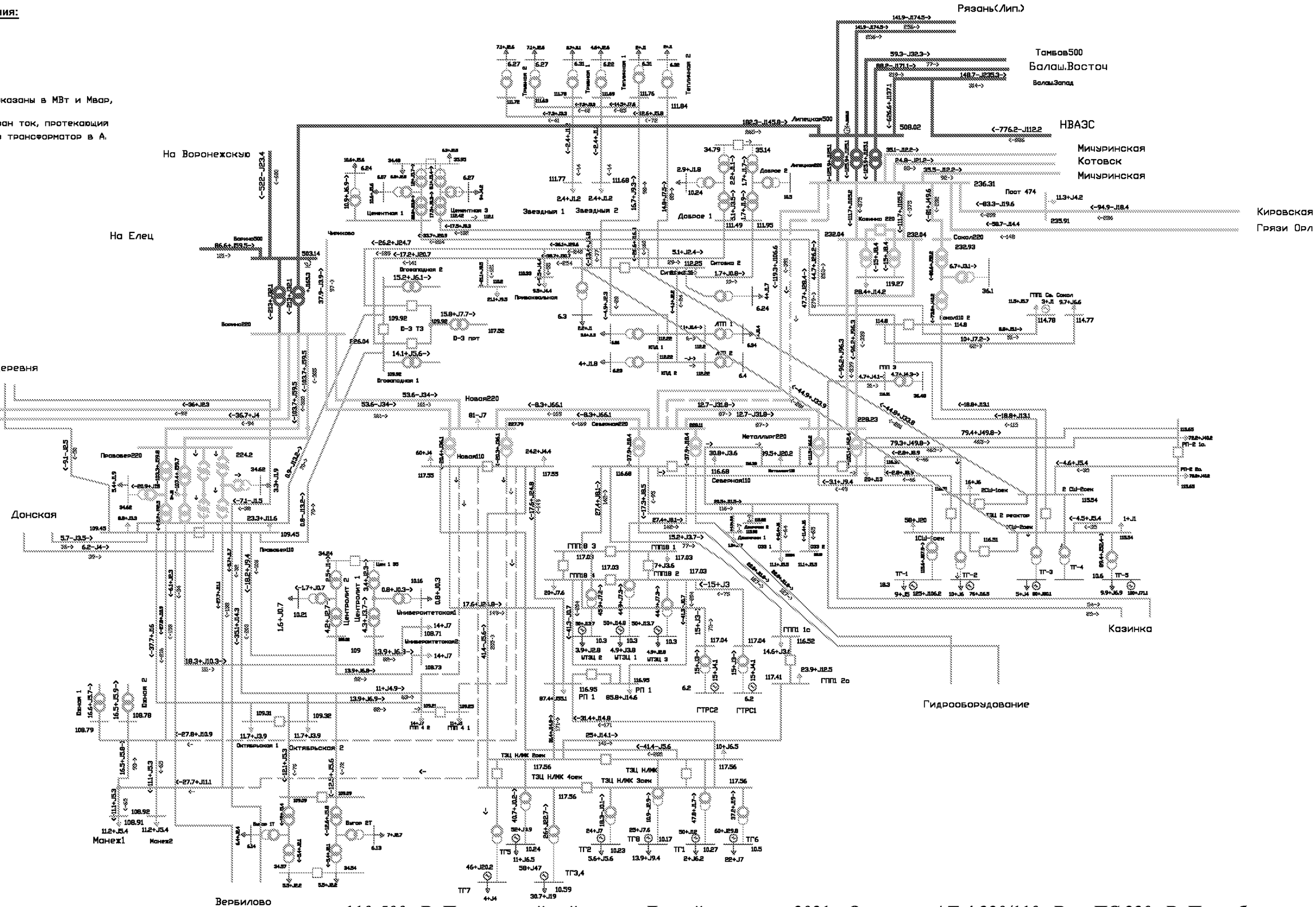


Рис. 113. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключен АТ-4 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 225 МВт. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь. Отключен АТ-3 220/110 кВ на ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

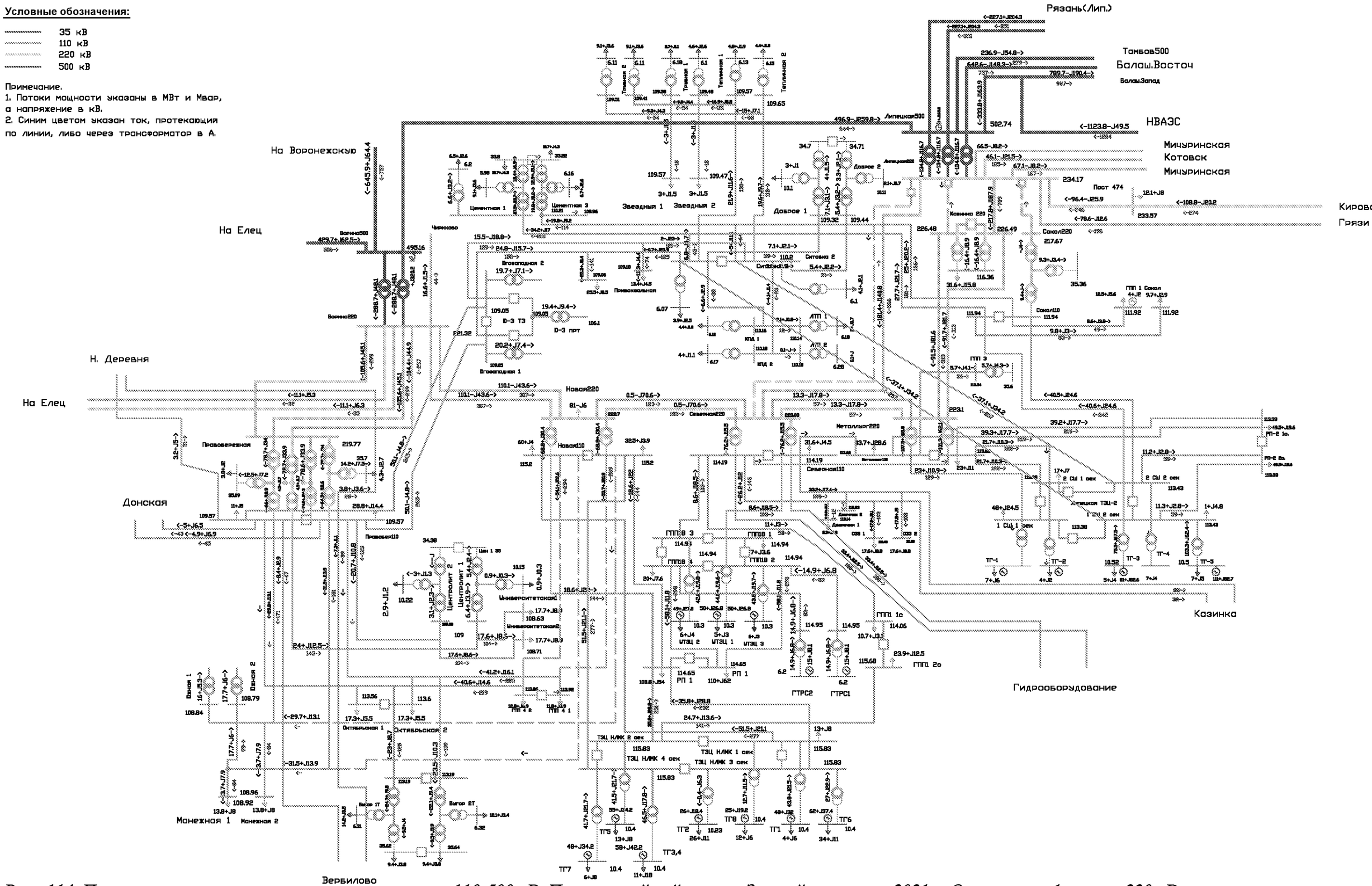


Рис. 114. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

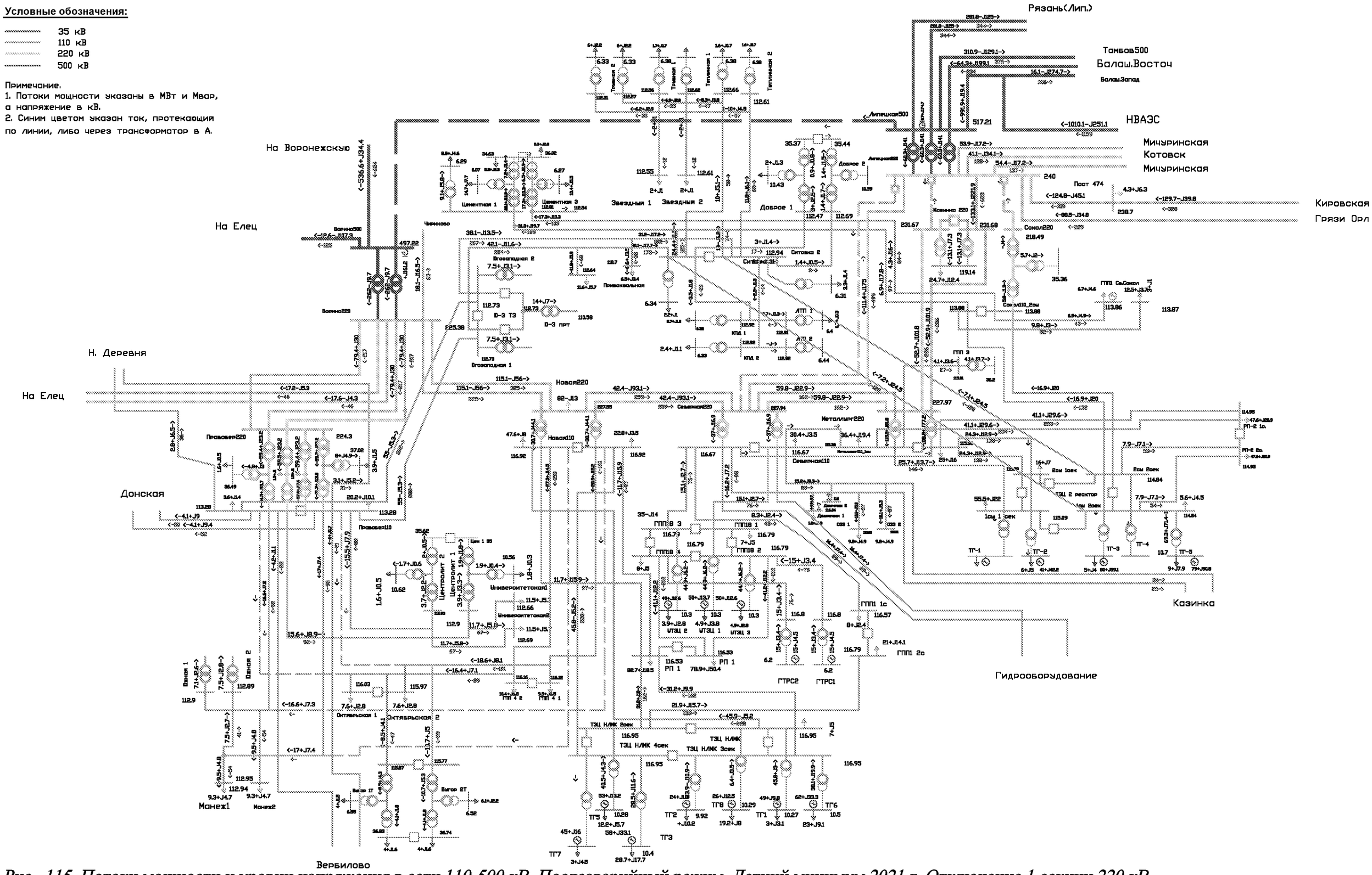


Рис. 115. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

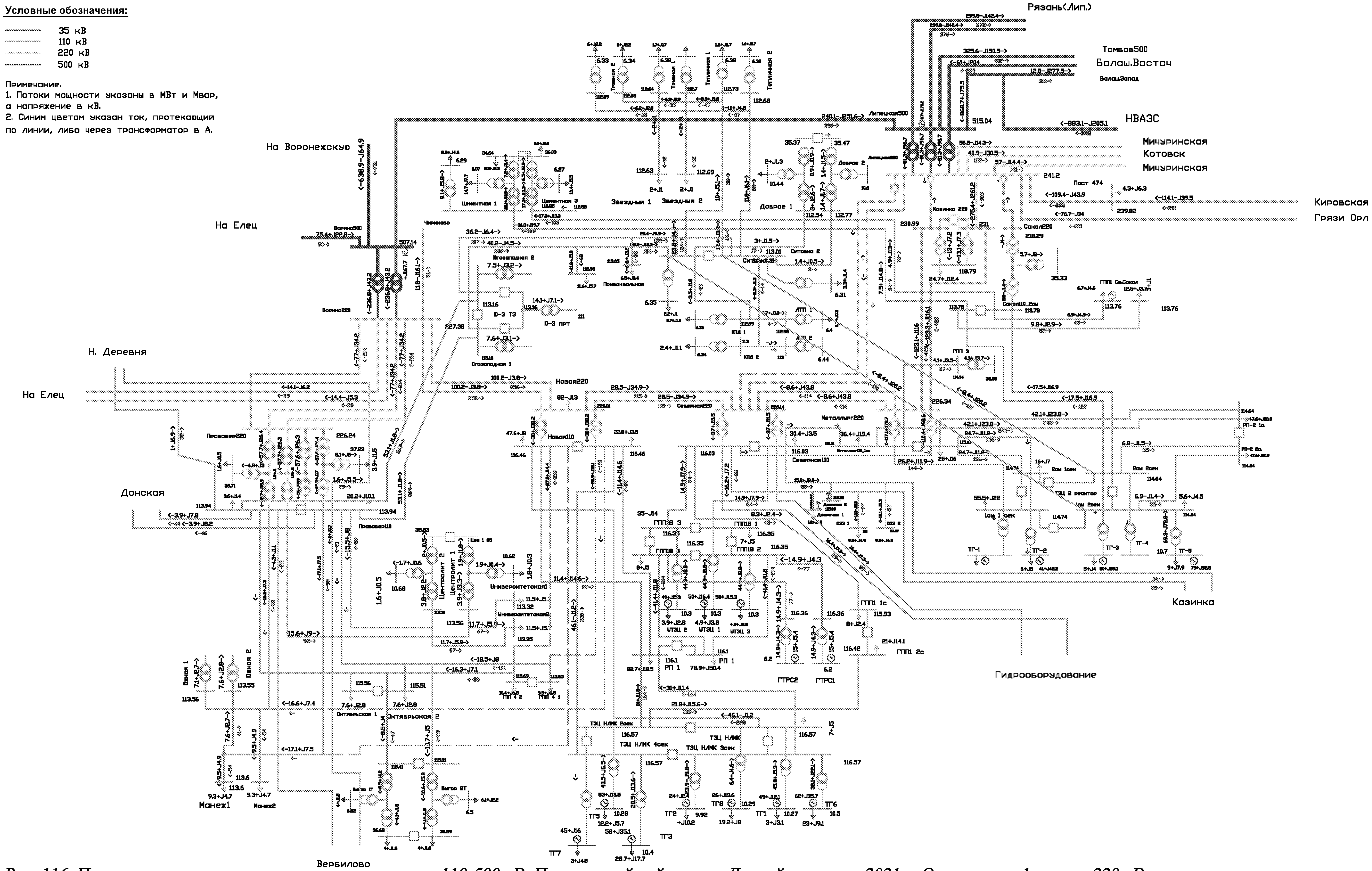


Рис. 116. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

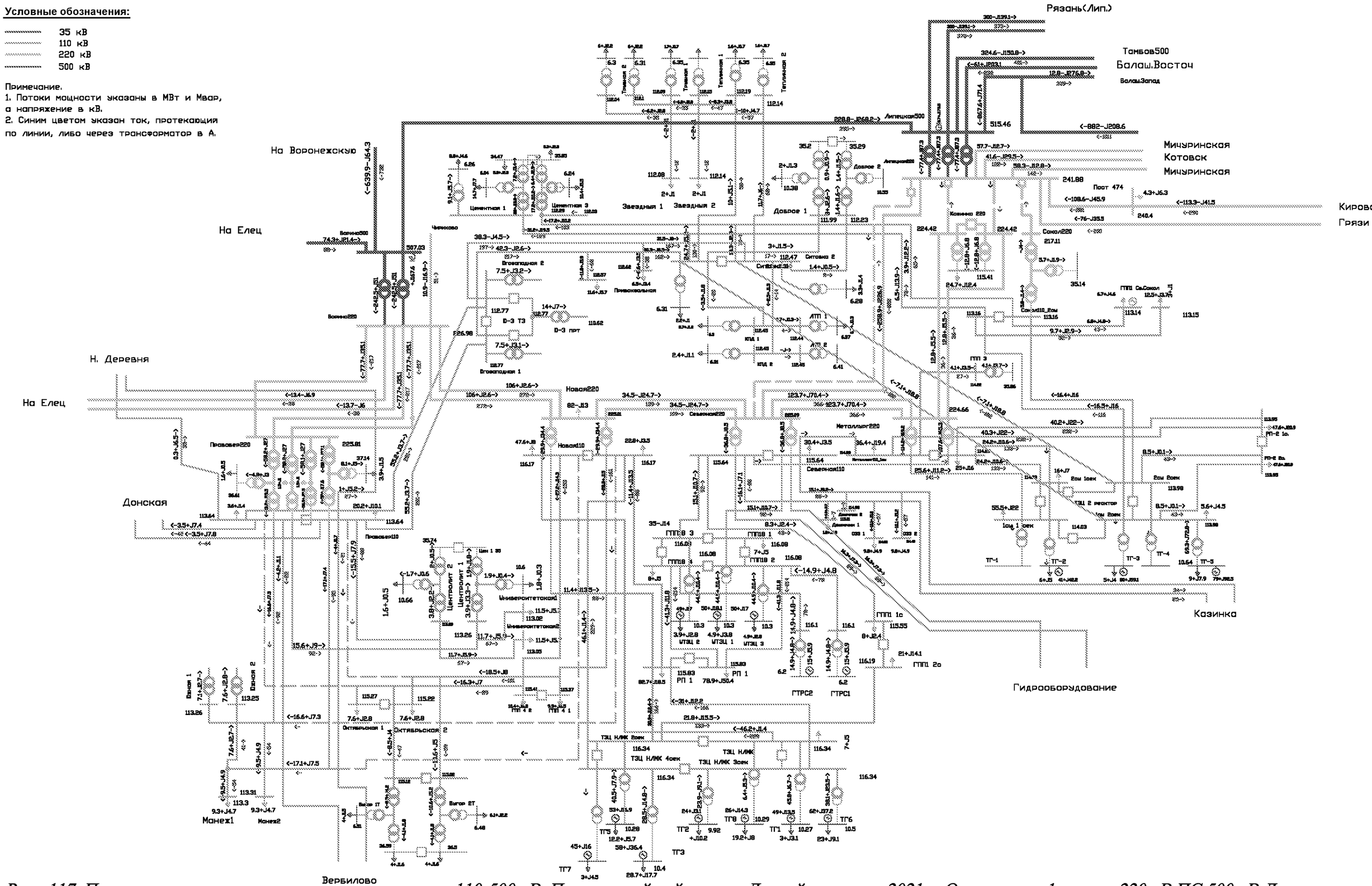


Рис. 117. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

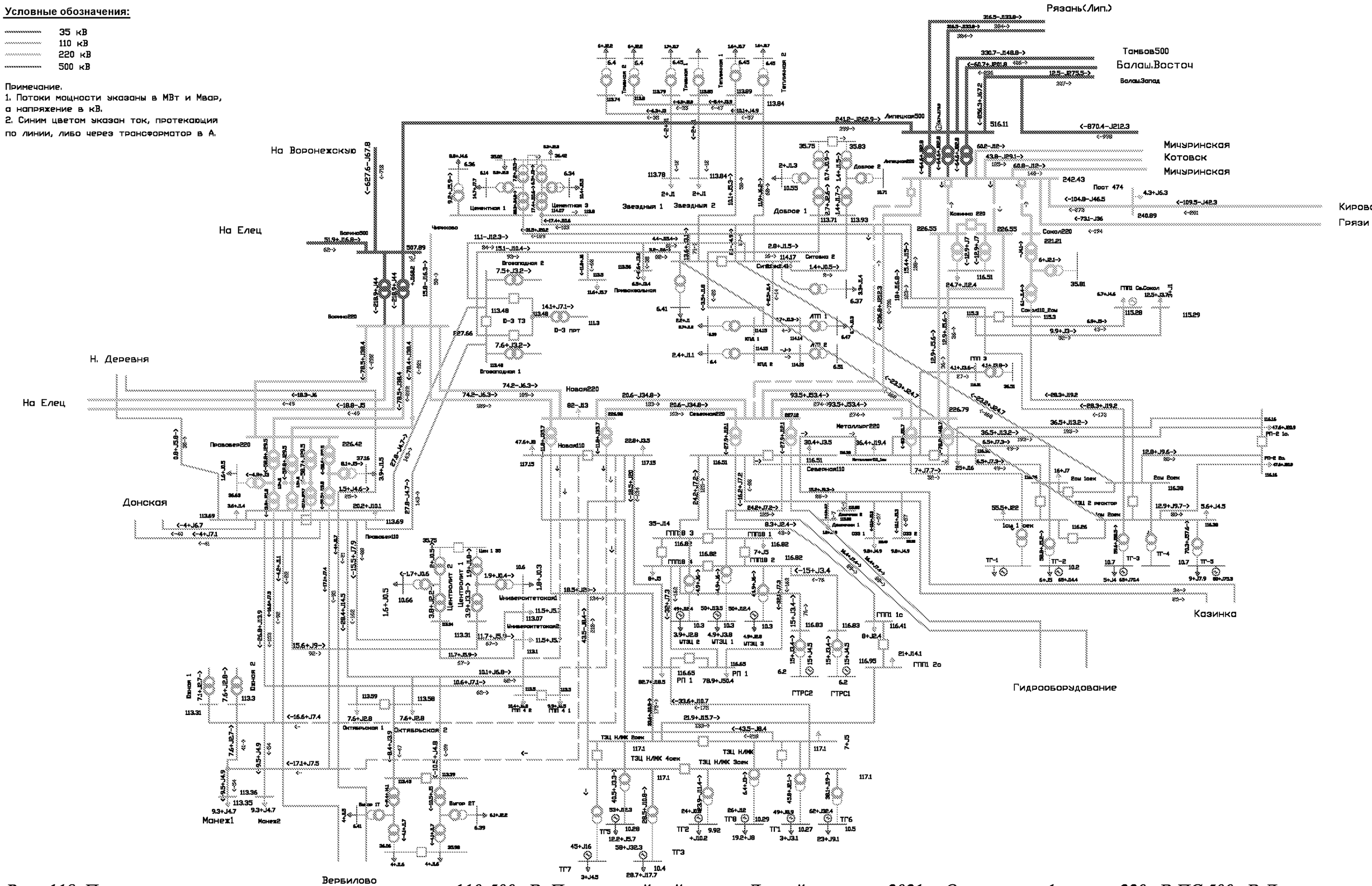


Рис. 118. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

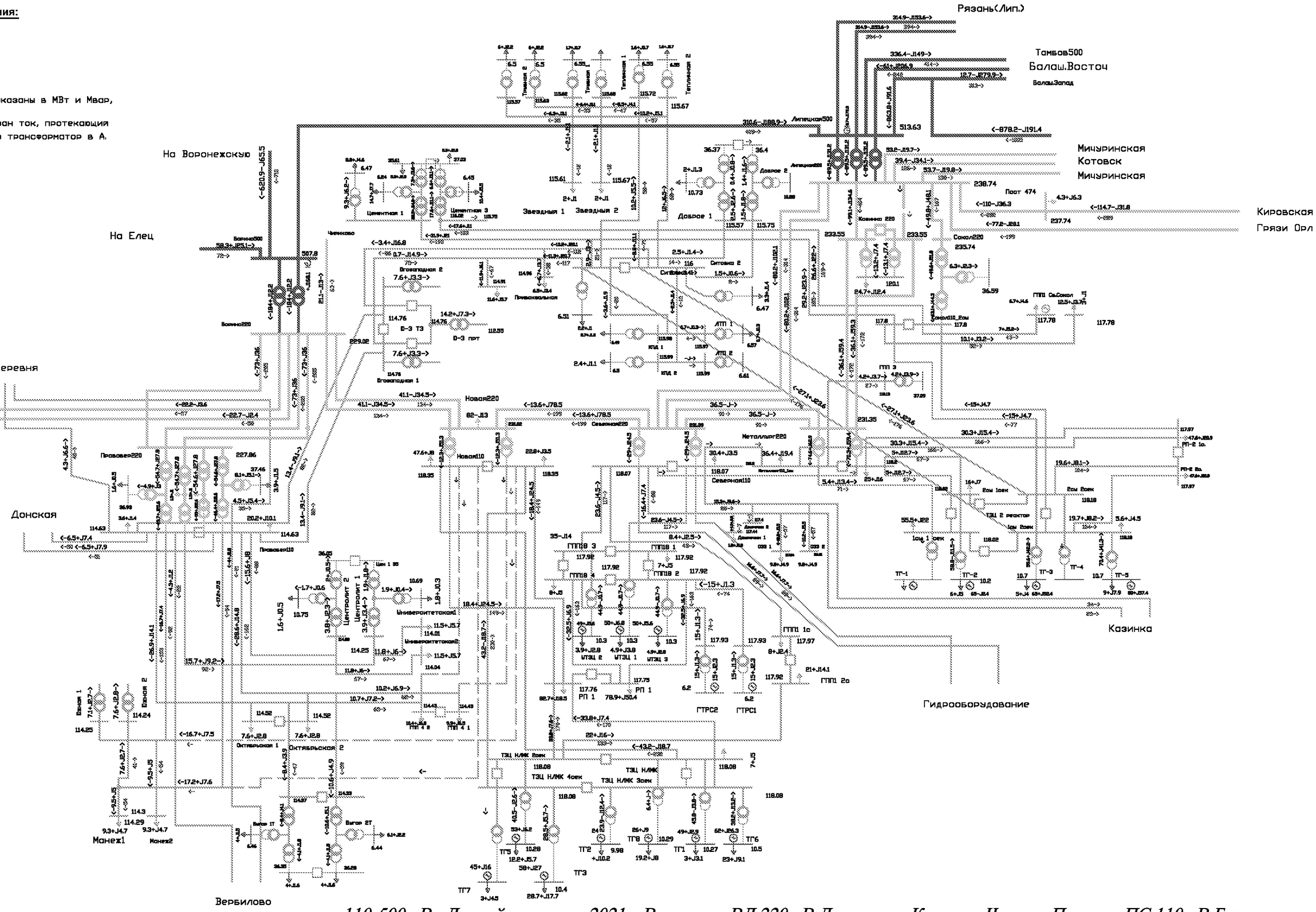


Рис. 119. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2021г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

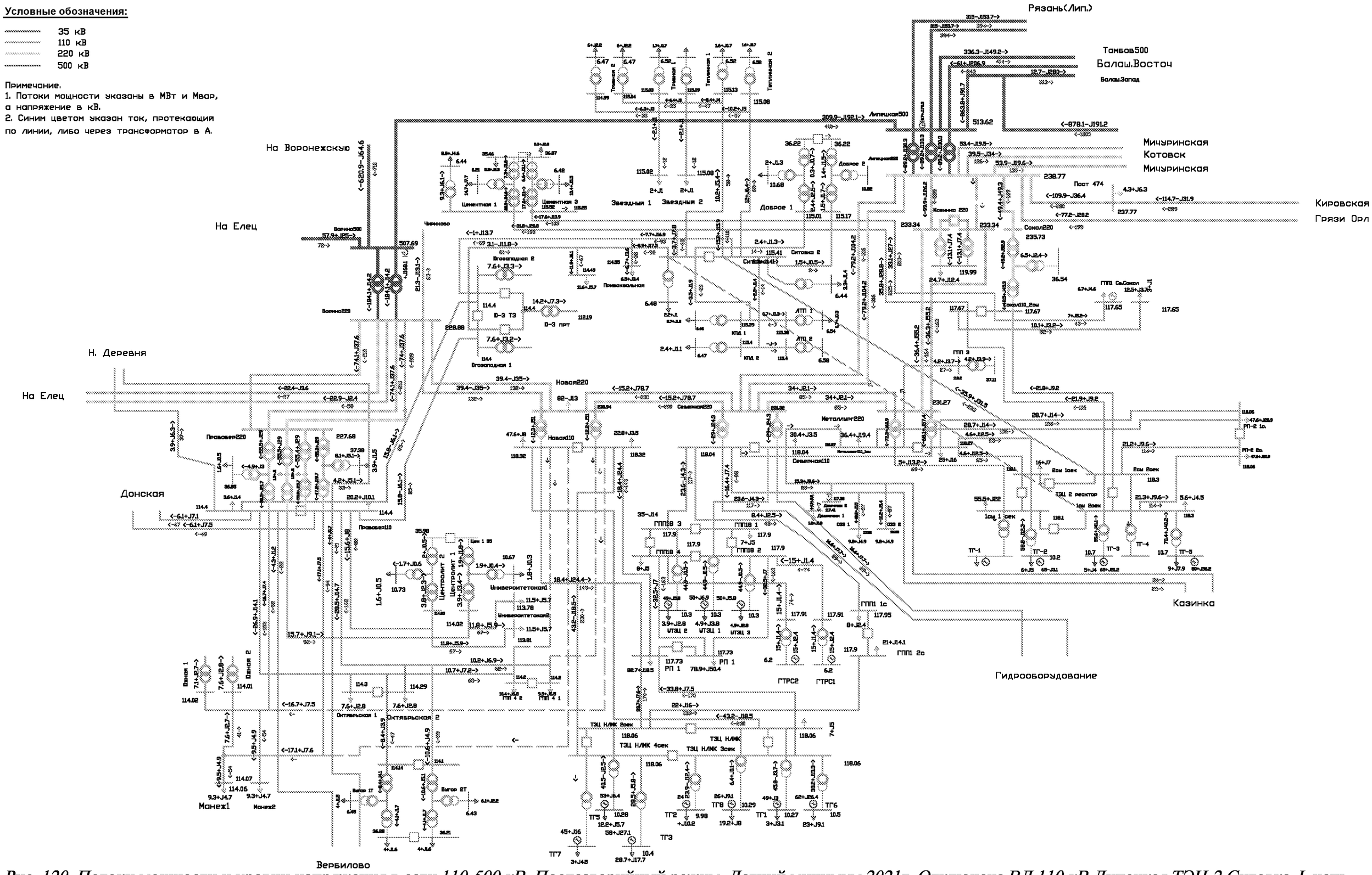


Рис. 120. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2021г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

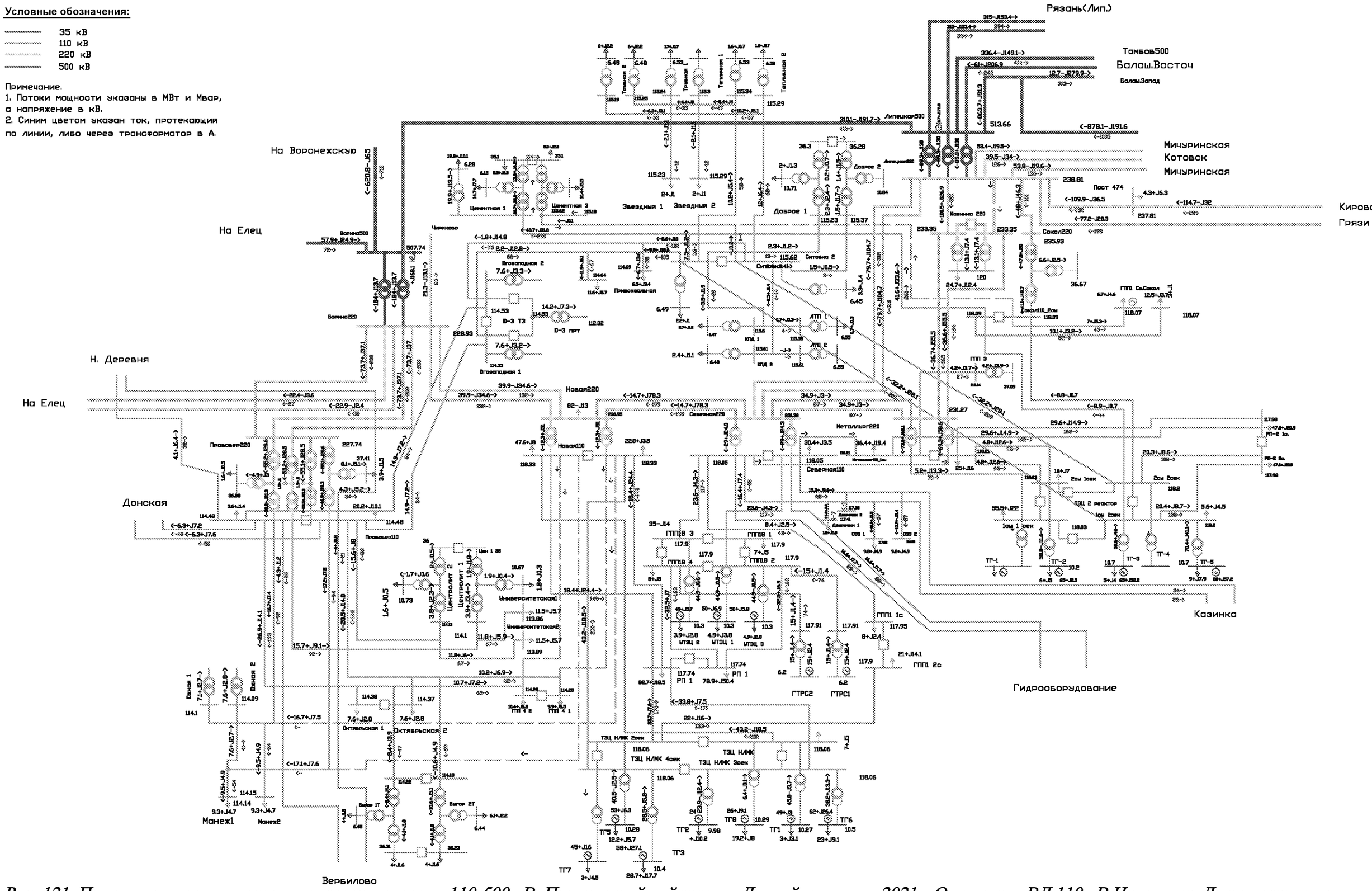


Рис. 121. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2021г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

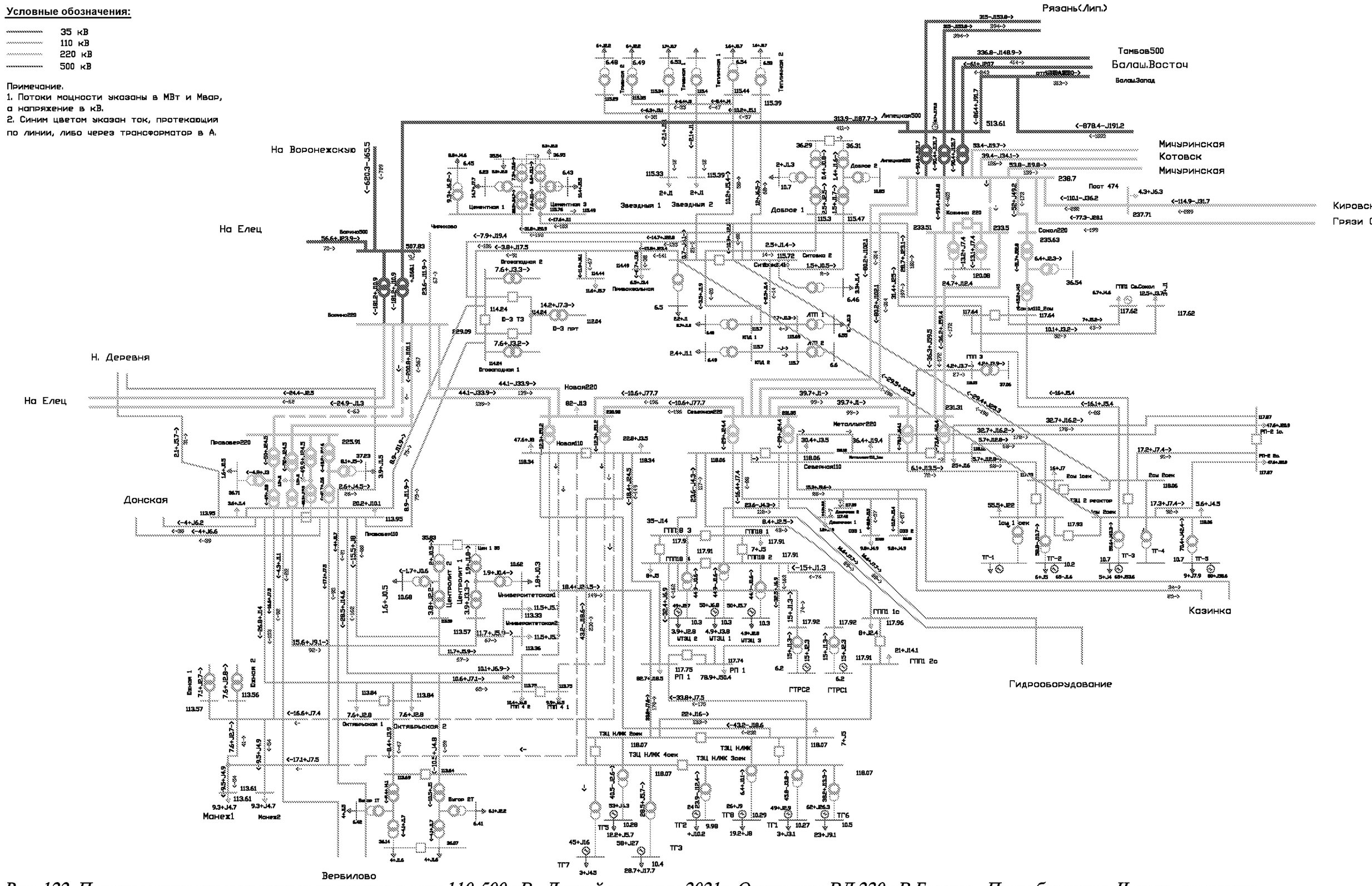


Рис. 122. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2021г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 210 МВт. Без учета строительства ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

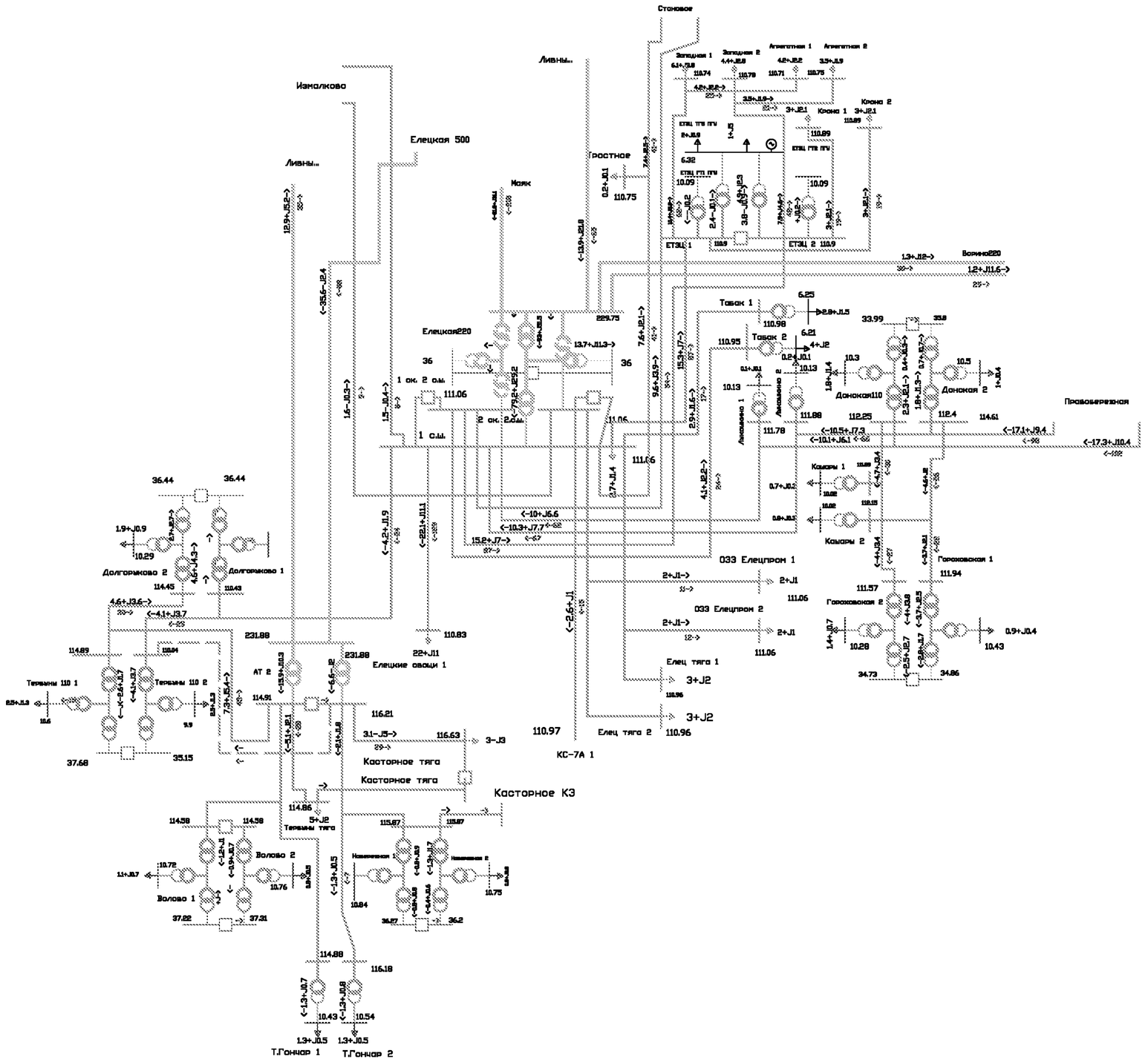


Рис. 123. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

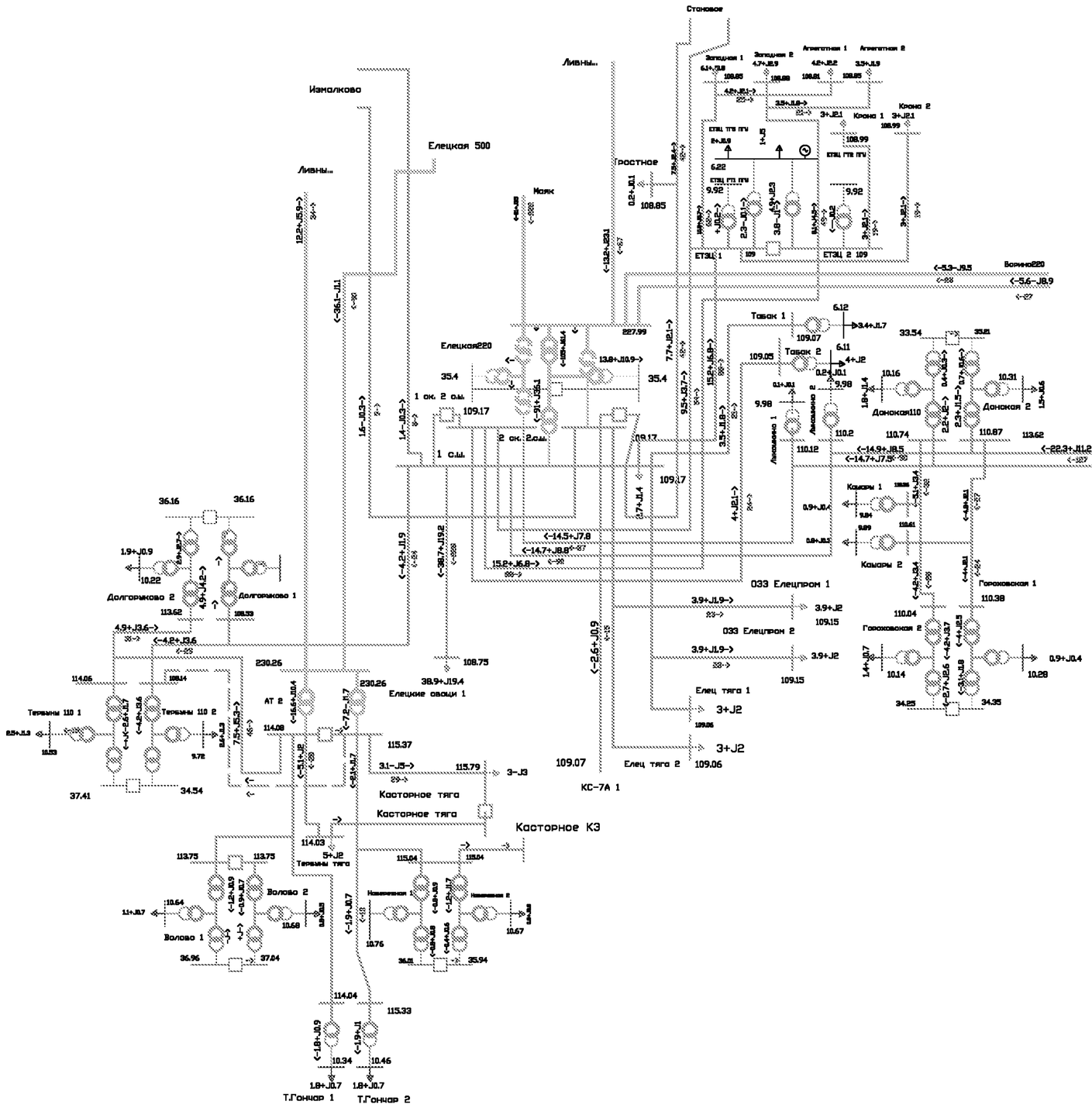


Рис. 124. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

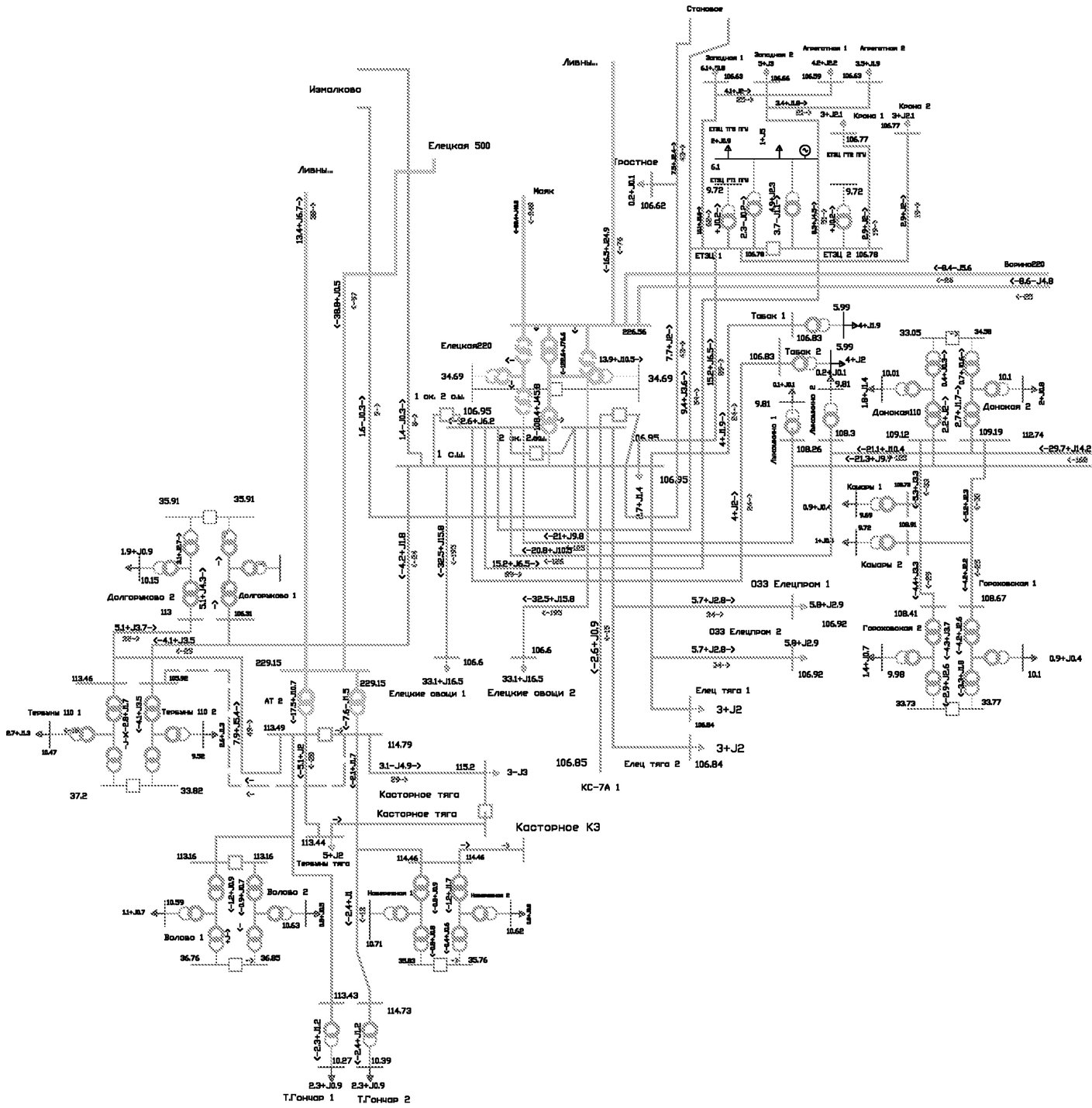


Рис. 125. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

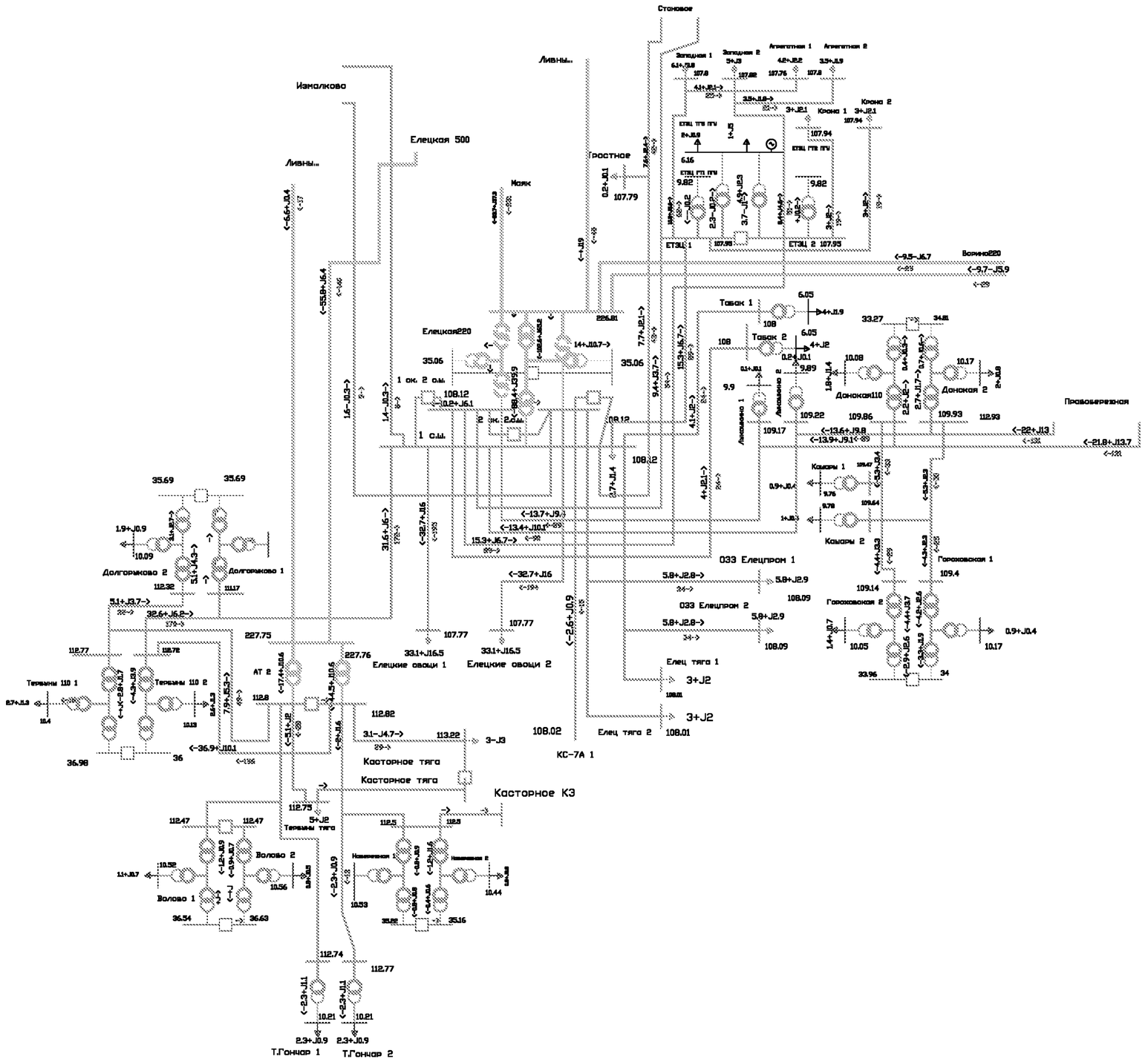


Рис. 126. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая. Замкнут транзит 110 кВ между ПС 220 кВ Елецкая и ПС 220 кВ Тербуны.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

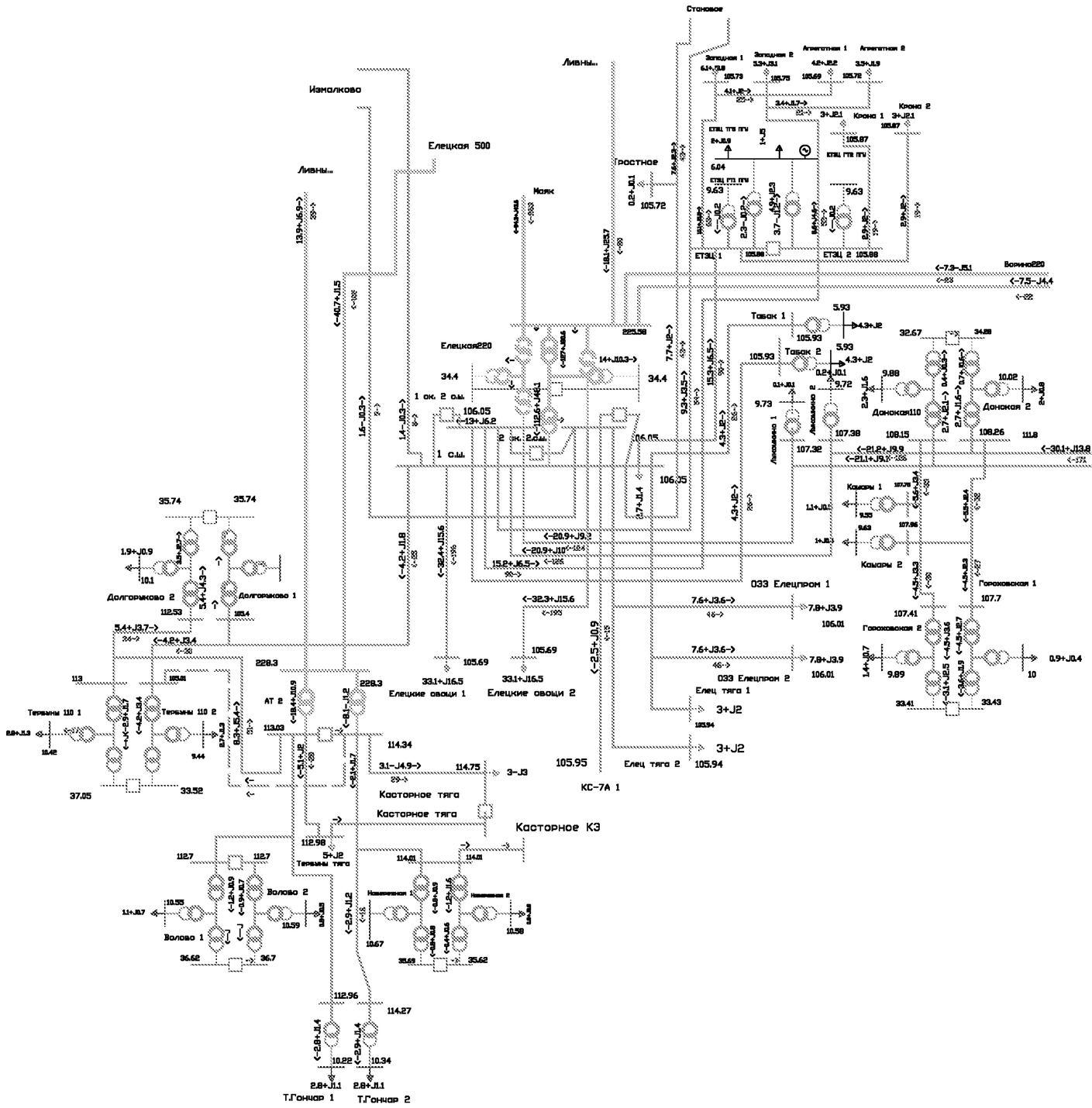


Рис. 127. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

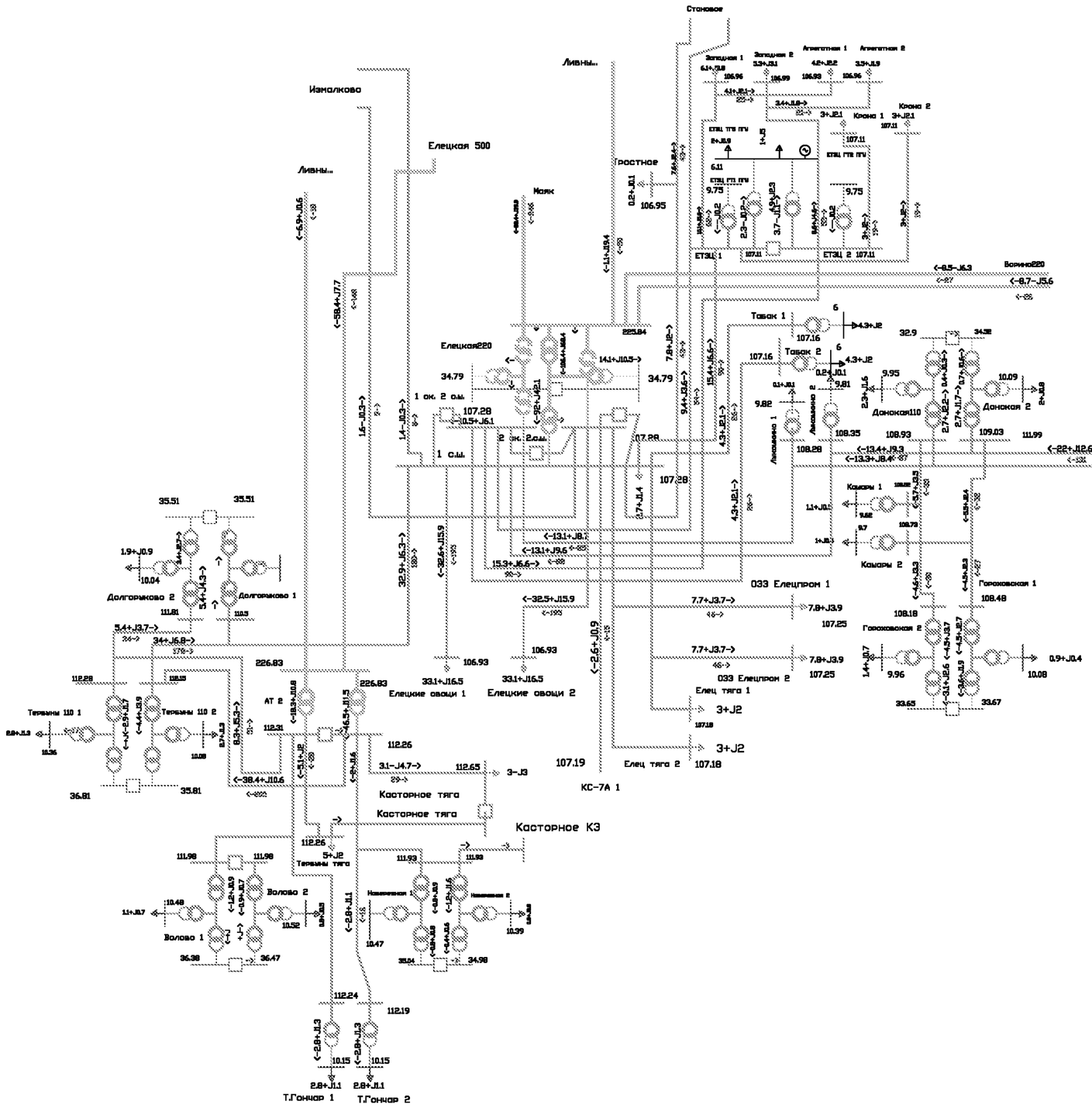


Рис. 128. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая. Замкнут транзит 110 кВ между ПС 220 кВ Елецкая и ПС 220 кВ Тербуны.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

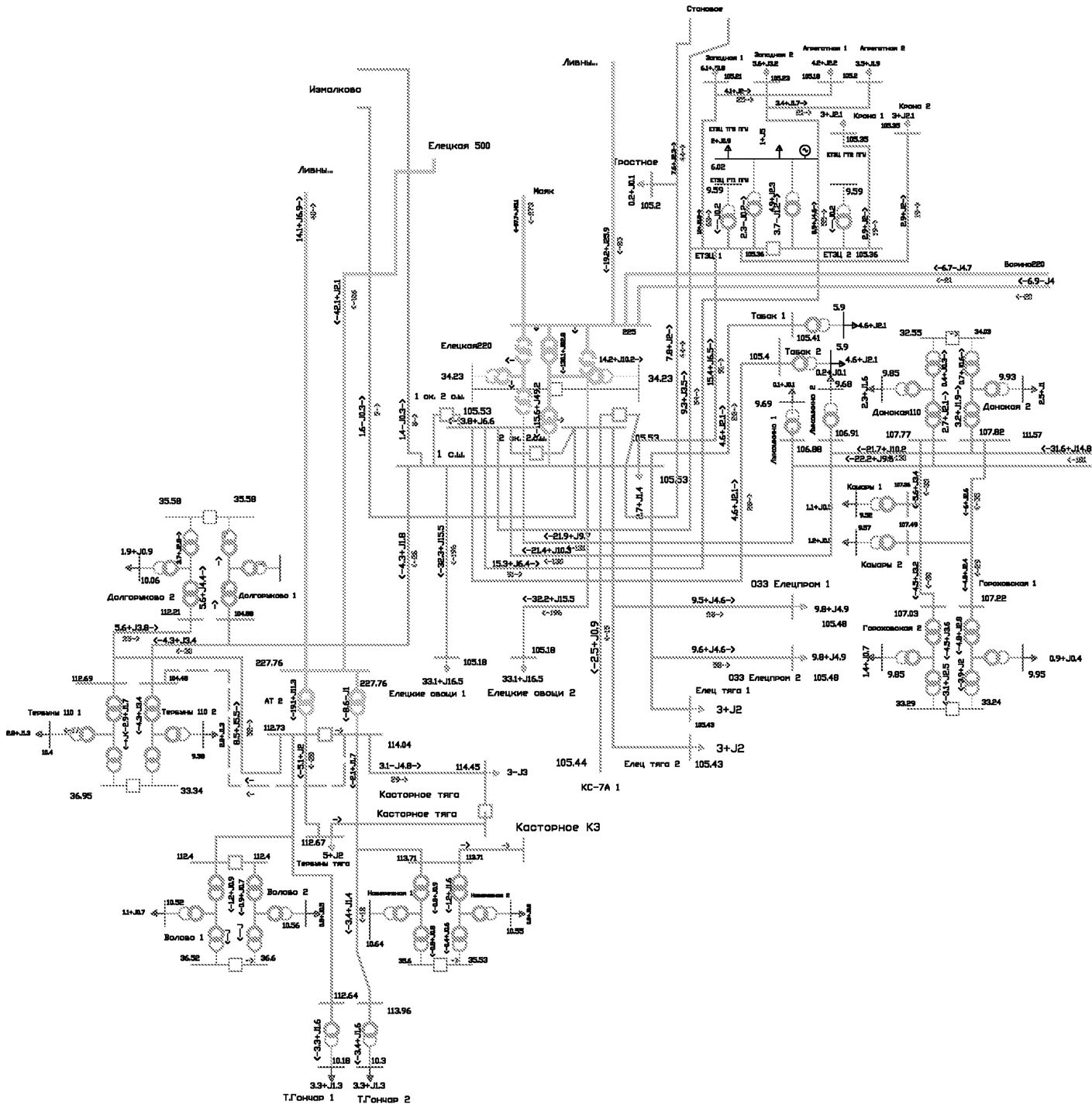


Рис. 129. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

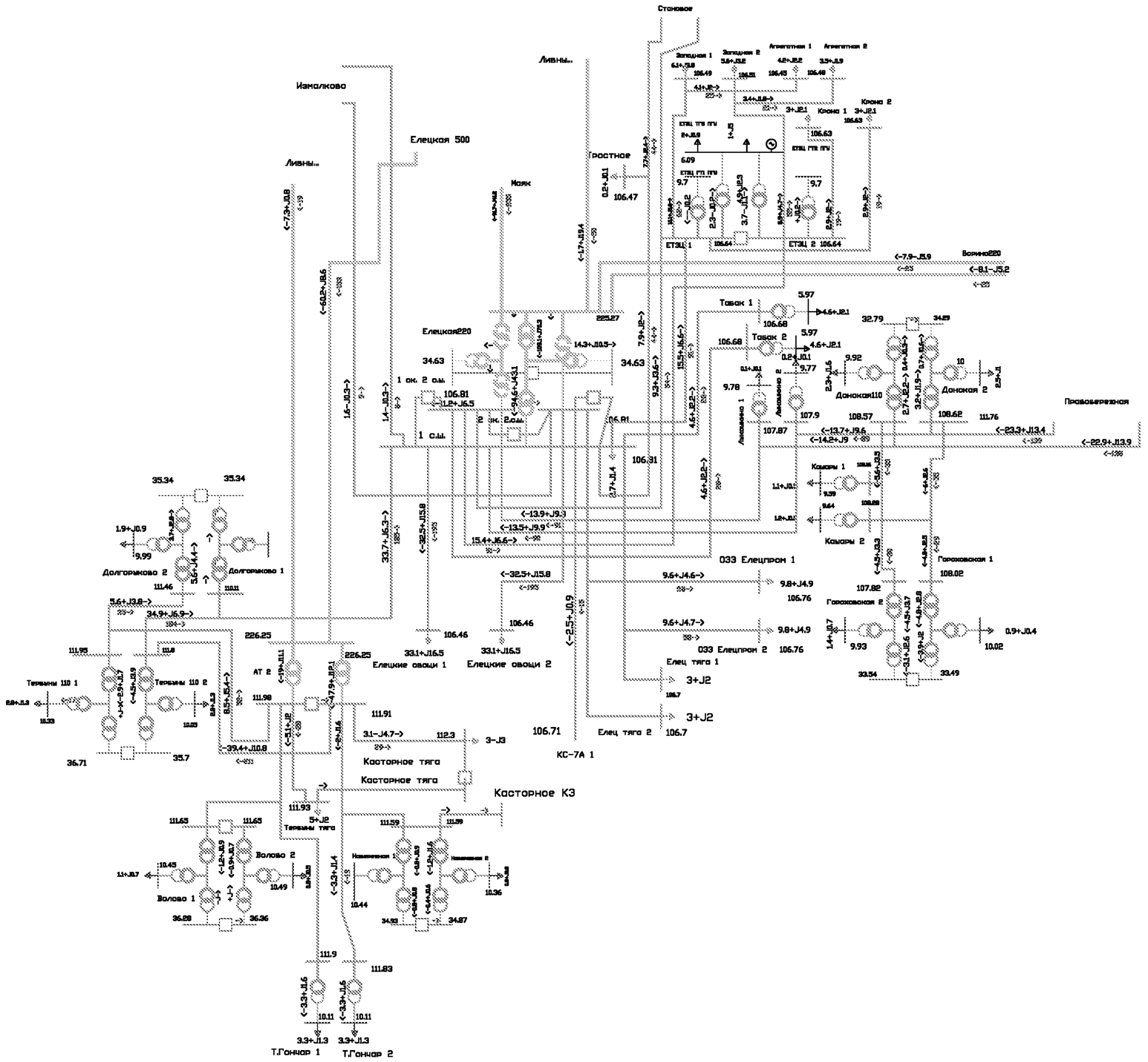


Рис. 130. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая. Замкнут транзит 110 кВ между ПС 220 кВ Елецкая и ПС 220 кВ Тербуны.

Приложение 13

к Схеме и программе

развития электроэнергетики

Липецкой области на 2017-2021 годы

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

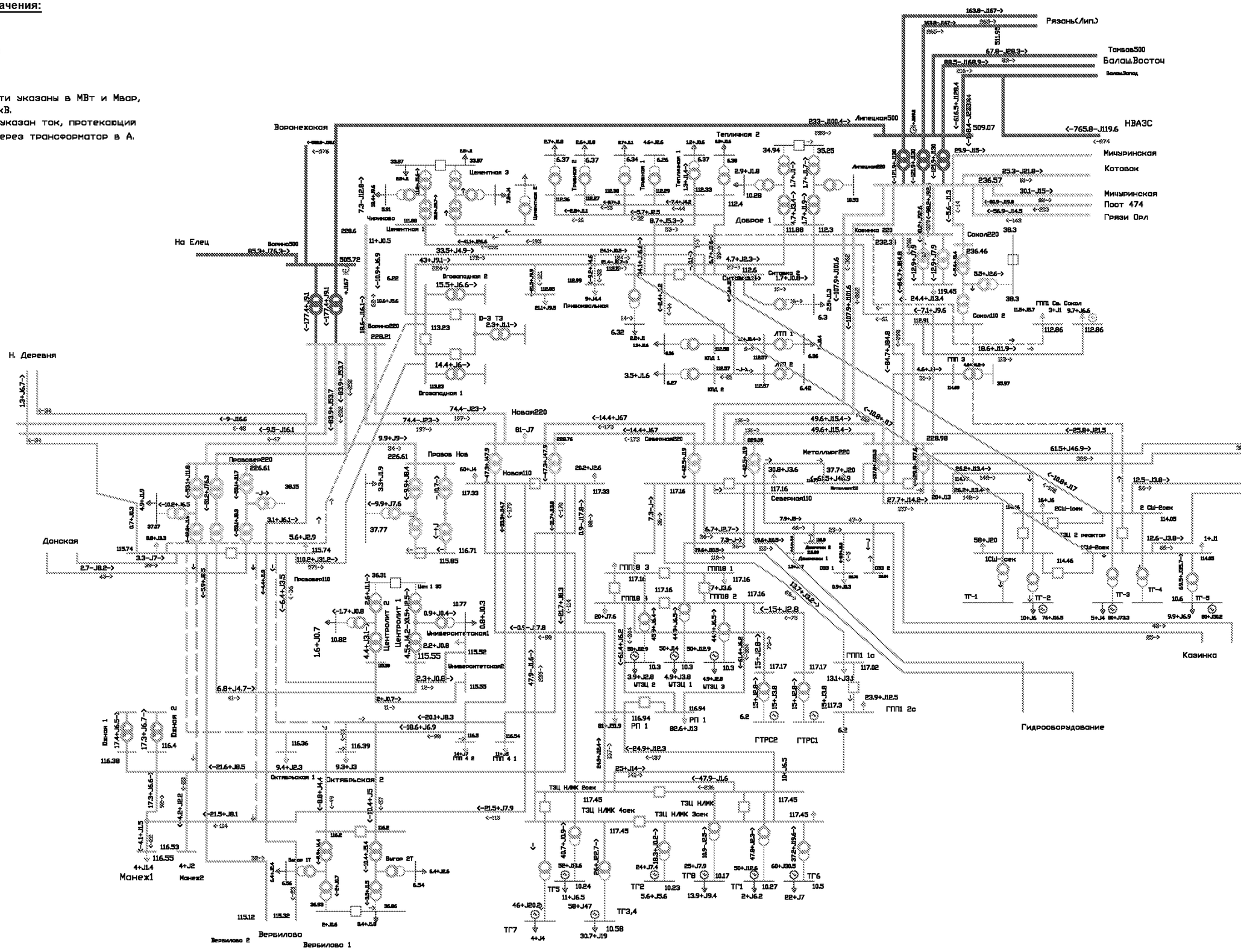


Рис. 1. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

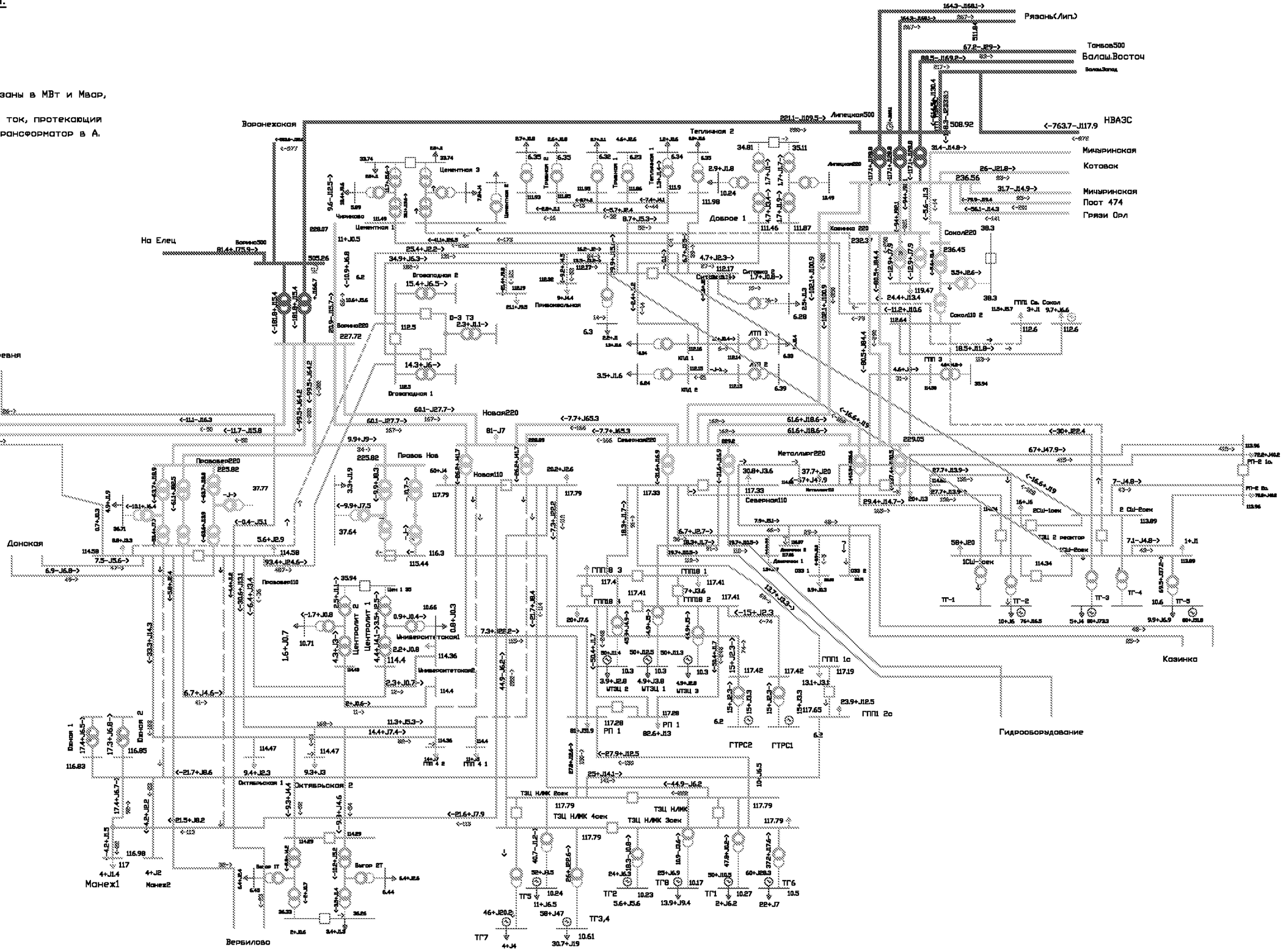


Рис. 2. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

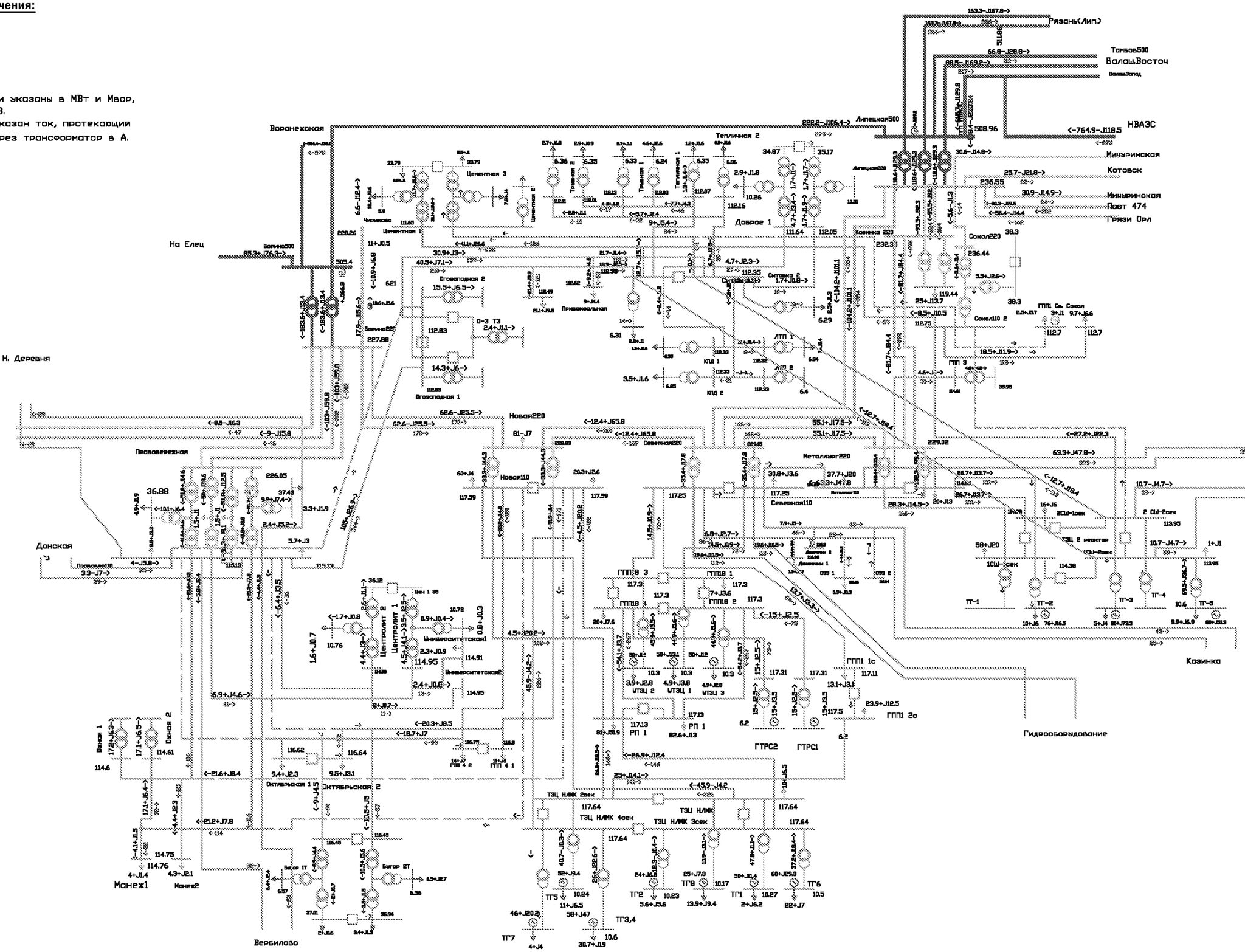


Рис. 3. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

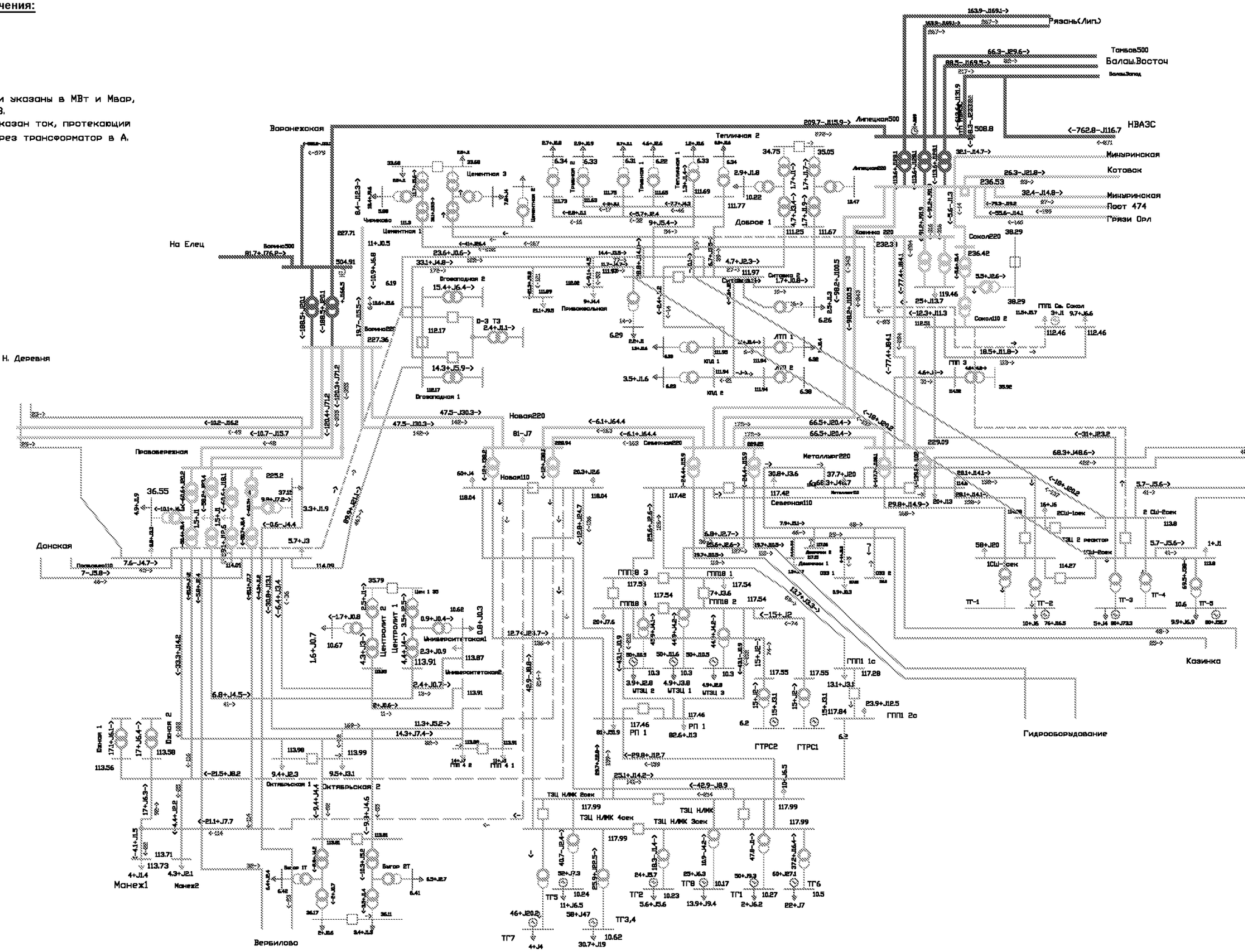


Рис. 4. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

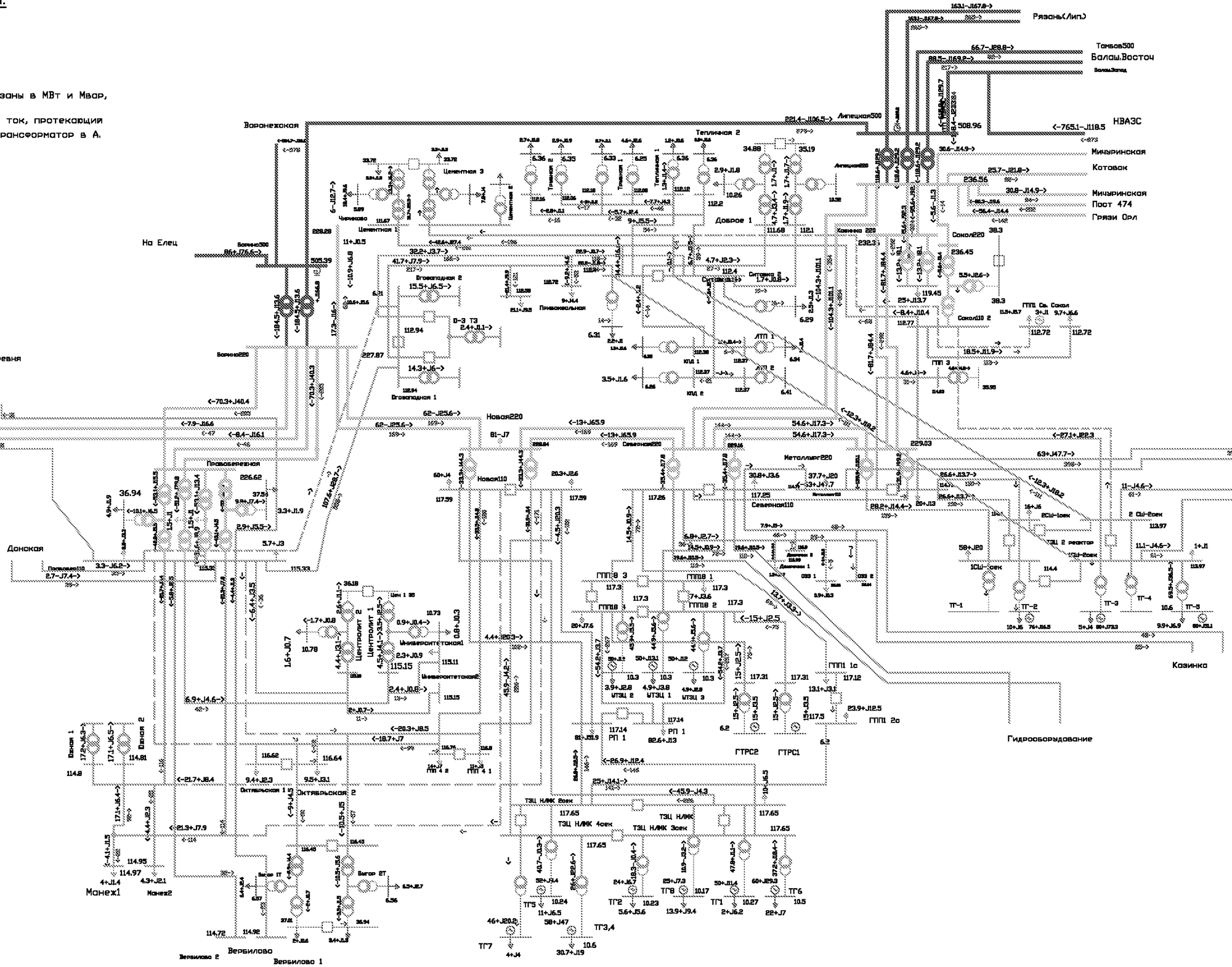


Рис. 5. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

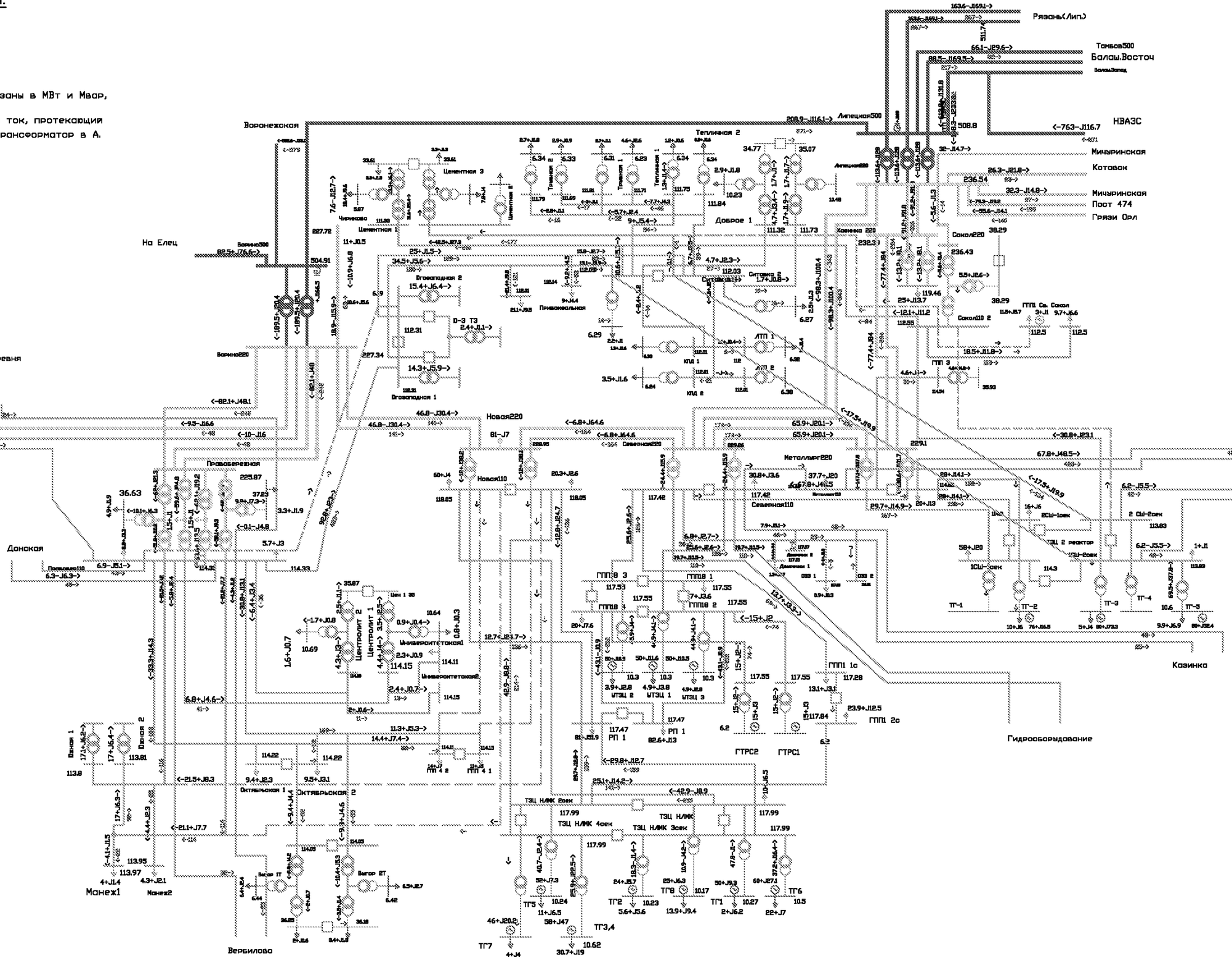


Рис. 6. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

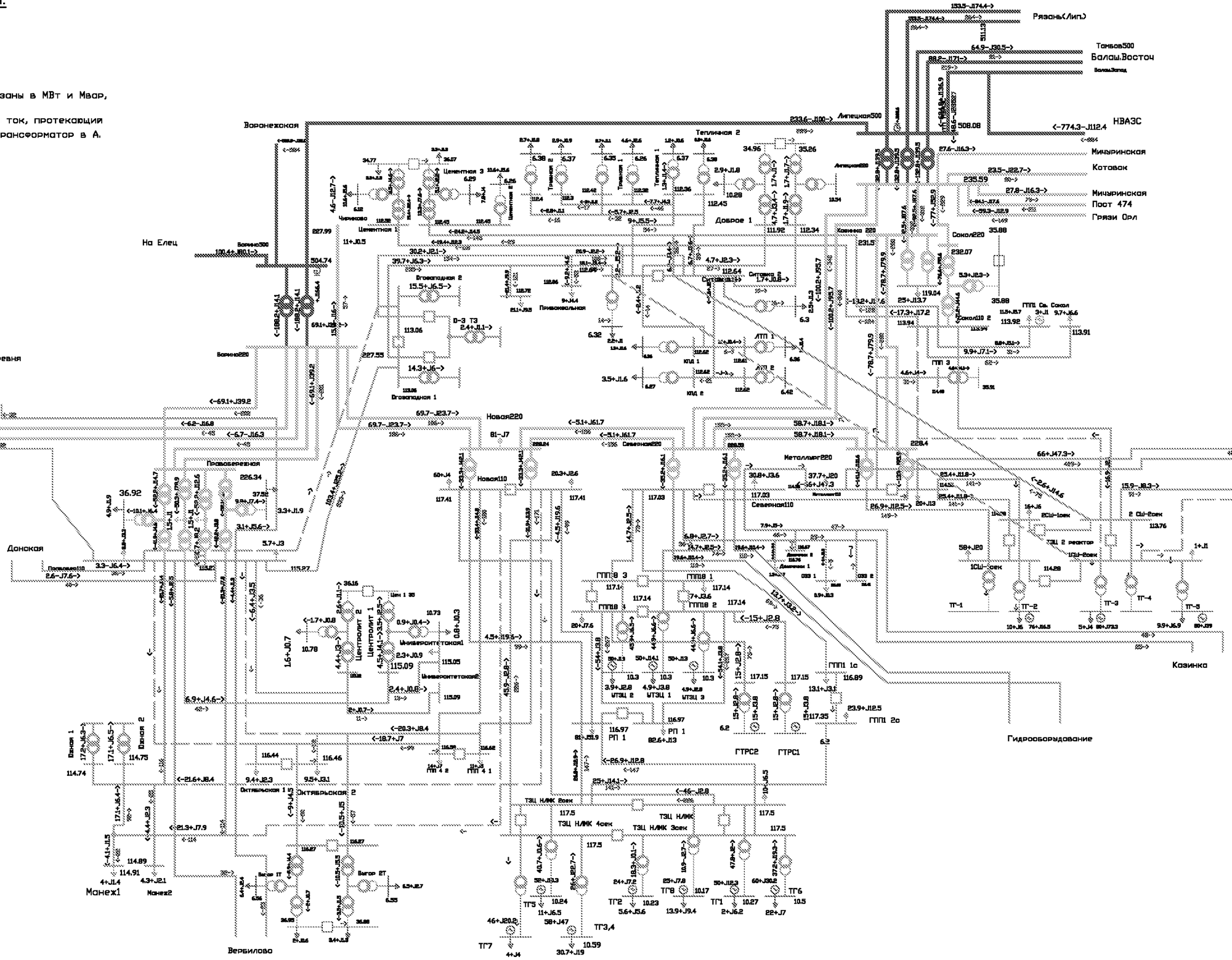


Рис. 7. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена 2 сек. 1 СШ 110 кВ Липецкой ТЭЦ - 2, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

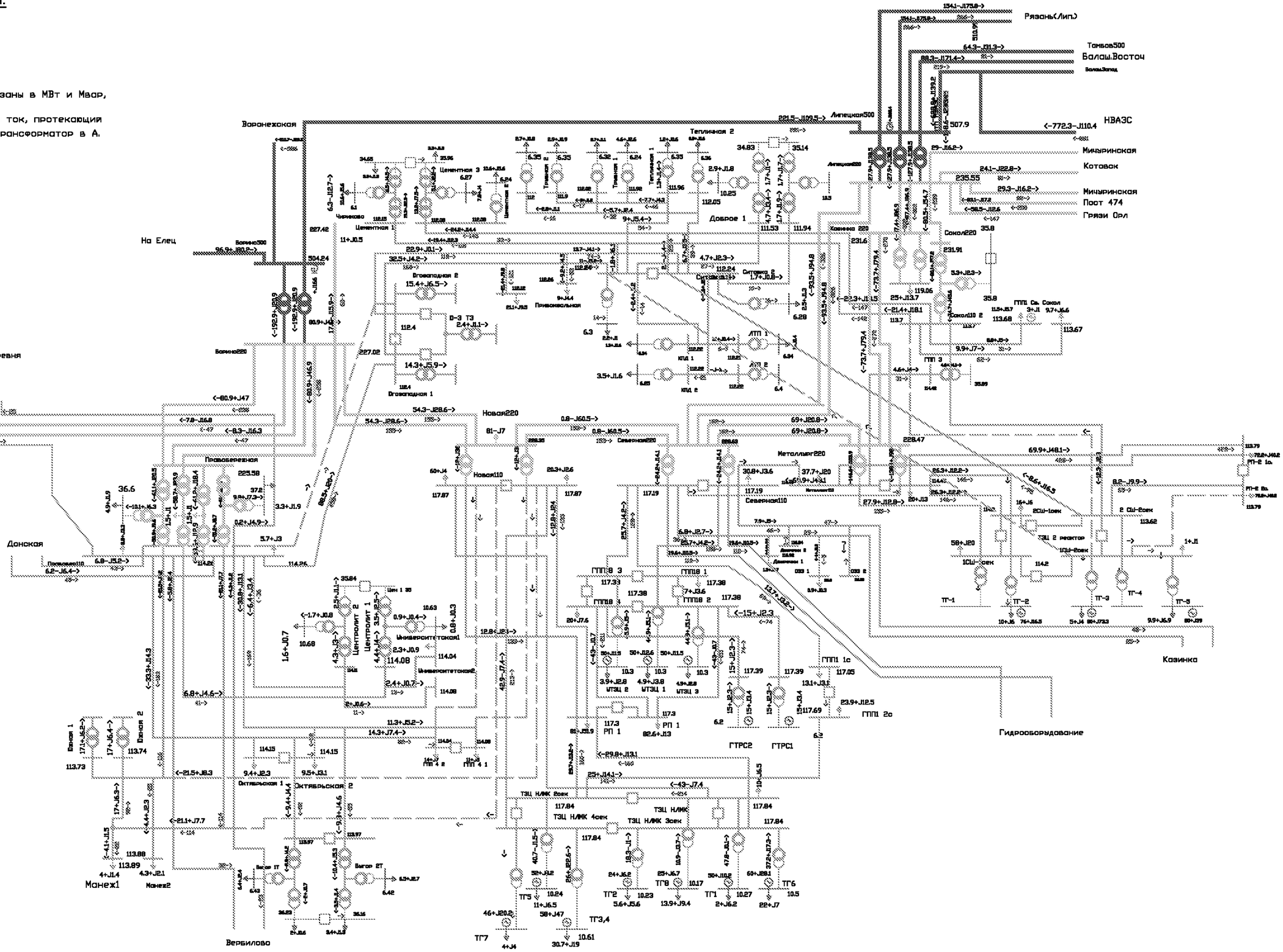


Рис. 8. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена 2сек 1 СШ 110 кВ Липецкой ТЭЦ - 2, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

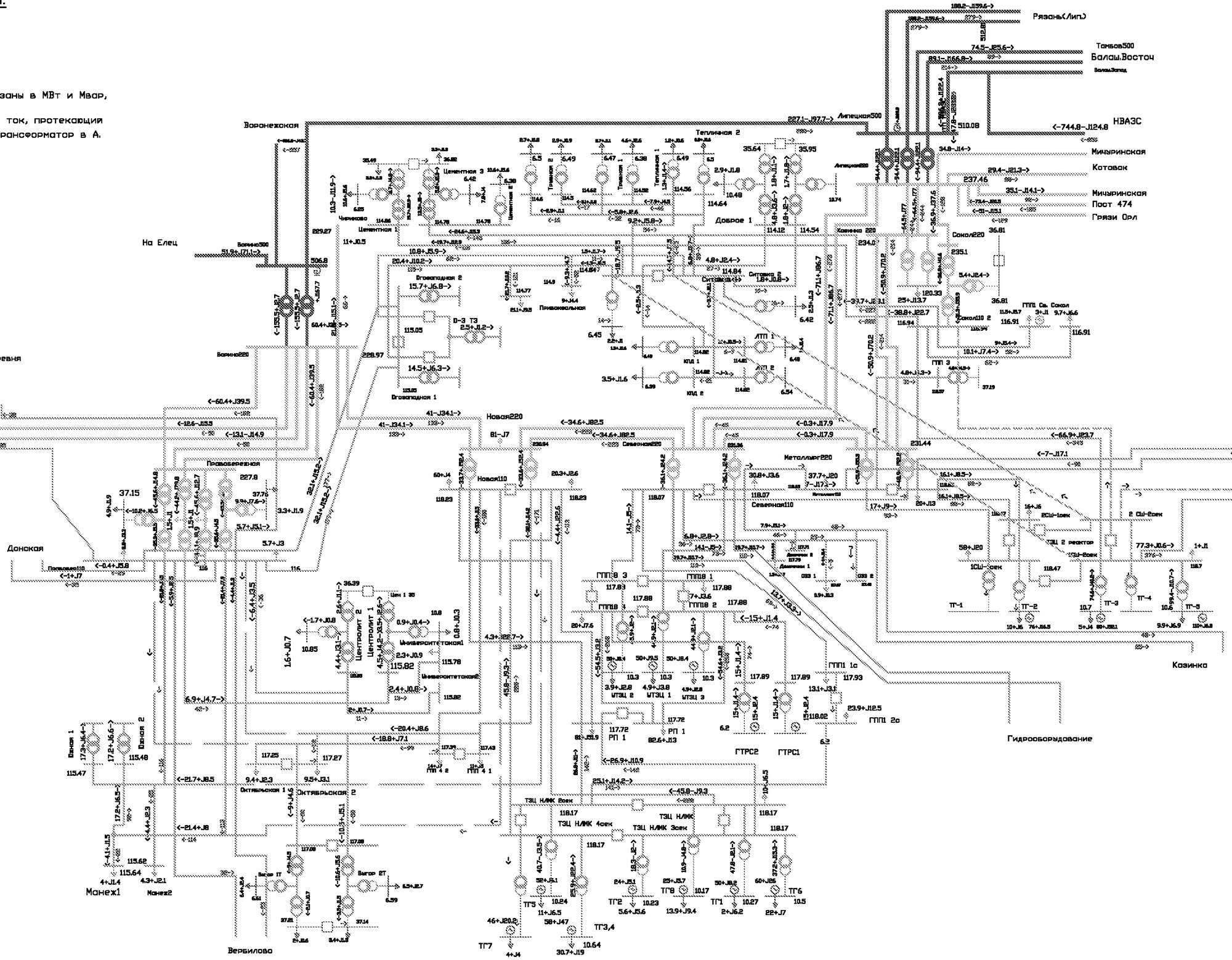


Рис. 9. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена 2 сек. СШ 2 110 кВ Липецкой ТЭЦ -2, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь. Генерация Липецкая ТЭЦ-2 190 МВт, нагрузка РП-2 - 60 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

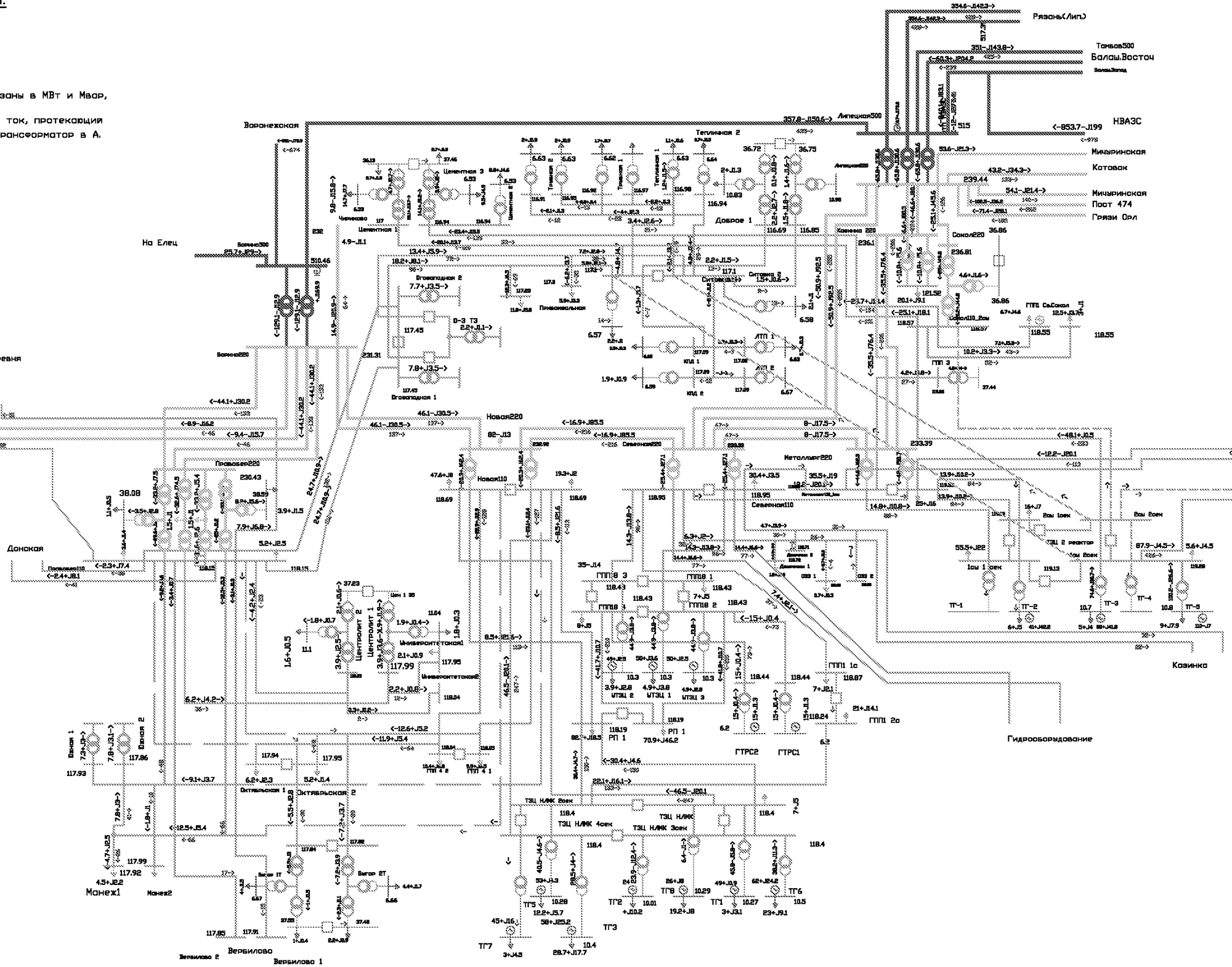


Рис. 10. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2021 г. Отключена 2 сек. СШ 2 110 кВ Липецкой ТЭЦ -2, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь. Генерация Липецкая ТЭЦ-2 190 МВт, нагрузка РП-2 - 60 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

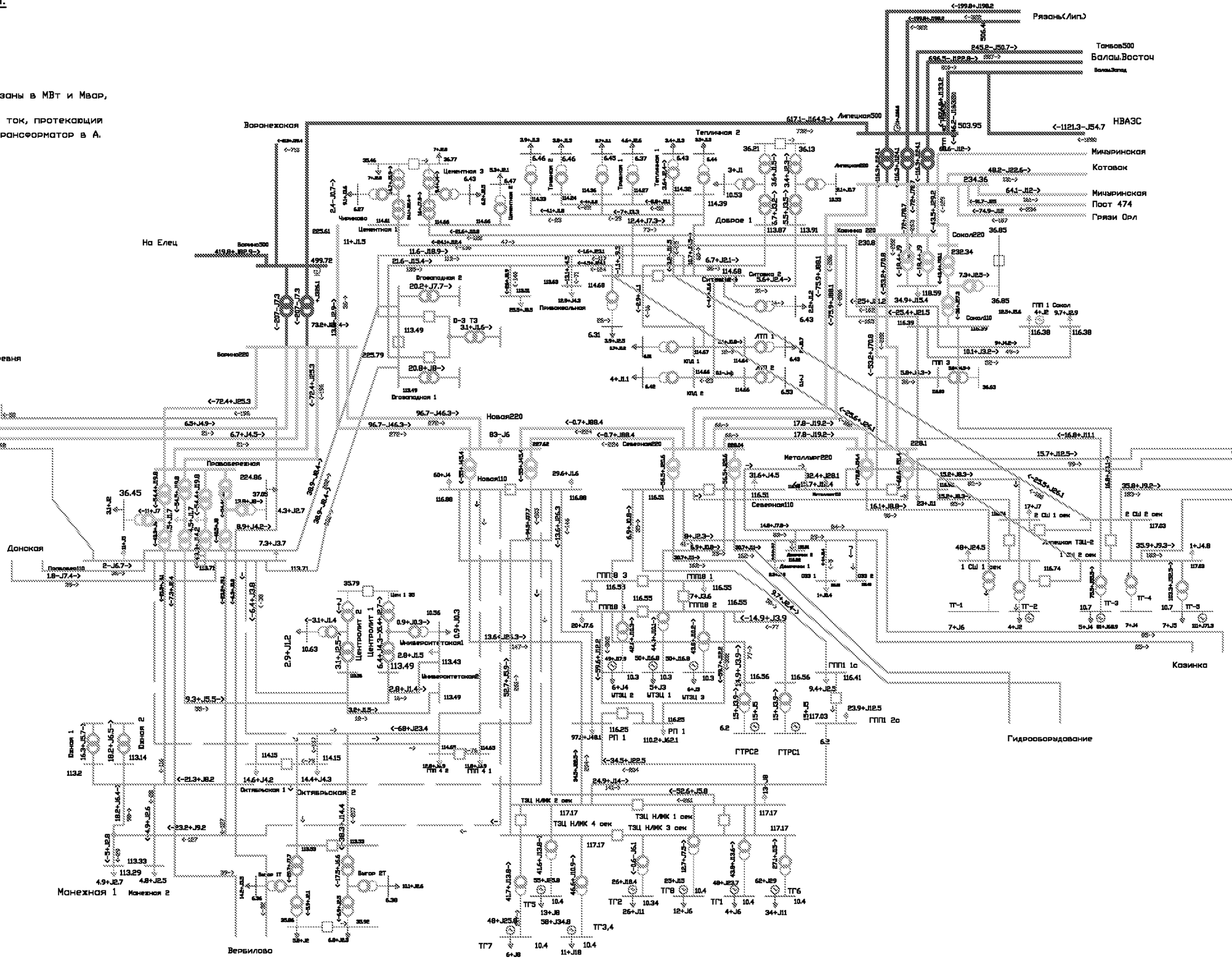


Рис. 11. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

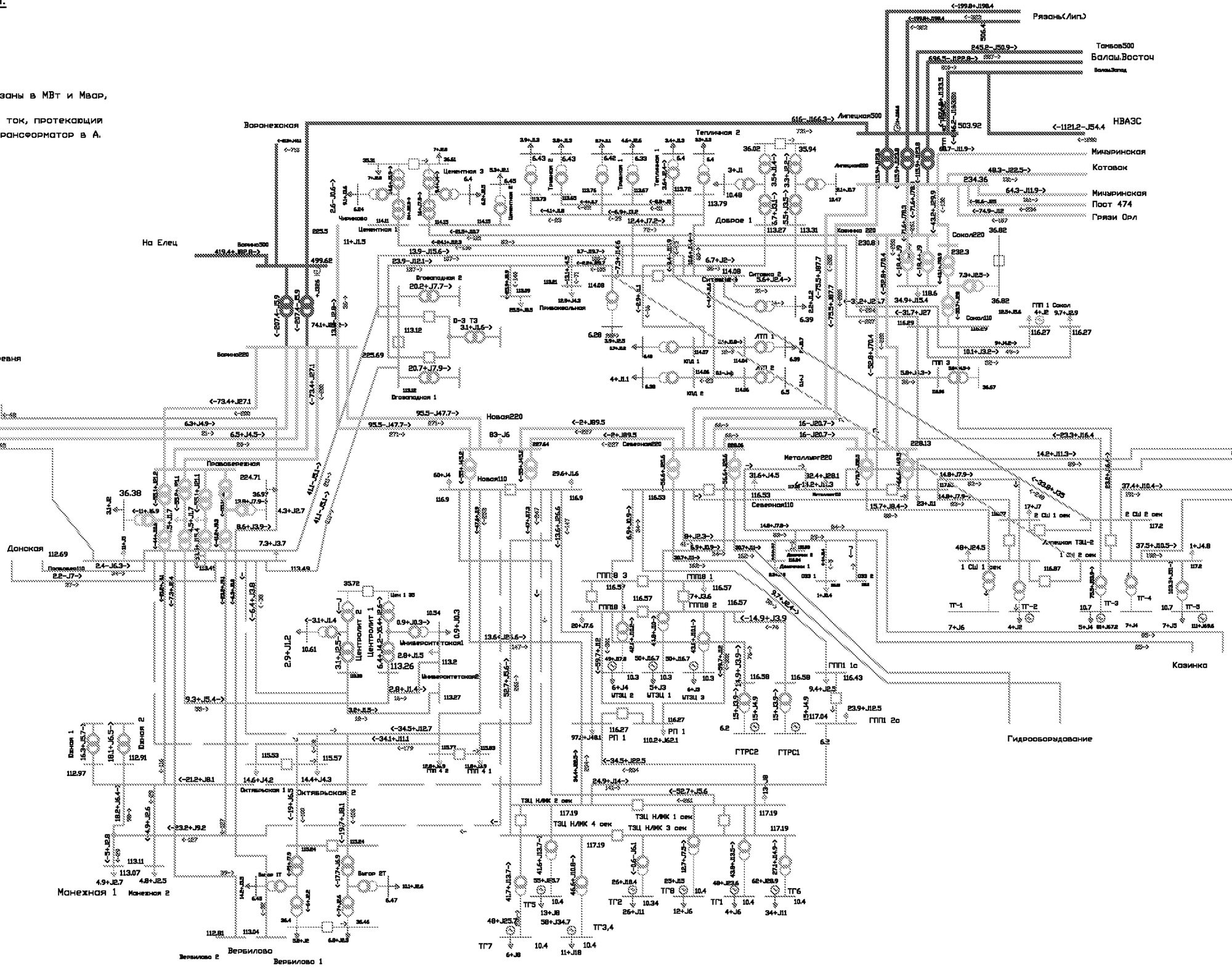


Рис. 12. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

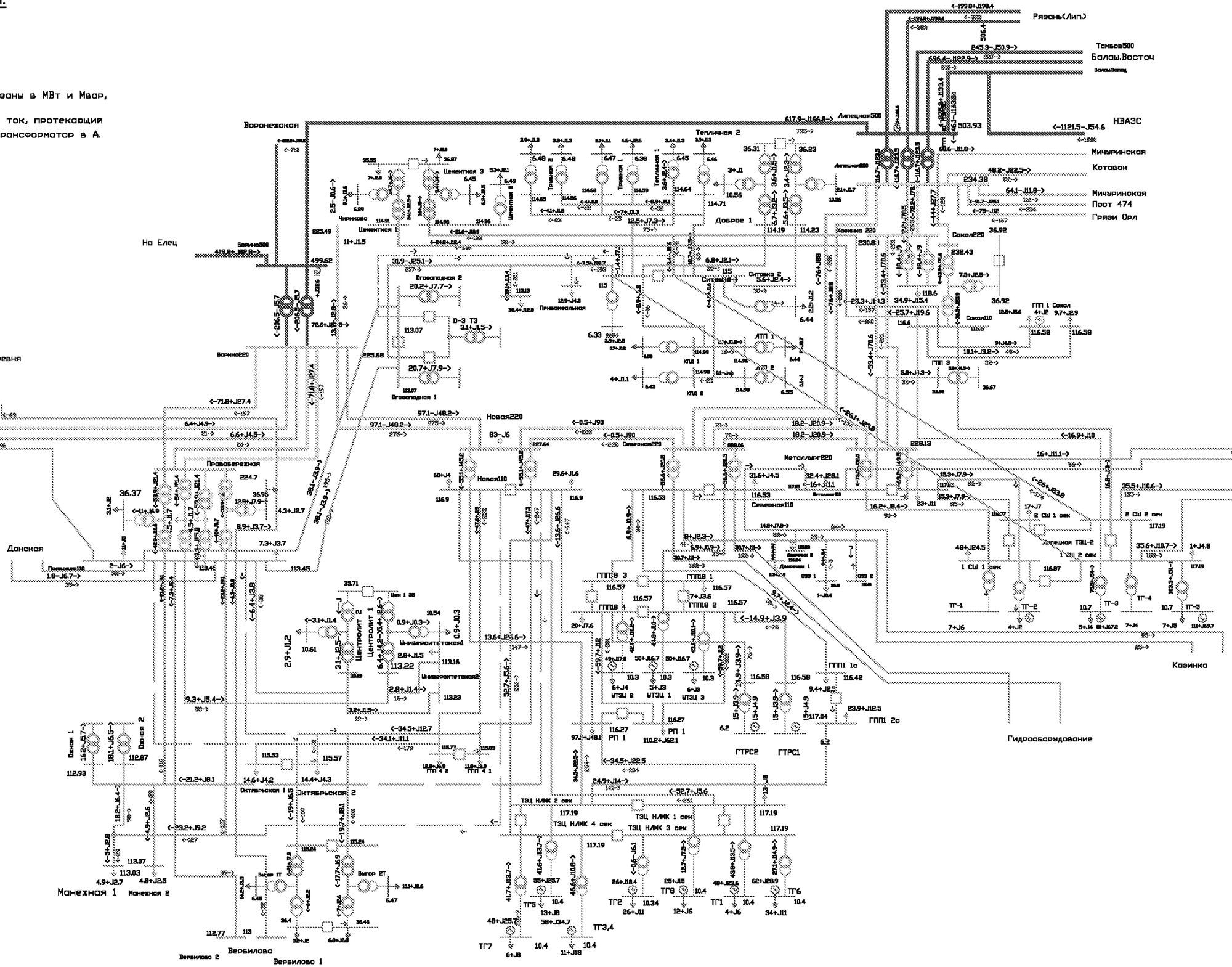


Рис. 13. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

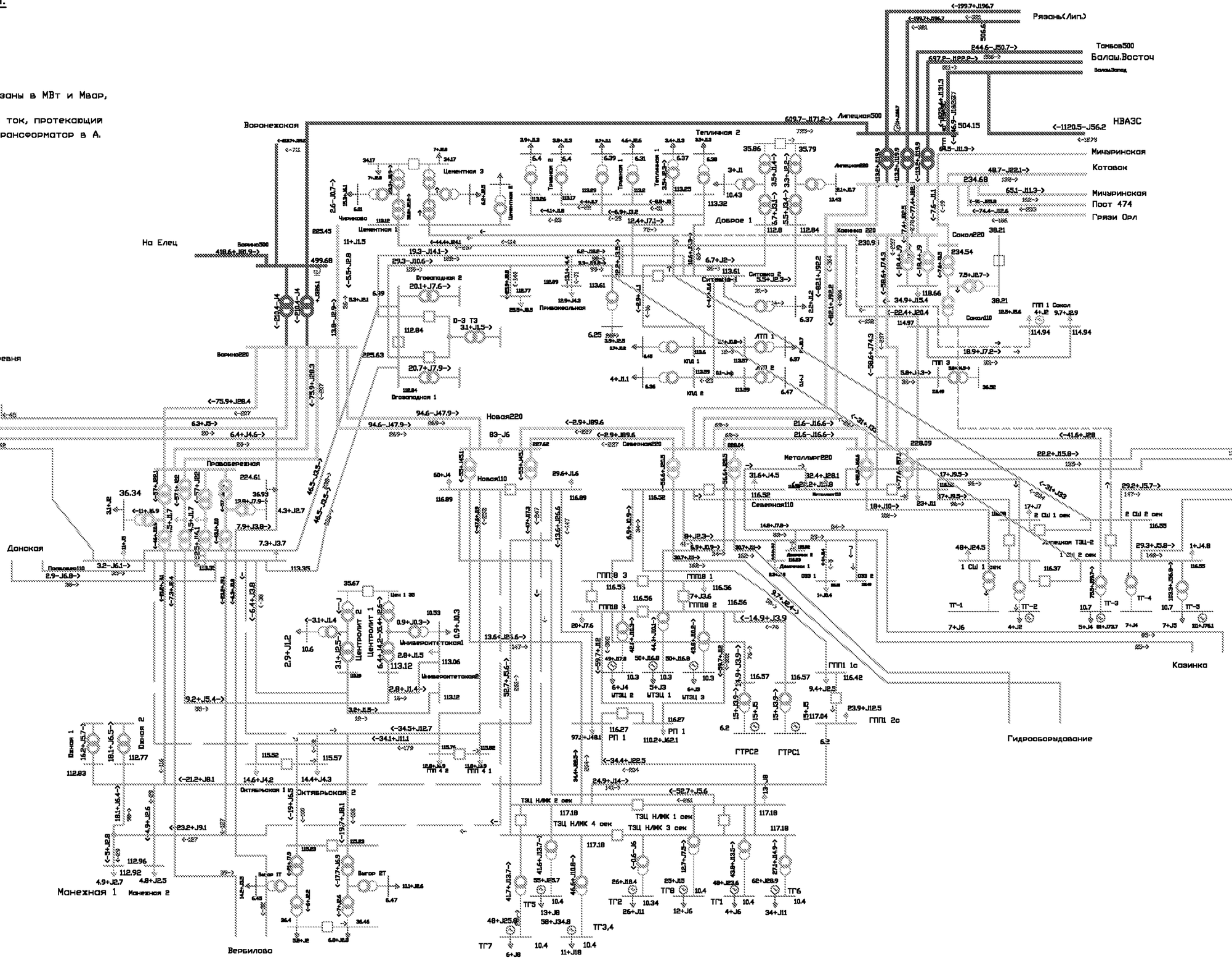


Рис. 14. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

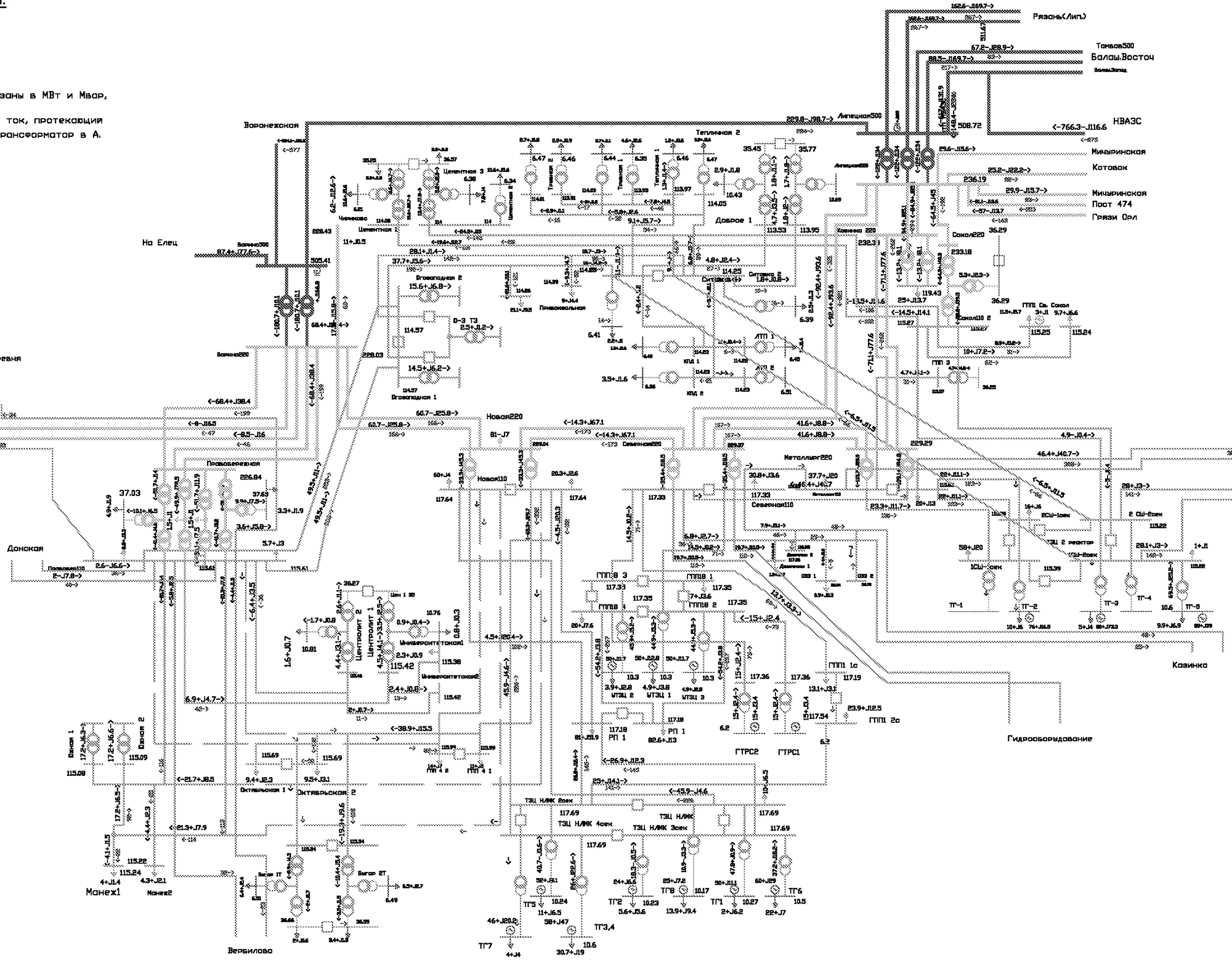


Рис. 15. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

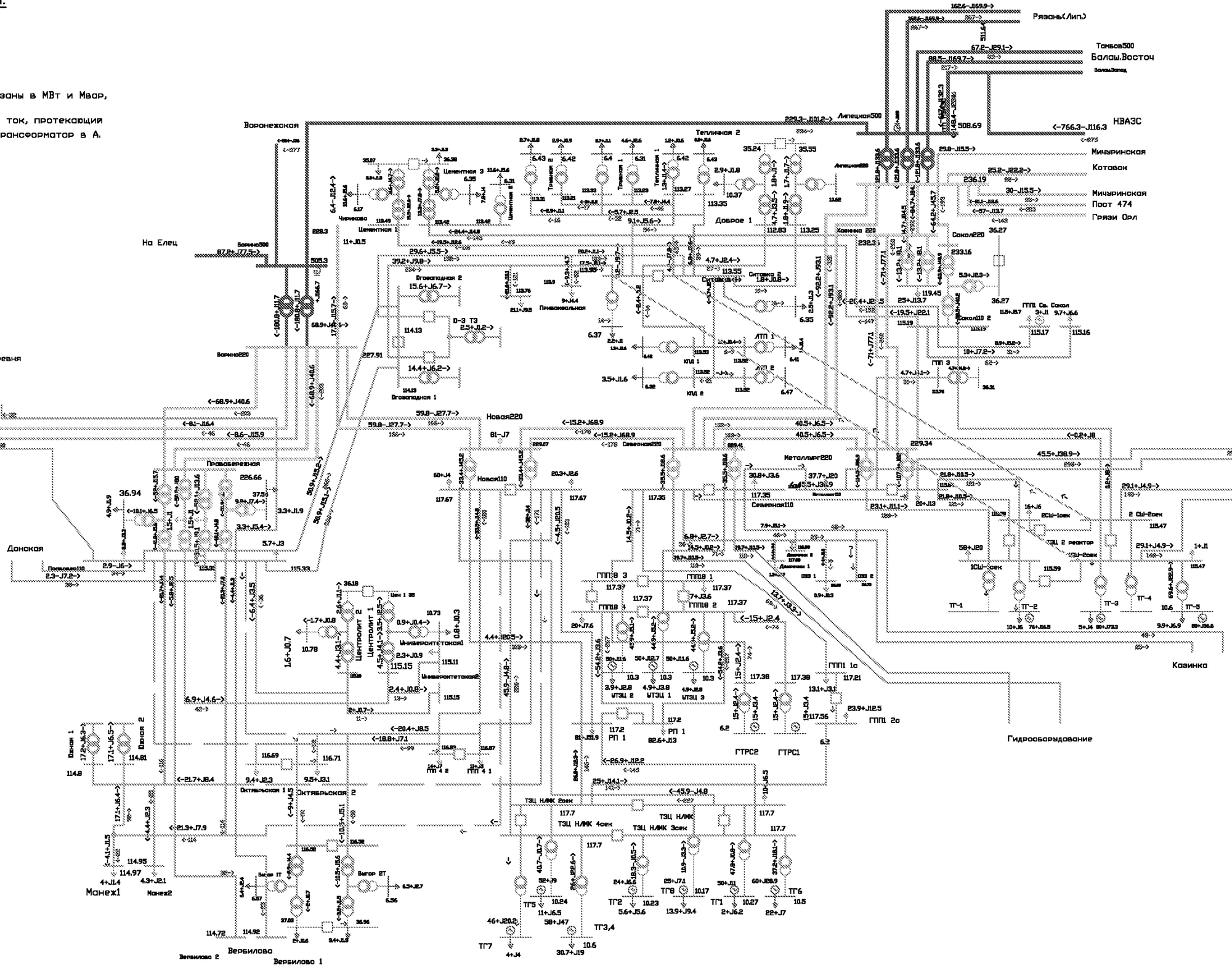


Рис. 16. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

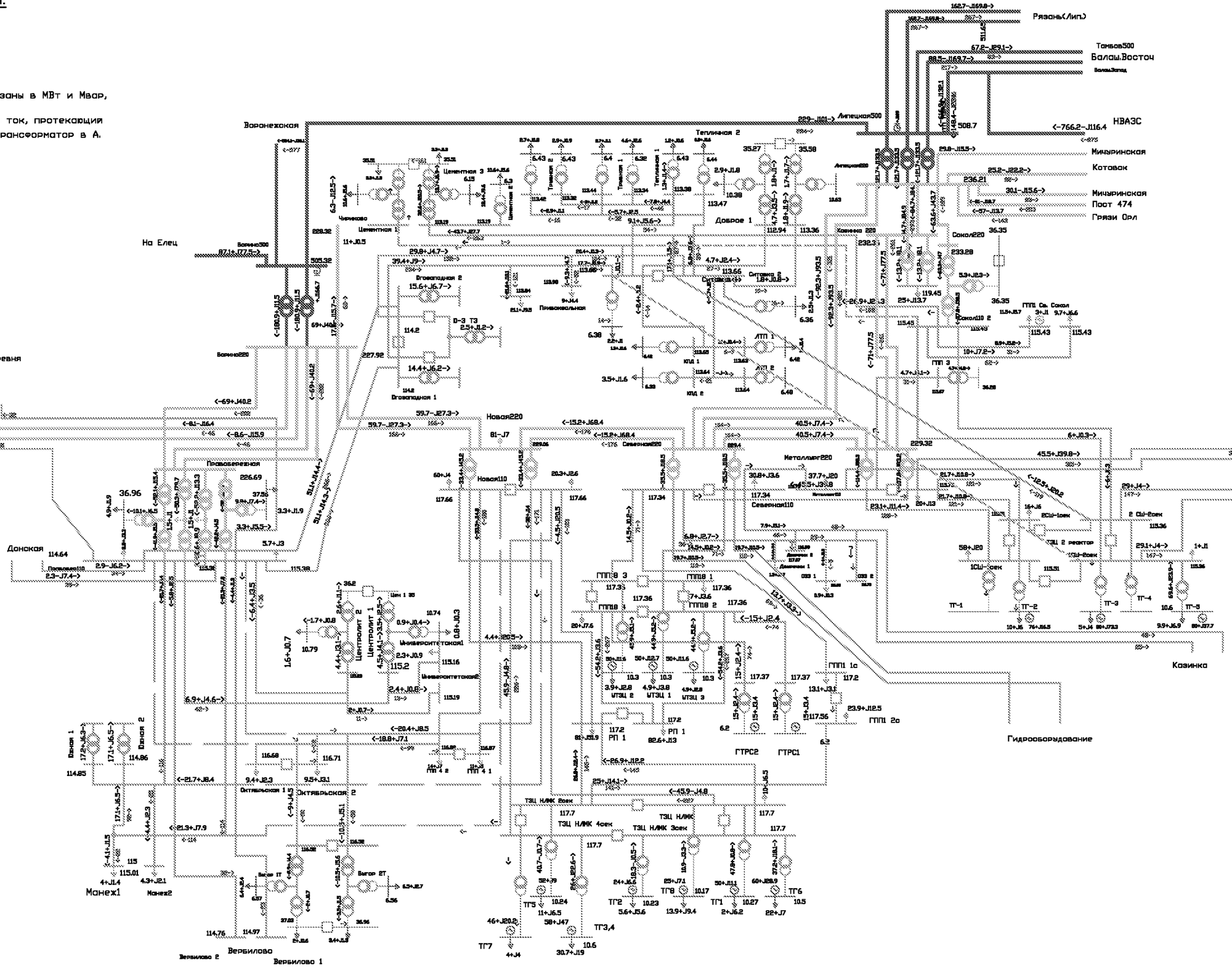


Рис. 17. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

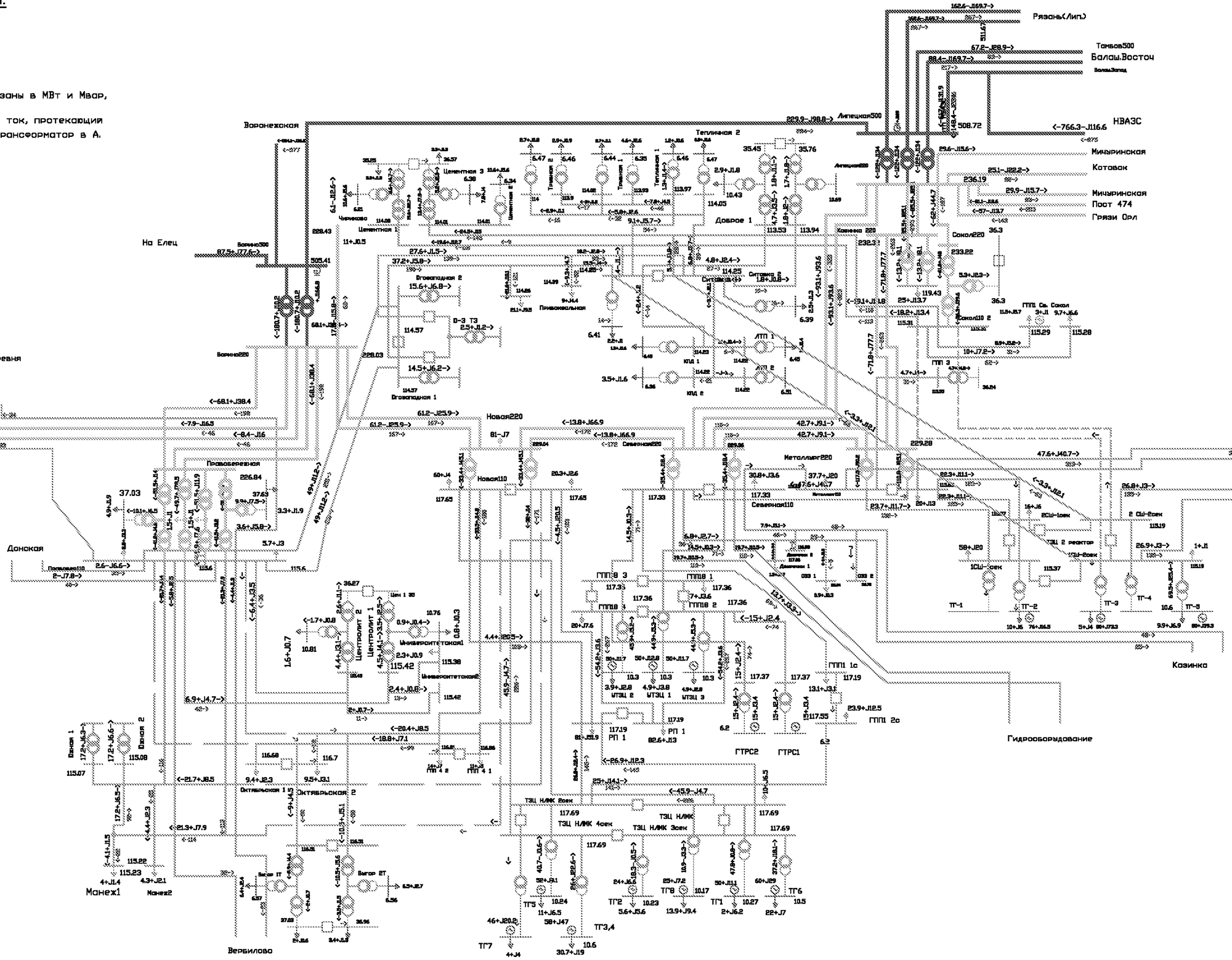


Рис. 18. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена двухцепная ВЛ 110 кВ Чугун.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

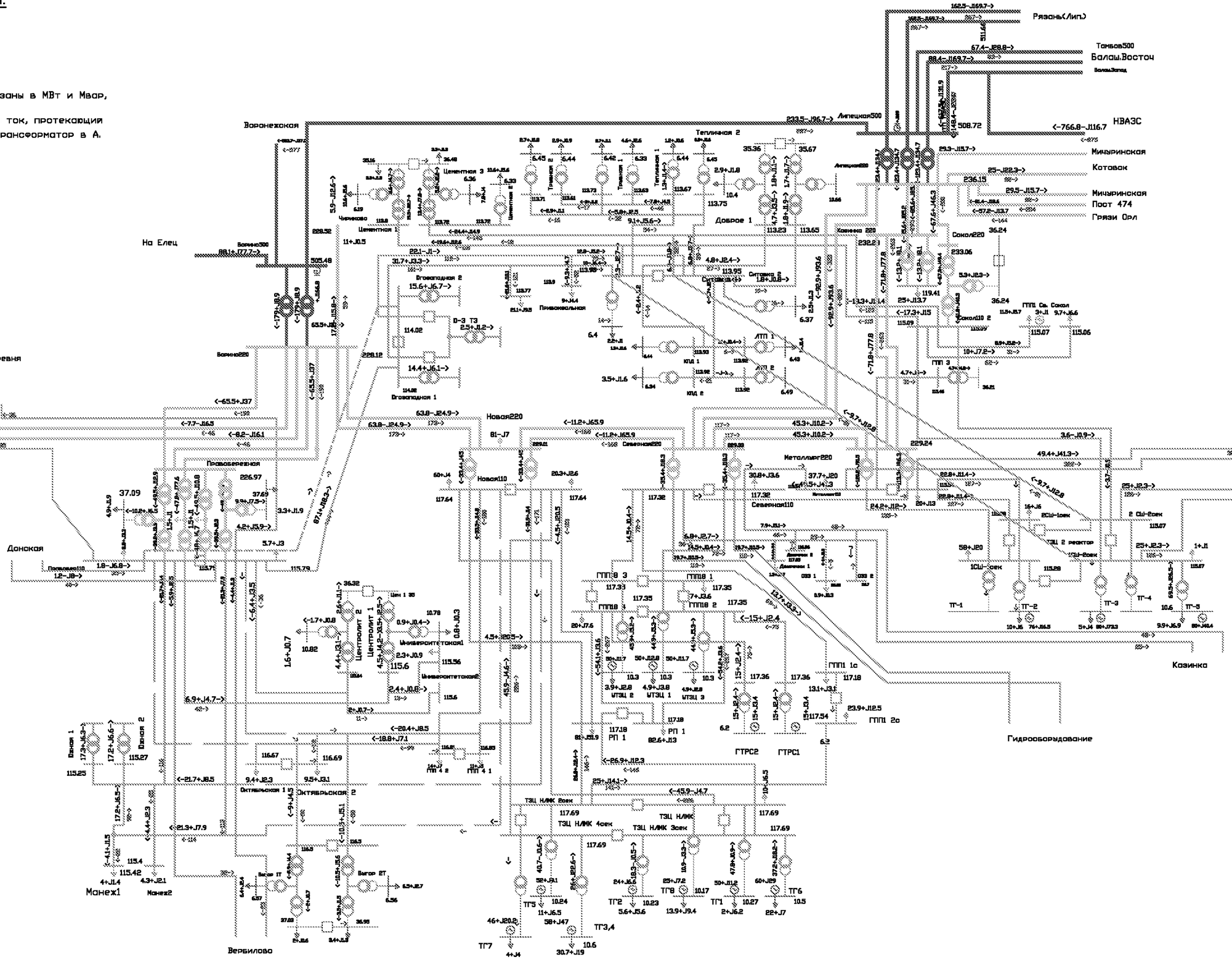


Рис. 19. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

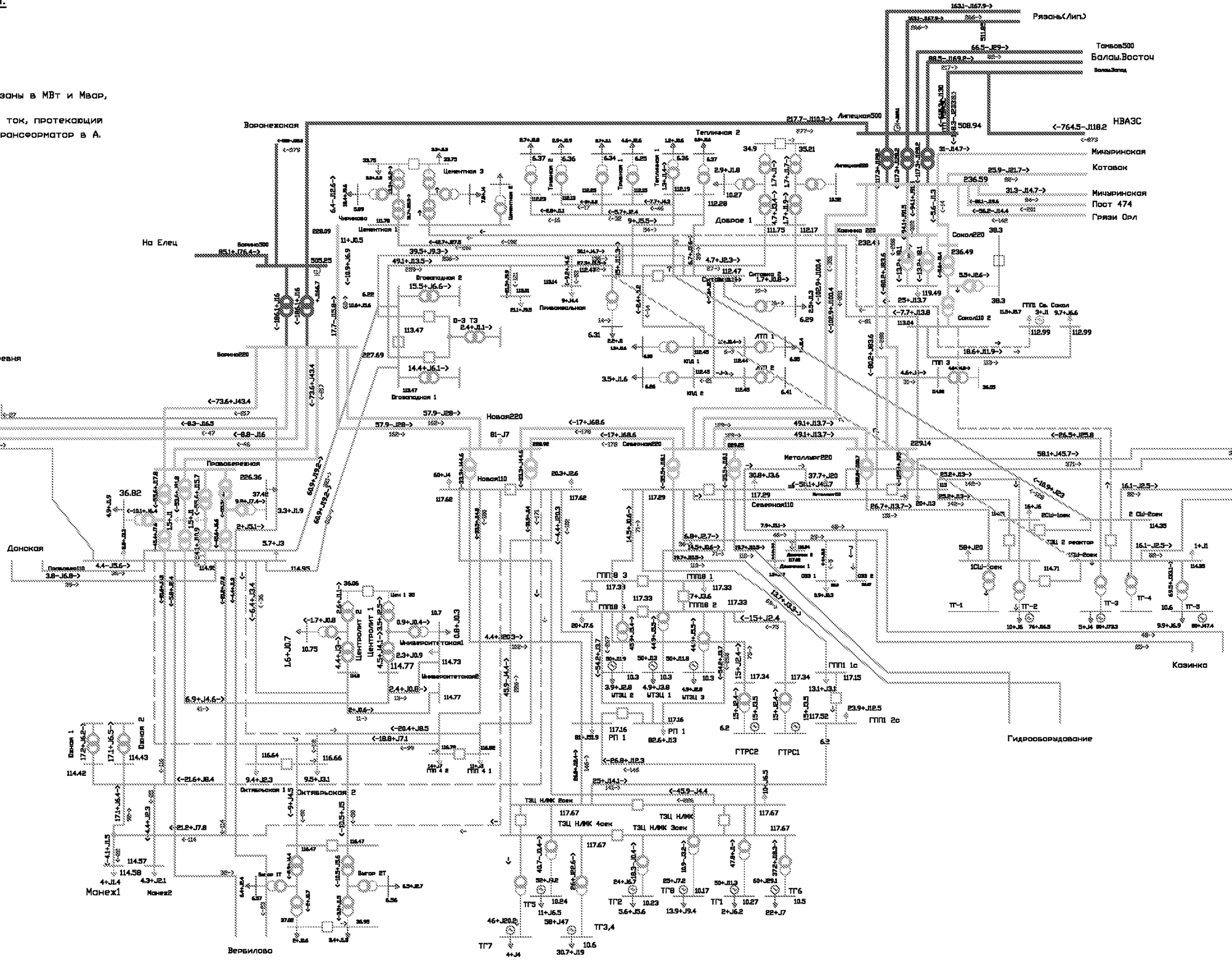


Рис. 20. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь.

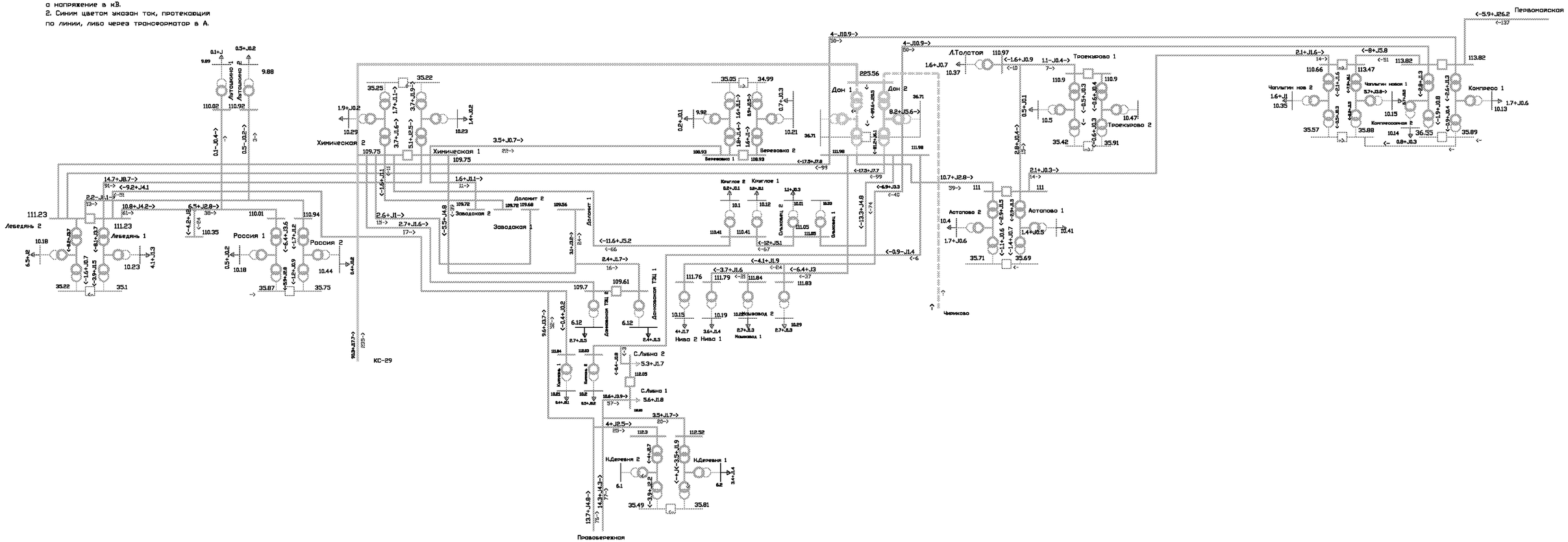


Рисунок 21. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон.

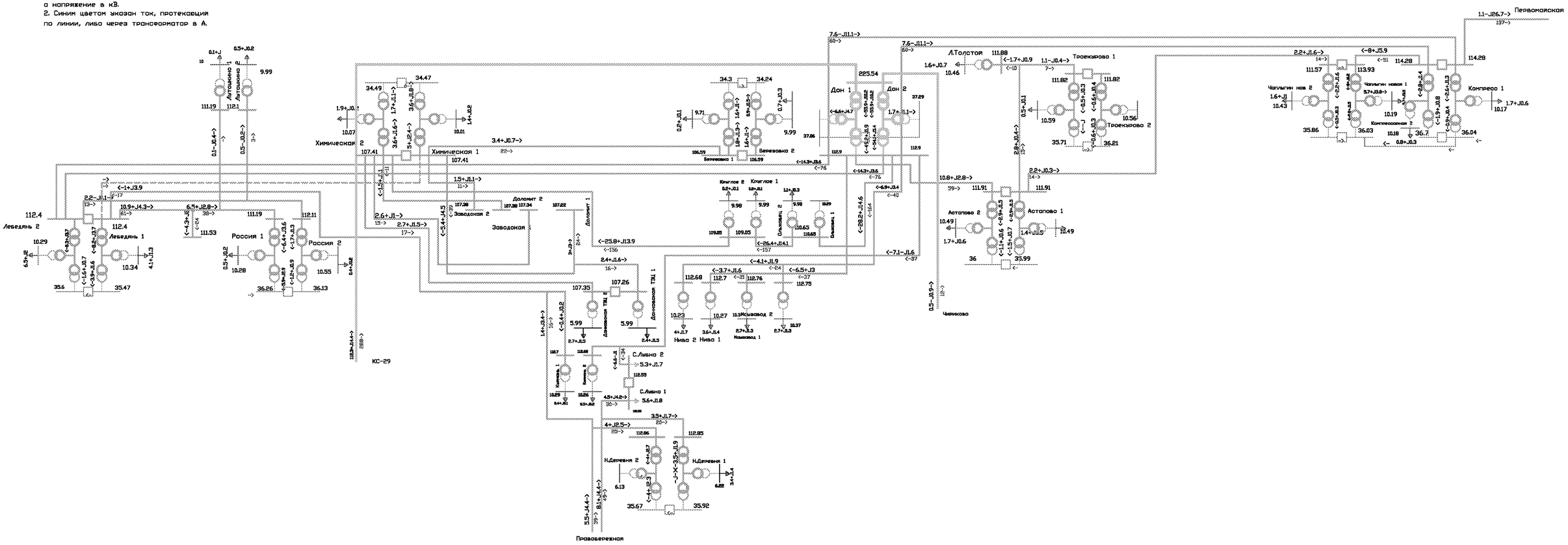


Рисунок 22. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключен ВЛ 110 кВ Химическая-1.

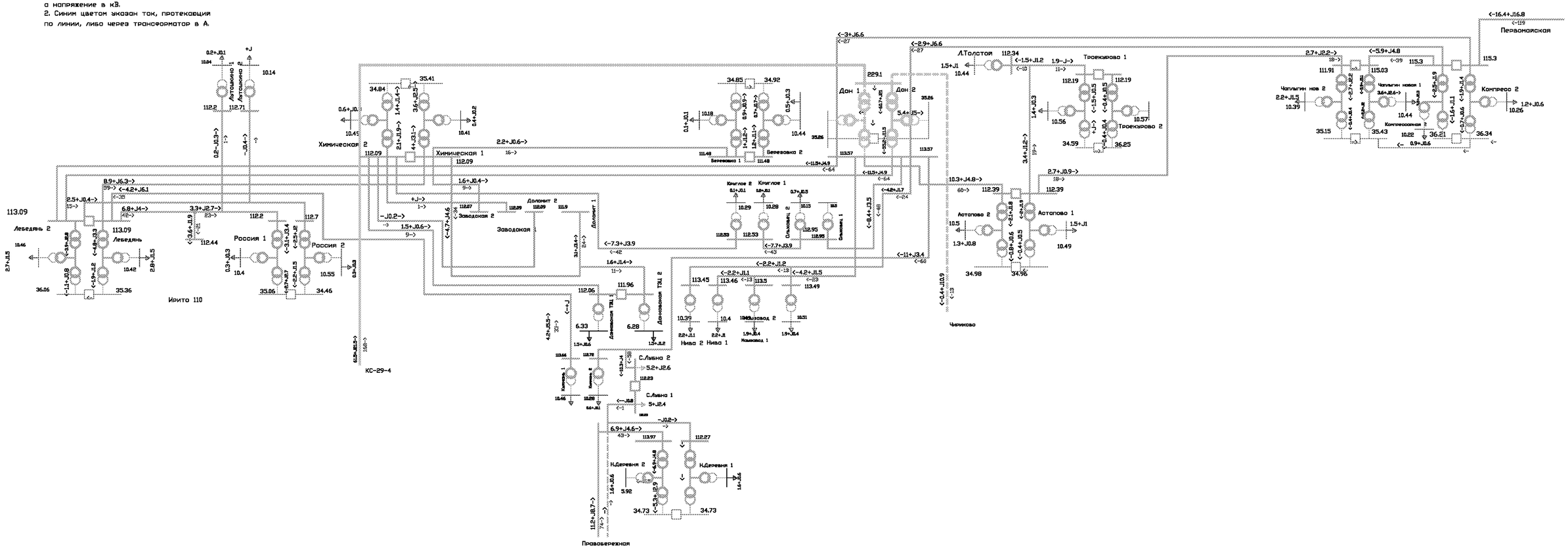


Рисунок 23. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна.

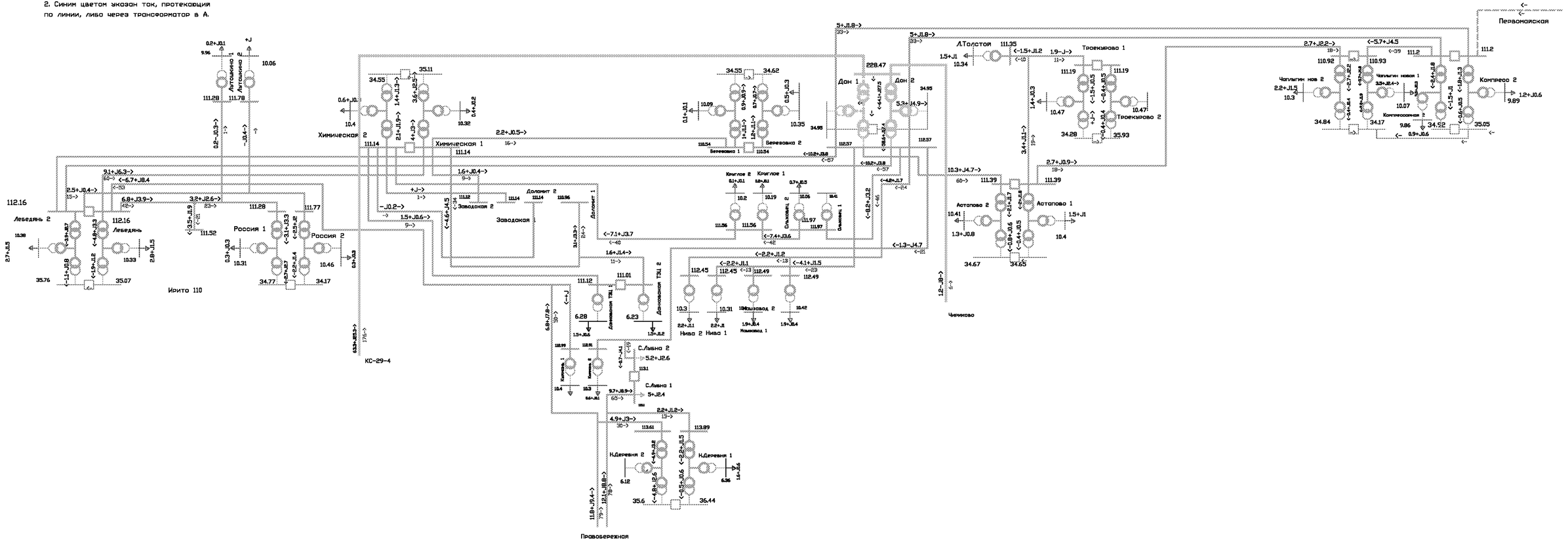


Рисунок 24. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ Чаплыгин-2.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

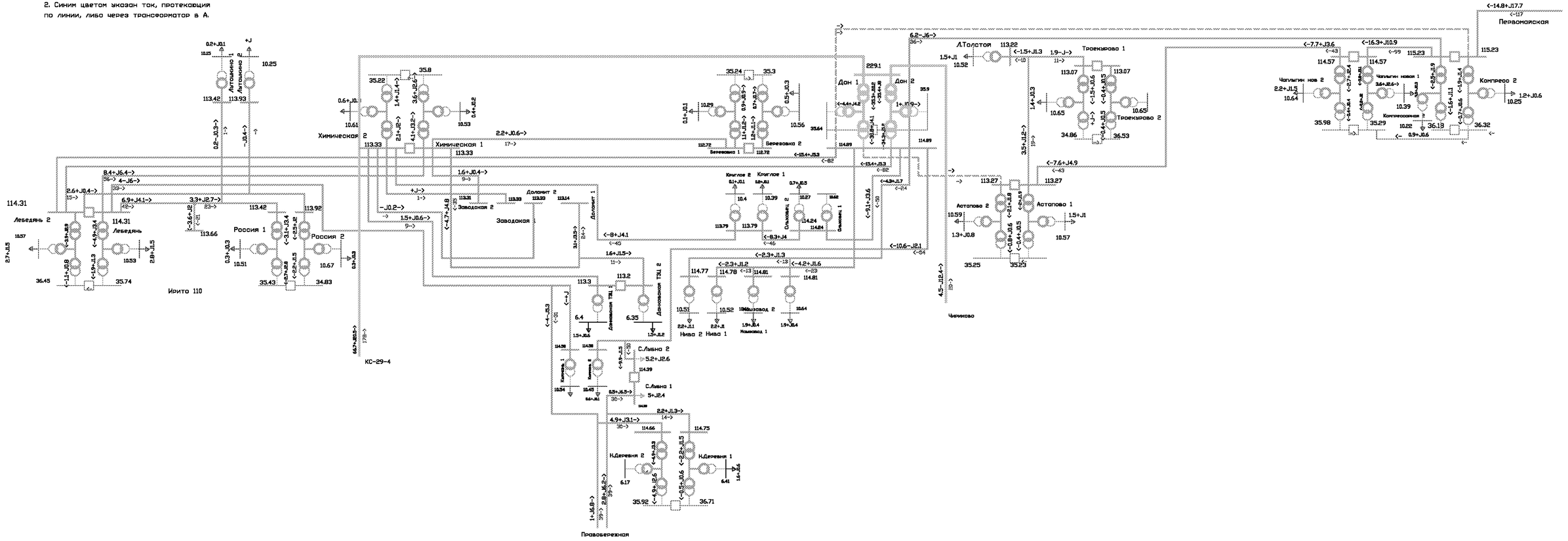


Рисунок 25. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Л.Толстой, отключена ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

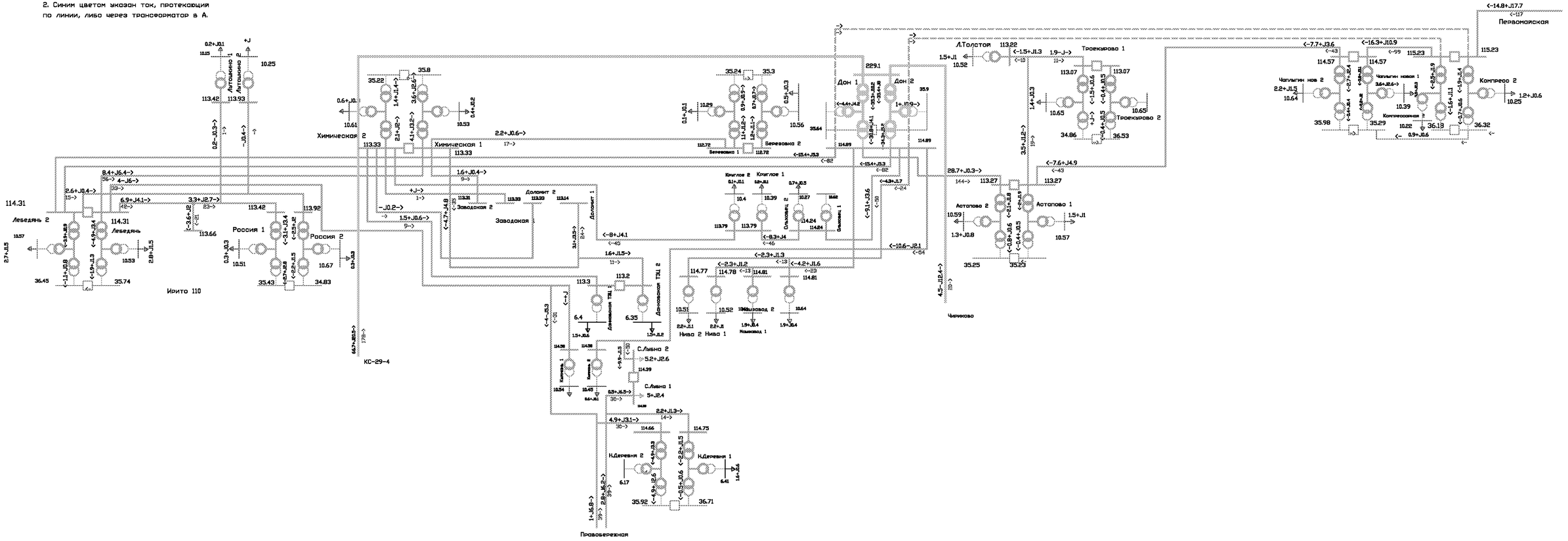


Рисунок 26. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена двухцепная ВЛ 110 кВ Компрессорная.

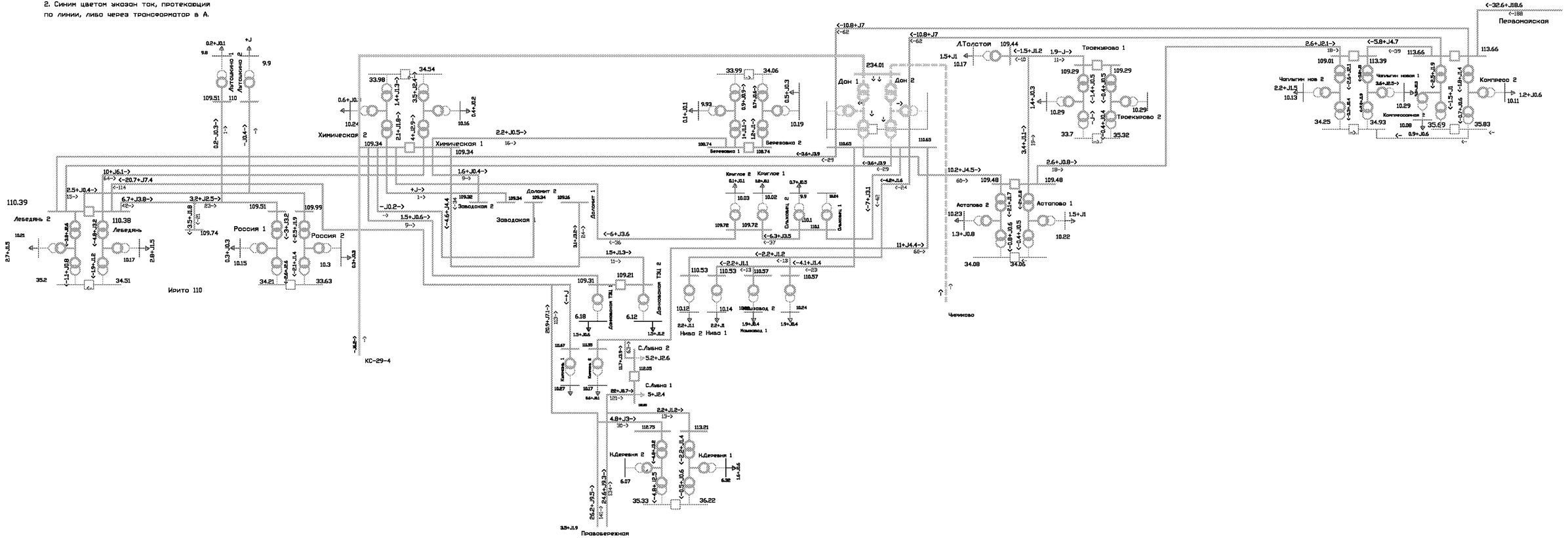


Рисунок 27. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-2 на ПС 220 кВ Дон, отключен АТ 1.

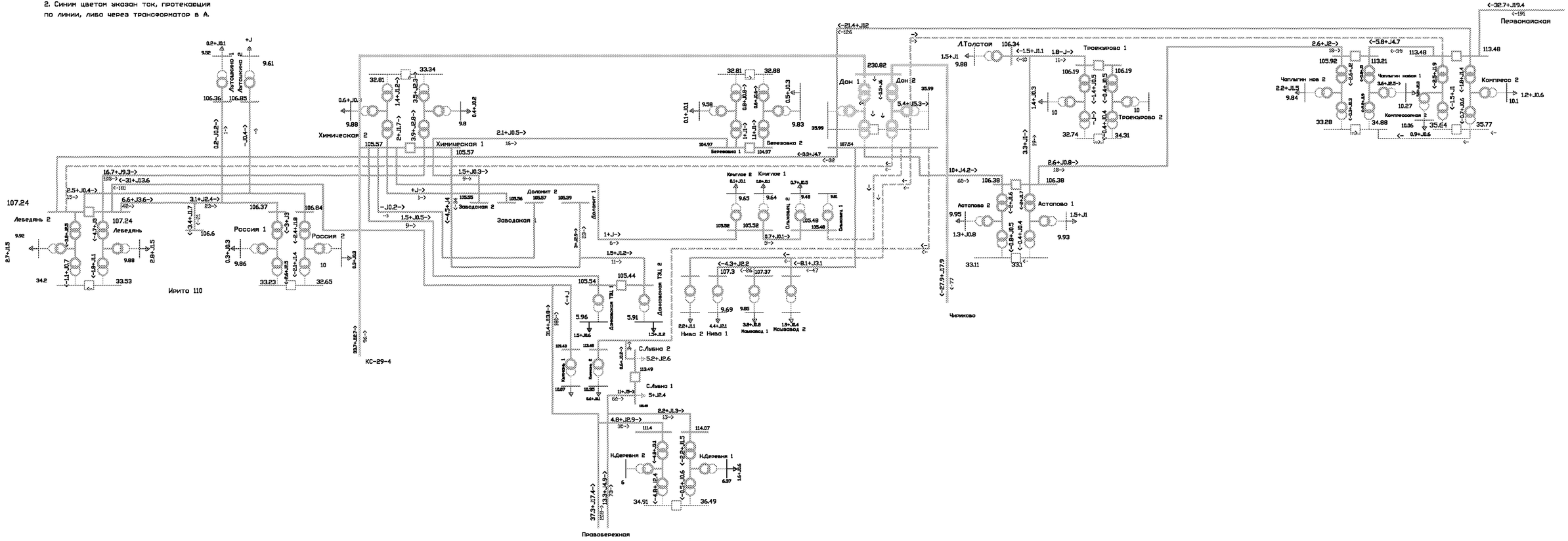


Рисунок 28. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон.

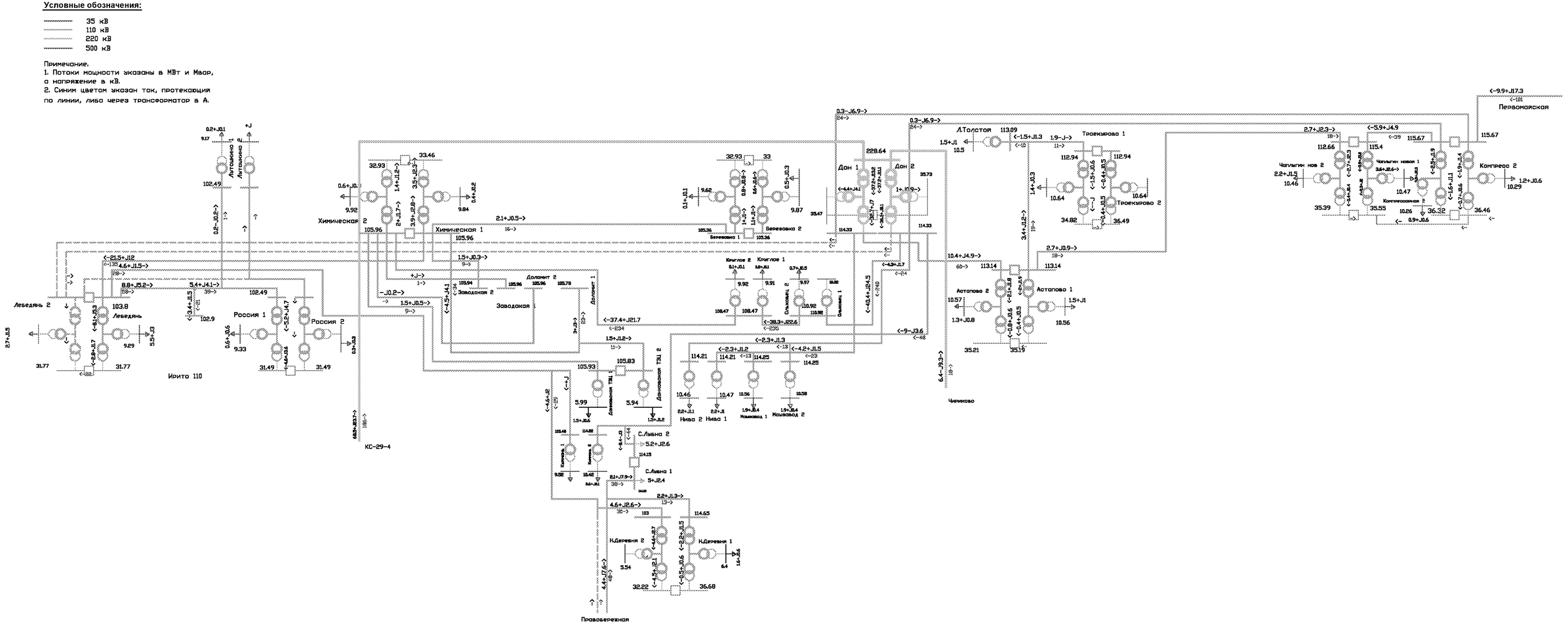


Рисунок 29. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

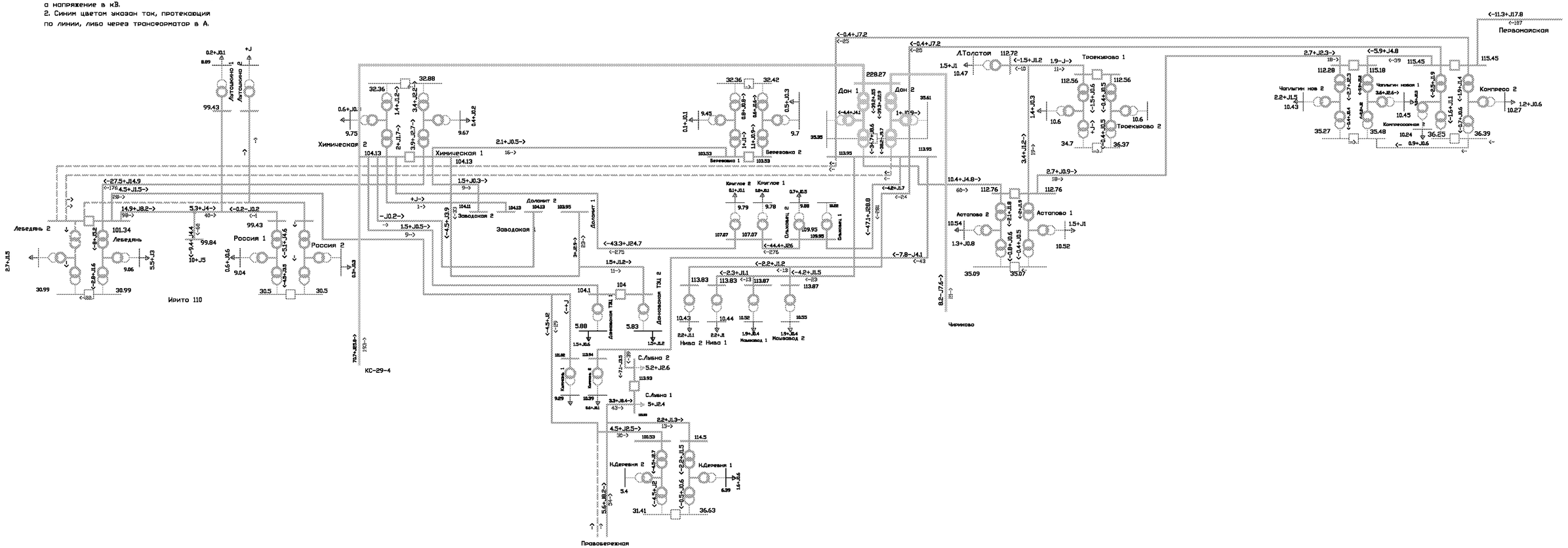


Рисунок 30. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь. С учетом разрешенной нагрузки ПС 110 кВ Рождество 10 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

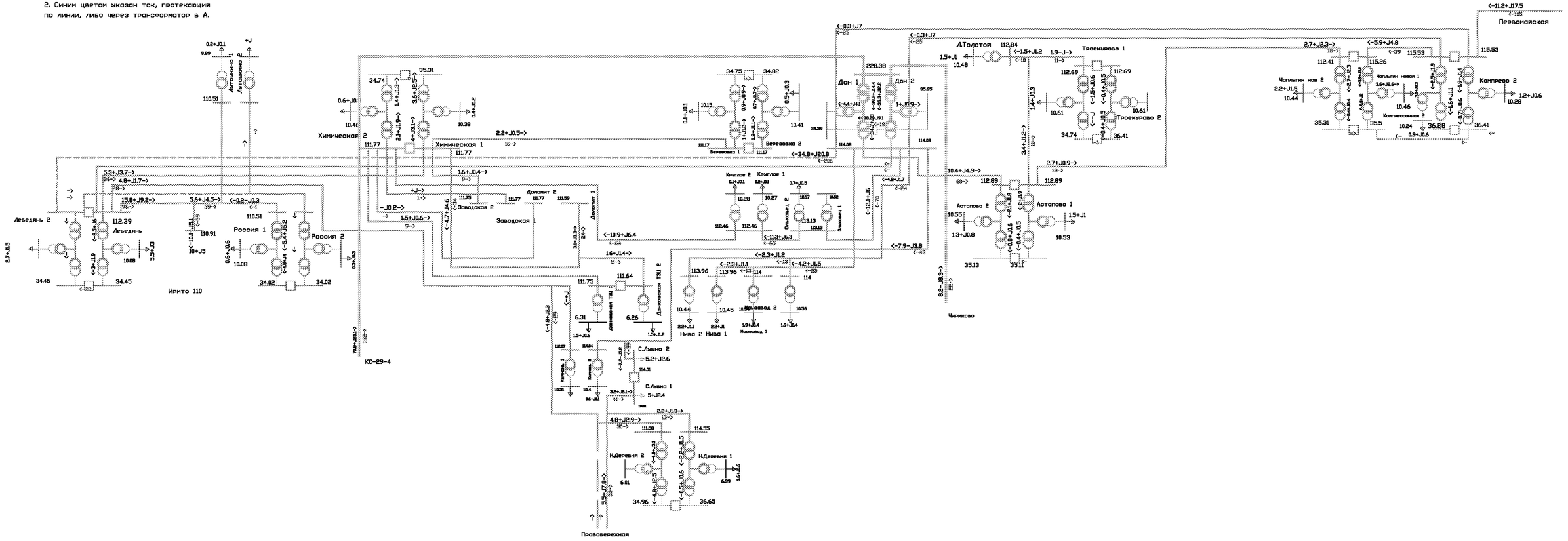


Рисунок 31. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь. С учетом разрешенной нагрузки ПС 110 кВ Рождество 10 МВт. С учетом перефиксации ВЛ 110 кВ Заход Левая на 1 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

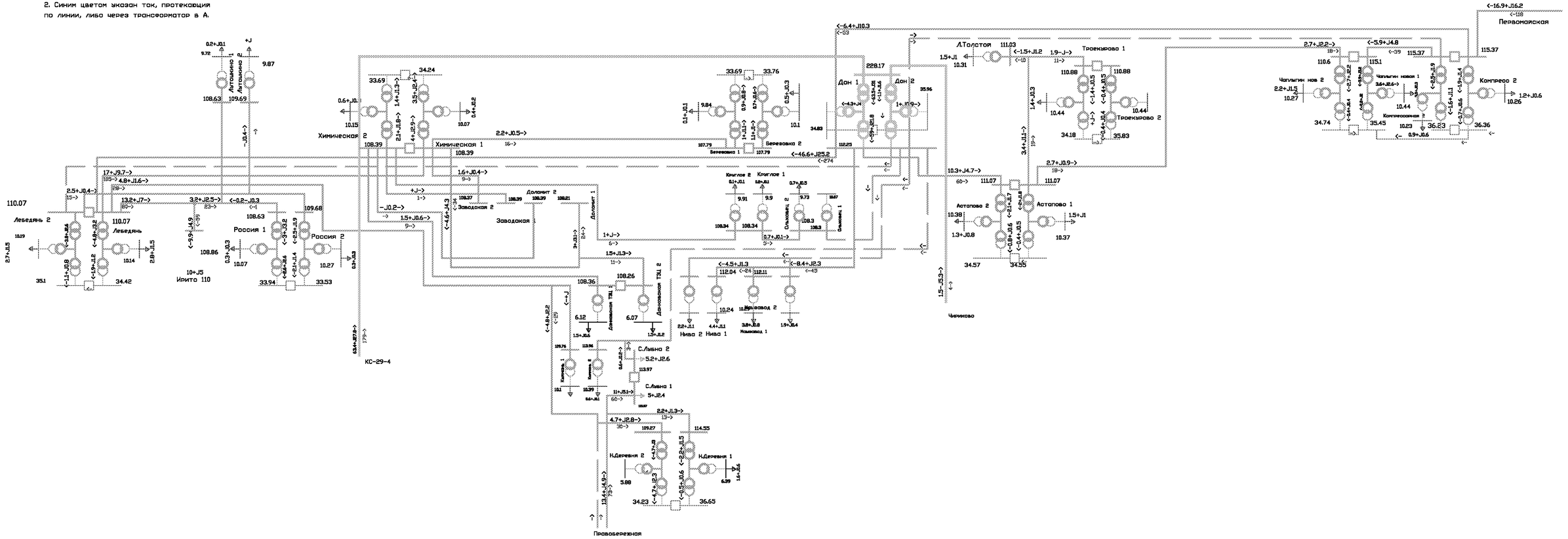


Рисунок 32. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон. С учетом разрешенной нагрузки ПС 110 кВ Рождество 10 МВт. С учетом перефиксации ВЛ 110 кВ Заход Левая на 1 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

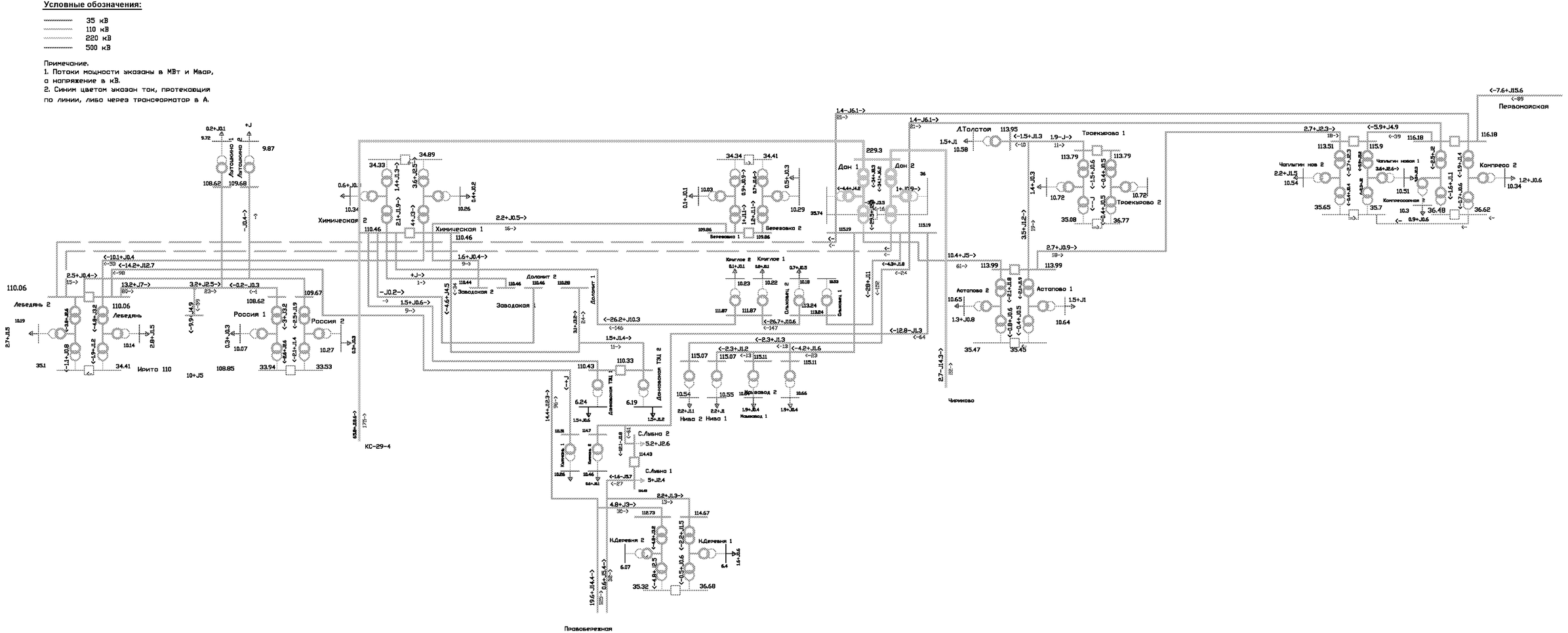


Рисунок 33. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Заход Левая, отключена ВЛ 110 кВ Заход Правая. С учетом разрешенной нагрузки ПС 110 кВ Рождество 10 МВт.

Приложение 14

к Схеме и программе

развития электроэнергетики

Липецкой области на 2017-2021 годы

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

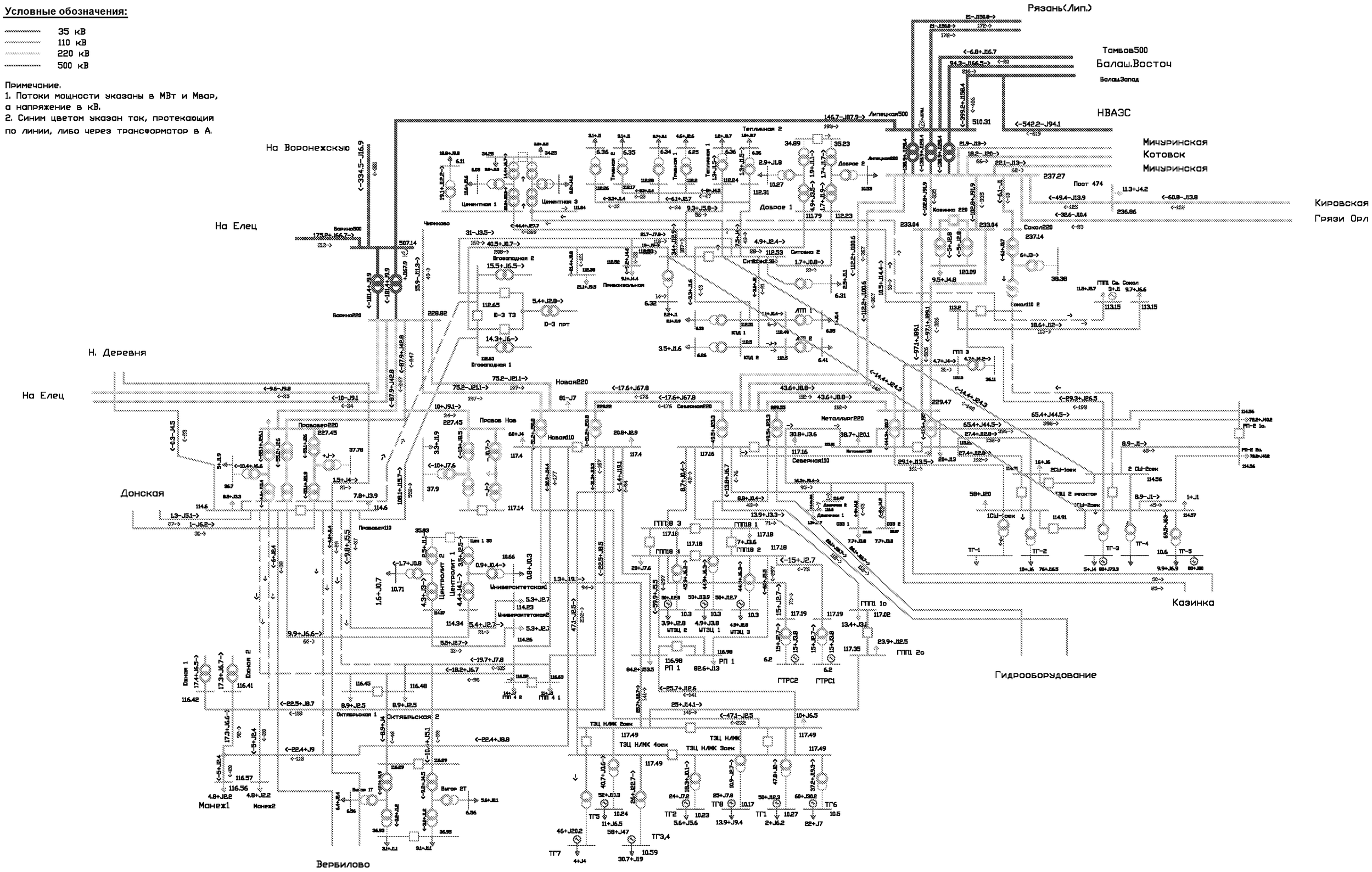


Рис. 1. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

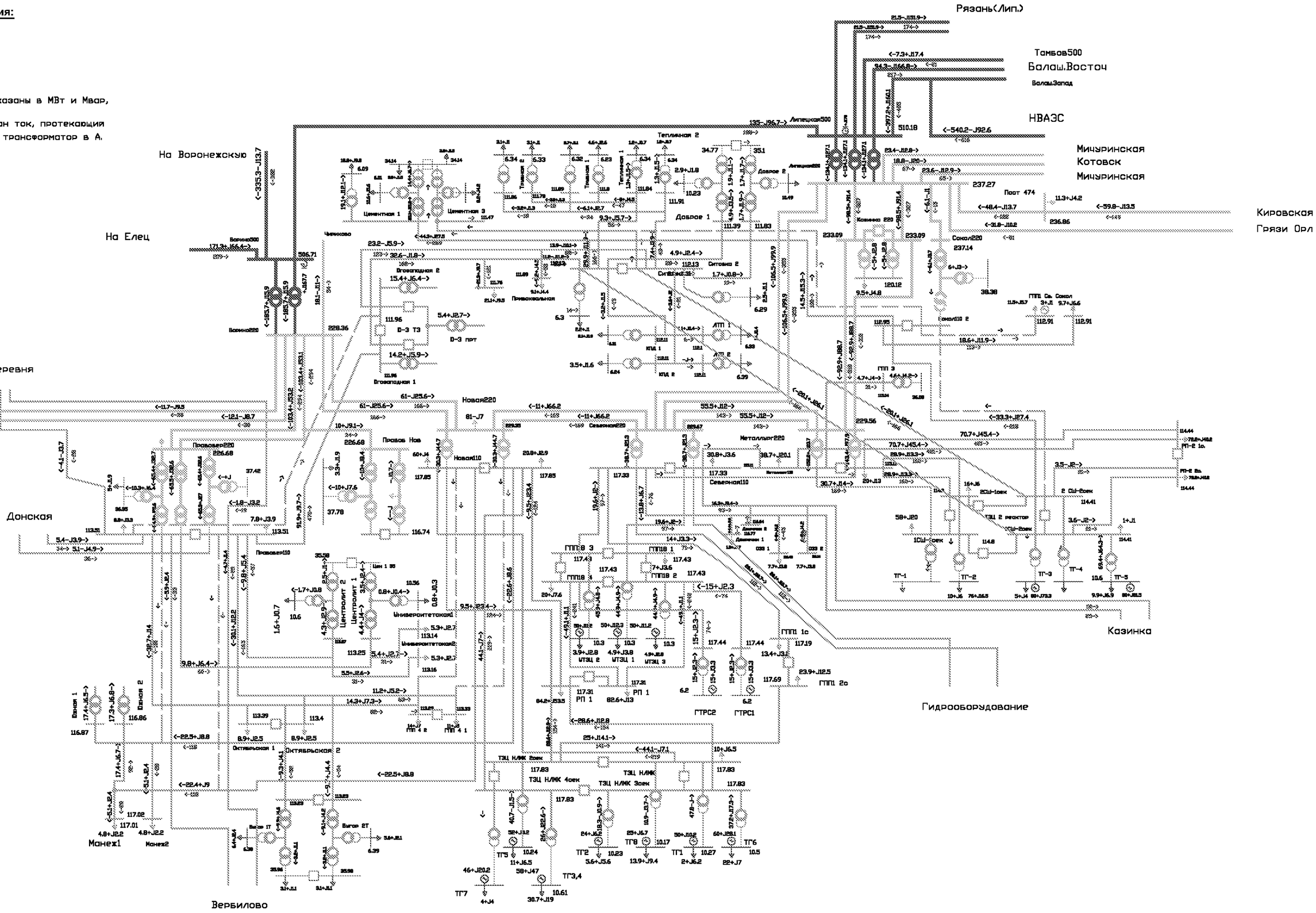


Рис. 2. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.

1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

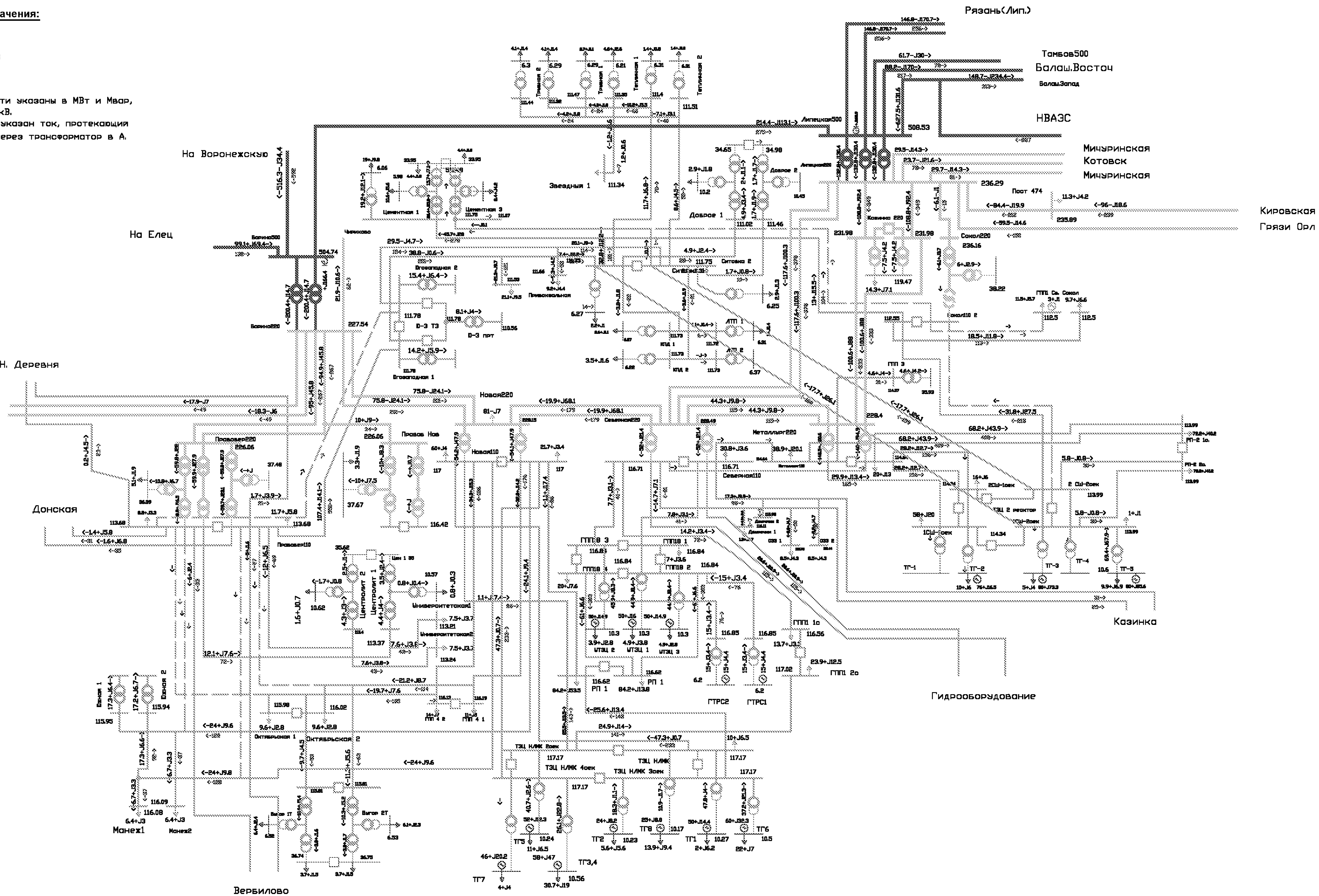


Рис. 3. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

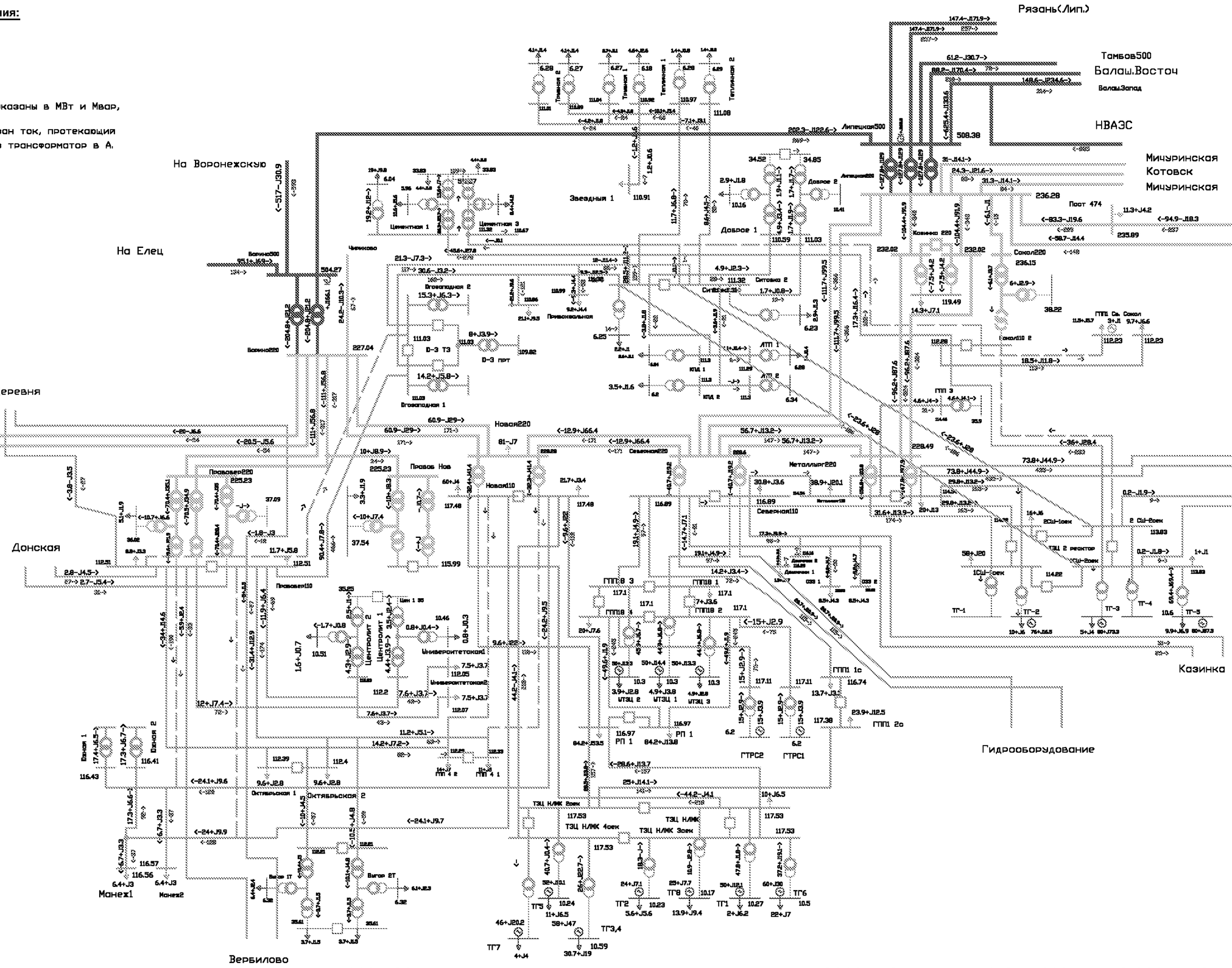


Рис. 4. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

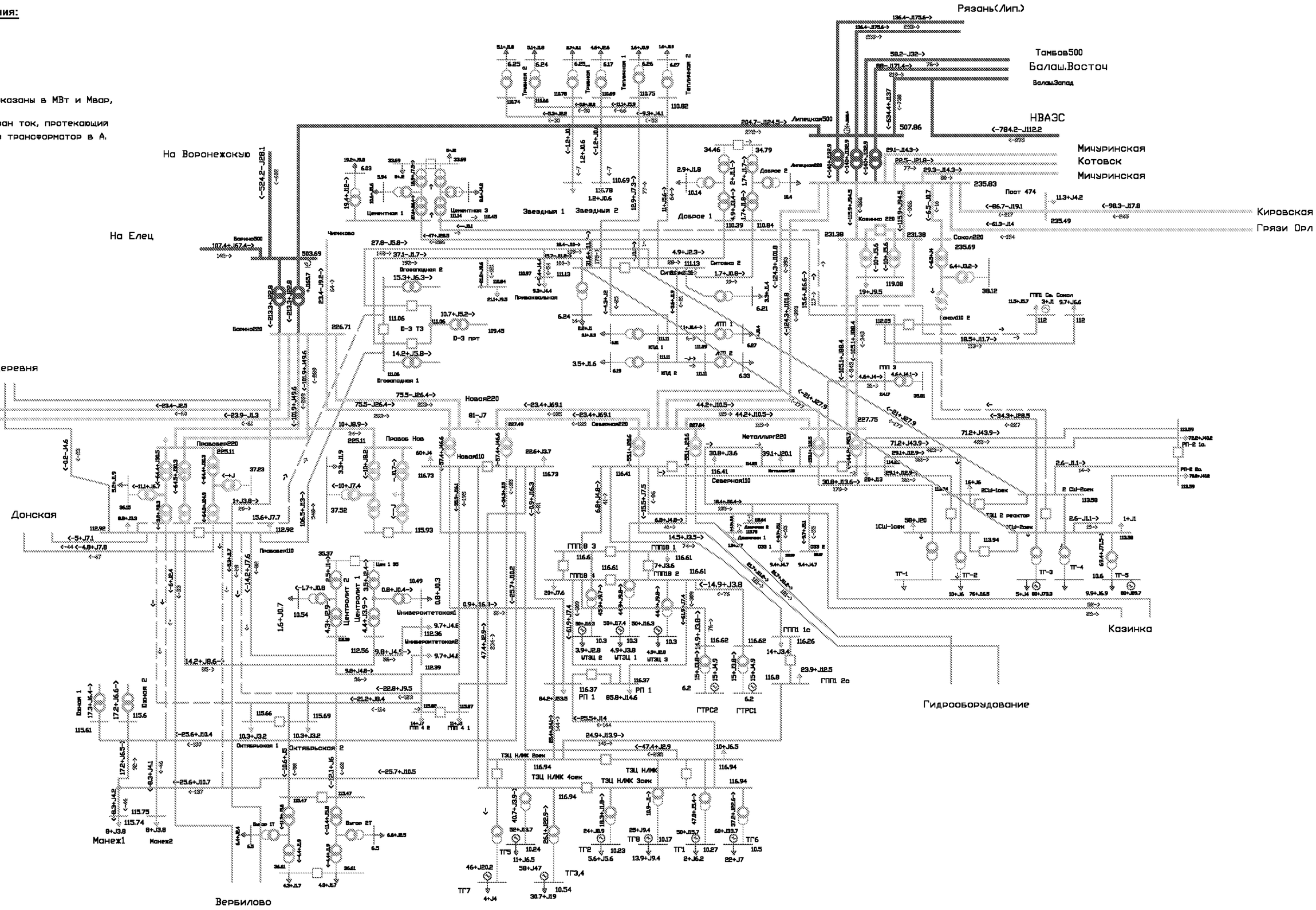


Рис. 5. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

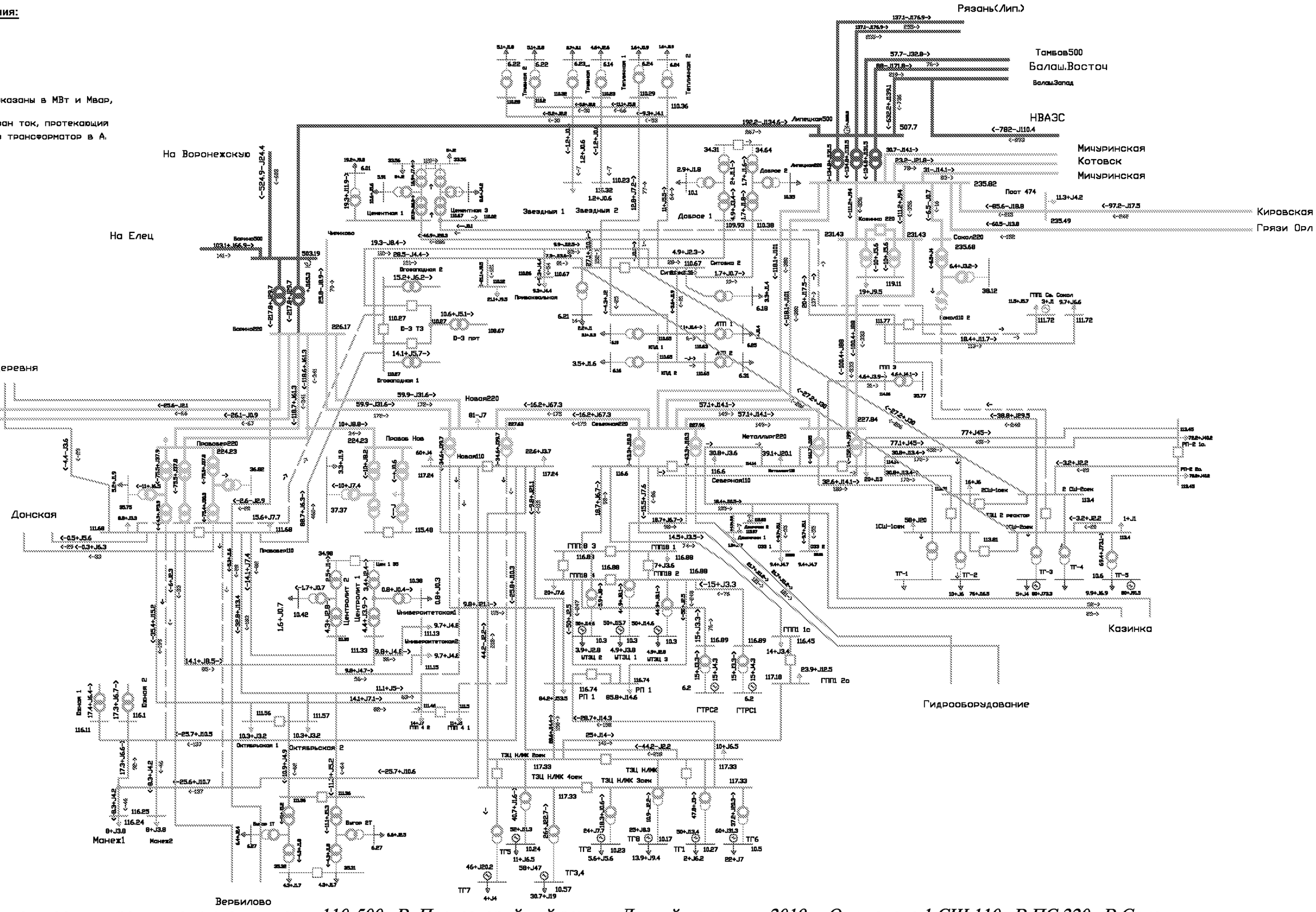


Рис. 6. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

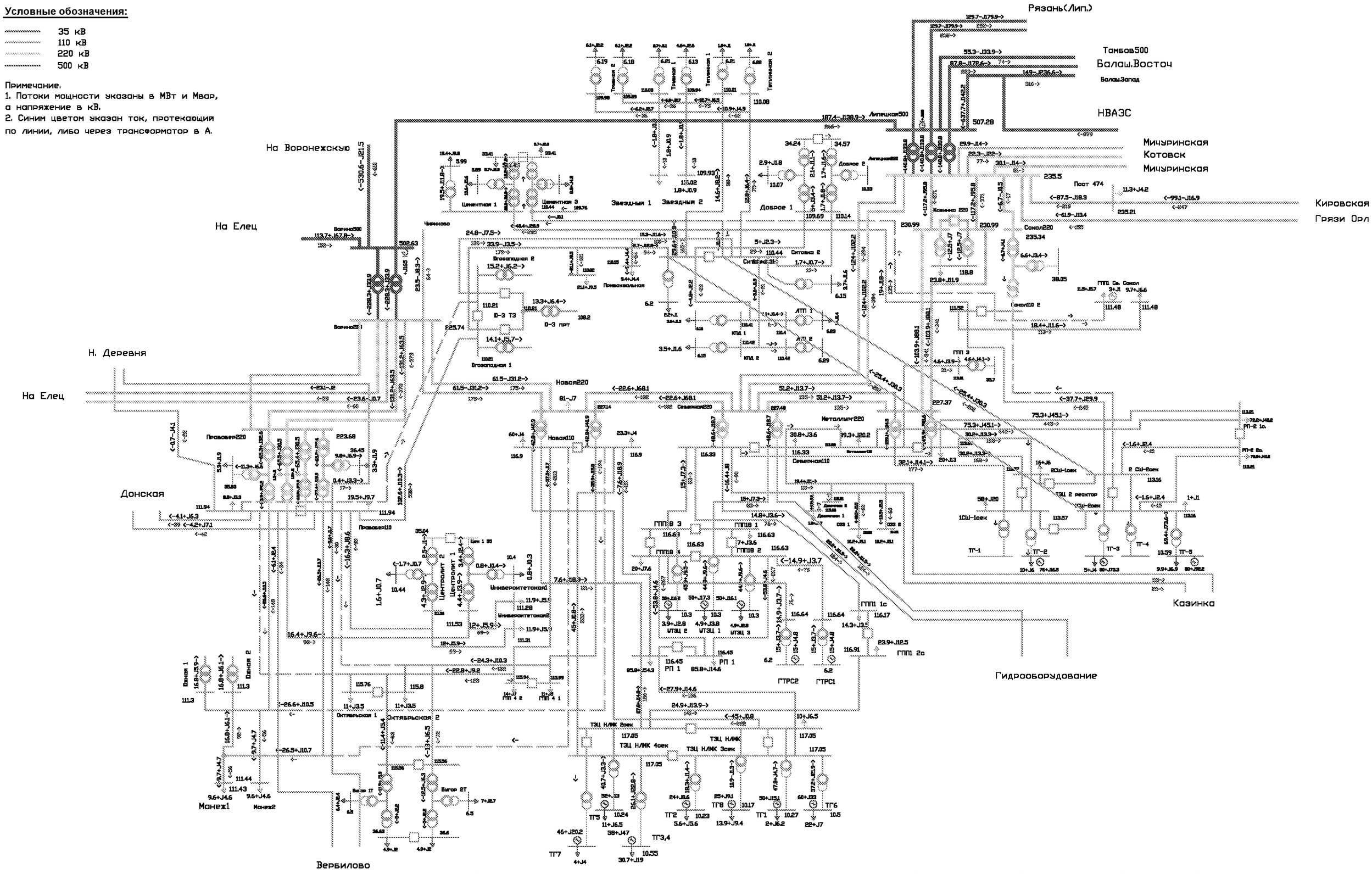


Рис. 7. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

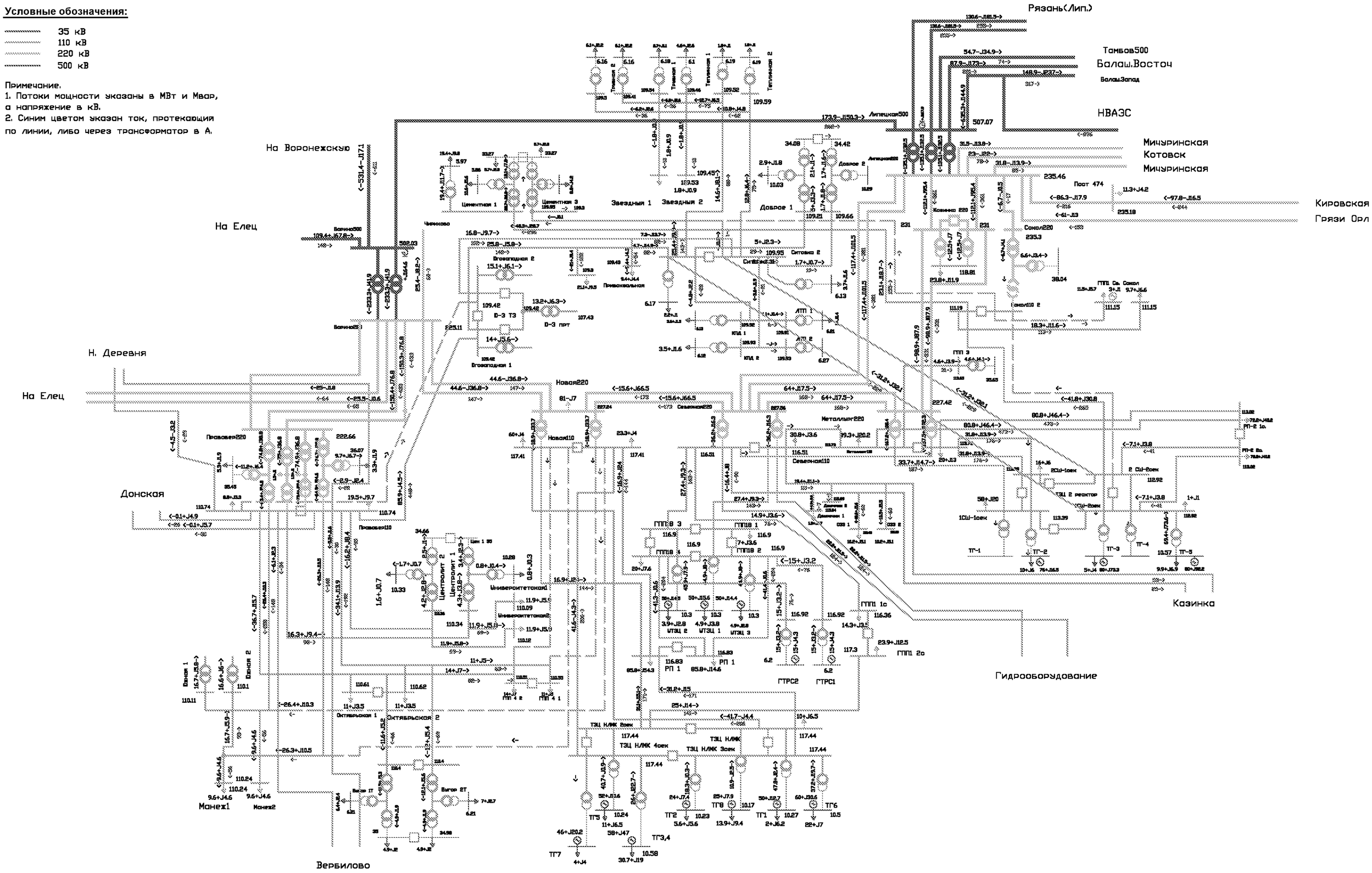


Рис. 8. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

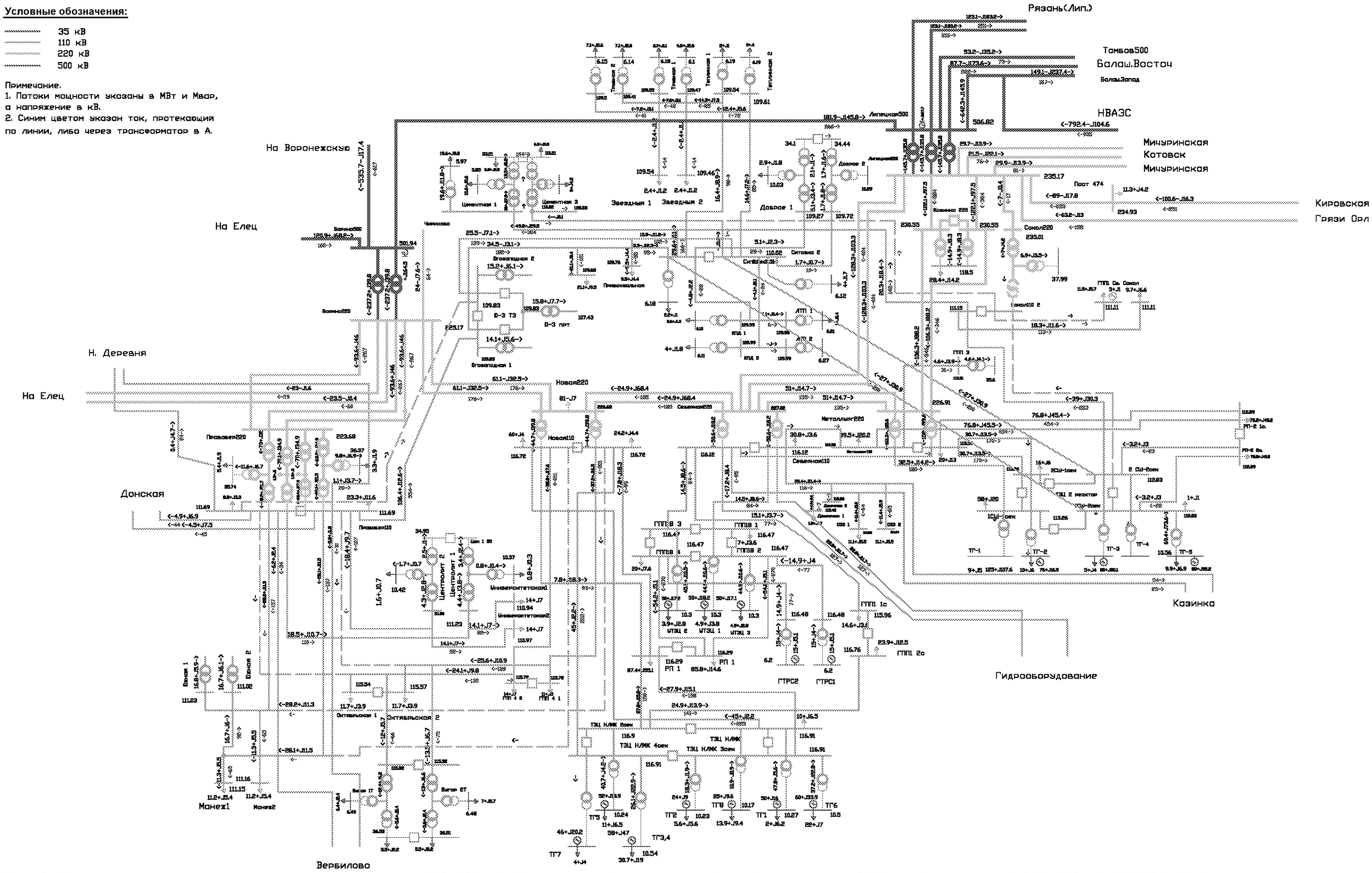


Рис. 9. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

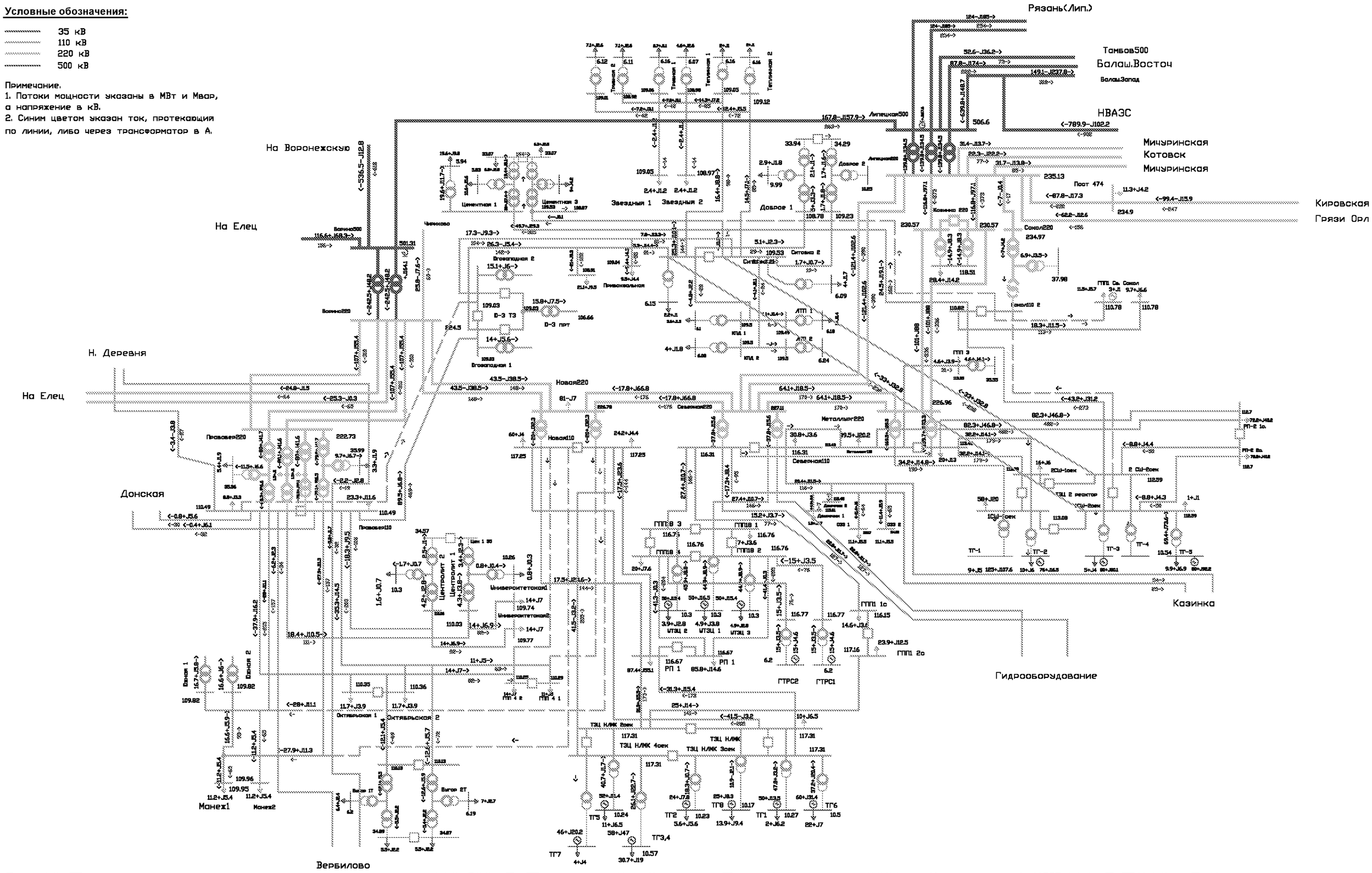


Рис. 10. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

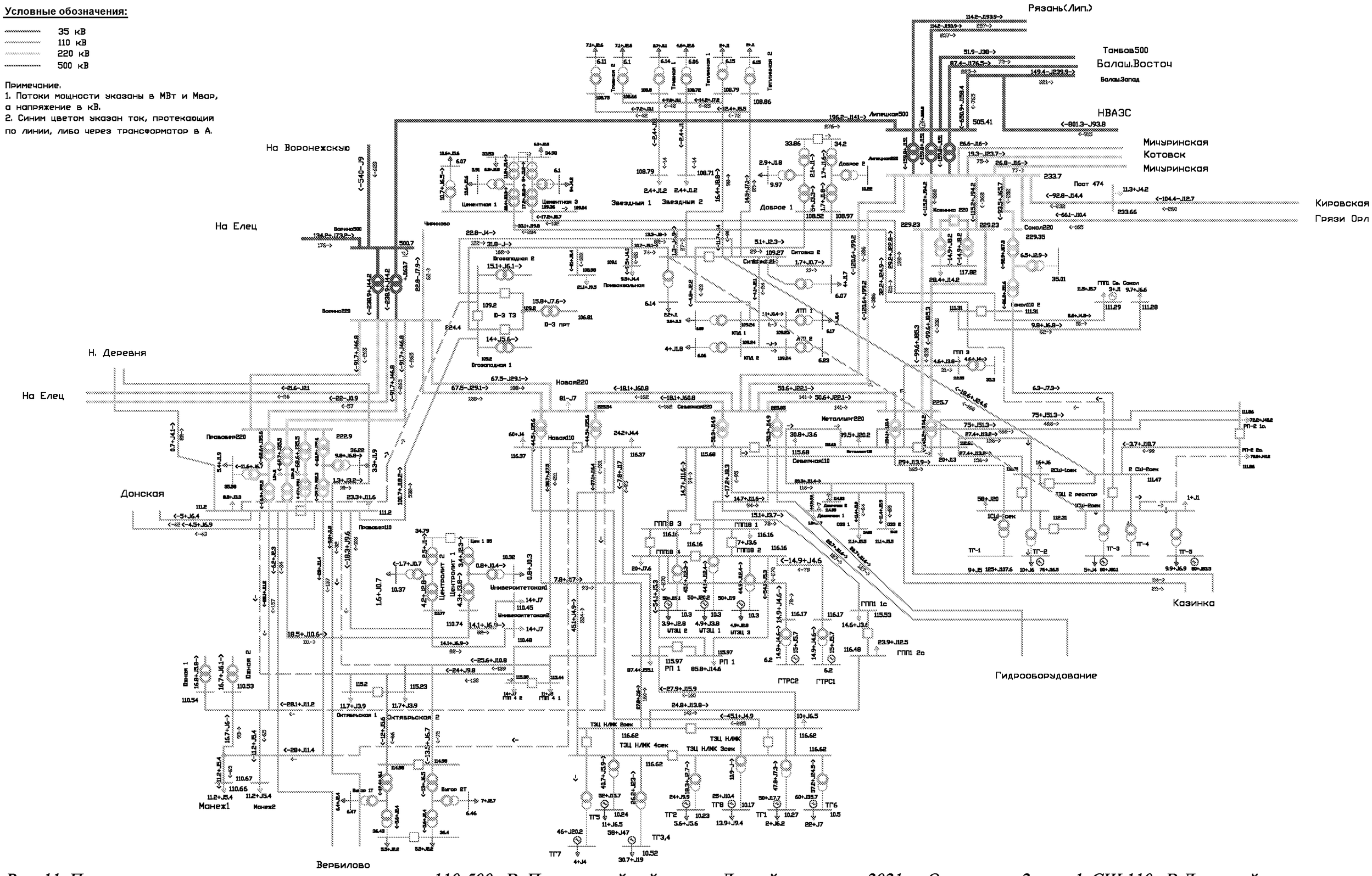


Рис. 11. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена 2 сек. 1 СШ 110 кВ Липецкой ТЭЦ - 2, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

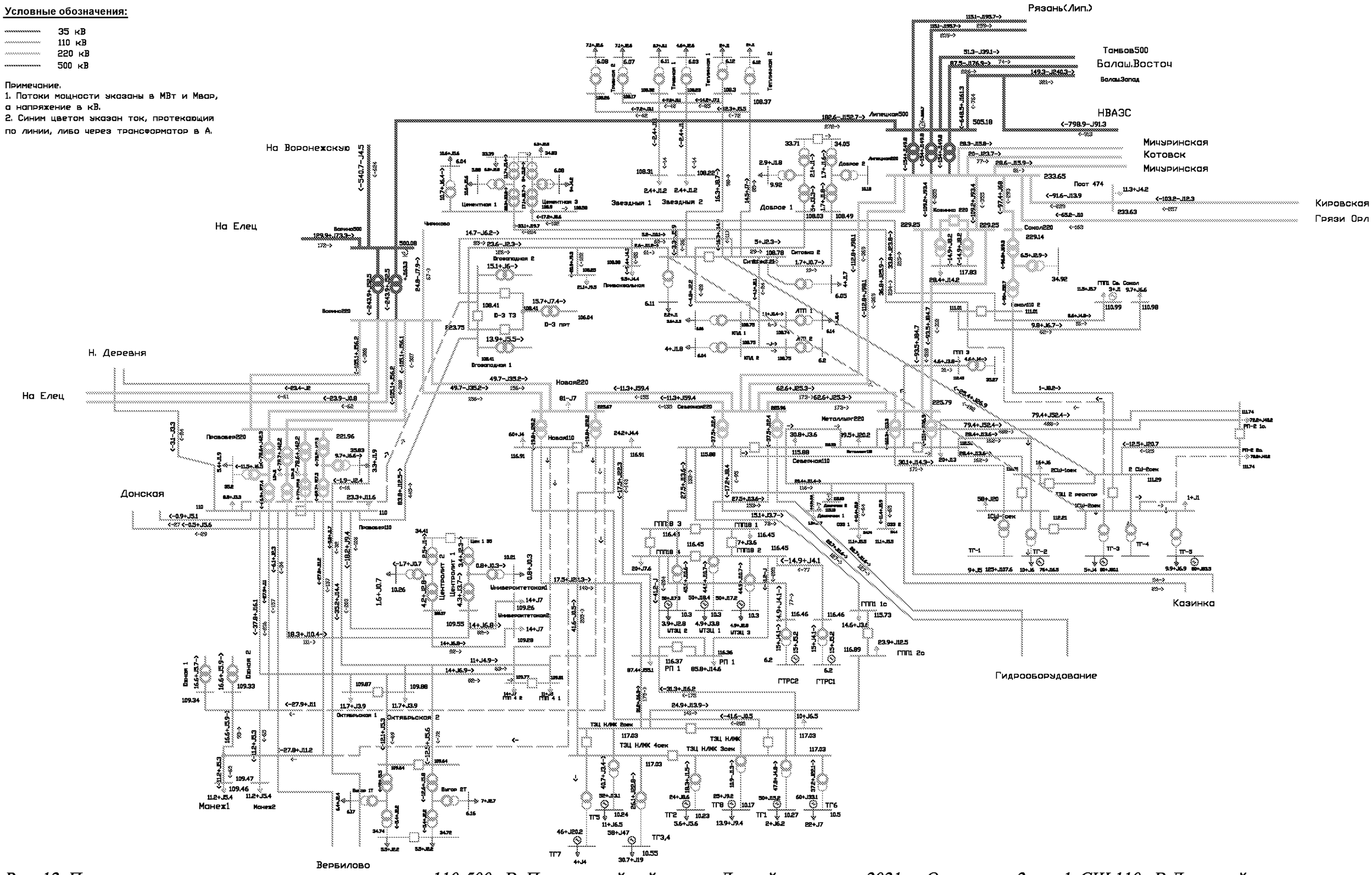


Рис. 12. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена 2сек 1 СШ 110 кВ Липецкой ТЭЦ - 2, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

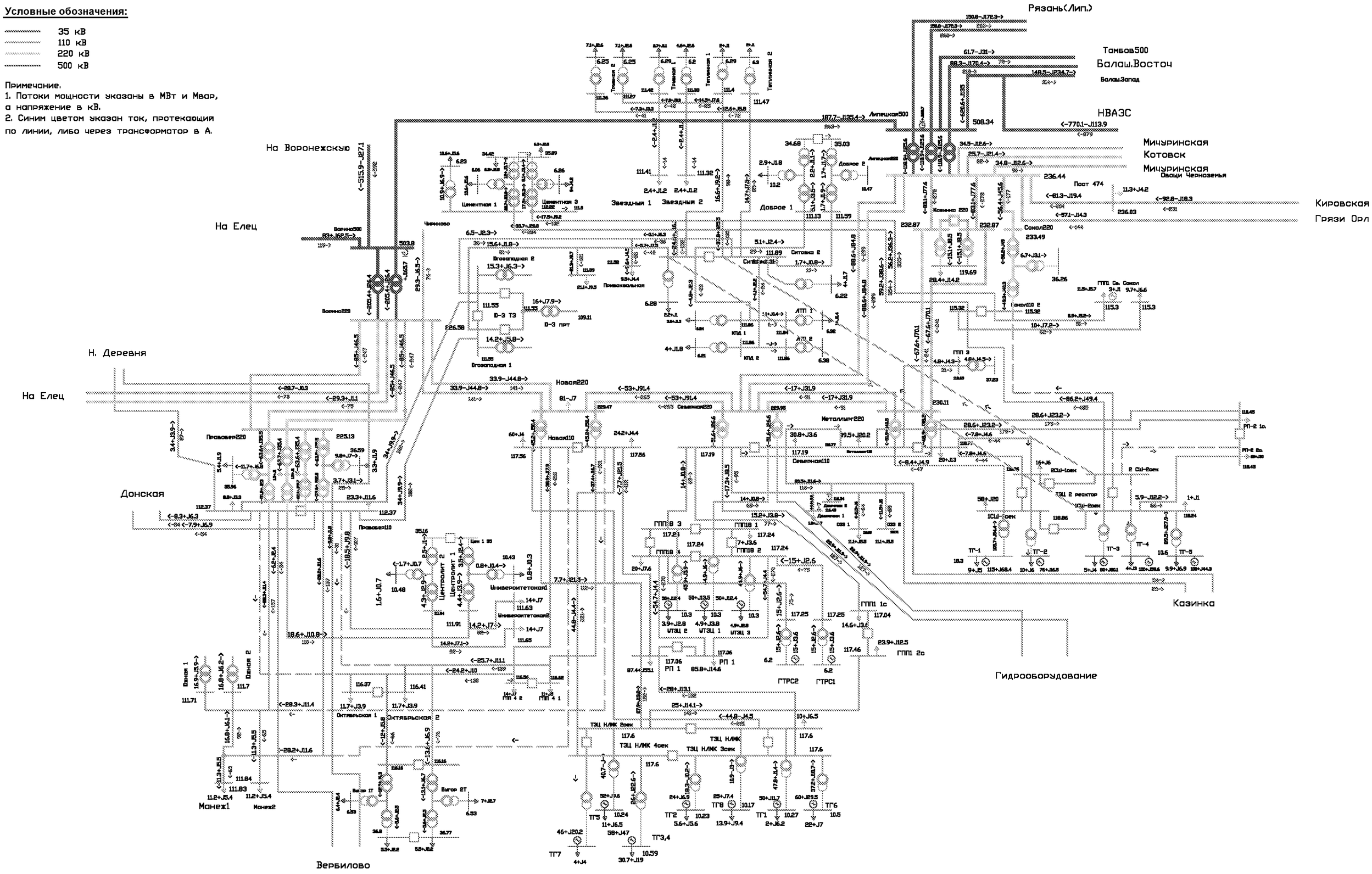


Рис. 13. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена 2 сек. СШ 2 110 кВ Липецкой ТЭЦ -2, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь. Генерация Липецкая ТЭЦ-2 315 МВт, нагрузка РП-2 - 60 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

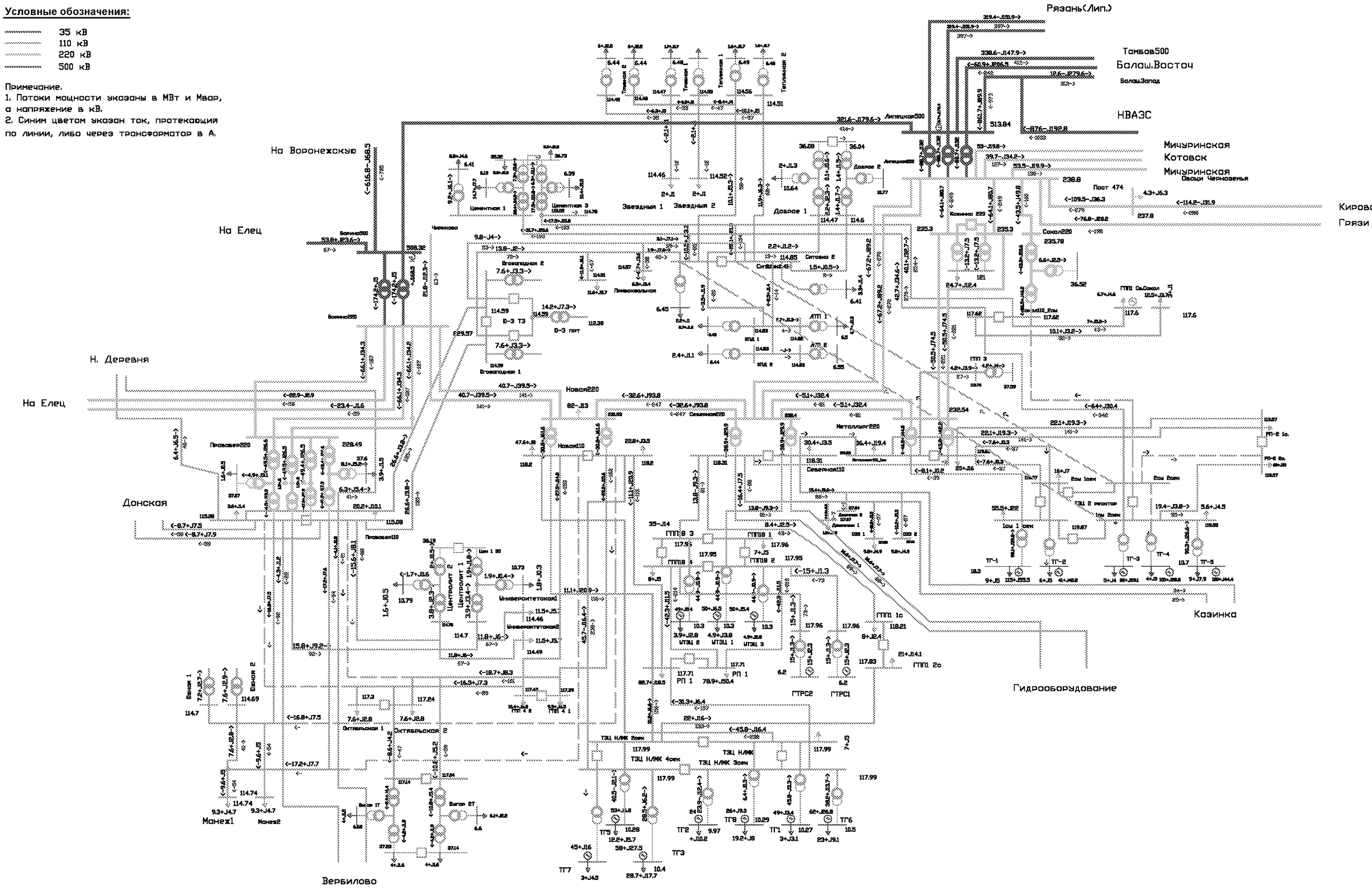


Рис. 14. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2021 г. Отключена 2 сек. СШ 2 110 кВ Липецкой ТЭЦ -2, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка 1 цепь. Генерация Липецкая ТЭЦ-2 315 МВт, нагрузка РП-2 - 60 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

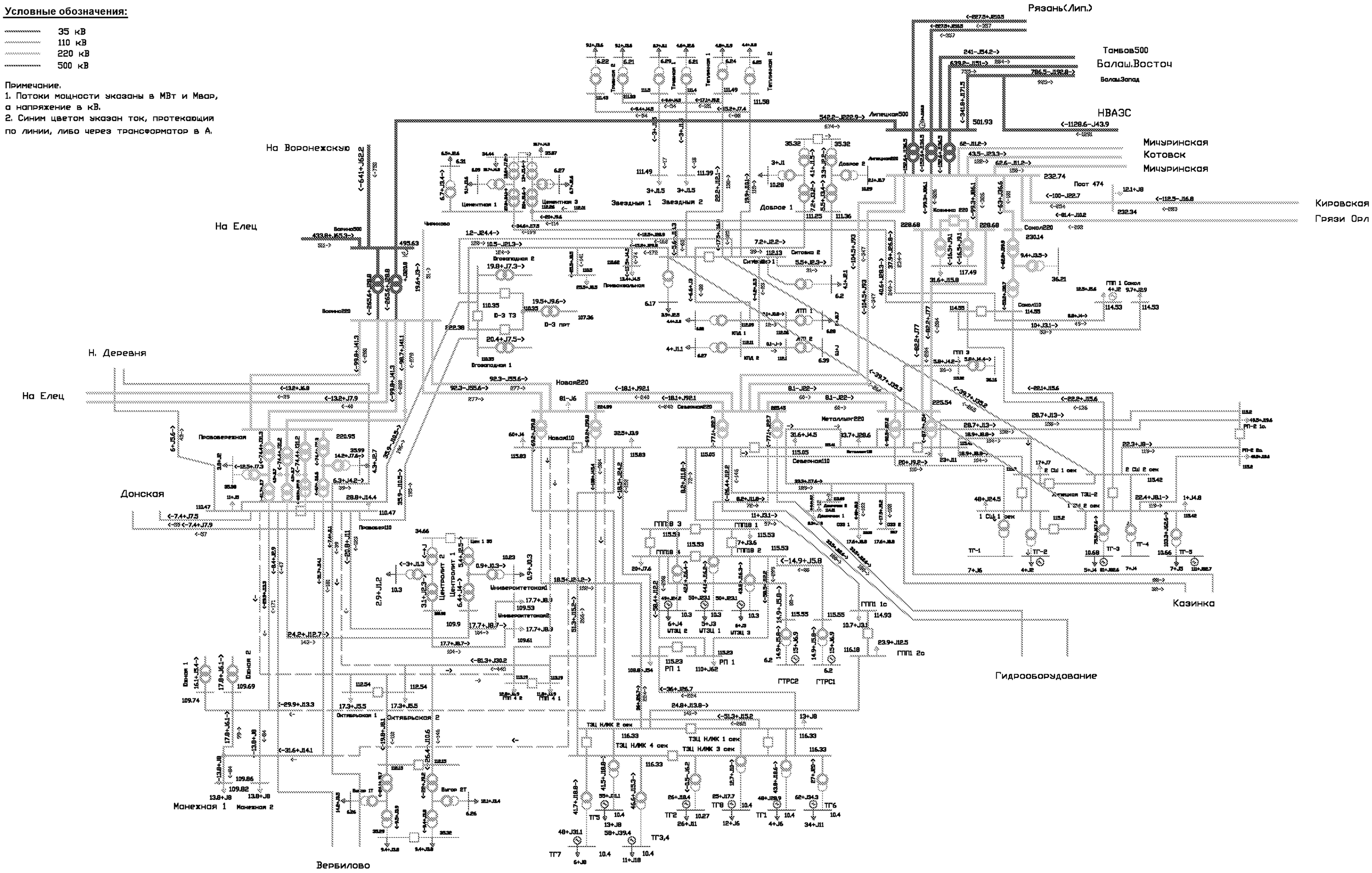


Рис. 15. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

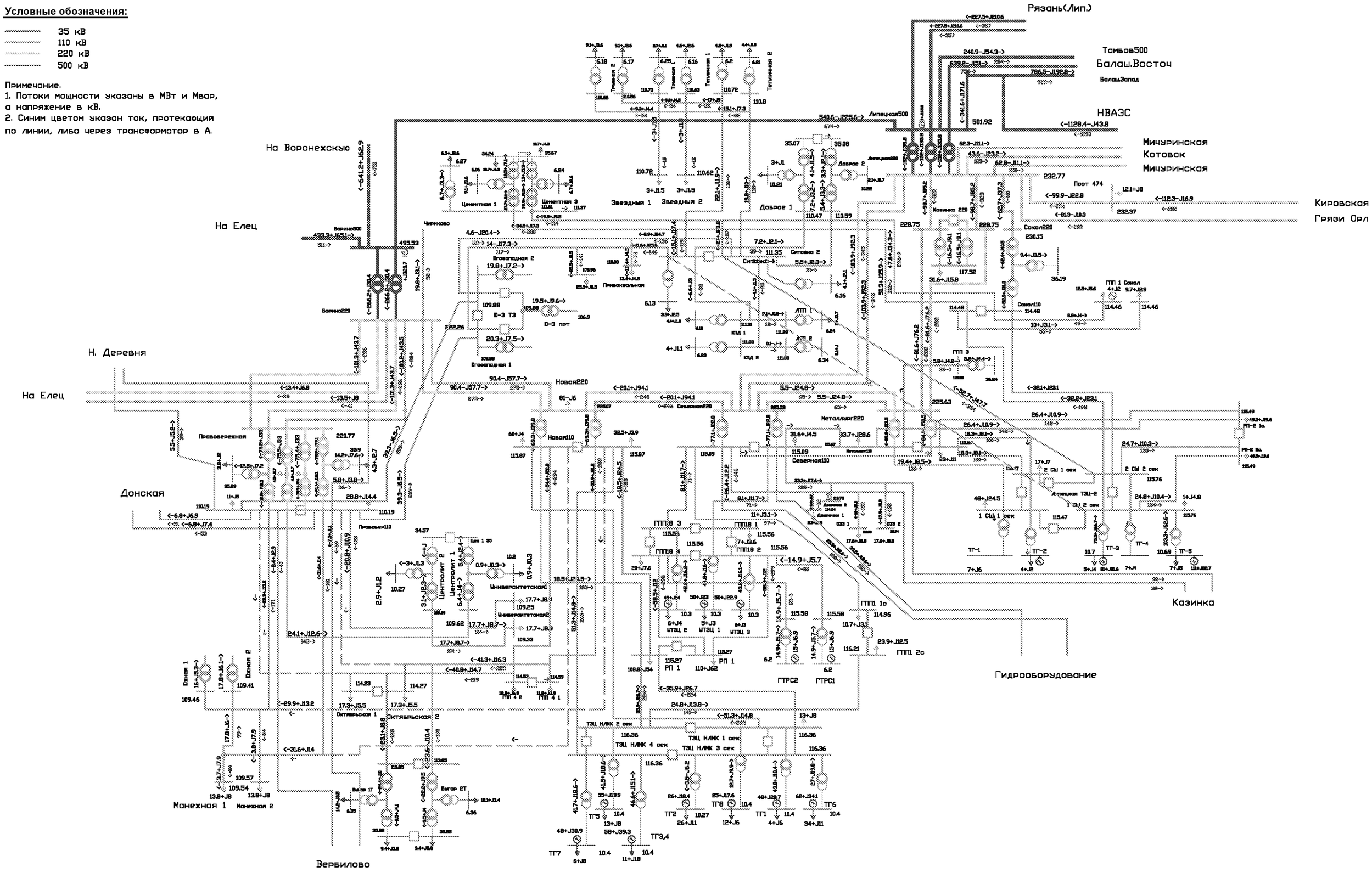


Рис. 16. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

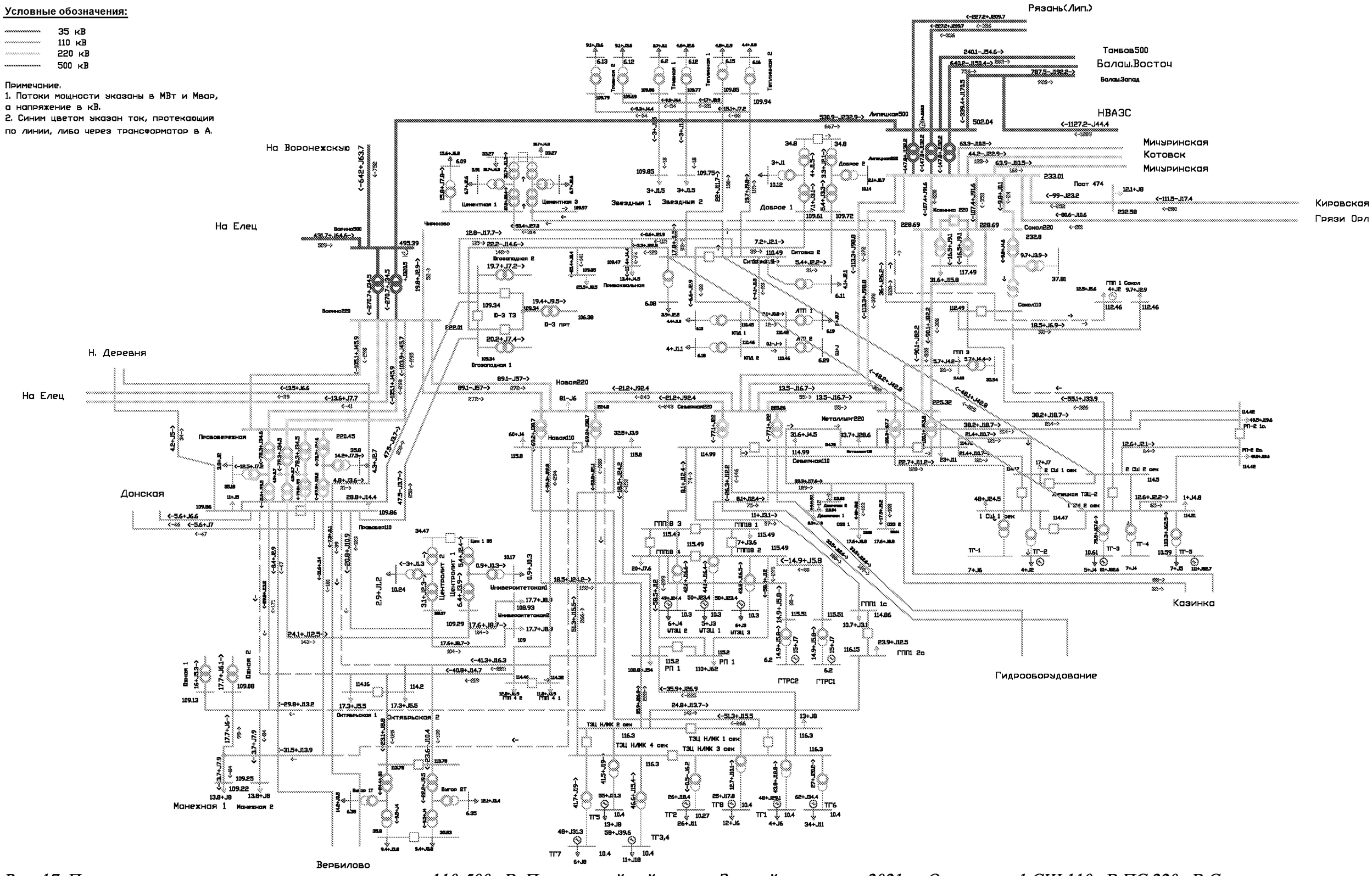


Рис. 17. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

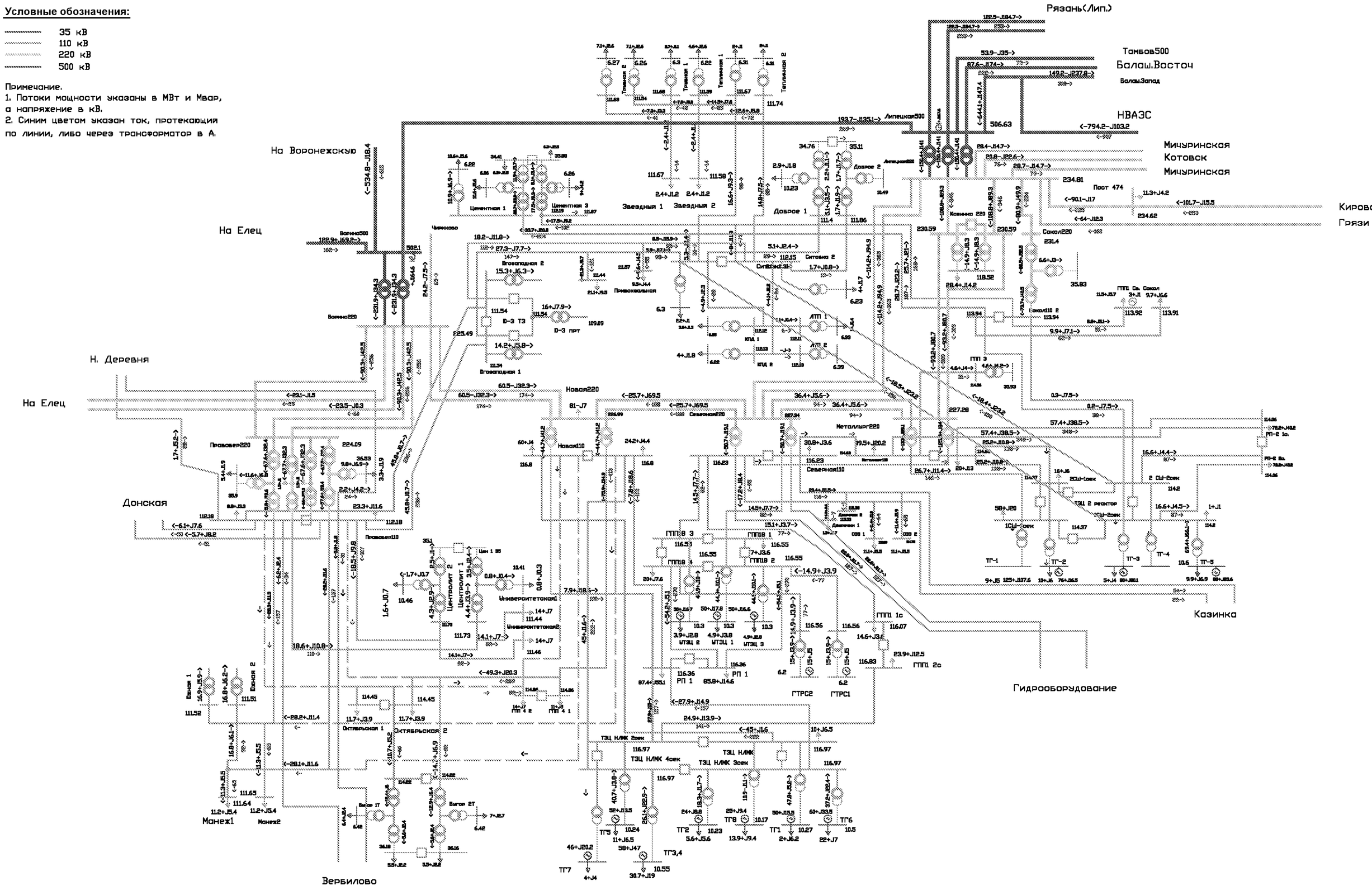


Рис. 18. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

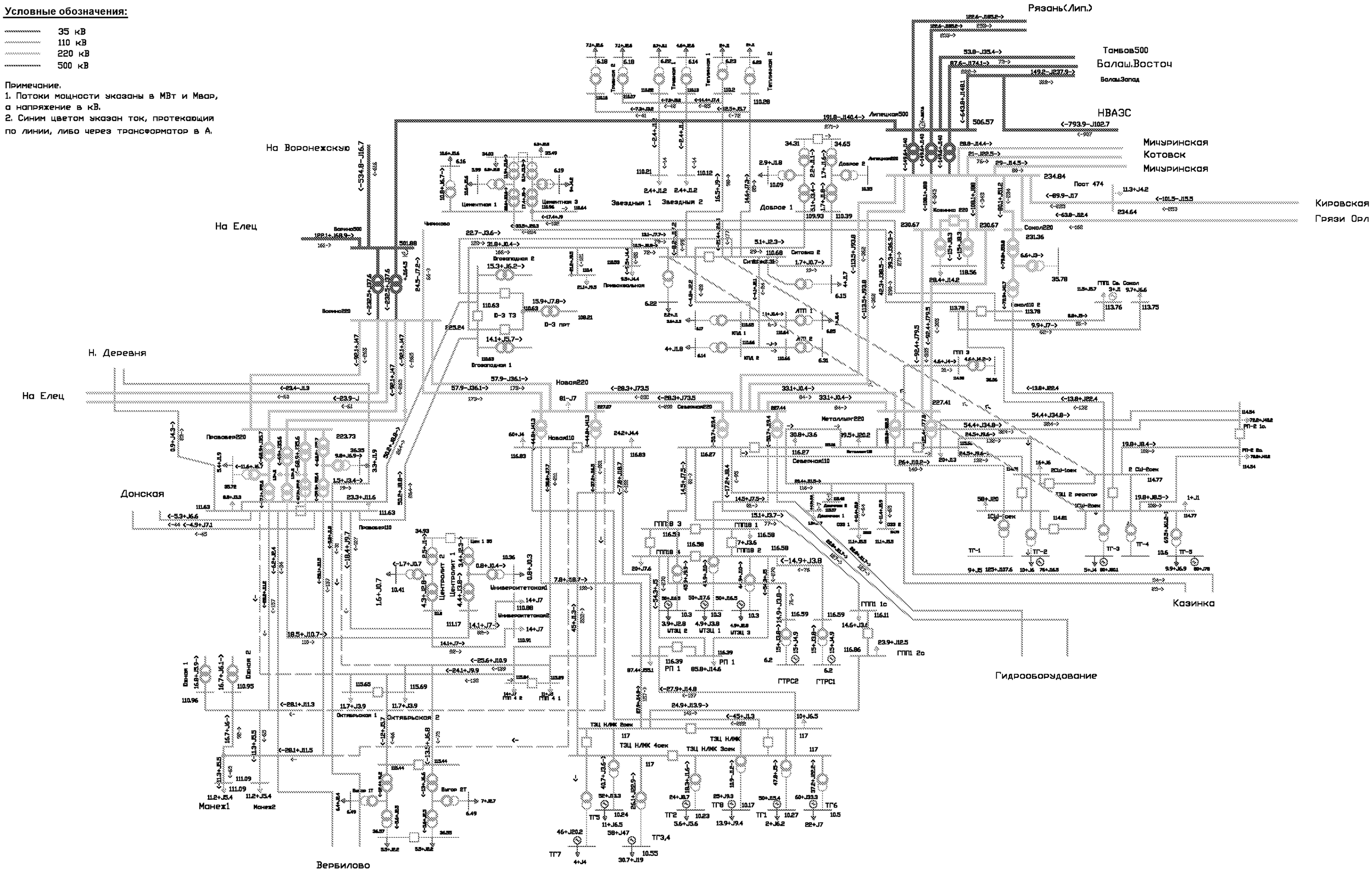


Рис. 19. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

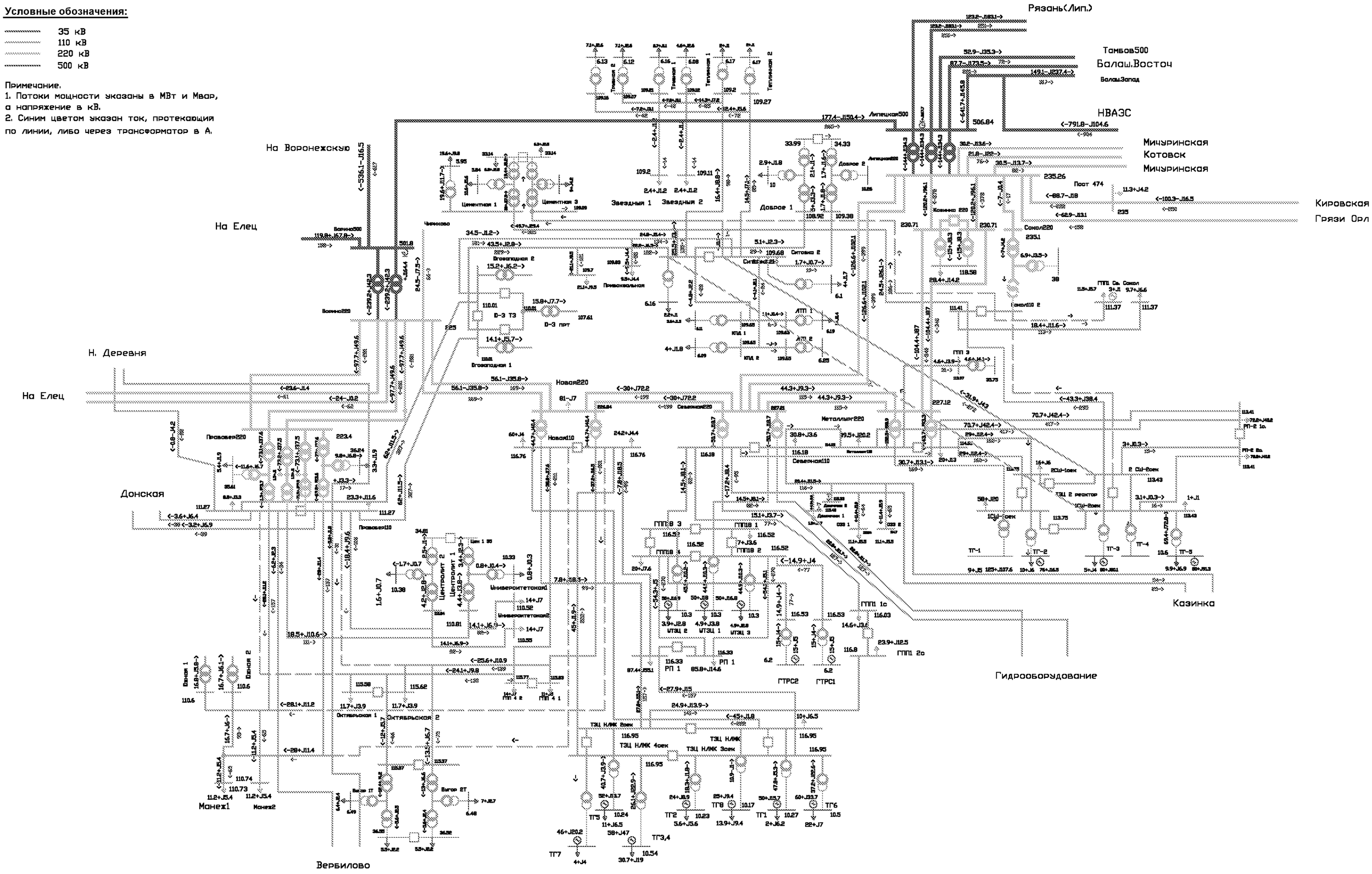


Рис. 20. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

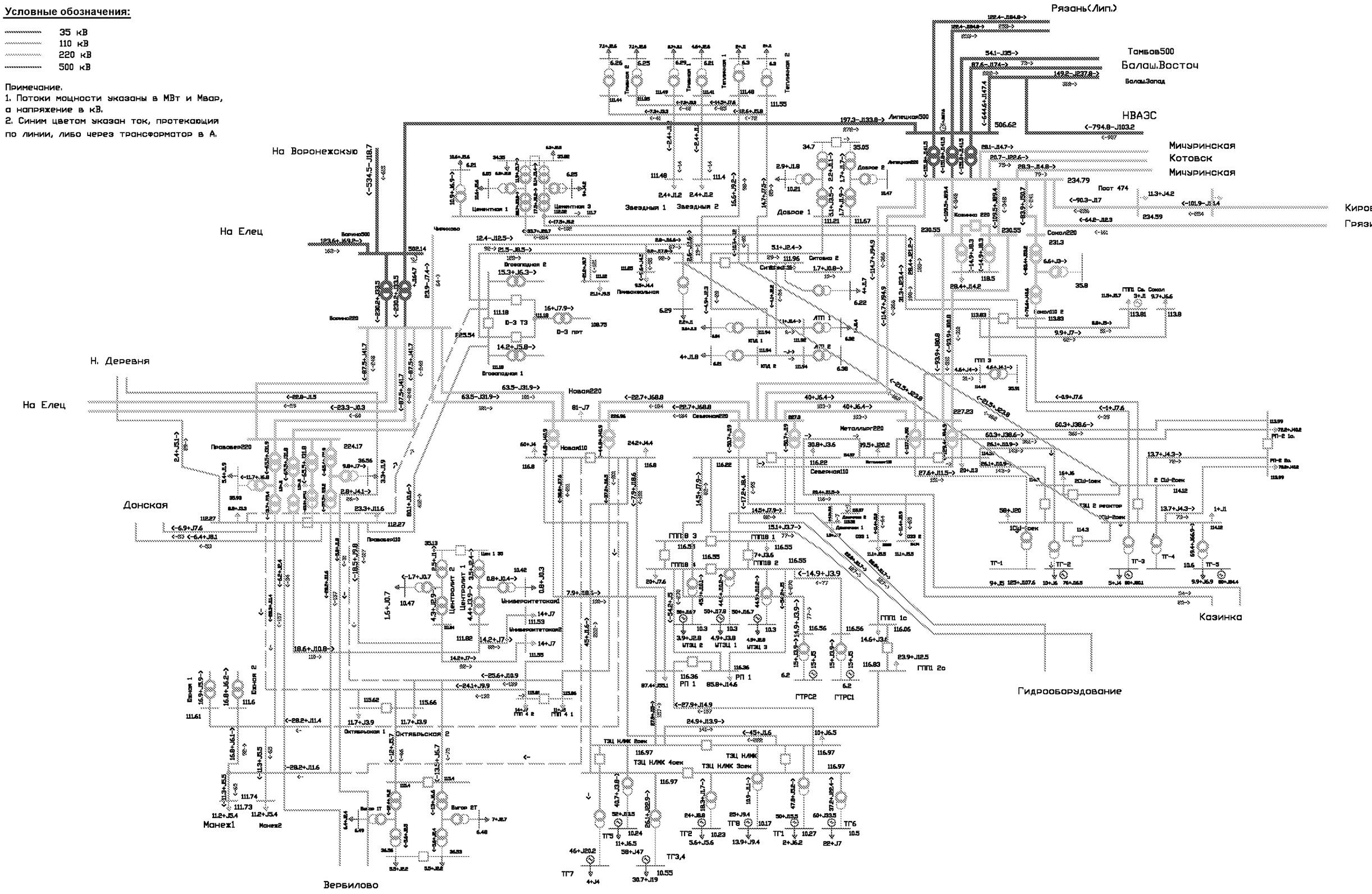


Рис. 21. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

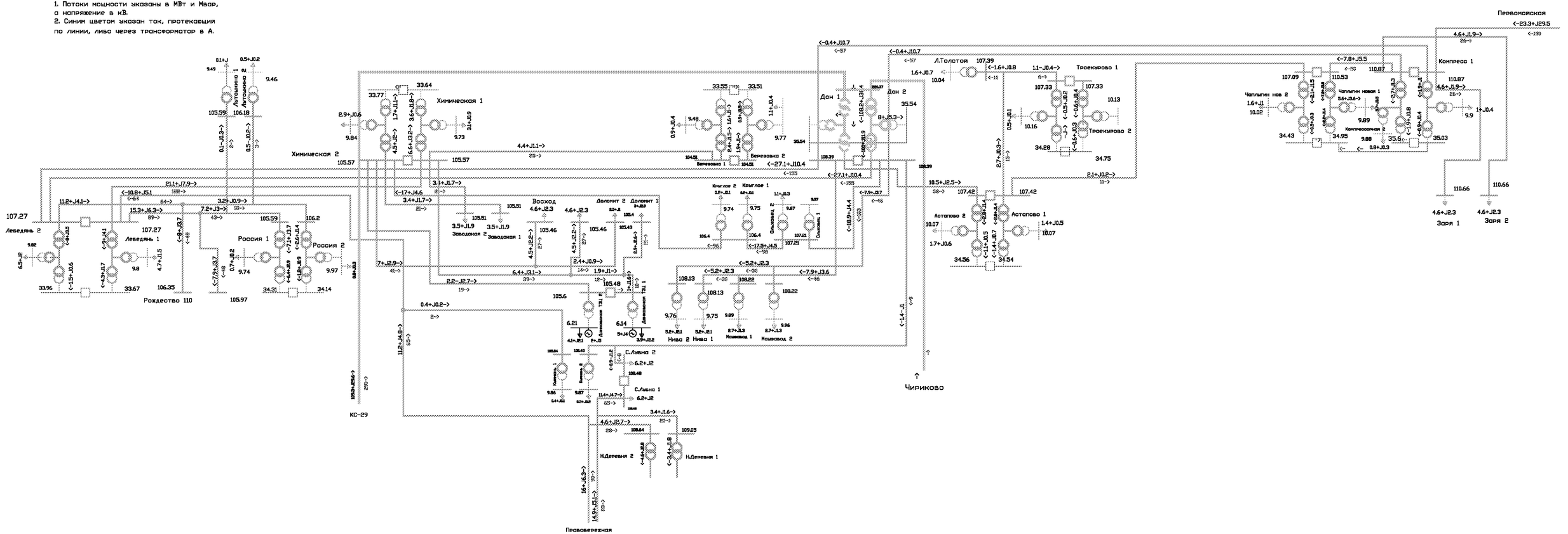


Рисунок 22. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон.

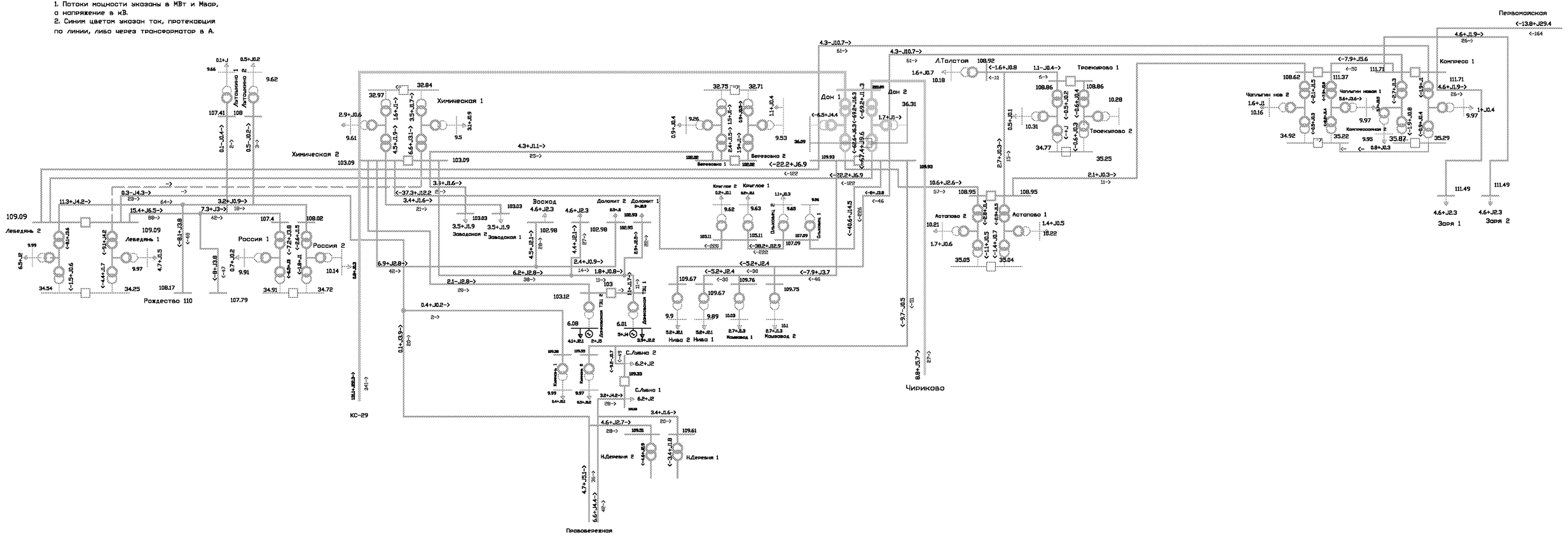


Рисунок 23. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2021 г. Отключена ВЛ 110 кВ Химическая-1.

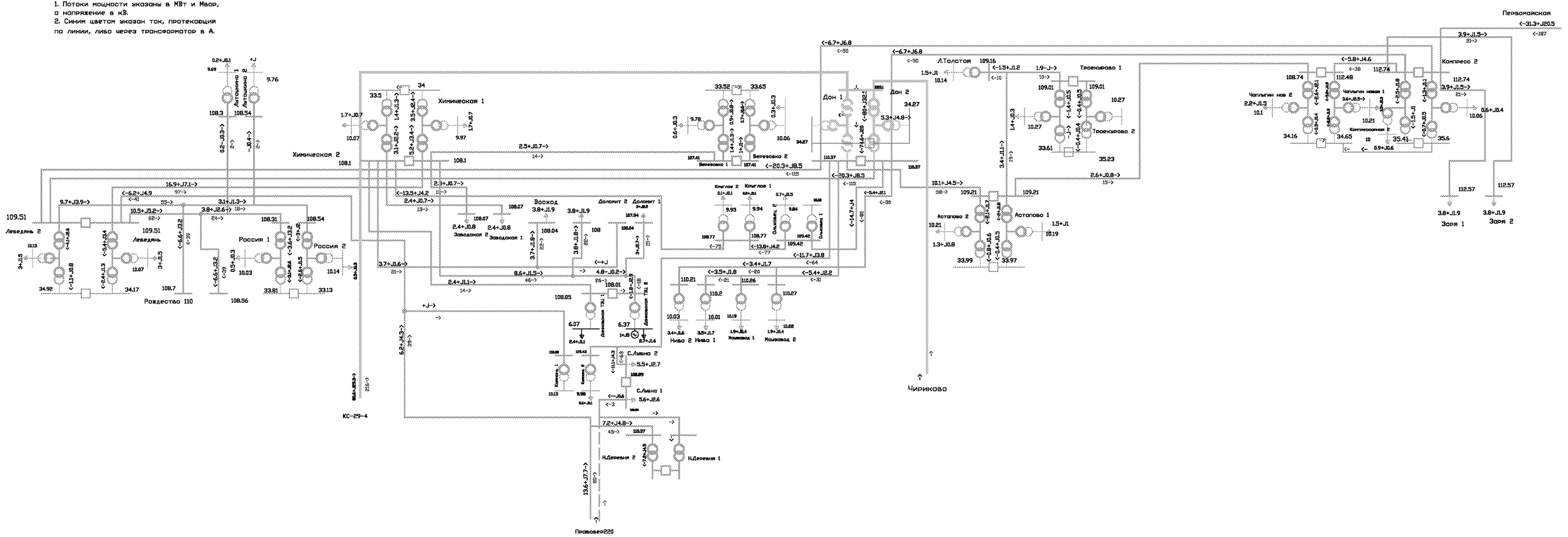


Рисунок 24. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна.

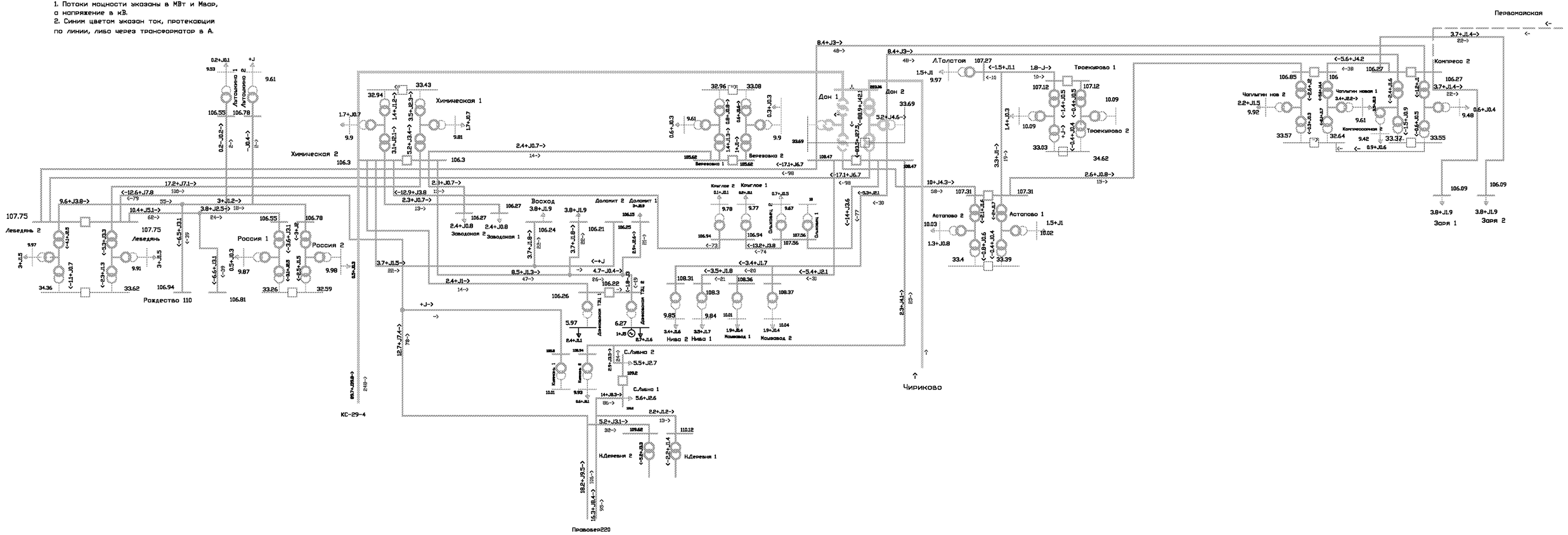


Рисунок 25. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ Чаплыгин-2.

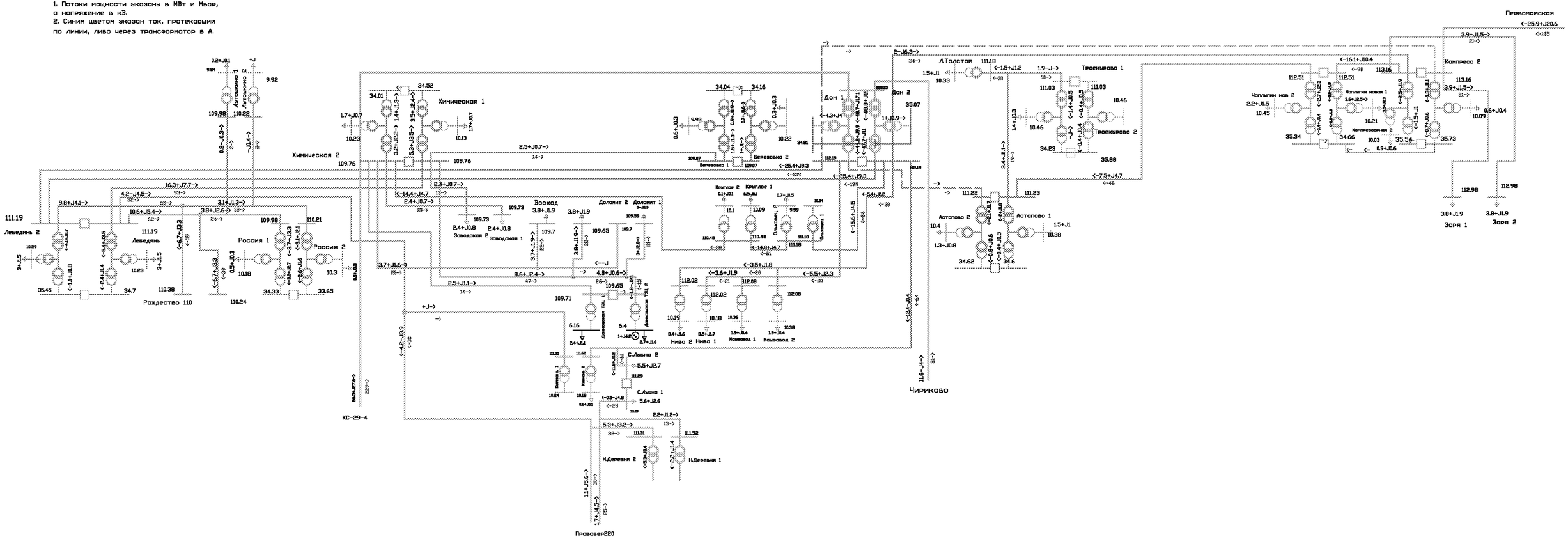


Рисунок 26. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Л.Толстой, отключена ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая.

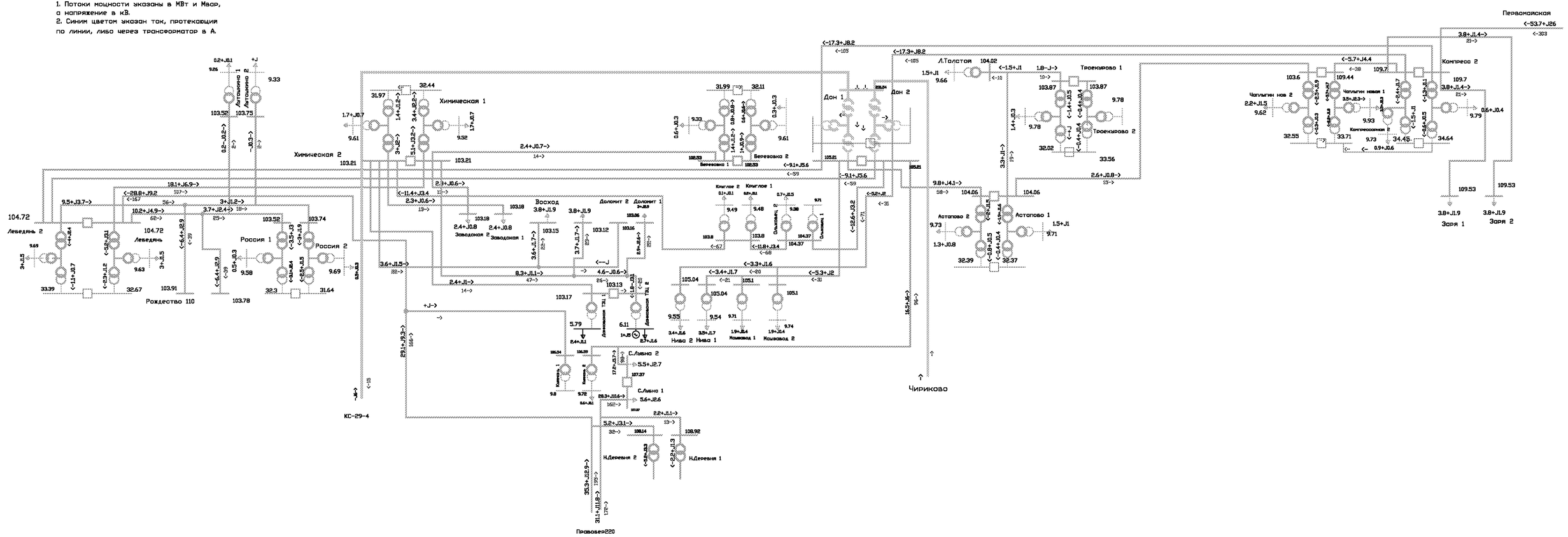


Рисунок 27. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-2 на ПС 220 кВ Дон, отключен АТ 1.

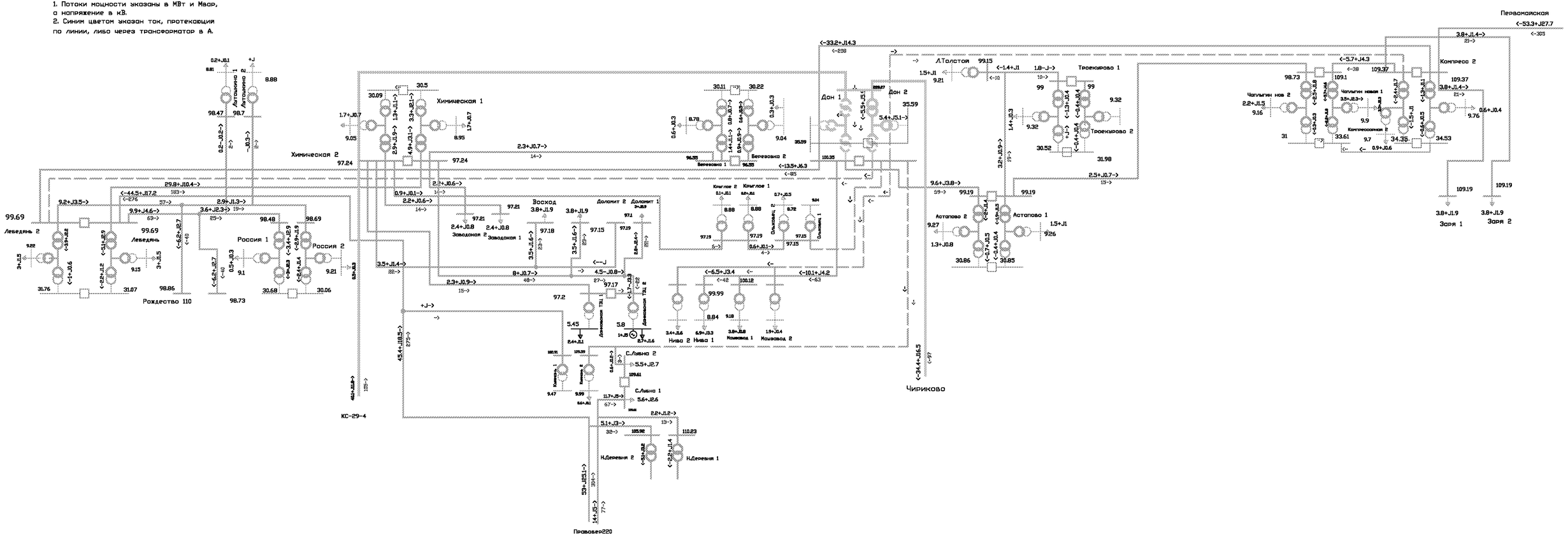


Рисунок 28. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон.

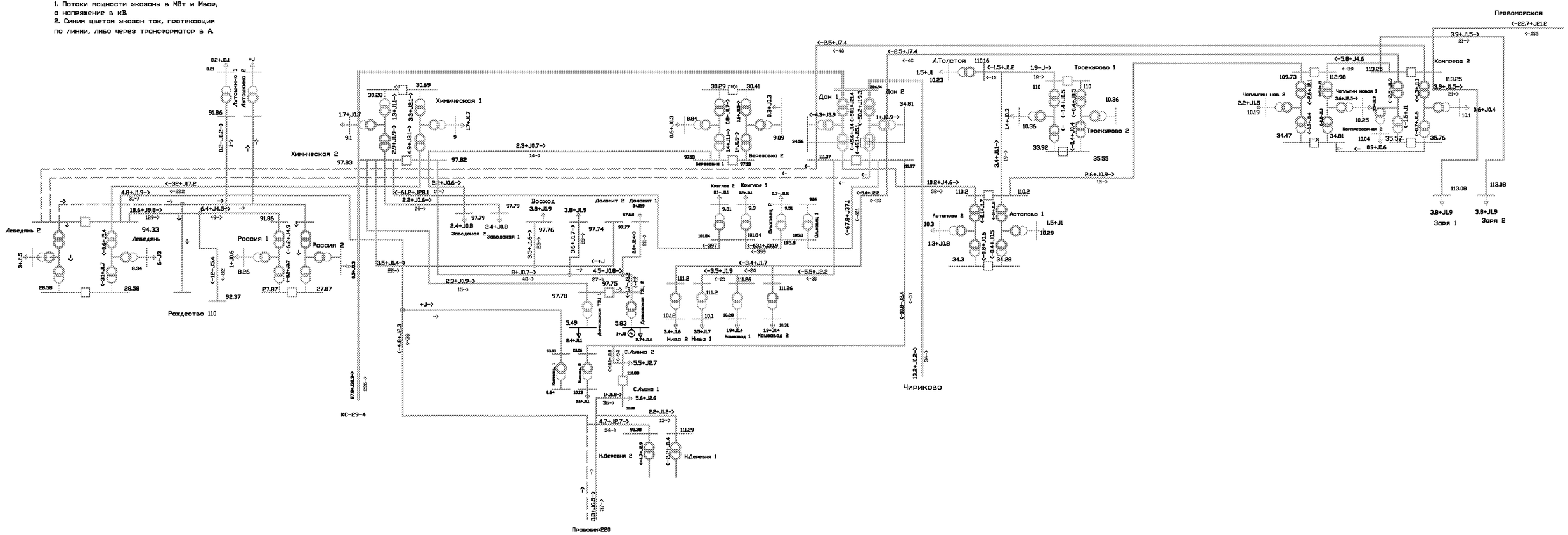


Рисунок 29. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

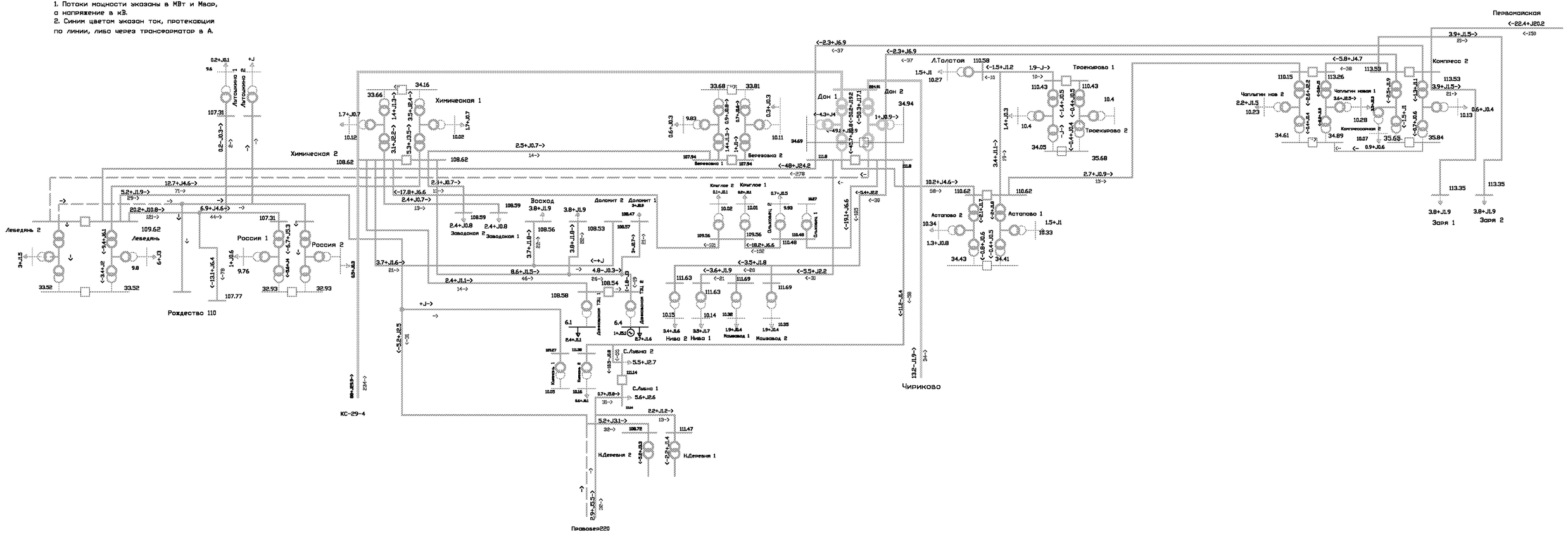


Рисунок 30. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь. С учетом перефиксации ВЛ 110 кВ Заход Левая на 1 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

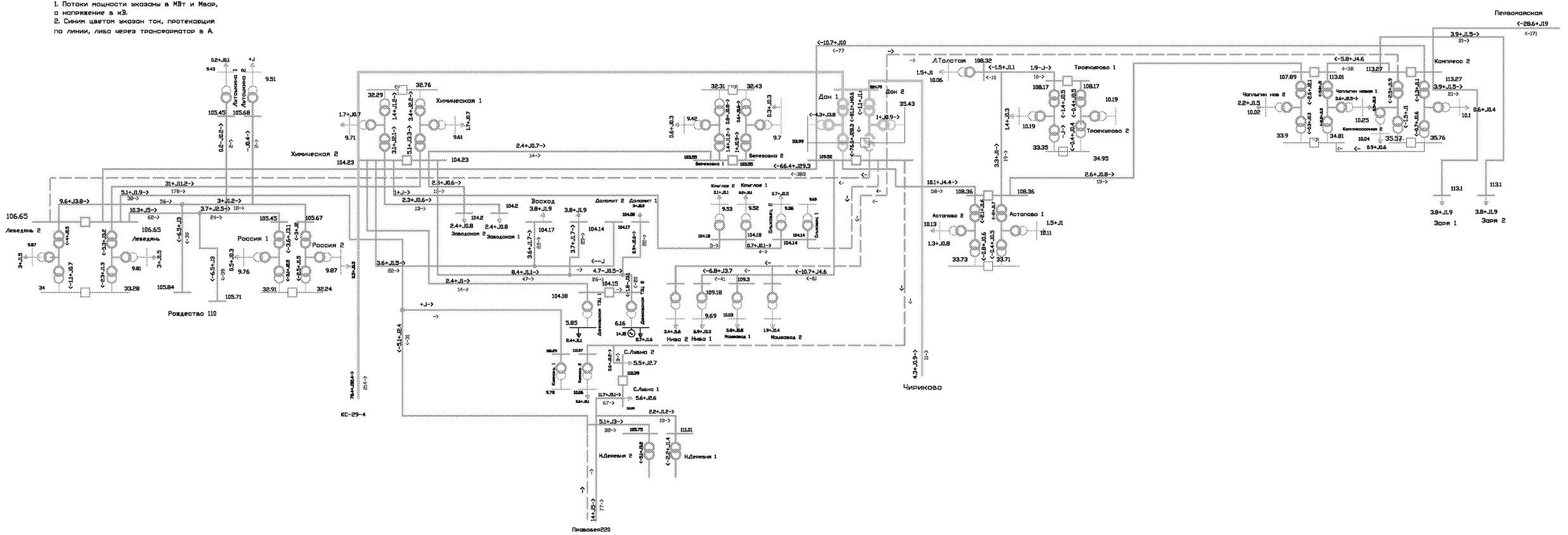


Рисунок 31. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон.

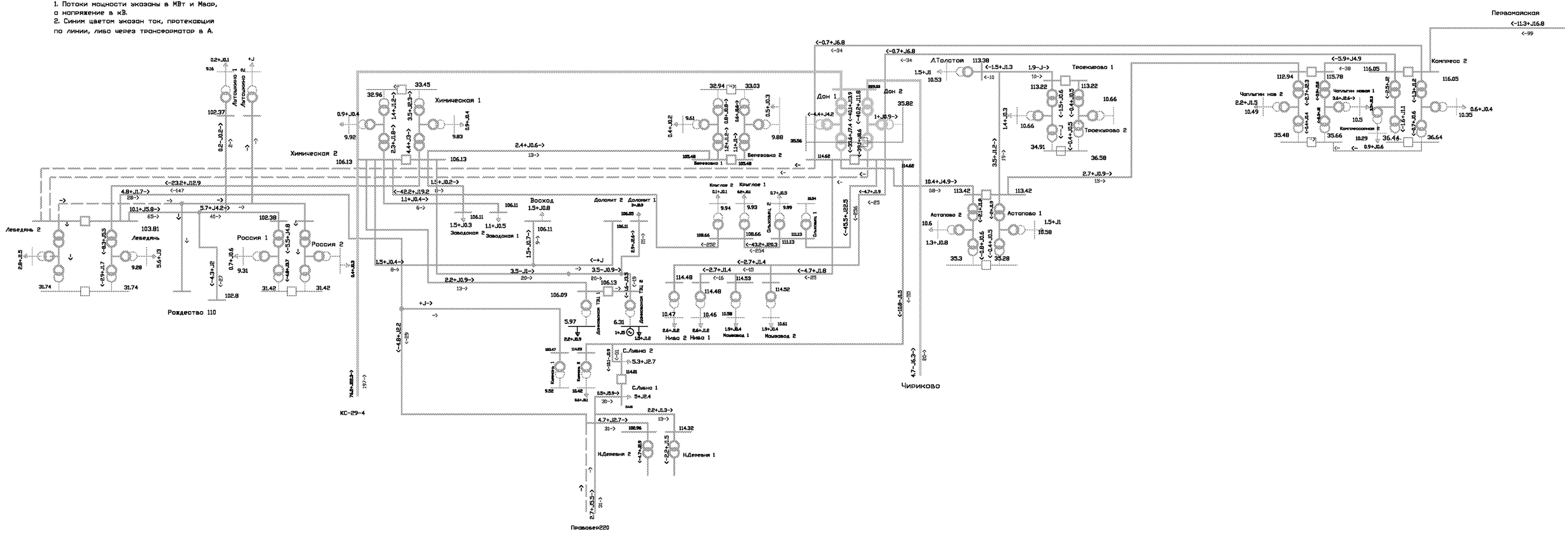


Рисунок 32. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

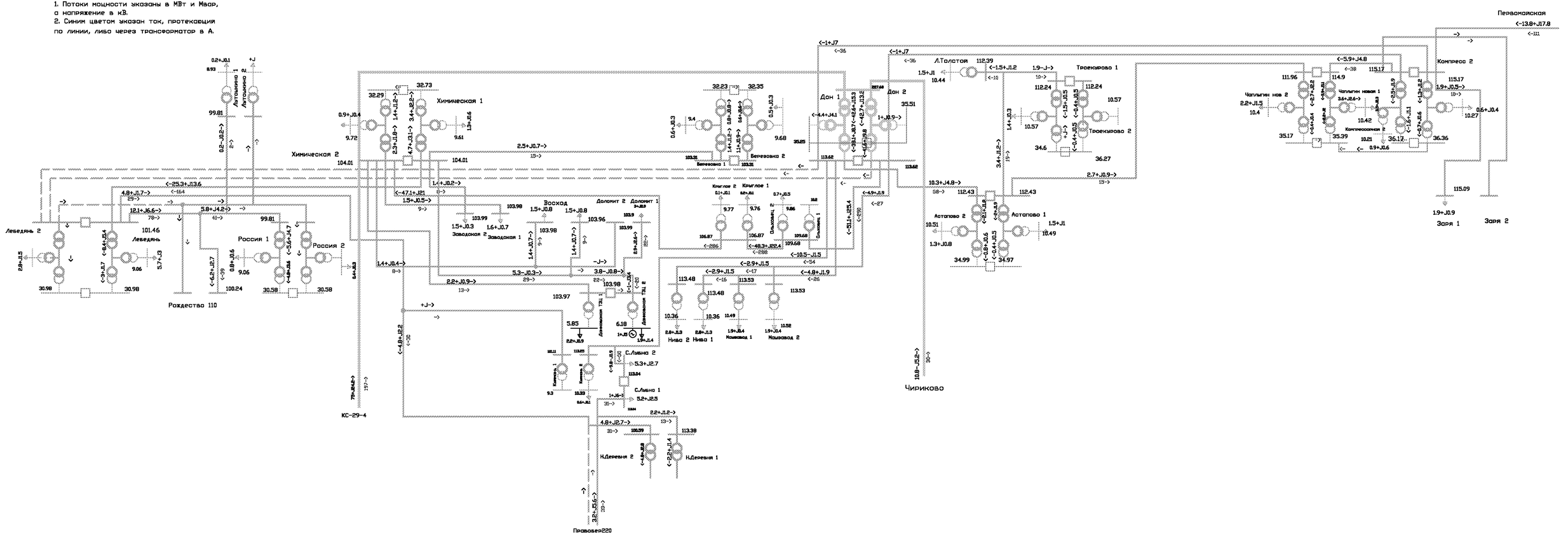


Рисунок 33. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

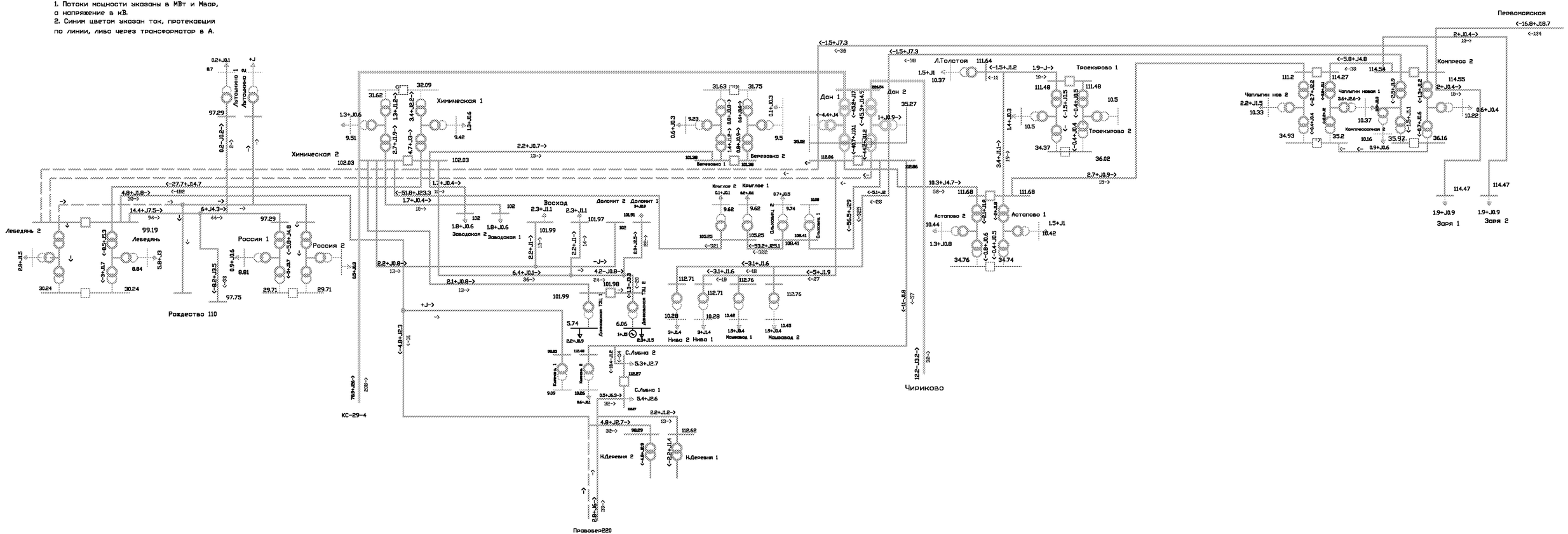


Рисунок 34. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

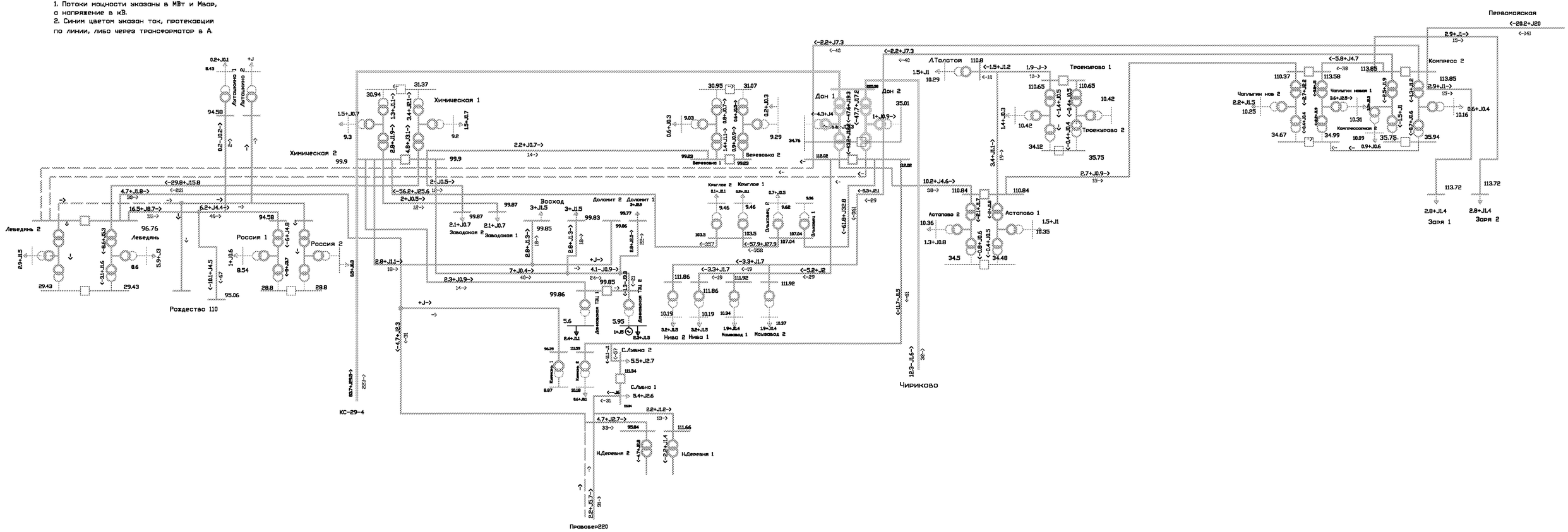


Рисунок 35. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

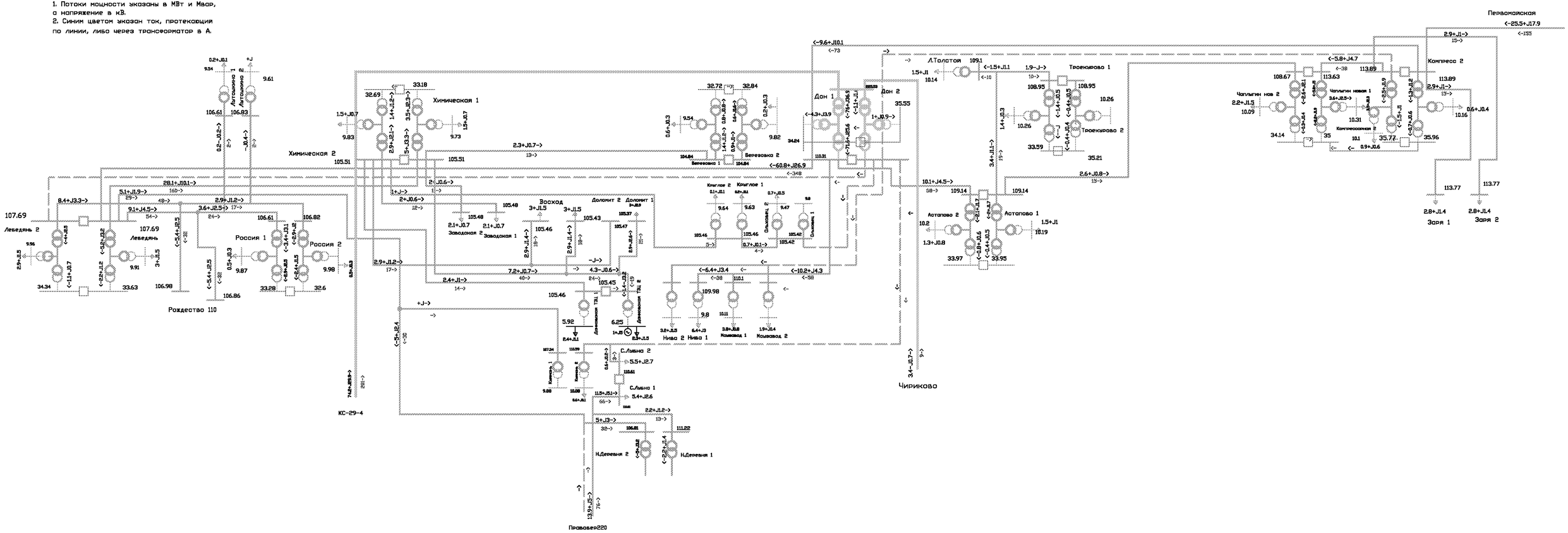


Рисунок 36. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон.

Приложение 15
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

Таблица 1

Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или модернизации объектов ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» в сфере теплоснабжения на период до 2021г.

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия
1	2	3	4	5	6
1.1. Строительство новых тепловых сетей в целях подключения потребителей					
1.1.1	Мероприятия, направленные на создание тех. возможности подключения новых объектов капитального строительства к тепловым сетям	Необходимость проведения работ обусловлена обращением в филиал ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» заявителей о подключении к системе теплоснабжения строящихся или реконструируемых объектов с тепловой нагрузкой до 1,5 Гкал/час.	Реконструкция и строительство тепловых сетей и тепловых камер для подключения строящихся или реконструируемых объектов потребителей на территории Липецкой области	2016	2018
1.1.2	Строительство внутриквартальных тепловых сетей в микр. Елецкий, 2Ø57÷426 в г. Липецке	В рамках реализации инвестиционного проекта предусматривается строительство внутриквартальных тепловых сетей в жилом микрорайоне «Елецкий» города Липецка. В результате реализации проекта будут обеспечены условия, необходимые для надежного теплоснабжения жилых домов и объектов социально-культурной и коммунальной сферы в соответствии с утвержденным генеральным планом развития города Липецка.	В рамках реализации инвестиционного проекта предусматривается строительство тепловых сетей 2Ø57÷530 мм от границы застройки микрорайона «Елецкий» до инженерно-технических сетей каждого дома. Выполнение работ по проекту разбито на 3 этапа с 2014 по 2016 гг., с ежегодным вводом части объекта в эксплуатацию.	2014	2016
1.1.3	Строительство тепловых сетей для теплоснабжения 30-31 микрорайонов в г. Липецке	Необходимость проведения работ обусловлена обращением в филиал ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» компании ОАО "Трест «Липецкстрой» о подключении к системе теплоснабжения строящихся объектов в 30-31 микрорайонах.	Проектом предусматривается строительство тепловых сетей от магистрали 2Ø1020 мм до инженерно-технических сетей каждого дома для теплоснабжения 30-31 микрорайонов г. Липецка.	2016	2017
1.1.4	Строительство тепловой сети от ТК 2-32-23 2d 159мм (L=35м) для	Необходимость проведения работ обусловлена обращением в филиал ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» компании	Проектом предусматривается строительство тепловых сетей от магистрали 2Ø530 мм	2016	2016

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия
1	2	3	4	5	6
	теплоснабжения жилого дома по ул. Н. Логовая в г. Липецке	ООО «СУ-9 «Липецкстрой» о подключении к системе теплоснабжения многоэтажного жилого дома с помещениями общественного назначения и подземной автостоянкой по ул. Н. Логовая.	протяженностью 35 м расчетным диаметром 159 мм до инженерно-технических сетей подключаемого дома.		
1.1.5	Строительство тепловой сети 2d 159мм (L=165м) для теплоснабжения жилого дома по ул. 50 лет НЛМК в г. Липецке	Необходимость проведения работ обусловлена обращением в филиал ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» компании ООО "СУ-10 треста "Липецкстрой" о подключении к системе теплоснабжения многоэтажного жилого дома с объектами соцкультбыта по ул. 50 лет НЛМК.	Проектом предусматривается строительство тепловых сетей от магистрали 2Ø530 мм протяженностью 165 м расчетным диаметром 159 мм до инженерно-технических сетей подключаемого дома.	2016	2016
1.1.6	Строительство тепловой сети 2d 219мм (L=415м) для теплоснабжения жилого дома по ул. Игнатьева в г. Липецке	Необходимость проведения работ обусловлена обращением в филиал ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» компании ООО «Торгинвест» "Липецкстрой" о подключении к системе теплоснабжения многоквартирного жилого комплекса по ул. Игнатьева.	Проектом предусматривается строительство тепловых сетей от магистрали 2Ø273 мм протяженностью 415 м расчетным диаметром 219 мм до инженерно-технических сетей подключаемых домов.	2016	2017
1.2. Строительство иных объектов системы централизованного теплоснабжения, за исключением тепловых сетей, в целях подключения потребителей					
1.2.1	Строительство насосной станции для ответвления в жилой район НЛМК в г. Липецке	Необходимость строительства насосной станции на ответвлении в жилой район НЛМК вызвана наличием установившегося предельного гидравлического режима (давления теплоносителя в обратном трубопроводе магистрали). С целью дальнейшего развития центральной части города и обеспечения возможности подключения новых объектов капитального строительства к системе теплоснабжения ЛТЭЦ-2 филиала необходимо строительство насосной станции.	Проектом предусматривается строительство подкачивающей насосной станции на Левом берегу в районе ТК-5-22а.	2016	2016
1.3. Увеличение мощности и производительности существующих объектов централизованного теплоснабжения, за исключением тепловых сетей, в целях подключения потребителей					
1.3.1	Реконструкция Юго-Западной котельной с установкой котла Novotherm 140	В настоящее время резерв располагаемой мощности на Юго-Западной котельной с учетом присоединенной договорной нагрузке потребителей, потерь энергии в	Проектом предусматривается реконструкция Юго-Западной котельной г. Липецка с установкой шестого водогрейного котла	2015	2016

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия
1	2	3	4	5	6
		сетях и выданных обязательств по подключению отсутствует. Для снятия вышеуказанного технического ограничения с целью подключения новых объектов капитального строительства к сетям котельной было принято решение об увеличении установленной мощности на источнике путем строительства шестого водогрейного котла.	мощностью не менее 120 Гкал/ч.		
1.3.2	Реконструкция насосной станции 1-го мостового перехода в г. Липецке	Необходимость реконструкции насосной станции 1-го мостового перехода вызвана наличием установившегося предельного гидравлического режима (давления теплоносителя в обратном трубопроводе магистрали) по ул. 50 лет НЛМК. С целью дальнейшего развития нового строительства в данной части города и обеспечения возможности подключения новых объектов к системе теплоснабжения ЛТЭЦ-2 филиала необходимо реконструировать насосную станцию.	Проектом предусматривается реконструкция насосной станции1-го мостового перехода путем изменения гидравлической схемы включения насосного оборудования в сеть.	2017	2017
2.1. Реконструкция или модернизация существующих тепловых сетей					
2.1.1	Реконструкция тепловых сетей Елецкой ТЭЦ с восстановлением тепловой изоляции L=8471 м (в однотрубн. исч) (1 - 2 этапы)	Снижение потерь тепла при транспортировке теплоносителя, повышение надежности тепловых сетей, снижение ремонтных затрат при эксплуатации трубопроводов.	Проектом предусматривается замена тепловой изоляции на участках теплотрасс с изоляцией, находящейся в ветхом состоянии, либо с отсутствующей изоляцией.	2017	2018
2.1.2	Реконструкция тепловых сетей с восстановлением тепловой изоляции L = 19,4 км (1 - 2 этапы) в г. Липецке	Снижение потерь тепла при транспортировке теплоносителя, повышение надежности тепловых сетей, снижение ремонтных затрат при эксплуатации трубопроводов.	Проектом предусматривается замена тепловой изоляции на участках теплотрасс с изоляцией, находящейся в ветхом состоянии, либо с отсутствующей изоляцией.	2017	2018
3.1 Мероприятия, направленные на снижение негативного воздействия на окружающую среду, достижение плановых значений показателей надежности и энергетической эффективности объектов теплоснабжения, повышение эффективности работы систем централизованного теплоснабжения					
3.1.1	Реконструкция схемы подпитки теплосети с установкой подогревателей	Целью проекта является снижение расхода топлива на электростанции за счет оптимизации режима подогрева сетевой	Предлагается осуществлять подогрев хозпитьевой воды, используемой для подпитки теплосети, не прямой	2018	2018

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия
1	2	3	4	5	6
	хозпитьевой воды (ЛТЭЦ-2)	воды в сетевых подогревателях турбин. В настоящий момент сетевая вода в сетевых подогревателях турбин подогревается до температуры, выше той, которая требуется для потребителя согласно утвержденного температурного графика. Это делается для того, чтобы эта перегретая сетевая вода отдала часть своего тепла в подогревателях исходной хозпитьевой воды ПХПВ и ТГК-1000, используемой затем для подпитки теплосети. За счет этой передачи тепла сетевая вода охлаждается до температуры, требуемой потребителю.	сетевой водой, а обратной сетевой водой, с тем, чтобы снизить температуру обратной сетевой воды на входе в ПСГ турбин и исключить необходимость «перегрева» прямой сетевой воды после ПСГ, т.е. предлагается установить подогреватели хозпитьевой воды не после ПСГ турбин, как это реализовано сейчас, а до ПСГ турбин.		
3.1.2	Реконструкция тепловых сетей ЛТЭЦ-2 с установкой секционных задвижек	Целью проводимой работы является создание тепловой схемы со следующими показателями: - высоким запасом надежности; - возможностью выделения независимых групп оборудования для параллельной работы с одновременным выполнением различных текущих задач по поддержанию режимов для потребителей или различным функциональным состояниям схемы (работа, ремонт, опрессовка); - гибкость схемы для возможности локализации последствий отказов и аварий.	Предполагается реконструкция тепловых сетей в пределах границы эксплуатации Липецкой ТЭЦ-2 без перекладки и изменения трассировки и магистральных трубопроводов.	2016	2016
3.1.3	Реконструкция горелочных устройств котлов ТГМ-96Б ст. №1, №2, №3 на нижнем ярусе горелок с восстановлением устройств сжигания доменного газа для дополнительного приема газа (ЛТЭЦ-2)	Цель проекта обеспечить возможность сжигания дополнительных объемов более дешевого доменного газа на котлах ТГМ-96Б ст.№№1,2,3. В случае нереализации проектаОАО «НЛМК» примет решение о строительстве дополнительного энергоблока на УТ ТЭЦ, в связи с чем, поставки доменного газа на Липецкую ТЭЦ-2 могут полностью прекратиться.	В рамках реализации проекта на Липецкой ТЭЦ-2 планируется реконструировать горелочные устройства на паровых котлах ст.№1,2,3. В результате реконструкции ожидается увеличение потребления доменного газа на каждый котел с 50 до 75 тыс.м3/час, т.е. на 50% с учетом возможных ограничений по температуре металла пароперегревателей и существующего состояния дымососов.	2016	2018

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия
1	2	3	4	5	6
3.1.4	Строительство водовода артезианской воды по территории ДТЭЦ до забора ОАО "СИЛАН"	В проекте предусмотрено прокладка водовода от ОАО “Силан” для подачи воды питьевого качества в схему подпитки тепловой сети ДТЭЦ. Цель проекта снизить затраты на закупку артезианской воды.	Предусмотрена прокладка трубопровода по территории ДТЭЦ до забора предприятия ОАО "СИЛАН"	2017	2017
3.1.5	Модернизация ЮЗК с установкой ГПА 6 МВт (ЛТС) для обеспечения потребностей с.н. в электроэнергии	Сокращение затрат, связанных с покупкой электроэнергии на собственные нужды путем установки высокоэффективного электрогенерирующего оборудования (ГПА) на Юго-Западной котельной г. Липецка.	Проектом предусматривается установка газопоршневых агрегатов G3520E производства Caterpillar в количестве 3 ед. с комплектом утилизации тепловой энергии отходящих газов на Юго-Западной котельной г. Липецка. Общая установленная электрическая мощность 6,06 МВт.	2017	2017
3.1.6	Установка ЧРП в системе подпитки тепловых сетей ЮЗК	Подпиточный узел (подпиточный насос ПН ст.№1 – 0,4 кВ, 160 кВт; подпиточные насосы ПН ст.№2 и ст.№3 – 6 кВ, 315 кВт) в течение суток изменяет нагрузку в диапазоне от 15% до 90%, что приводит к существенному перерасходу электроэнергии на собственные нужды. Как показывает отечественный и зарубежный опыт, из спектра различных решений, применяемых для энергоресурсосбережения в электроэнергетике, одной из наиболее эффективных технологий является электропривод с регулируемой частотой вращения, обеспечивающий повышение КПД и экономичное регулирование многочисленных насосных и вентиляторных установок в собственных нуждах ТЭС.	В рамках реализации инвестиционного проекта предусматривается установка оборудование частотного регулирования для управления подпиточным узлом ЮЗК, что позволит сократить затраты электроэнергии на собственные нужды.	2017	2017
3.1.7	Переключения тепловых нагрузок потребителей котельных на ЛТЭЦ-2 г. Липецке. Участок теплосети от ТК 4-57 до котельной по ул. Депутатская	Целью проекта является передача тепловых нагрузок котельной по ул. Депутатская на Липецкую ТЭЦ-2, что позволит снизить удельные и годовые расходы газа на производство тепловой энергии.	Строительство тепловой магистрали от тепловой камеры ТК 4-57 прямого трубопровода тепловых сетей филиала до всасывающих коллекторов насосов котельной по ул. Депутатская	2016	2016

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия
1	2	3	4	5	6
3.1.8	Реконструкция котельной по ул. Депутатская в г. Липецке	Цель проекта - обеспечение возможности работы котельной в режиме насосной станции. Необходимость реализации проекта связана с изменением схемы подачи сетевой воды потребителям котельной.	Проектом предусматривается замена насосного оборудования в связи с изменением температурного графика теплоносителя для работы котельной, так же предусматривается изменение технологической схемы трубопроводов внутри котельной.	2016	2016
3.1.9	Переключения тепловых нагрузок потребителей котельных на ЛТЭЦ-2 г. Липецке. Участок теплосети от ТК5-34-8 по ул. Ворошилова до котельной по ул. Толстого	Целью проекта является передача тепловых нагрузок котельной по ул. Толстого на Липецкую ТЭЦ-2, что позволит снизить удельные и годовые расходы газа на производство тепловой энергии.	Строительство тепловой магистрали от тепловой камеры ТК 5-34-8 прямого трубопровода тепловых сетей филиала до всасывающих коллекторов насосов котельной по ул. Толстого.	2017	2017
3.1.10	Реконструкция котельной по ул. Толстого в г. Липецке	Цель проекта - обеспечение возможности работы котельной в режиме насосной станции. Необходимость реализации проекта связана с изменением схемы подачи сетевой воды потребителям котельной.	Проектом предусматривается замена насосного оборудования в связи с изменением температурного графика теплоносителя для работы котельной, так же предусматривается изменение технологической схемы трубопроводов внутри котельной.	2017	2017
3.1.11	Переключения тепловых нагрузок потребителей котельных на ЛТЭЦ-2 г. Липецке. Участок теплосети от ТК3-6а по ул. Петра Великого до котельной по ул. Октябрьская	Целью проекта является передача тепловых нагрузок котельной по ул. Октябрьская на Липецкую ТЭЦ-2, что позволит снизить удельные и годовые расходы газа на производство тепловой энергии.	Строительство тепловой магистрали от тепловой камеры ТК 3-6а прямого трубопровода тепловых сетей филиала до всасывающих коллекторов насосов котельной по ул. Октябрьская.	2018	2018
3.1.12	Реконструкция котельной по ул. Октябрьская в г. Липецке	Цель проекта - обеспечение возможности работы котельной в режиме насосной станции. Необходимость реализации проекта связана с изменением схемы подачи сетевой воды потребителям котельной.	Проектом предусматривается замена насосного оборудования в связи с изменением температурного графика теплоносителя для работы котельной, так же предусматривается изменение технологической схемы трубопроводов внутри котельной.	2018	2018

Таблица 2

Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или модернизации объектов АО «ЛГЭК» в сфере теплоснабжения на период до 2021г.

№ п/п	Наименование объектов	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия
1	2	3	4	5	6
1.1	Строительство новых тепловых сетей в целях подключения потребителей				
1.1.1	Выполнение мероприятий по подключению заявителей с присоединяемой нагрузкой свыше 0,1 Гкал/час				
1.1.1.1	Теплоснабжение жилого дома со встроенным магазином на 1-м этаже по адресу: с. Косыревка, ул. Южная	подключение к СЦТ	г. Липецк, с. Косыревка, ул. Южная	2015	2016
1.1.1.2	Теплоснабжение 17-ти этажного многоквартирного жилого здания по адресу: г. Липецк, ул. Ударников	подключение к СЦТ	г. Липецк, ул. Ударников	2016	2016
2.1	Реконструкция или модернизация существующих тепловых сетей				
2.1.1	Реконструкция теплотрассы распределительной по ул. Пожарского - Франко (от ТК 90а до ТК 94) (инв. № 331557)	Обеспечение надежности (бесперебойности) снабжения потребителей услугами	г. Липецк, ул. Пожарского-Франко	2017	2018
2.2	Реконструкция или модернизация существующих объектов системы централизованного теплоснабжения, за исключением тепловых сетей				
2.2.1	Котельные				
2.2.1.1	Реконструкция, автоматизация и диспетчеризация котельных:	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения			
2.2.1.1.1	"Косыревка" (инв. №№ 400192, 400193)	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	г. Липецк, с. Косыревка, ул. Новая	2016	2016
2.2.1.1.2	"У пос. Северный рудник" (инв. №№ 400419, 400418)	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	г. Липецк, пос. Северный рудник	2016	2017
2.2.1.1.3	"Школа № 35", с. Сселки (инв. № 400413, 428043)	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	г. Липецк, с.Сселки, ул. Ракитная, строение 2	2018	2018
2.2.1.1.4	"Школа № 26" (инв.№ 428047)	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	г. Липецк, ул. З. Космодемьянской, д.178	2018	2018

№ п/п	Наименование объектов	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия
1	2	3	4	5	6
2.2.1.2	Автоматизация и диспетчеризация котельной "Космонавтов" (инв. № 400201)	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	г. Липецк, ул. Космонавтов, д. 36, корп. 4	2018	2019
2.2.1.3	Автоматизация и диспетчеризация котельной "Подгорное" (инв. № 428048, 428048, 428050)	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	г. Липецк, с. Подгорное, ул. Крайняя, владение 11	2017	2017
2.2.1.4	Реконструкция котла ПТВМ-50 № 4 с заменой конвективной части (инв. № 400178) на котельной "Центролит"	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	г. Липецк, ул. Юношеская, 50	2016	2016
2.2.1.5	Модернизация котлов на котельной "Свободный сокол" (замена автоматики безопасности котла) (инв. № 400236)	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	г. Липецк, ул. Студеновская, вл. 134	2017	2017
2.2.1.6	Замена котлов в котельной "Электроаппарат" (инв. № № 400247, 400248, 400258)	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	г. Липецк, ул. Елецкая, 71	2017	2018
2.2.1.7	Реконструкция узла учета газа на котельной "27 школа" (инв. № 433483)	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	Липецкий район, с. Сырское, ул. Ленина	2016	2016
2.2.1.8	Реконструкция узла учета газа на котельной "МСЧ Свободный сокол" (инв. № 414574)	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	г. Липецк, ул. Ушинского, 10	2016	2016
2.3.2.1.9	Реконструкция узла учета газа на котельной "Косыревка" (инв. № 400198)	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	г. Липецк, с. Косыревка, ул. Новая	2016	2016
2.2.1.10	Реконструкция узла учета тепла на котельной "Центролит" (инв. № 433376)	Обеспечение качества и надежности теплоснабжения	г. Липецк, ул. Юношеская, 50	2016	2016

Таблица 3

Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или модернизации объектов ООО «Эн-Сэйф» в сфере теплоснабжения на период до 2021г.

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия
1	2	3	4	9	10
1.1 Строительство новых объектов системы централизованного теплоснабжения, не связанных с подключением новых потребителей, в том числе строительство новых тепловых сетей					
1.1.1	Строительство новой котельной взамен двух существующих котельных:	Реализация мероприятий, предусмотренных	котельная, пос. Добринка, ул. Ленинская 2	2016	2016

№ п/п	Наименование мероприятий	Обоснование необходимости (цель реализации)	Описание и место расположения объекта	Год начала реализации мероприятия	Год окончания реализации мероприятия
1	2	3	4	9	10
	котельной РДК и котельной СОШ с подключением к существующей тепловой сети	концессионным соглашением от 30.09.2015 № 1/2015			
1.1.2	Строительство новой котельной взамен существующей котельной с. В. Матренка		котельная, пос. В Матренка, ул. Центральная 35	2017	2017
1.1.3	Строительство новой котельной взамен существующей котельной с. Дубовое		котельная, с. Дубовое, ул. Лермонтова 2а	2016	2016
2.1. Реконструкция или модернизация существующих тепловых сетей					
2.1.1	Реконструкция тепловых сетей	Реализация мероприятий, предусмотренных концессионным соглашением от 30.09.2015 № 1/2015	сети, присоединенные к новой котельной, построенной взамен котельной РДК и СОШ РДК	2017	2018
2.1.2	Реконструкция тепловых сетей		сети, присоединенные к котельной пос. В Матренка, ул. Центральная 35	2017	2018
2.1.3	Реконструкция тепловых сетей		сети, присоединенные к котельной с. Дубовое	2017	2018
3.1.4	Реконструкция тепловых сетей		сети, присоединенные к котельной с. Пушкино	2017	2018
2.1.5	Реконструкция тепловых сетей		сети, присоединенные к котельной пос. Добринка, ул. Воронского	2017	2018
2.1.6	Реконструкция тепловых сетей		сети, присоединенные к котельной свх. Петровский	2017	2019
3.1. Реконструкция или модернизация существующих объектов системы централизованного теплоснабжения, за исключением тепловых сетей					
3.1.1	Котельная с. Пушкино и технологически присоединенные к ней сети	Реализация мероприятий, предусмотренных концессионным соглашением от 30.09.2015 № 1/2015	котельная, с. Пушкино	2016	2020
3.1.2	Котельная п. Добринка и технологически присоединенные к ней сети		котельная, пос. Добринка, ул. Воронского	2016	2020
3.1.3	Котельная свх. Петровский		свх. Петровский, ул. Победы 4	2016	2020

Приложение 16
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

Объемы электросетевого строительства сети 10 кВ и ниже.

1. Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго»

Таблица 1

Реконструкция ТП/РП 6-10 кВ

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ТП/РП 6-10 кВ в РУ-10 кВ ПС110/35/10 Южная договор № 40761385 от 18.10.2013, №40761397 от 18.10.2013	2016
Реконструкция ТП/РП 6-10 кВ в РУ-10кВ ПС 110/35/10 Березовка договор № 40968121 от 07.10.2014 (от 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП 6-10 кВ в РУ-10кВ ПС 110/10/6 Юго Западная договор № 40910697 от 30.07.2014 (от 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП 6-10 кВ в РУ-6кВ ПС 110/6/6 ГПП II договор № 40985767 от 10.12.2014 (от 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ-10Кв ПС 110/35/10 Казинка договор № 40985225 от 28.11.2014 (от 150 до 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РП-8 договор № 41041701 от 26.03.2015 (от 150 до 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ 10кВ РТП Университетский договор № 40911847 от 20.06.2014 (от 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ 10кВ ПС 110/10/10 Университетская договор № 40911847 от 20.06.2014 (от 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ 10кВ ПС 110/10 Нива договор № 40821670 от 21.02.2014 (от 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ -10 кВ РП 10/0,4кВ №4 договор № 40934937 от 07.08.2014 (от 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ-6кВ ПС 35/6 №4 договор № 40923649 от 17.07.2014 (от 150 до 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ договор в РУ-10кВ ПС 35/10 №3 № 41091090 от 01.07.2015 (от 150 до 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ-6кВ ПС 110/6 Привокзальная договор № 40864680 от 05.05.2014 (от 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ договор № 41050958 от 08.04.2015 (от 670 кВт)	2016

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ -10кВ ПС110/10 Нива договор № 41057525 от 22.04.2015 (от 670 кВт)	2017
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ-10кВ ПС 35/10 Красное договор № 40973332 от 01.04.2015 (от 670 кВт)	2017
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ-6кВ ПС 110/6 Тепличная договор №41015735 от 28.01.2015 (от 670 кВт)	2017
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ-10кВ ПС 110/10 Тербунский гончар договор №41004742 от 16.02.2015 (от 670 кВт)	2017
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ 6кВ ПС 110/6кВ КПД договор №41024990 от 11.02.2015 (от 670 кВт)	2017
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ -6кВ ПС 110/6/6 Трубная -2 договор №41074490 от 10.07.2015 (от 670 кВт)	2017
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в яч. №15 РУ 10кВ ПС 110/10 Кашары договор №41050941 от 07.04.2015 (от 670 кВт)	2017
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ договор № 41060954 от 30.04.2015 (от 670 кВт)	2017
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в яч. №1 РУ 10-кВ ПС 35/10 Стебаево договор № 40792715 от 21.10.2013 (от 150 до 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в яч. №10 РУ-10кВ ПС 35/10 Хлебопродукты договор № 40997280 от 28.11.2014 (от 150 до 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в яч. №12 РУ-6кВ ПС 35/6 "Грязи -Город"договор № 40856875 от 24.02.2014 (от 150 до 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в яч. 206 РУ-10кВ ПС 110/10/10 Манежная договор № 40921515 от 23.07.2014 (от 150 до 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ-10кВ ПС 35/10 Сергиевка договор № 40687547 от 26.02.2013 (от 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в яч. №105 РУ-10кВ ПС 110/10/10 Университетская договор № 40721627 от 23.05.2013 (от 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ-6кВ ПС 110/6 Западная договор № 40859683 от 30.03.2014 (от 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП/РП- 6/10 кВ в РУ -10кВ ПС 35/10 Троекурово - Совхозная договор № 40099355 от 19.04.2010 (от 670 кВт)	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ (№ 298) в с. Воробьевка	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ ул. Ленинская, с. Хлевное	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ №023-100 кВА с. Елецкая-Лозовка	2016
Реконструкция ТП-10/0,4кВ ул. Полевая, с. Елец-Лозовка	2016

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ТП-10/0,4кВ № 162 в с. Ф.-Негачевка	2016
Реконструкция ТП-10/0,4кВ № 057 с. Конь-Колодезь	2016
Реконструкция ТП-10/0,4кВ № 221 в Хуторе Елец-Маланинском	2016
Реконструкция ТП 040 в с. Новое Дубовое	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 178, в с. Доннегочевка	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 179, в с. Доннегочевка	2016
Реконструкция ТП-428 ул. Дорожная, с. Хлевное	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ для электроснабжения котельной на территории Г(о)БОУ СПО "Задонский политехнический техникум" в г.Задонске	2016
Реконструкция ТП№56 ул. Пархоменко и ул. Матросова, г.Грязи, Грязинского района	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ №103/250 кВа и №101/250 кВа "Юсово"	2017
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ (№368) в с. Александровка, Становлянский район	2017
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ №411 в с. Воскресеновка Данковский район	2017
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ №107 в Тербунском районе, с. Казинка	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№18) по ул. Южная, пер. Молодежный в г. Лебедянь, Лебедянский район	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№604) в с. Плеханово (Гудаловка) Грязинский район	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ №457 по ул. Энергетиков в г.Лебедянь, Лебедянский район	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (4х250) в с. Доброе Добровского района	2017
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ (№22) в г. Усмань	2017
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ в п. Добринка Добриский район	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ №2 и строительство 2х новых СТП-10/0,4 кВ по ул. Колхозная, ул. Московская в с. Октябрьское	2021
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ 104 с.Н.Ракитино Лебедянского района	2021
Реконструкция ТП-10/0,4 №310 в с. Солнцево.	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 №311 в с. Солнцево.	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 264 и установка дополнительной ТП-10/0,4 кВ по ул. Чапаева в с. Грязное, Липецкий район	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 838 по ул. Вокзальная в с. Копцевы Хутора, Липецкий район	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ № 515 в д. Гугуевка, с/п Кудрявщинский с/с, Данковский район	2016

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ № 206 в д. Измайловка, с/п Спешне-Ивановский с/с, Данковский район	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ № 206 в д. Измайловка, с/п Спешне-Ивановский с/с, Данковский район	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ № 306 ул. Поляна в с. Демкино, Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ № 207 в с. Буховое, Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ № 207 в с. Буховое, Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ТП № 9 ВЛ 10 кВ "ЖД" в г. Чаплыгин	2016
Реконструкция ТП № 9 ВЛ 10 кВ "ЖД" в г. Чаплыгин	2016
Реконструкция ТП № 19 ВЛ 10 кВ "ЖД" в г. Чаплыгин Липецкой области	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 406, с. Троекурово, Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 406, с. Троекурово, Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 406, с. Троекурово, Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ (№ 109) в с. Истобное Чаплыгинского района	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ (№ 107) в с. Истобное Чаплыгинского района	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ № 101 ул. Ферма в с. Троекурово Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ № С-257 в с. Ламское, Становлянский район	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ (№ 42; 160 кВА), п. Лев-Толстой, Лев-Толстовского района	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ (32; 160 кВА), п. Лев-Толстой, Лев-Толстовского района	2016
Реконструкция ТП 250 кВА (№ 7Пушкари) в г. Данкове (	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 2) в г. Лебедянь, пос. Машзавода, Лебедянского района,	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 806 "Майково" (Б.Петелино) Чаплыгинкий район	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ (№ 108) в с. Избищи Данковского района	2016
Реконструкция ТП 10/0,4 кВ (№ 503) в д. Пеньки, Данковского района.	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 26) в г. Усмань, Усманского района	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 626) в с. Чамлык Никольский Добринского района	2016

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ от ВЛ-10 кВ № 1, № 2 "Московская 1-141", "Московская 2-132" в г. Данкове	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 22 в г. Усмань.	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 604) в с. Кривополянье, ул. Б. Советская - ул. Центральная, Чаплыгинского района.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № С-007 в д. Бродки, Становлянский район	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 820 по ул. Дзержинского в с. Боринское, Липецкий район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № Д-244 в д. Знаменка, Долгоруковский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № Д-208 в с. Ломовец, Долгоруковский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ Ленинский лесхоз, Балашовское лесничество, Липецкий район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№27) ул. Крупская, г. Данков, Данковский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 402 с. Ведное, Чаплыгинский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ в с. Мирное, Задонский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № Д-274 в с. Братовщина, Долгоруковский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 105) в с. Бигильдино, Данковский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ С-319) в д. Лукъяновка, Становлянский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ №10 по ул. Стаханова в с.Измалково, Измалковский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№572) по ул. Карелина в с. Дубовое, Добринского района.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ ул. Гришина в сл. Покрово-Инвалидная, г. Лебедянь, Лебедянский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 259 в с. Медовка, Усманского района.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ по ул. Лермонтова, ул. Карелина, ул. Зелёная в с. Дубовое, Добринского района.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ в с.Плоская Кузьминка, Липецкого района.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 63 в д. 1-я Александровка (д. Савельево), Добринский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 457 в с. Покровка, Добринский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № Д-037 в д. Теплинкая, Долгоруковский район.	2019

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 464 и установка дополнительной ТП-10/0,4 кВ по ул. Заречная в с. В. Матренка, Добринский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 460 и установка дополнительной ТП-10/0,4 кВ по ул. Привольная в д. Берёзовка, Добринский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 100 и установка дополнительной ТП-10/0,4 кВ в с. Красное, Усманский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ в с. Черниговка, ул.Молодежная, Задонский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № Т-208 в с. 2-Тербуны, Тербунский район	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 402 в п. Садовый, Данковский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № Т-190 в с.Бурдино, Тербунский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № Т-180 в с. 2-Тербуны, Тербунский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 11 в с. Никольское, Усманский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № Т-94 в с. Солдатское, Тербунский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 172) в д. Телегино, Становлянский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ от ЛЭП-10 кВ "Щербаково" от ПС-35-10 кВ "Сопрыкино", Краснинский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ В 172) с. Нижнее Большое, Воловский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ С-317) в д. Лукъяновка, Становлянский район.	2019
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ по ул. Заречная в с. Гнилуша, Задонский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ в д. Даньшина, Задонский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 101 в с.Троекурово, Чаплыгинский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ в д. Новоселье, Задонский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ в д. Затишье, Задонский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ в с.Студеновка, Задонский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ в с. 2-е Колесово, Задонский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 251 по ул. Димитрова, ул. Парковая в д. Куликовка, Воловского района.	2020

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 301 в с.Кривополянье, Чаплыгинский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ по ул.Октябрьская, ул. Советская в с. Красное, Краснинский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 505) в с. Комаревщино, Данковский района.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № В252 в с. Димитрово (пос. Южный, ул.Солнечная, д. В. Чесночное, ул.В. Чернова) Воловского района.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ ул. Железнодорожная, ж/д ст. Хворостянка, Добринский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ по ул. Заречная в с. Яблоново, Задонский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ №32/160 кВА в п. Лев Толстой, Лев-Толстовский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ по ул. Октябрьская в с. Донское, Задонский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 9 по ул. Пионерская в г.Чаплыгин, Чаплыгинский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 13 и строительство дополнительных ТП-10/0,4 кВ по ул. Октябрьская в с. Тербуны, Тербунский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 503 с установкой дополнительных ТП-10/0,4 кВ в с. Загрядчино, Лев-Толстовский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ по ул. Советская в с. Донское, Задонский район.	2020
Реконструкция ТП-10/0,4кВ (№С-164) в с. Тростное	2020
Реконструкция ТП-10/0,4кВ (Е 070) в д. Дерновка	2020
Реконструкция ТП-10/0,4кВ для э/с с. Афанасьево	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 048 в с. Конь-Колодезь	2020
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№3) с установкой дополнительной ТП-10/0,4 кВ по ул. Маяковского, ул. Комсомольскся, ул. Строителей в г. Лебедянь	2020
Реконструкция ТП 10/0,4кВ (№Д-140) с. Свишни	2020
Реконструкция ТП-10/0,4кВ в с. Пашково	2020
Реконструкция СТП № 714 д. Иншаковка Лебедянский р-он	2016
Реконструкция СТП-10/0,4 кВ в д. Лисоградка, Чаплыгинский район	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (5 шт) в с. Кривец	2021
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ "Бурдино" яч. №2 от ПС 35/10 кВ "2-Тербуны"	2021
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ в с. Никольское, Данковского района.	2021
Реконструкция ТП-10/0,4кВ по ул.Заречная в г.Чаплыгин	2021
Реконструкция ТП и наружное освещение от КТП	2021

Мероприятие	Год окончания строительства
№469, с. Лебедянка	
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ ул. Советская, с. Синявка	2021
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№740) в с. Кувязево	2022
Реконструкция ТП-10/0,4кВ (№729) в с. Путятино	2021
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ №31 по ул. Льва Толстого в г. Лебедянь, Лебедянский район	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 41 по ул. 9-е Мая, ул. Плеханова в г. Грязи, Грязинский район	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ в с. Пады ТП №207	2016
Реконструкция ТП 250 кВА (№ 7Пушкари) в г. Данкове	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 28), с установкой дополнительной ТП-10/0,4 кВ по ул. 60 лет Октября в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 3) и от дополнительной ТП-10/0,4 кВ по ул. Маяковского, ул. Комсомольская, ул. Строителей в г. Лебедянь, Лебедянский район	2016
РеконструкцияТП-10/0,4 кВ №413 по ул. Колхозная в с. В.Матренка	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ №420 по ул. Центральная, ул. Молодежная и ул. Луговая в д. М.Матренка	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 1 в п. Добринка Добринского района	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (В 207) Школа с. Спасское, Воловского района	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ в с. Новоселье, Добровского района.	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (702) в с. Топки	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 16 по ул. Первомайская, Елецкая в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 225 по ул. Гагарина в с. Казинка, Грязинский район	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 249 по ул. Костенко, д. 69, 71, 73, 73а в г. Елец, Елецкий район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№437) в с. Средняя Матренка, Добринский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 23 по ул. Нагорная, ул. Мира в г. Лебедянь, Лебедянского района.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ В 187) с. Вышнее Большое, Воловский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 302) в с. Кривополянье, Чаплыгинский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 307) в с. Кривополянье, Чаплыгинский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 607) в с. Кривополянье, ул. Мостовка, Чаплыгинского района.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 24 кВ по ул. Правды в г. Грязи, Грязинского района	2017

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ ул. Громова, г. Грязи, Грязинский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 14) тер-рия д/с "Солнышко" в с.Тербуны, Тербунского района.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 5 по ул. Ленина, ул. Горького, пер. Малый в с. Измалково, Измалковский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 6 по ул. Ленина, ул. Мира, ул. 8-марта в с.Измалково, Измалковский район.	2017
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№429) д. Малашевка, Липецкий район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№571) по ул. Лермонтова, ул. Садовая в с. Дубовое, Добринского района.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № Д-142 в д. Хитрово, Долгоруковский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № Д-137 в д. Красное Утро, Долгоруковский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ в с. Татищево, Чаплыгинского района	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № И 340 поселок Рабочий, с.Пятницкое Измалковский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ С-379) в с. Яркино, Становлянский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ ул. Молодежная, с. Воронец, Елецкий район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ, ул. 1-я Чапаева, г. Грязи, Грязинский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 101) в д. Осиновские Прудки, Данковский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 601) в с. Кривополянье, Чаплыгинский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ С-272) в д. Берёзовка, Становлянский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ 104) ул. Набережная, с. Истобное, Чаплыгинский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ С-194) в с. Становое, Становлянский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ В 121) в с. Воловчик, Воловский район	218
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ В 175) с. Нижнее Большое, Воловский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № Т-284 в с. Урицкое, Тербунский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ В 177) с. Нижнее Большое, Воловский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ (№ С-370) в д. Чернолес, Становлянский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ №12 по ул.Строительная, ул. Рабочая в с. Измалково, Измалковский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 26 по ул. Лесная, ул.	2018

Мероприятие	Год окончания строительства
Механизаторов, ул. Мичурина в с.Измалково, Измалковский район.	
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № И 237 ул. Ветеранов, с.Пятницкое, Измалковский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ ул. Ключевая, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ к объектам жкх, вблизи очистных сооружений с. Хлевное, Хлевенский район.	2018
Реконструкция ТП-10/0,4кВ (В007) в с. Пикалово	2016

Таблица 2

Реконструкция ВЛ 6-10 кВ

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-10 кВ от КТП 714 д. Иншаковка Лебедянский р-он	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП 10/0,4 Кв (№ 298) в с. Воробьевка	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4кВ ул. Ленинская, с. Хлевное	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4кВ №023-100 кВА с. Елецкая-Лозовка	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4кВ ул. Полевая, с. Елец-Лозовка	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 162 в с. Ф.-Негачевка	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП 040 в с. Новое Дубовое	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 178, в с. Доннегочевка	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 179, в с. Доннегочевка	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ПС Хлевное, ВЛ-0,4 кВ от ТП-428 ул. Дорожная, с. Хлевное	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Нефтебаза" в с. Тербуны, Тербунский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ Переулок	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ Школьная, Грязинский РЭС	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ для электроснабжения котельной на территории Г(о)БОУ СПО "Задонский политехнический техникум" в г.Задонске	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от КТП №103/250 кВа и №101/250 кВа "Юсово"	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№368) в с. Александровка, Становлянский район	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП №411 в с. Воскресеновка Данковский район	2017

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП 10/0,4 кВ №107 в Тербунском районе, с. Казинка	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№18) по ул. Южная, пер. Молодежный в г. Лебедянь, Лебедянский район	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№604) в с. Плеханово (Гудаловка) Грязинский район	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ от СТП-10/0,4 кВ в д. Лисоградка, Чаплыгинский район	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ до ТП-10/0,4 кВ №457 по ул. Энергетиков в г.Лебедянь, Лебедянский район	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ до ТП 10/0,4 кВ школа в с. Золотуха Лев-Толстовского района	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ "РРС" яч. 6 от ПС "Бабарыкино"	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Набережное" в с. Набережное	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ №2 по ул. Колхозная, ул. Московская в с. Октябрьское	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Дмитряшевка" в с. Дмитриевка	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Семенёк" яч. 3 ПС "Измалково"	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ от КТП 104 с.Н.Ракитино Лебедянского района	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ от КТП №57, 786, 868 в с. Кривец	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Бурдино" яч. №2 от ПС 35/10 кВ "2-Тербуны"	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ в с. Никольское, Данковского района.	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4кВ по ул.Заречная в г.Чаплыгин	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ яч. № 9 "Яблоново" ПС 35/10 кВ "Аврора"	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Синявка" ул. Советская, с. Синявка	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Верхний Телелюй" оп. № 1-140	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№740) в с. Кувязево	2022
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№729) в с. Путятино	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ "с-з Хворостянский" от ПС 110/35/10 кВ "Хворостянка" Добринского района Липецкой области	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Ивово" в с. Ивово	2021
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Птичники", Грязинский район	2022
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Котельная", Грязинский район	2022

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-10 кВ № 264 по ул. Чапаева в с. Грязное, Липецкий район (ТЗ № 151015)	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 838 по ул. Вокзальная в с. Копцевы Хутора, Липецкий район	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ № 41 по ул. 9-е Мая, ул. Плеханова в г. Грязи, Грязинский район	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП 10/0,4 кВ № 515 в д. Гугуевка, с/п Кудрявщинский с/с, Данковский район	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП 10/0,4 кВ № 207 в д. Измайловка, с/п Спешне-Ивановский с/с, Данковский район	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП 10/0,4 кВ № 306 ул. Поляна в с. Демкино, Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП 10/0,4 кВ № 207 в с. Буховое, Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ по ул. Советская в г. Чаплыгин, Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП № 19 ЛЭП 10 кВ "ЖД" в г. Чаплыгин Липецкой области	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 406, с. Троекурово, Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП 10/0,4 кВ (№ 109) в с. Истобное Чаплыгинского района	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП 10/0,4 кВ № С-257 в с. Ламское, Становлянский район	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ С-319) в д. Лукъяновка, Становлянский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № С-007 в д. Бродки, Становлянский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 820 по ул. Дзержинского в с. Боринское, Липецкий район	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 16 по ул. Первомайская, Елецкая в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 225 по ул. Гагарина в с. Казинка, Грязинский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№437) в с. Средняя Матренка, Добринский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 23 по ул. Нагорная, ул. Мира в г. Лебедянь, Лебедянского района.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ В 187) с. Вышнее Большое, Воловский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 302) в с. Кривополянье, Чаплыгинский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 307) по ул. Радина в с. Кривополянье, Чаплыгинский район.	2017

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 607) в с. Кривополянье, ул. Мостовка, Чаплыгинского района.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 604) в с. Кривополянье, ул. Б. Советская - ул. Центральная, Чаплыгинского района.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Д-244 в д. Знаменка, Долгоруковский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Д-208 в с. Ломовец, Долгоруковский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Инкубатор" яч. 13 ПС "Солидарность", Елецкий район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ, ул. 1-я Чапаева, г. Грязи, Грязинский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ЛЭП-10 кВ "Петелинский" с. Ведное, Чаплыгинский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ в с. Мирное, Задонский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ ул. Громова, г. Грязи, Грязинский район	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 14) тер-рия д/с "Солнышко" в с.Тербуны, Тербунского района.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 6 по ул. Ленина, ул. Мира, ул. 8-марта в с.Измалково, Измалковский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ кТП-10/0,4 кВ № 5 по ул. Ленина, ул. Горького, пер. Малый в с. Измалково, Измалковский район.	2017
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№429) д. Малашевка, Липецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№571) по ул. Лермонтова, ул. Садовая в с. Дубовое, Добринского района.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Д-142 в д. Хитрово, Долгоруковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Д-274 в с. Братовщина, Долгоруковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 601) в с. Кривополянье, Чаплыгинский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ С-379) в с. Яркино, Становлянский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ №10 по ул. Стаханова в с.Измалково, Измалковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № И 340 поселок Рабочий, с.Пятницкое Измалковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Д-137 в д. Красное Утро, Долгоруковский район.	2018

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ С-272) в д. Берёзовка, Становлянский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 26 по ул. Лесная, ул. Механизаторов, ул. Мичурина в с.Измалково, Измалковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ С-370) в д. Чернолес, Становлянский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ №12 по ул.Строительная, ул. Рабочая в с. Измалково, Измалковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№522) по ул. Лермонтова, ул. Карелина, ул. Зелёная в с. Дубовое, Добринского района.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ С-194) в с. Становое, Становлянский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 429 в п. Первомайский, Грязинский р-он	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ в с.Плоская Кузьминка, Липецкого района.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ в с. Татищево, Чаплыгинского района	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ В 121) в с. Воловчик, Воловский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ В 175) с. Нижнее Большое, Воловский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № И 237 ул. Ветеранов, с.Пятницкое, Измалковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 259 в с. Медовка, Усманского района.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Т-284 в с. Урицкое, Тербунский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Сельэлектро" по ул. Гришина в сл. Покрово-Инвалидная, г. Лебедянь, Лебедянский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № В252 в с. Димитрово (пос. Южный, ул.Солнечная, д. В. Чесночное, ул.В. Чернова) Воловского района.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ в с. Большая Поляна, Тербунский район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Котельная" яч. 10 ПС "Хитрово", Елецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Котельная ПТФ" яч. 9 ПС "Солидарность", Елецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Водозабор" яч. 2 ПС "Хитрово" Елецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 402 в п. Садовый, Данковский район.	2019

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Д-037 в д. Теплинкая, Долгоруковский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ С-317) в д. Лукъяновка, Становлянский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 172) в д. Телегино, Становлянский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Желтые Пески"и ТП-10/0,4 №№ 815, 831, 855 в СНТ "Строитель-4", Добровский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 100 в с. Красное, Усманский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 11 в с. Никольское, Усманский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ В 172) с. Нижнее Большое, Воловский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Т-208 в с. 2-Тербуны, Тербунский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Т-180 в с. 2-Тербуны, Тербунский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Т-190 в с.Бурдино, Тербунский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Промкомплекс" от опоры № 39 до опоры № 96, Долгоруковский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Т-94 в с. Солдатское, Тербунский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Щербаково" к ТП-10/0,4 кВ от ЛЭП-10 кВ "Щербаково" от ПС-35-10 кВ "Сопрыкино", Краснинский район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 101 в с.Троекурово, Чаплыгинский район.	2020
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 301 в с.Кривополянье, Чаплыгинский район.	2020
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ ул. Железнодорожная, ж/д ст. Хворостянка, Добринский район.	2020
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 9 по ул. Пионерская в г.Чаплыгин, Чаплыгинский район.	2020
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 505) в с. Комаревщино, Данковский района.	2020
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № В252 в с. Димитрово (пос. Южный, ул.Солнечная, д. В. Чесночное, ул.В. Чернова) Воловского района.	2020
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 503 с установкой дополнительных ТП-10/0,4 кВ в с. Загрядчино, Лев-Толстовский район.	2020
Реконструкция ВЛ-10 кВ "Галичья Гора", Задонский район.	2020
Реконструкция ВЛ-10кВ к ТП-10/0,4кВ в с. Пашково	2020

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-10кВ к ТП-10/0,4кВ для э/с с. Афанасьево	2020
Реконструкция ВЛ-10кВ ф-1 к ТП-10/0,4 кВ (№3) по ул. Маяковского, ул. Комсомольскся, ул. Строителей в г. Лебедянь	2020
Реконструкция ВЛ-10кВ к ТП 10/0,4кВ (№Д-140) с. Свишни	2020
Реконструкция ВЛ-10кВ к ТП-10/0,4кВ (№С-164) в с. Тростное	2020
Реконструкция ВЛ-10кВ "Орловка" РП-2 ПС-"Знаменская"	2020
Реконструкция ВЛ-10кВ к ТП-10/0,4кВ (В007) в с. Пикалово	2016
Реконструкция ВЛ-10кВ к ТП-10/0,4 кВ № 048 в с. Конь-Колодезь	2020
Реконструкция ВЛ-10кВ к ТП-10/0,4кВ в с. Политово	2020
Реконструкция ВЛ-10кВ по ул. Советской в г. Чаплыгин	2020
Реконструкция ВЛ-6 кВ кабельный ввод № 242, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ-6 кВ "Задонье" яч. 1 ПС "Голиково", Елецкий район.	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 31 по ул. Льва Толстого в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ Электроснабжение в с. Солнцево. (КТП № 310)	2016
Реконструкуция ВЛ-10 кВ к ТП 10/0,4 кВ № 206 в д. Измайловка, с/п Спешне-Ивановский с/с, Данковский район	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ к ТП 10/0,4 кВ (№ 107) в с. Истобное Чаплыгинского района	2016
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ТП 10/0,4 кВ № 101 ул. Ферма в с. Троекурово Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ №31 по ул. Льва Толстого в г. Лебедянь, Лебедянский район	2016
Реконструкция ТП-10/0,4 кВ № 41 по ул. 9-е Мая, ул. Плеханова в г. Грязи, Грязинский район	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ в с. Пады ТП №207	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ до ТП 10/0,4 кВ (№ 7Пушкари) в г. Данкове	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ от КТП № 806 "Майково" (Б.Петелино) Чаплыгинского района	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 28) по ул. 60 лет Октября в г. Лебедянь, Лебедянский район	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 3) и от дополнительной ТП-10/0,4 кВ по ул. Маяковского, ул. Комсомольская, ул. Строителей в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№ 108) в с. Избищи Данковского района	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ к ТП 10/0,4 кВ (№ 503) в д.	2016

Мероприятие	Год окончания строительства
Пеньки, Данковского района.	
Реконструкция ВЛ- 10 кВ до ТП№56 ф.№14 ул. Пархоменко и ул. Матросова, г.Грязи, Грязинского района	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ от КТП №413 по ул. Колхозная в с. В.Матренка	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ № 1, № 2 "Московская 1-141", "Московская 2-132" от ГКТП-17 в г. Данкове	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ до ТП-10/0,4 кВ (№ 26) в г. Усмань, Усманского района	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ от ТП В038 с. Захаровка	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ до ТП-10/0,4 кВ, МОУ ОООШ в с. Астапово, Лев-Толстовского района	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ от КТП (702) в с. Топки	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ до ТП-10/0,4 кВ в с. Новоселье, Добровского района.	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ до ТП-10/0,4 кВ (В 207) Школа с. Спасское, Воловского района	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ от КТП №420 по ул. Центральная, ул. Молодежная и ул. Луговая в д. М.Матренка	2016
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от № 1, № 2 "Московская 1-141", "Московская 2-132" от ГКТП-17 в г. Данкове	2017
Реконструкция ВЛ- 10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 626) в с. Чамлык Никольский Добринского района	2016
Реконструкция ВЛ- 10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 2) в г. Лебедянь, пос. Машзавода, Лебедянского района	2016

Таблица 3

Реконструкция КЛ 10 кВ

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция КЛ-10 кВ от ПС Хлевное, ТП-428 ул. Дорожная, с. Хлевное	2016
Реконструкция КЛ-10 кВ от опоры №25 ЛЭП 10кВ «ЖД» до ТП 57 в г. Чаплыгин Липецкой области	2016
Реконструкция КЛ-10 кВ ТП № 9 ЛЭП 10 кВ "ЖД" в г. Чаплыгин	2016
Реконструкция КЛ-10 от ТП № 28 до ТП № 34 в г. Чаплыгин Чаплыгинского района	2016
Реконструкция КЛ-10 кВ к РТП 10/0,4 кВ по ул. Спортивная в с. Красное, Краснинского района.	2016
Реконструкция КЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 28) по ул. 60 лет Октября в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2016
Реконструкция КЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 3) по ул. Маяковского, ул. Комсомольская, ул. Строителей в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2016

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция КЛ-10 кВ№ 1, № 2 "Московская 1-141", "Московская 2-132" от ГКТП-17 в г. Данкове	2016
Реконструкция КЛ-10 кВ от ТП-10/0,4-250 кВА (№ 4) до ТП-10/0,4-250 кВА (№ 59) г. Данков	2016
Реконструкция КЛ-10 кВ до ТП-10/0,4 кВ № 12, ул. Льва Толстого, п. Лев-Толстой, Лев-Толстовского района	2016
Реконструкция КЛ-10 кВ по ул. Правды в г. Грязи, Грязинского района.	2017
Реконструкция КЛ-10 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 53 по ул. Крупская в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2018
Реконструкция КЛ-10 кВ ул. Молодежная, с. Воронец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-10 кВ ТП-10/0,4 кВ ул. Ключевая, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ к объектам жкх, вблизи очистных сооружений с. Хлевное, Хлевенский район.	2018
Реконструкция КЛ-10 кВ ТЭЦ яч. 16 - РП-15, яч. 5, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-10 кВ к ТП-10/0,4 кВ по ул.Октябрьская, ул. Советская в с. Красное, Краснинский район.	2020
Реконструкция КЛ-10 кВ до ТП-10/0,4 кВ для электроснабжения котельной на территории Г(о)БОУ СПО "Задонский политехнический техникум" в г.Задонске	2016
Реконструкция КЛ-6 кВ кабельный ввод № 242, г. Елец, Елецкий район.	2018

Таблица 4

Реконструкция ВЛ 0,4 кВ

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от КТП 714 д. Иншаковка Лебедянский р-он	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№ 298) в с. Воробьевка	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4кВ ул. Ленинская, с. Хлевное	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4кВ №023-100 кВА с. Елецкая-Лозовка	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4кВ ул. Полевая, с. Елец-Лозовка	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 162 в с. Ф.-Негачевка	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 057 с.	2016

Мероприятие	Год окончания строительства
Конь-Колодезь	
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 221 в Хуторе Елец-Маланинском	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП 040 в с. Новое Дубовое	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 178, в с. Доннегочевка	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 179, в с. Доннегочевка	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ПС Хлевное, ВЛ-0,4 кВ от ТП-428 ул. Дорожная, с. Хлевное	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ ул.Советская г.Грязи	2021
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ для электроснабжения котельной на территории Г(о)БОУ СПО "Задонский политехнический техникум" в г.Задонске	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ Ф-1 от ТП-10/0,4 кВ (№13) по ул. Ленина в г.Лебедянь, Лебедянский район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ №457 по ул. Энергетиков в г.Лебедянь, Лебедянский район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ Ф-1 от ТП-10/0,4 кВ (№1) по ул. Парковая, ул. Строителей в г.Лебедянь, Лебедянский район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ Ф-4 от ТП-10/0,4 кВ (№18) по ул. Южная, пер. Молодежный в г. Лебедянь, Лебедянский район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ №107 в Тербунском районе, с. Казинка	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП 10/0,4 кВ (№604) в с. Плеханово (Гудаловка) Грязинский район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 по ул. Ростовская в г. Елец, Елецкий район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ "Комсети"в с. Доброе Добровского района	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№22) в г. Усмань	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от КТП №1 в п. Добринка Добриский район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ №2 по ул. Колхозная, ул. Московская в с. Октябрьское	2021
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от КТП 104 с.Н.Ракитино Лебедянского района	2021
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ "Набережное" в с. Набережное	2021
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от КТП №57, 786, 868 в с. Кривец	2021
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ в с. Никольское, Данковского района.	2021

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4кВ по ул.Заречная в г.Чаплыгин	2021
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от КТП №469, с. Лебедянка	2021
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4кВ (№422) в с. Подлякино	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от "Синявка" ул. Советская, с. Синявка	2021
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№740) в с. Кувязево	2022
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№729) в с. Путятино	2021
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 264 по ул. Чапаева в с. Грязное, Липецкий район	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП № 838 по ул. Вокзальная в с. Копцевы Хутора, Липецкий район	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 41 по ул. 9-е Мая, ул. Плеханова в г. Грязи, Грязинский район	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ, перевод части нагрузки с ТП-10/0,4 кВ № 403 на ТП 10/0,4 кВ № 932 по ул. Лесная в с. Двуречки, Грязинский район	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП 10/0,4 кВ № 515 в д. Гугуевка, с/п Кудрявщинский с/с, Данковский район	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП 10/0,4 кВ № 206 в д. Измайловка, с/п Спешне-Ивановский с/с, Данковский район	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП 10/0,4 кВ № 207 в д. Измайловка, с/п Спешне-Ивановский с/с, Данковский район	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ № 303 в с. Кривополянье, Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП 10/0,4 кВ № 306 ул. Поляна в с. Демкино, Чаплыгинский район	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП 10/0,4 кВ № 207 в с. Буховое, Чаплыгинский район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ и ТП-10/0,4 кВ № С-007 в д. Бродки, Становлянский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№624) ул. Луговая, ул. Лесная в с. Ж. Пески, Грязинского района	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № С-007 в д. Бродки, Становлянский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 820 по ул. Дзержинского в с. Боринское, Липецкий район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 16 по ул. Первомайская, Елецкая в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 225 по ул. Гагарина в с. Казинка, Грязинский район.	2017

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 20 в г. Чаплыгин, Чаплыгинский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№437) в с. Средняя Матренка, Добринский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 23 по ул. Нагорная, ул. Мира в г. Лебедянь, Лебедянского района.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ В 187) с. Вышнее Большое, Воловский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 302) в с. Кривополянье, Чаплыгинский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 307) по ул. Радина в с. Кривополянье, Чаплыгинский район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 607) в с. Кривополянье, ул. Мостовка, Чаплыгинского района.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 604) в с. Кривополянье, ул. Б. Советская - ул. Центральная, Чаплыгинского района.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № Д-244 в д. Знаменка, Долгоруковский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № Д-208 в с. Ломовец, Долгоруковский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от Ленинский лесхоз, Балашовское лесничество, Липецкий район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 402 с. Ведное, Чаплыгинский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ в с. Мирное, Задонский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ ул. Громова, г. Грязи, Грязинский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 14) тер-рия д/с "Солнышко" в с.Тербуны, Тербунского района.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 6 по ул. Ленина, ул. Мира, ул. 8-марта в с.Измалково, Измалковский район.	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ в с. Татищево, Чаплыгинского района	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 259 в с. Медовка, Усманского района.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№522) по ул. Лермонтова, ул. Карелина, ул. Зелёная в с. Дубовое, Добринского района.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ в с.Плоская Кузьминка, Липецкого района.	2018

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ В 121) в с. Воловчик, Воловский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ В 175) с. Нижнее Большое, Воловский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Т-284 в с. Урицкое, Тербунский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 601) в с. Кривополянье, Чаплыгинский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Д-142 в д. Хитрово, Долгоруковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Д-137 в д. Красное Утро, Долгоруковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № Д-274 в с. Братовщина, Долгоруковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № И 340 поселок Рабочий, с.Пятницкое Измалковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № И 237 ул. Ветеранов, с.Пятницкое, Измалковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ С-194) в с. Становое, Становлянский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ С-319) в д. Лукъяновка, Становлянский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ С-272) в д. Берёзовка, Становлянский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ С-370) в д. Чернолес, Становлянский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ С-379) в с. Яркино, Становлянский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 429 в п. Первомайский, Грязинский р-он	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 104) ул. Набережная, с. Истобное, Чаплыгинский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ ул. Молодежная, с. Воронец, Елецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ ул. Ключевая, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ по ул. Чернышевского от ТП № 45 в г. Ельце.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ, ул. 1-я Чапаева, г. Грязи, Грязинский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 26 по ул. Лесная, ул. Механизаторов, ул. Мичурина в с.Измалково, Измалковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ №12 по ул.Строительная, ул. Рабочая в с. Измалково, Измалковский район.	2018

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ №10 по ул. Стаханова в с.Измалково, Измалковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 5 гр. М. Горького, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 53 гр. Держинского-Плеханова, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№572) по ул. Карелина в с. Дубовое, Добринского района.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 66 гр. Парковая вниз, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 36 гр. Н. Гусевой, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 4 гр. Разина, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 55) ул. Садовая, п. Лев Толстой, Лев-Толстовский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 105) в с. Бигильдино, Данковский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 101) в д. Осиновские Прудки, Данковский район	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 604) в с. Астапово, Лев-Толстовского района.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ В 177) с. Нижнее Большое, Воловский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ по ул. Гришина в сл. Покрово-Инвалидная, г. Лебедянь, Лебедянский район.	2018
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ по ул.Октябрьская, ул. Советская в с. Красное, Краснинский район.	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ по ул. Октябрьская в с. Донское, Задонский район.	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 503 с установкой дополнительных ТП-10/0,4 кВ в с. Загрядчино, Лев-Толстовский район.	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ в с. 2-е Колесово, Задонский район.	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 505) в с. Комаревщино, Данковский района.	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ в с.Студеновка, Задонский район.	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 9 по ул. Пионерская в г.Чаплыгин, Чаплыгинский район.	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ЗТП №10 в с. Тербуны	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ЗТП №27 в с. Тербуны	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ ф-1 от КТП-10/0,4 кВ (№10) по ул. Ленина в г. Лебедянь	2020

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10-0,4 кВ №1019 для электроснабжения жилых домов по ул. Привокзальная в с. Красное	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от КТП №37 в с. Тербуны	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ ф-1 от ТП-10/0,4 кВ (№24) по ул. Ленина в г. Лебедянь	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ ф-1 по ул. Маяковского, ул. Комсомольскся, ул. Строителей в г. Лебедянь	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4кВ (№С-164) в с. Тростное	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4кВ (Е 070) в д. Дерновка	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4кВ для э/с с. Афанасьево	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4кВ (В007) в с. Пикалово	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 048 в с. Конь-Колодезь	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4кВ (№Д-140) с. Свишни	2020
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4кВ в с. Пашково	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП№56 ф.№14 ул. Пархоменко и ул. Матросова, г.Грязи, Грязинского район	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от КТП №103/250 кВа и №101/250 кВа "Юсово"	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№368) в с. Александровка, Становлянский район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от КТП №411 в с. Воскресеновка Данковский район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП № 9 ВЛ 10 кВ "ЖД" в г. Чаплыгин	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 31 по ул. Льва Толстого в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2016
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ Электроснабжение в с. Солнцево. (КТП № 310)	2016
Реконсрукция ВЛ - 0,4 кВ Электроснабжение в с. Солнцево. (КТП № 311)	2016
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП № 19 ВЛ 10 кВ "ЖД" в г. Чаплыгин Липецкой области	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 406, с. Троекурово, Чаплыгинский район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№ 109) в с. Истобное Чаплыгинского района	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№ 107) в с. Истобное Чаплыгинского района	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ № 101 ул. Ферма в с. Троекурово Чаплыгинский район	2017

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ № С-250 в д. Кличено-Заречье, Становлянский район	2017
Реконструкция ВЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ № С-257 в с. Ламское, Становлянский район	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№ 42; 160 кВА), п. Лев-Толстой, Лев-Толстовского района	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ (32; 160 кВА), п. Лев-Толстой, Лев-Толстовского района	2016
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ в с. Татищево, Чаплыгинского района	2016
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП №207 с. Пады	2016
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№ 7Пушкари) в г. Данкове	2016
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от КТП № 806 "Майково" (Б.Петелино) Чаплыгинкий район	2016
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 28) по ул. 60 лет Октября в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2016
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 3) и от дополнительной ТП-10/0,4 кВ по ул. Маяковского, ул. Комсомольская, ул. Строителей в г. Лебедянь, Лебедянский район	2016
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№ 108) в с. Избищи Данковского района	2016
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 5 по ул. Ленина, ул. Горького, пер. Малый в с. Измалково, Измалковский район.	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от КТП №413 по ул. Колхозная в с. В.Матренка	2016
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 26) в г. Усмань, Усманского района	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№ 503) в д. Пеньки, Данковского района.	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 626) в с. Чамлык Никольский Добринского район	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ в с. Новоселье, Добровского района. 2014 2017 Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от КТП (702) в с. Топки	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от № 2 "Сторожевая, Лермонтова", от ГКТП № 8 в г. Данкове	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП В038 с. Захаровка	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (В 207)Школа с. Спасское, Воловского района	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от КТП № 1 в п. Добринка Добринского района	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от КТП №420 по ул. Центральная, ул. Молодежная и ул. Луговая в д. М.Матренка	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП № 22 в г. Усмань	2016
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 2) в г. Лебедянь, пос. Машзавода, Лебедянского района,	2017

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от № 1, № 2 "Московская 1-141", "Московская 2-132" от ГКТП-17 в г. Данкове	2017
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 53 по ул. Крупская в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2018
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№429) д. Малашевка, Липецкий район.	2018
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№571) по ул. Лермонтова, ул. Садовая в с. Дубовое, Добринского района.	2018
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ в с. Черниговка, ул.Молодежная, Задонский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 402 в п. Садовый, Данковский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 457 в с. Покровка, Добринский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№101) в с.Синявка, Грязинского района.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № Т-180 в с. 2-Тербуны, Тербунский район	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№612) ул.Советская в с. Ж. Пески, Грязинского района	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 460 по ул. Привольная в д. Берёзовка, Добринский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № Т-208 в с. 2-Тербуны, Тербунский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 464 по ул. Заречная в с. В. Матренка, Добринский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ 172) в д. Телегино, Становлянский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № Т-94 в с. Солдатское, Тербунский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № Д-037 в д. Теплинкая, Долгоруковский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 63 в д. 1-я Александровка (д. Савельево), Добринский район	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№614) ул.Буденого в с. Ж. Пески, Грязинского района	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ по ул. Набережная, ул. Красная Роща в с. Ярлуково,	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 11 в с. Никольское, Усманский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ В 172) с. Нижнее Большое, Воловский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № Т-190 в с.Бурдино, Тербунский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№ С-317) в д. Лукъяновка, Становлянский район	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 100 в с. Красное, Усманский район.	2019
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ	2019

Мероприятие	Год окончания строительства
"Щербаково" от ПС-35-10 кВ "Сопрыкино", Краснинский район.	
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 № 7А по ул. Мира в г. Данкове, Данковский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 101 в с.Троекурово, Чаплыгинский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 425 Т по ул. Юбилейная в с. Тербуны, Тербунский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 251 по ул. Димитрова, ул. Парковая в д. Куликовка, Воловского района.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ ф.1, 3, 4 от ТП 6/10 кВ №32/160 кВА в п. Лев Толстой, Лев-Толстовский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ в д. Новоселье, Задонский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 310 в с. Солнцево, Чаплыгинский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 301 в с.Кривополянье, Чаплыгинский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ ул. Железнодорожная, ж/д ст. Хворостянка, Добринский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 13 по ул. Октябрьская в с. Тербуны, Тербунский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ по ул. Заречная в с. Гнилуша, Задонский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ в д. Затишье, Задонский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ по ул. Заречная в с. Яблоново, Задонский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ по ул. Советская в с. Донское, Задонский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ в д. Даньшина, Задонский район.	2020
Реконструкция ВЛ- 0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № В252 в с. Димитрово (пос. Южный, ул.Солнечная, д. В. Чесночное, ул.В. Чернова) Воловского района.	2020

Таблица 5

Реконструкция КЛ 0,4 кВ

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция КЛ-0,4 кВ Ф-1 от ТП-10/0,4 кВ (№1) по ул. Парковая, ул. Строителей в г.Лебедянь, Лебедянский район	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ №457 по ул. Энергетиков в г.Лебедянь,	2017

Мероприятие	Год окончания строительства
Лебедянский район	
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 по ул. Ростовская в г. Елец, Елецкий район	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ (№22) в г. Усмань	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от КТП №1 в п. Добринка Добриский район	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ №178 по ул. Черокманова д. 1 в г. Елец	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП № 9 ВЛ 10 кВ "ЖД" в г. Чаплыгин	2016
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№ 42; 160 кВА), п. Лев-Толстой, Лев-Толстовского района	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ (46; 250 кВА), п. Лев-Толстой, Лев-Толстовского района	2016
Реконструкция КЛ-0,4 кВ г.Данков ул.Фомичева 2	2016
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП 10/0,4 кВ (№ 7Пушкари) в г. Данкове	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 28) по ул. 60 лет Октября в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2016
Реконструкция КЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ (№ 3) по ул. Маяковского, ул. Комсомольская, ул. Строителей в г. Лебедянь, Лебедянский район.	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ № 1, № 2 "Московская 1-141", "Московская 2-132" от ГКТП-17 в г. Данкове	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП № 22 в г. Усмань.	2016
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от КТП № 1 в п. Добринка Добринского района	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от от ТП№56 ф.№14 ул. Пархоменко и ул. Матросова	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Спортивная в с. Красное, Краснинского района.	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ для э/с МКЖФ по ул. Коммунаров, д. 68 в г. Елец, Елецкий район.	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Яна Фабрициуса, д. 6 от ТП № 63 в г. Елец, Елецкий район.	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Яна Фабрициуса, д. 14 от ТП № 98 в г. Елец, Елецкий район.	2017

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Яна Фабрициуса, д. 16 от ТП № 98 в г. Елец, Елецкий район.	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Вермишева, д. 18 от ТП № 95 в г. Елец, Елецкий район.	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВк ТП-10/0,4 № 24 кВ по ул. Правды в г. Грязи, Грязинского района	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 136 до ж/д ул. Костенко, 56, г. Елец, Елецкий район.	2017
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Яна Фабрициуса, д. 1 б в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Вермишева, д. 2 в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Вермишева, д. 4 в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ № 249 по ул. Костенко, д. 69, 71, 73, 73а в г. Елец, Елецкий район	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Костенко, д. 49 в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по пер. Мельничный, д. 24 в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 43 до ж/д ул. Пушкина, 123, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 109 до ж/д пер. Коммунаров, 3, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 14 до ж/д ул. Мира, 72, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 15 до ж/д ул. Мира, 72а, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Я. Фабрициуса, д. 2; 4 от ТП-6/0,4 кВ (№ 63) в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Чернышевского от ТП № 45 в г. Ельце.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 24 до ж/д ул. Коммунаров,7, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 147 до ж/д ул. Пригородняя, 44, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 33 до ж/д ул. Октябрьская, 16, г. Елец, Елецкий район.	2018

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Королева от ТП-6/0,4 кВ (№ 143) в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 95 до ж/д ул. Вермишева, 16, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Радиотехническая, д. 30 от ТП-6/0,4 кВ (№ 145) в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Пушкина, д. 10 от ТП-6/0,4 кВ (№ 77) в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ к ТП-10/0,4 кВ ул. Ключевая, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 8 до ж/д ул. Семашко, 11, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ №244 до ж/д ул. Городская, 186, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ №153 до ж/д ул. Транспортная, 1а, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Пушкина, д. 7 от ТП-6/0,4 кВ (№ 91) в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Пушкина, д. 12 от ТП-6/0,4 кВ (№ 77) в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Пушкина, д. 9 от ТП-6/0,4 кВ (№ 91) в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ по ул. Пушкина, д. 14 от ТП-6/0,4 кВ (№ 77) в г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 13 до ж/д ул. Юбилейная, 5А, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ №-216 до ж/д ул. Привокзальная, 8, г. Елец, Елецкий район.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ от ТП-10/0,4 кВ № 131 для э/с 9-ти этажного, 6-ти подъездного жилого дома по ул. Радиотехнической, д. 1 в г. Ельце.	2018
Реконструкция КЛ-0,4 кВ ф. 1 от ТП-10/0,4 № 7А по ул. Мира в г. Данкове, Данковский район.	2020

2. АО «ЛГЭК»

Таблица 6

Объемы электросетевого строительства сети 10 кВ и ниже

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ 6 кВ РП-25 – ТП-404 с монтажем РЛНД на отпайке в сторону ТП-429	2016
Реконструкция ВЛ 6 кВ ТП-404 - ТП-437 с монтажем РЛНД между отпайками в сторону ТП-464 и в сторону ТП-182а, 195а	2016
Реконструкция кабельно-воздушной линии 6 кВ РП-25 яч.7 - ТП-404	2016
Реконструкция КЛ-6 кВ РП-8 яч.7 - ТП-414	2016
Реконструкция КЛ-6 кВ РП-25 яч.9 - ТП-402	2017
Реконструкция (перезавод) КЛ-6 кВ в ТП-731 на разные секции шин	2018
Реконструкция РП-17 водозабора № 5 (замена оборудования) (инв. № 416019А)	2019
Реконструкция РУ-6 кВ ТП-732	2019
Реконструкция РУ-6 кВ ТП-709	2019
Строительство КЛ-10 кВ от ПС "Правобережная" яч.19 до РП-17 яч.9; от ПС "Правобережная" яч.10 до РП-17 яч.7	2016
Строительство ВЛ-10 кВ и КЛ-10 кВ сети электроснабжения от ПС "Правобережная" яч. 9 до ТП-616	2018
Строительство ВЛ-10 кВ и КЛ-10 кВ сети электроснабжения от ПС "Правобережная" яч. 18 до ТП-616	2017
Строительство КЛ-10 кВ от ГПП-1 яч. 21 до РП-9 яч. 9	2017
Строительство КЛ-10 кВ от ГПП-9 яч. 97 до РП-9 яч. 5	2017
Строительство КЛ-6 кВ РП-36 Св. Сокол яч.2 - РП-25 яч.1 и КЛ-6 кВ РП-36 Св. Сокол яч.12 - РП-25 яч.2	2018
Строительство КЛ-6 кВ ПС-2 Св. Сокол яч.217 - КТП-426	2016
Строительство КЛ-6 кВ от РП-Вилли Огнева до ТП-732	2019
Строительство КЛ-6 кВ от РП-Вилли Огнева до КТП-725	2019
Реконструкция (вынос) ЛЭП 6кВ на территории водозабора № 2 под строительство ЗРУ - 35 кВ ПС Водозабор № 2	
Строительство КЛ-0,4 кВ сети электроснабжения от ТП-68 до жилого дома № 2 по ул. Зегеля для повышения надежности электроснабжения взамен существующих	2016
Строительство КЛ-0,4 кВ от ТП-104 до школы № 2 для повышения надежности электроснабжения взамен существующих	2017

Мероприятие	Год окончания строительства
Строительство КЛ-0,4 кВ от ТП-68 и от ТП-155 до ВРУ базовой станции, расположенной по адресу: ул. Зегеля, 2	2017
Строительство новой КТП взамен существующей КТП-426	2017
Строительство ТП-612 по ул. Исполкомовская (с демонтажем старого здания)	2017
Строительство новой БКТП взамен КТП-725	2019
Строительство РП "Новая Гагарина" и кабельной сети 6 кВ от ПС "Трубная 2"	2016
Строительство РП "Новая Гагарина" 6 кВ по ул. Гагарина	
Строительство КЛ-6 кВ сети электроснабжения от ПС "Трубная-2" до РП по ул. Гагарина	
Монтаж реклоузера для электроснабжение зданий и сооружений автоцентра грузового транспорта в районе Цемзавода и трассы Орел-Тамбов, запитанного от ВЛ-6 кВ ПС "Цементная" яч. 47 - ТП-450; 500 кВт; 6 кВ, 3 категория	2016
Монтаж коммутационного аппарата в панели №1 в РУ-0,4кВ ТП-131, монтаж коммутационного аппарата в панели №10 в РУ-0,4кВ ТП-131, монтаж нового оборудования в ТП-11, строительство КЛ-10 кВ от ТП-11 до ТП-176, строительство КЛ-10 кВ от ТП-11 до ТП-178, реконструкция КЛ-6 кВ " ТП-11 - ТП-365" (инв. №345356) и "ТП-11, яч. №3 - ТП-176, яч. №5" (инв. №345353), реконструкция КЛ-6 кВ " ТП-11 - ТП-179" (инв. №345355) и "ТП-11, яч. №4 - ТП-178, яч. №6" (инв. №345354) для электроснабжения жилого дома с объектами соцкультбыта в цокольном этаже по адресу: г.Липецк, ул.Гоголя	2017
Монтаж оборудования в РП-32, строительство КЛ-10 кВ от ПС "Манежная" до РП-32, монтаж оборудования в ТП-339, перезавод КЛ-10 кВ из ПС "Южная" в ТП-339 для электроснабжения административного здания по ул. 50 лет НЛМК, запитанного от РУ-10 кВ ПС "Манежная"; 256,6 кВт, 380 В, II категория	2016
Монтаж новой ТП взамен существующей ТП-65, строительство КЛ-10кВ от ЦРП "Город" до новой ТП, Строительство КЛ-10кВ от ТП-121 до новой ТП, монтаж устройства передачи данных (УСПД) по учету электрической энергии в РУ-0,4кВ новой ТП, монтаж пожарно-охранной сигнализации в новой ТП, монтаж приборов учета в РУ-0,4кВ новой ТП для электроснабжения многоэтажного жилого дома с подземной автостоянкой по адресу: г.Липецк, ул.Гагарина, д.27"а"	2016

Мероприятие	Год окончания строительства
Строительство КЛ-6 кВ ПС "Южная", яч. 42 - РП-45, яч. 15, монтаж трансформаторов в ТП-5 взамен существующих (инв. № 41604А, № 42032А), монтаж оборудования РУ-0,4 кВ ТП-5, монтаж узла учета в РУ-0,4 кВ ТП-5 для электроснабжения административно-гостиничного здания по адресу: г. Липецк, ул. Крайняя, д. 4	2016
Монтаж оборудования в РУ-6 кВ ТП-196, строительство КЛ-6 кВ от РП-3 до ТП-196, монтаж трансформатора № 1 в ТП-196, монтаж трансформатора № 2 в ТП-196, монтаж оборудования в РУ-0,4 кВ ТП-196 для электроснабжения объекта: "Реконструкция МОУ СОШ № 27 по ул. Шкатова" по адресу: г. Липецк, ул. Шкатова, д. 23.	2016
Монтаж оборудования в РУ-10 кВ ТП-517, монтаж оборудования в РУ-10 кВ ТП-541, строительство КЛ-10 кВ от ТП-541 до ТП-540 для электроснабжения ТП-517 а по адресу: г. Липецк, ул. Адмирала Макарова, д. 1 К	2016
Монтаж трансформаторов в ТП-183 взамен существующих (инв.№41251А, №41140А), монтаж оборудования в РУ-0,4 кВ ТП-183, строительство КЛ-10 кВ от РП "Центр" до ТП-380, реконструкция КЛ-6 кВ "ТП-180 - ТП-380" (инв.№345665) и "ТП-56 - ТП-380" (инв.№345666), строительство КЛ-6 кВ "ТП-16 - ТП-176" для электроснабжения жилого дома строительный №1 с предприятиями соцкультбыта по ул. Неделина, запитанного от ТП-183	2017
Строительство КЛ-10 кВ от ТП-810 до ТП-839а для электроснабжения группы жилых домов с объектами соцкультбыта по адресу: г. Липецк, ул. Фрунзе, запитанного от РУ-10 кВ ТП-810 и ТП-377; 540 кВт, 10 кВ, II категория	2016
Реконструкция ВЛ-6кВ ПС "Бугор", яч.№25 - ТП-368; ПС "Бугор", яч.№26 - ТП-368 (инв. №340006), реконструкция КЛ-6кВ от ТП-368 (инв. №345652), реконструкция оборудования ТП-368 (инв.№400749) для электроснабжения многоэтажного жилого дома с объектами соцкультбыта по адресу: г. Липецк, пр. Победы	2017
Монтаж оборудования в РУ-10 кВ РП-15, монтаж оборудования в РУ-10 кВ ТП-555, строительство КЛ-10кВ от РП-15, яч.13 до ТП-555, строительство КЛ-10кВ от РП-15, яч.14 до ТП-555, монтаж узла учета в РУ-10кВ РП-15 для электроснабжения основной пристройки к административно-бытовому комплексу по адресу: г. Липецк, проезд Осенний, владение 1г.	2016

Мероприятие	Год окончания строительства
Монтаж оборудования РУ-0,4 кВ в ТП-34, монтаж оборудования РУ-10 кВ РП-Интернациональная, монтаж оборудования РУ-6 кВ в ТП-34, Монтаж трансформаторов в ТП-34 взамен существующих (инв. №42291А, 42292А), строительство КЛ-10 кВ от РП-Интернациональная до ТП-34, реконструкция КЛ-6 кВ ТП-34 - РП-29 (инв. №340946), реконструкция КЛ-6 кВ ТП-34 - РП-12 (инв. №340850), монтаж УСПД в ТП-34 для электроснабжения здания гостиницы, здания кафе и благоустройство территории по адресу: г. Липецк, ул. Кузнечная	2016
Монтаж новой ТП 2х630, строительство КЛ-6 кВ от ПС "Трубная-2" до новой ТП, строительство КЛ-6 кВ от ТП-45 до новой ТП, монтаж оборудования в ТП-45 для электроснабжения кирпичного склада (лит. Д) подлежащего реконструкции под здание цеха по производству 3-х компонентной пластиковой пробки "Spirit" по пр. Боевой, д. 1, запитанного от РУ-6 кВ ПС "Трубная-2"; 540 кВт, 380 В, II категория	2017
Строительство новой ТП-1 (взамен старой ТП-1), строительство КЛ-6 кВ от РП-3 до новой ТП-1 для электроснабжения жилого здания с объектами соцкультбыта на пересечении ул. Карьерная и ул. Студеновская, запитанного от ТП-1; 236 кВт, 380 В, II категория	2017

3. Филиал "Юго-Западный" ОАО "Оборонэнерго"

Таблица 7

Объемы электросетевого строительства сети 10 кВ и ниже

Мероприятие	Год окончания строительства
Реконструкция ВЛ - 10 кВ от ПС 220/110/10 "Северная" до ТП 1, г. Липецк пос. Дачный, инв № 865149962 с заменой опор проводов, расширением просеки, заменой и прокладкой КЛ-10 кВ под ЖД полотном	2019
Реконструкция ВЛ-10 кВ от ПС №1 яч.8 до ТП-1 инв. №865149963 с заменой опор проводов, расширением просеки, заменой и прокладкой КЛ-10 кВ г. Липецк, п.Дачный, в/г-1	2019
Реконструкция оборудования РУ-6 кВ ТП-1с заменой камер КСО на камеры КСО-393, КСО-298 Липецкая область, г. Липецк в/г инв. №2865065385	2016

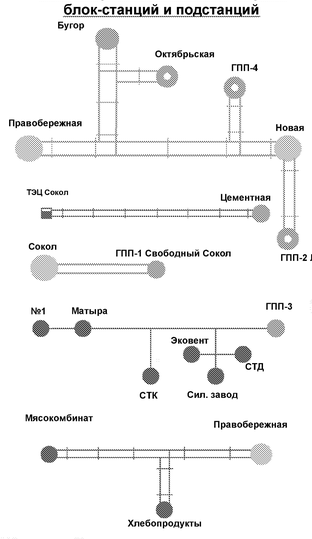
Приложение 17

к Схеме и программе

развития электроэнергетики

Липецкой области на 2017-2021 годы

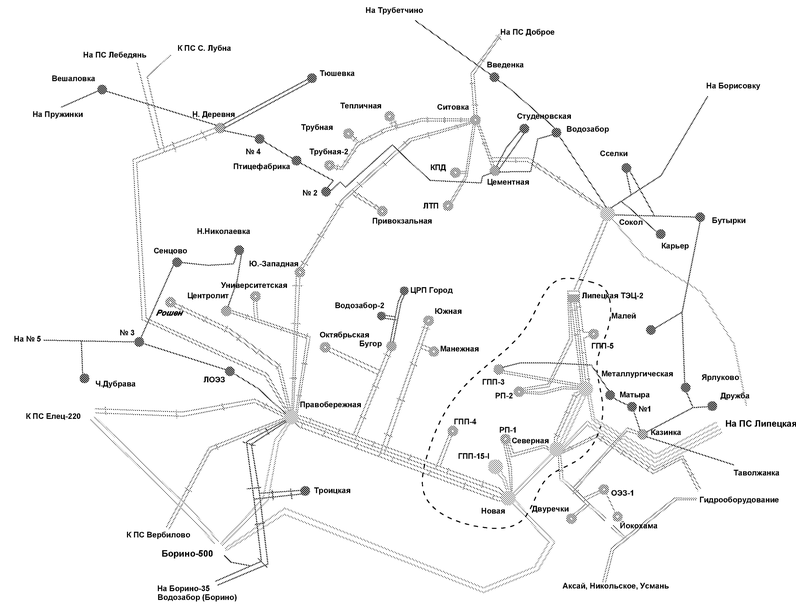
Схемы присоединения некоторых блок-станций и подстанций



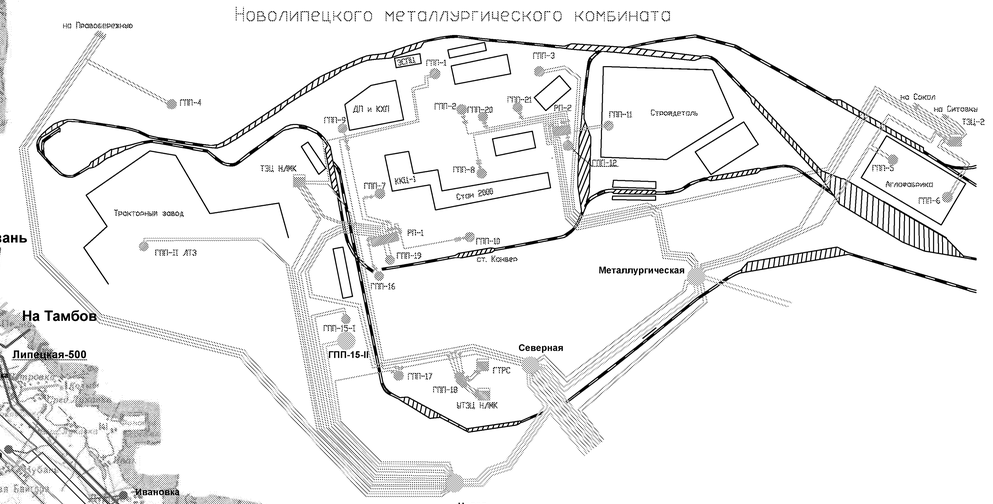
Условные обозначения:

- Подстанции 500 кВ
- Подстанции 220 кВ
- Подстанции 110 кВ
- Подстанции 35 кВ
- Электростанции 110 кВ
- Электростанции 35 кВ
- Линии 500 кВ
- Линии 220 кВ
- Линии 110 кВ
- Линии 35 кВ

Ситуационный план размещения сетей 35 кВ и выше в районе г. Липецк и ОЭЗ ППТ Липецк



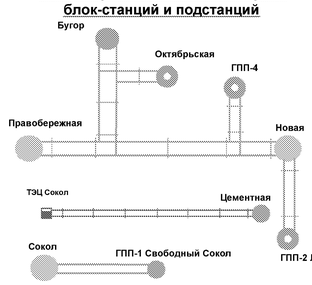
Ситуационный план размещения сетей 110 кВ и выше в районе расположения Новолипецкого металлургического комбината



Карта-схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой энергосистемы по состоянию на 2016г. (на текущий момент)

Принципиальная схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области по состоянию на 2016 год (на текущий момент).

Схемы присоединения некоторых блок-станций и подстанций



Условные обозначения:

- Подстанции 500 кВ
- Подстанции 220 кВ
- Подстанции 110 кВ
- Подстанции 35 кВ
- Электростанции 110 кВ
- Электростанции 35 кВ
- Линии 500 кВ
- Линии 220 кВ
- Линии 110 кВ
- Линии 35 кВ

На ПС Заречная "Рязаньэнерго"

На ПС Первомайская "Тамбовэнерго"

На ПС Н. Брянская "Брянскэнерго"

На ПС Ливны "Орелэнерго"

На ПС Ливны "Орелэнерго"

На ПС Касторное "Курскэнерго"

На ПС Касторное-тяга "Курскэнерго"

На НВАЭС-2

На Воронеж

На Воронежскую

На Рязань

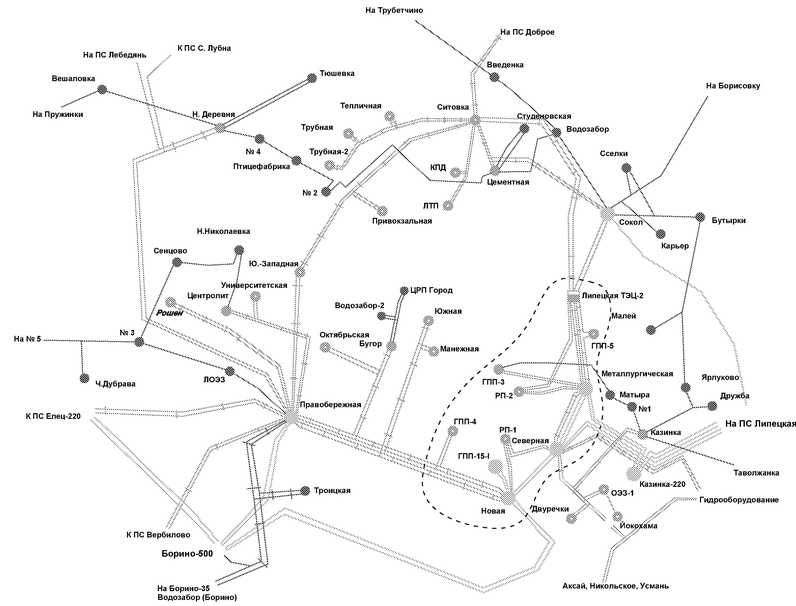
На Тамбов

На НВАЭС

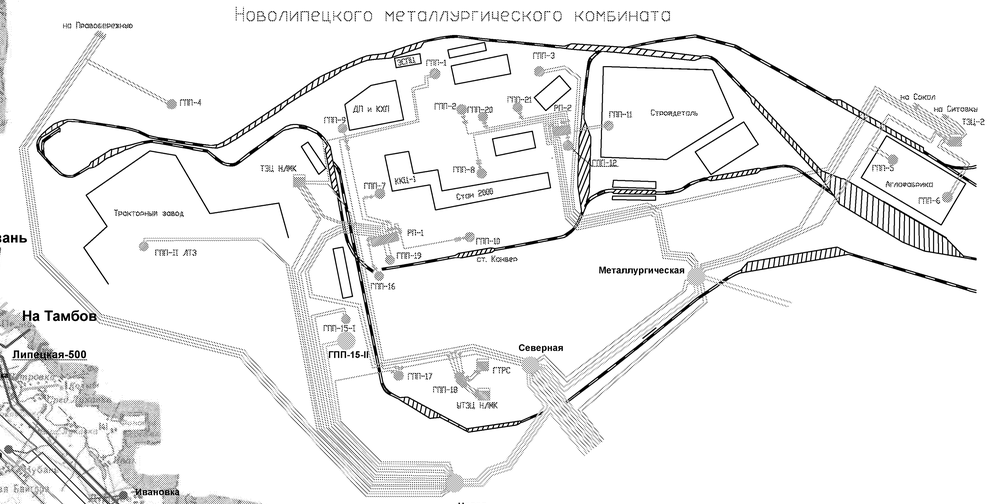
На ПС "Балашевская" "Волгоградэнерго"

Урусово, Ведное, Троекурово - нов, Никольское, Топки, Гагарино, Попибино, Березовка, Долгое, Бигильдино, Барятино, Доломит, Данковская ТЭЦ, Данков-с, Заводская, Знаменская, Ликово, Комплекс, Раненбург, Чаплыгин, Чаплыгин-новая, Теплое, Химическая, Воскресеновка, Л. Толстой, Астапово, Головищино, Новополянье, Компрессорная, Кругное, П. Хрущево, Ольховец, Б. Верх, Первомайская, Колыбельская, Нива, Машзавод, Курлутура, Сергиевка, Агроном, Лебедянь, Дон, ЭКЗ Лебедянский, Ратчино, Каликино, Ламская, Сапрыкино, Троекурово-свх., Б. Избищи, Бабарыкино, Чернолес, Лебяжье, Р. Дуброво, Каменка, Кр. Пальна, Ирито, Рождество, ТЭЦ Хмелинецкого сахарного завода, Б. Попово, Куймань, Трубетчино, Доброе, Краснов, Россия, Лутовкино, Яблоново, КС-29, Становое, Плоское, Елец-500, Дрезгалово, К. Лубна, С. Лубна, Борисовка, Тюшевка, Вешаловка, Н. Деревня, Талица, Кириллово, Иведенка, Пружинки, №14, Ситовка, Тепличная, Птицефабрика, Студеновская, Водозабор, Сселки, Измалково, Трудное, Агрегатная, Западная, Елец-тяга, Голиково, Трубная 1, Трубная 2, №5, Чириково, Сокол, Панкратовка, Восточная, Табак, ИТК, ОЗЗ Елецпром, Т. Дон, Донская, Сенцово, Бутырки, Карьер, Привокзальная, Казаки, Крона, Елецкая ТЭЦ, Солидарность, Лукошкино, Университетская, Центролит, Ю.-Западная, ЦРП Город, Водозабор-2, Южная, Преображенье, Афанасьево, Маяк, КС-1А, Елец-220, №3, ЛОЭЗ, Рошен, Бугор, ГПП-3, Липецкая ТЭЦ-2, Малей, Металлургическая, Матыра, №1, Дружба, Ярлуково, Манежная, Октябрьская, Северная, Казинка, ГПП-4, Ч.Дубрава, Правобережная, Троицкая, Новая, Грязи-Орл, Таволжанка, СХТ, Гробоудобанно, Вперед, Песковатая, Грязи-ю.Ч., Грязи-Сев., Чернава, Воронец, Авангард, Хитрово-тяга, Кашары, Колесово, Хитрово, Водозабор (Боринск), Романово, Борино-500, Пионерская, Борино, Грязное, Стебаево, Пост-474, Правда, Красная Дубрава, Грызлово, Стегаловка, СХТ (Елецкая), Б. Боевка, Аврора, Задонск-сельская, Иванковка, Веселое, Тимирязево, Гороховская, Карамышево, Сошки, Княжья Байгора, Хворостянка, Новочеркутино, Жерновное, В. Казачье, Гнилуша, Новодубовое, Красотыновка, Долгоруково-110, Ксизово, Верхнее, Аксай, Дмитриевка, Петровская, Опытовец, В. Ломовец, ТЭЦ Добринского сахзавода, Добринка, Куликово, Курино, Гатище, Борки, Тербуны-110, Тербуны-220, Тербуны-тяга, Дмитряшевка, Хлевное, Федоровка, Плавица, Захаровка, Яковлево, Речная, Конь-Колодезь, Сикляжино, Подгоровка, Березняговка, Тербунский гончар, 2-е Тербуны, Озерки, Никольская, Усмань Литейная, Дешинника, Вопово, Княжино, Васильевка, Набережная, Негачевка, Усмань-Тяга, Борщиновка, Пашково, В. Матренка, Талицкий Чамлык, Лебедянка, Паршиновка

Ситуационный план размещения сетей 35 кВ и выше в районе г. Липецк и ОЭЗ ППТ Липецк



Ситуационный план размещения сетей 110 кВ и выше в районе расположения Новолипецкого металлургического комбината



Перечень основных мероприятий в сети 35 кВ и выше на 2016-2018гг.:

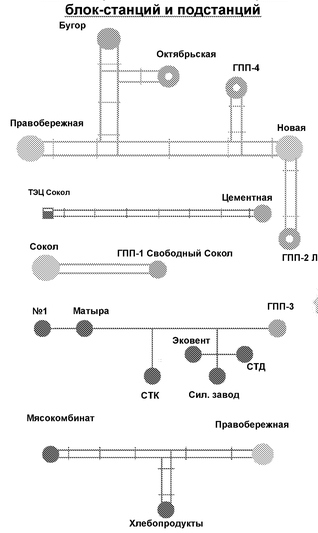
- строительство ПС 220 кВ Казинка 2х250 МВА с заходами от ВЛ 220 кВ Липецкая - Металлургическая - 2016г.;
- комплексная реконструкция ПС 110 кВ Привокзальная с заменой трансформаторов на 2х40 МВА - 2016-2017гг.;
- установка второго трансформатора 25 МВА на ПС 110 кВ Рождество - 2017г.;
- перемещение трансформаторов: Т1 2,5 МВА с ПС 110 кВ Кашары на ПС 110 кВ Лукошкино, Т1 10 МВА с ПС 110 кВ Лукошкино на ПС 110 кВ Кашары - 2016г.;
- строительство ПС 110 кВ Елецпром с установкой трансформатора 40 МВА и строительство ВЛ 110 кВ (ответвление от ВЛ 110 кВ Елецкая тяга Левая, Правая на ПС 110 кВ Елецпром) - 2017г.;
- установка второго трансформатора 40 МВА на ПС 110 кВ Елецпром - 2018г.;
- замена трансформаторов 2х4 МВА на 2х6,3 МВА на ПС 35 кВ Борино - 2016г.
- замена трансформатора Т2 2,5 МВА на 4 МВА на ПС 35 кВ Борисовка - 2016г.
- замена трансформаторов 2х4 МВА на 2х6,3 МВА на ПС 35 кВ №1 - 2018г.

Карта-схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой энергосистемы на 2017-2018гг. Базовый вариант развития.

Принципиальная схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2017 год. Базовый вариант развития.

Принципиальная схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2018 год. Базовый вариант развития.

Схемы присоединения некоторых блок-станций и подстанций



Условные обозначения:

- Подстанции 500 кВ
- Подстанции 220 кВ
- Подстанции 110 кВ
- Подстанции 35 кВ
- Электростанции 110 кВ
- Электростанции 35 кВ
- Линии 500 кВ
- Линии 220 кВ
- Линии 110 кВ
- Линии 35 кВ

На ПС Заречная "Рязаньэнерго"

На ПС Первомайская "Тамбовэнерго"

На ПС Н. Брянская "Брянскэнерго"

На ПС Ливны "Орелэнерго"

На ПС Ливны "Орелэнерго"

На ПС Касторное "Курскэнерго"

На ПС Касторное-тяга "Курскэнерго"

На НВАЭС-2

На Воронеж

На Воронежскую

На Рязань

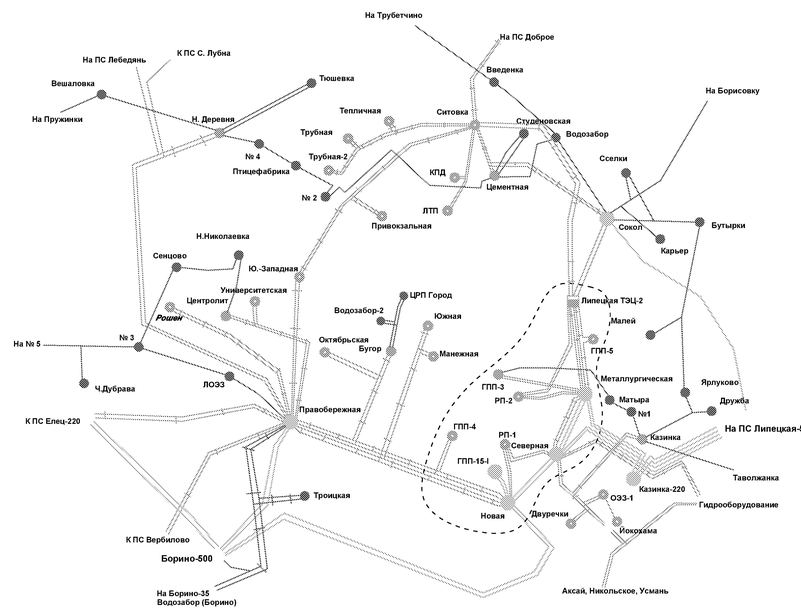
На Тамбов

На НВАЭС

На ПС "Балашевская" "Волгоградэнерго"

Полибино, Березовка, Березовка, Долгое, Урусово, Ведное, Троекурово - нов, Бигильдино, Топки, Гагарино, Никольское, Барятино, Попитово, Доломит, Данковская ТЭЦ, Данков-с, Заводская, Знаменская, Ликово, Комплекс, Раненбург, Чаплыгин, Теплое, Химическая, Л. Толстой, Чаплыгин-новая, Воскресенская, Астапово, Головинщино, Новополянье, Компрессорная, Круглое, П. Хрущево, Ольховец, Б. Верх, Колыбельская, Первомайская, Нива, Машзавод, Сергиевка, Агроном, Культура, Ратчино, Лебедянь, Дон, ЗКЗ Лебедянский, Сапрыкино, Троекурово-сах., Б. Избищи, Капкино, Ламская, Бабарыкино, Черноплес, Б. Поповo, Р. Дуброво, Ирито, Рождество, ТЭЦ Хмелинецкого сахарного завода, Куймань, Трубетчино, Доброе, Лебяжье, Каменка, Кр. Пальна, Россия, Красное, С. Лубна, Лутошкино, КС-29, Яблоново, Борисовка, Становое, Дрезгалово, К. Лубна, Тюшевка, Плоское, Елец-500, Талица, Вешаловка, Н. Деревня, Кириллово, Пружинки, № 4, Введенка, Ситовка, Тепличная, Студеновская, Водозабор, Сселки, Голиково, Трубная 1, Трубная 2, Птицефабрика, Измалково, Тростное, Агрегатная, Западная, Елец-тяга, № 5, Сокол, Панкратовка, Восточная, Табак, ИТК, ОЭЗ Елецпром, Т. Дон, Донская, Сенцово, Н.Николаевка, КПД ДПП, Цементная, Бутырки, Привокзальная, Карьер, Казаки, Крона, Елецкая ТЭЦ, Солидарность, Лукошкино, Университетская, Центропит, Ю.-Западная, ЦРП Город, Водозабор-2, Южная, Липецкая ТЭЦ-2, Малей, Преображенье, Афанасьево, Маяк, КС-7А, Елец-220, Воронец, Авангард, № 3, ЯОЭЗ, Рошем, ГПП-1, Металлургическая, Матыра, №1, Дружба, Ч.Дубрава, Правобережная, Октябрьская, Северная, Казинка, ГПП-4, Таволжанка, Чернава, Троицкая, Новая, Липецкая-500, СХТ, Песковатая, Грязи-Орл, Грязи-ч.ц., Г.Оборудование, Вперед, Хитрово-тяга, Кашары, Водозабор (Боринск), Двуречки, Колесово, Романово, Борино-500, Хитрово, Грызлово, СХТ (Елецкая), Борино, Пионерская, Стегаловка, Сгеваево, Грязное, Пост-474, Правда, Красная Дубрава, Б. Боевка, Аврора, Карамышево, Сошки, Иваново, Веселое, Задонск-сельская, Тимирязево, Гороховская, Княжая Байгора, Хворостянка, Новочеркутино, Жерновное, В. Казачье, Гнилуша, Новодубовое, Красноткановка, Долгополково-110, Ксизово, Вёрдилово, Петровская, Ольшанец, Аксай, Дмитриевка, В. Ломовец, ТЭЦ Добринского сахзавода, Куликово, Добринка, Курино, Гатище, Борки, Тербуны-110, Тербуны-220, Федоровка, Плавица, Тербуны-тяга, Дмитряшевка, Хлевное, Березняговка, Захаровка, Яковлево, Речная, Конь-Колодезь, Сиклякино, Московка, Поддубровка, Никольская, 2-е Тербуны, Тербунский гончар, Озерки, Усмань Литейная, Демшинка, Талицкий Чамлык, В. Матренка, Волово, Негачевка, Усмань-Тяга, Боринковка, Пашково, Лебедянка, Паршиновка, Васильевка, Набережная

Ситуационный план размещения сетей 35 кВ и выше в районе г. Липецк и ОЭЗ ППТ Липецк



Ситуационный план размещения сетей 110 кВ и выше в районе расположения Новолипецкого металлургического комбината



Перечень основных мероприятий в сети 35 кВ и выше на 2019-2020гг.:

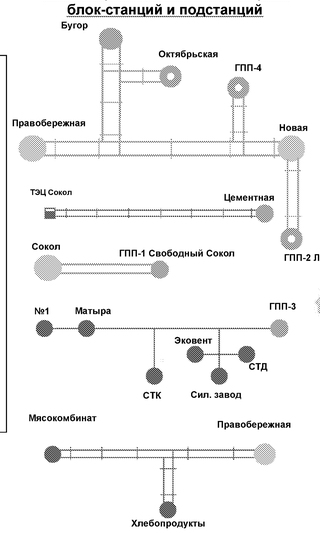
- завершение реконструкции ПС 220 кВ Правобережная с заменой АТ 220 кВ на 4х150 МВА - 2020г.;
- замена трансформатора Т2 10 МВА на ПС 110 кВ Донская (по тех. состоянию) - 2019г.
- завершение комплексной реконструкции ПС 110 кВ Лебедянь с заменой трансформаторов 2х16 МВА на 2х25 МВА - 2020г.;
- замена трансформатора Т1 10 МВА на 16 МВА на ПС 110 кВ Хворостянка - 2020г.;
- комплексная реконструкция ПС 35 кВ Студеновская с заменой трансформаторов 2х10 МВА на 2х25 МВА - 2019 - 2020г.;
- демонтаж ВЛ 35 кВ Цементная - Студеновская и строительство КЛ 35 кВ Цементная - Студеновская - 2019-2020гг.;
- замена трансформаторов 2х4 МВА на 2х6,3 МВА ПС 35 кВ Введенка - 2020г.;
- замена трансформатора Т1 2,5 МВА на 4 МВА ПС 35 кВ Ольшанец - 2020г.

Карта-схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой энергосистемы на 2019-2020гг. Базовый вариант развития.

Принципиальная схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2019 год. Базовый вариант развития.

Принципиальная схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2020 год. Базовый вариант развития.

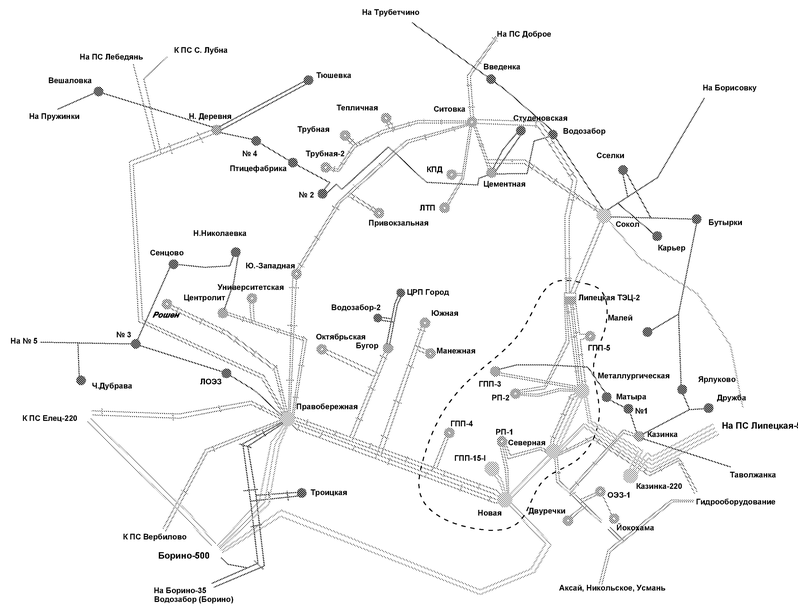
Схемы присоединения некоторых блок-станций и подстанций



Условные обозначения:

- Подстанции 500 кВ
- Подстанции 220 кВ
- Подстанции 110 кВ
- Подстанции 35 кВ
- Электростанции 110 кВ
- Электростанции 35 кВ
- Линии 500 кВ
- Линии 220 кВ
- Линии 110 кВ
- Линии 35 кВ

Ситуационный план размещения сетей 35 кВ и выше в районе г. Липецк и ОЭЗ ППТ Липецк



Ситуационный план размещения сетей 110 кВ и выше в районе расположения Новолипецкого металлургического комбината



Перечень основных мероприятий в сети 35 кВ и выше на 2021г.:

- строительство ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь - 2021г.;
- замена трансформатора Т1 6,3 МВА на 10 МВА на ПС 110 кВ Долгоруково - 2021г.
- замена трансформаторов 2х2,5 МВА на 2х4 МВА ПС 35 кВ Трубетчино - 2021г.

Карта-схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой энергосистемы на 2021г. Базовый вариант развития.

Принципиальная схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2021 год. Базовый вариант развития.

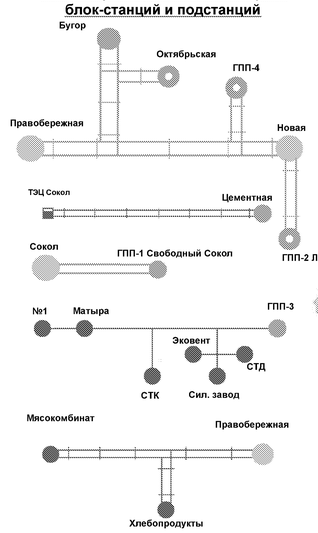
Приложение 18

к Схеме и программе

развития электроэнергетики

Липецкой области на 2017-2021 годы

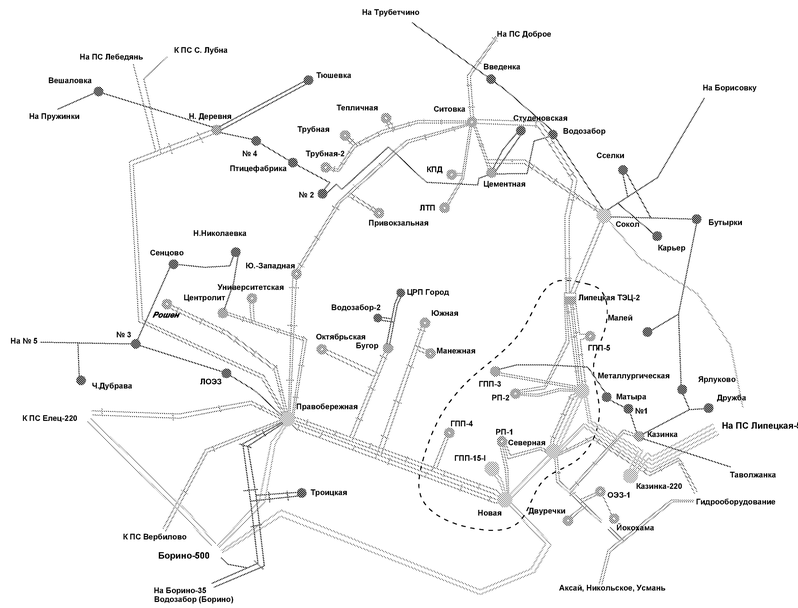
Схемы присоединения некоторых блок-станций и подстанций



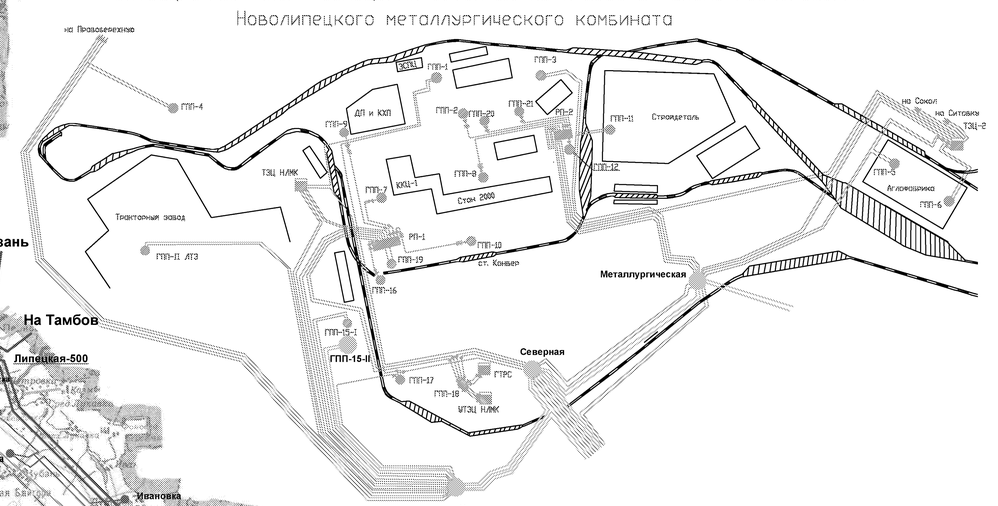
Условные обозначения:

- Подстанции 500 кВ
- Подстанции 220 кВ
- Подстанции 110 кВ
- Подстанции 35 кВ
- Электростанции 110 кВ
- Электростанции 35 кВ
- Линии 500 кВ
- Линии 220 кВ
- Линии 110 кВ
- Линии 35 кВ

Ситуационный план размещения сетей 35 кВ и выше в районе г. Липецк и ОЭЗ ППТ Липецк



Ситуационный план размещения сетей 110 кВ и выше в районе расположения Новолипецкого металлургического комбината



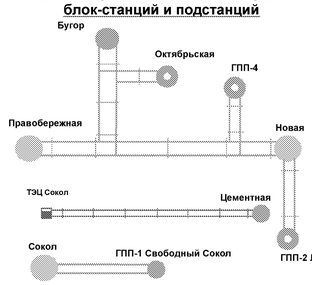
Перечень основных мероприятий в сети 35 кВ и выше на 2016-2017гг.:

- строительство ПС 220 кВ Казинка 2х250 МВА с заходами от ВЛ 220 кВ Липецкая - Металлургическая - 2016г.;
- комплексная реконструкция ПС 110 кВ Привокзальная с заменой трансформаторов на 2х40 МВА - 2016-2017гг.;
- установка второго трансформатора 25 МВА на ПС 110 кВ Рождество - 2017г.;
- перемещение трансформаторов: Т1 2,5 МВА с ПС 110 кВ Кашары на ПС 110 кВ Лукошкино, Т1 10 МВА с ПС 110 кВ Лукошкино на ПС 110 кВ Кашары - 2016г.;
- строительство ПС 110 кВ Елецпром с установкой трансформатора 40 МВА и строительство ВЛ 110 кВ (ответвление от ВЛ 110 кВ Елецкая тяга Левая, Правая на ПС 110 кВ Елецпром) - 2017г.;
- строительство ПС 110 кВ Восход с установкой трансформатора 16 МВА и строительство ВЛ 110 кВ (ответвление от ВЛ 110 кВ Доломитная, ТЭЦ - Доломитная на ПС 110 кВ Восход - 2017г.
- строительство ПС 110 кВ Елецкие овощи с установкой трансформатора 63 МВА и строительство первой цепи КВЛ 110 кВ Елецкая - Елецкие овощи - 2017г.
- замена трансформаторов 2х4 МВА на 2х6,3 МВА на ПС 35 кВ Борино - 2016г.
- замена трансформатора Т2 2,5 МВА на 4 МВА на ПС 35 кВ Борисовка - 2016г.

Карта-схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой энергосистемы на 2017г. Региональный вариант развития.

Принципиальная схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2017 год. Региональный вариант развития.

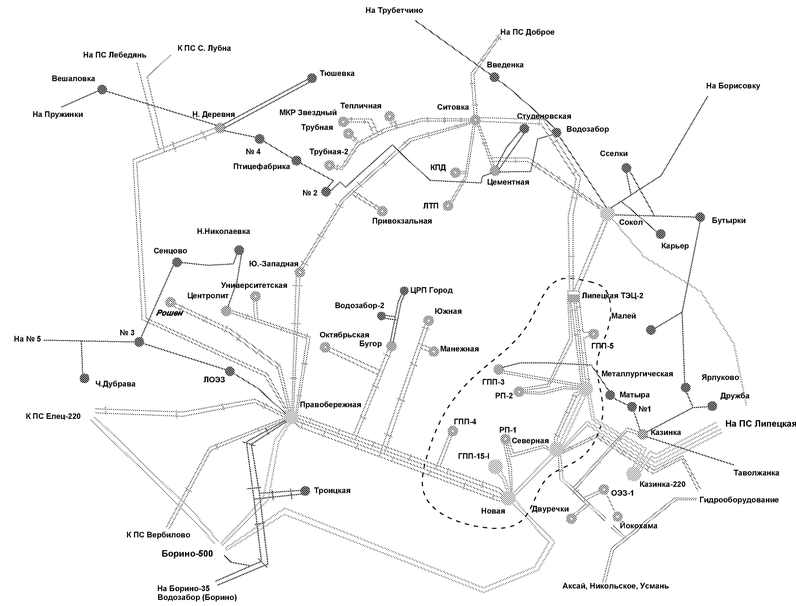
Схемы присоединения некоторых блок-станций и подстанций



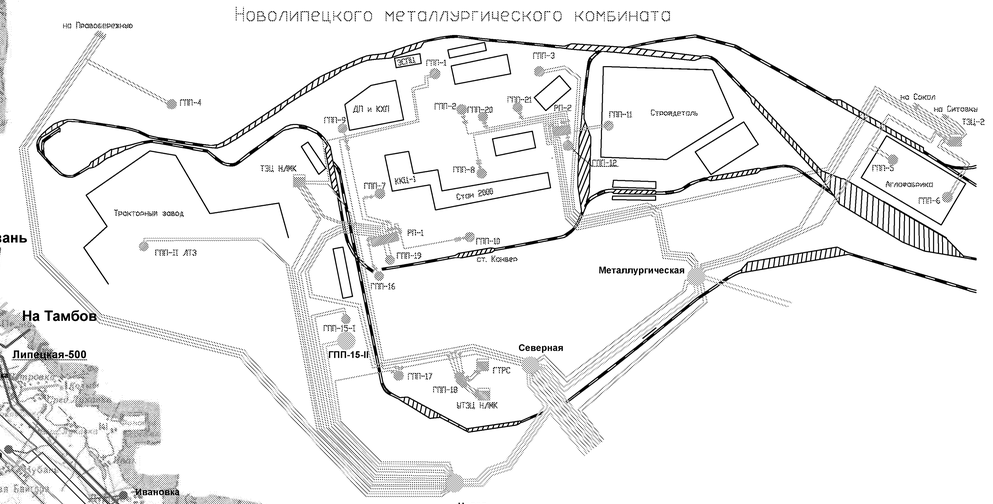
Условные обозначения:

- Подстанции 500 кВ
- Подстанции 220 кВ
- Подстанции 110 кВ
- Подстанции 35 кВ
- Электростанции 110 кВ
- Электростанции 35 кВ
- Линии 500 кВ
- Линии 220 кВ
- Линии 110 кВ
- Линии 35 кВ

Ситуационный план размещения сетей 35 кВ и выше в районе г. Липецк и ОЭЗ ППТ Липецк



Ситуационный план размещения сетей 110 кВ и выше в районе расположения Новолипецкого металлургического комбината



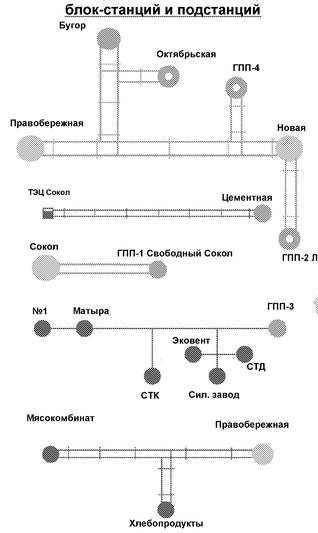
Перечень основных мероприятий в сети 35 кВ и выше на 2018г.:

- установка второго трансформатора 40 МВА на ПС 110 кВ Елецпром - 2018г.;
- установка второго трансформатора 16 МВА на ПС 110 кВ Восход - 2018г.;
- строительство ПС 110 кВ Заря с установкой трансформатора 16 МВА - 2018г.;
- строительство ПС 110 кВ МКР Звездный с установкой трансформатора 10 МВА и строительство ВЛ 110 кВ (ответвление от ВЛ 110 кВ Трубная Левая, Правая на ПС 110 кВ МКР Звездный - 2018г.;
- замена трансформаторов 2х4 МВА на 2х6,3 МВА на ПС 35 кВ №1 - 2018г.

Карта-схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой энергосистемы на 2018г. Региональный вариант развития.

Принципиальная схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2018 год. Региональный вариант развития.

Схемы присоединения некоторых блок-станций и подстанций



Условные обозначения:

- Подстанции 500 кВ
- Подстанции 220 кВ
- Подстанции 110 кВ
- Подстанции 35 кВ
- Электростанции 110 кВ
- Электростанции 35 кВ
- Линии 500 кВ
- Линии 220 кВ
- Линии 110 кВ
- Линии 35 кВ

На ПС Заречная "Рязаньэнерго"

На ПС Первомайская "Тамбовэнерго"

На ПС Н. Брянская "Брянскэнерго"

На ПС Ливны "Орелэнерго"

На ПС Ливны "Орелэнерго"

На ПС Касторное "Курскэнерго"

На ПС Касторное-тяга "Курскэнерго"

На НВАЭС-2

На Воронеж

На Воронежскую

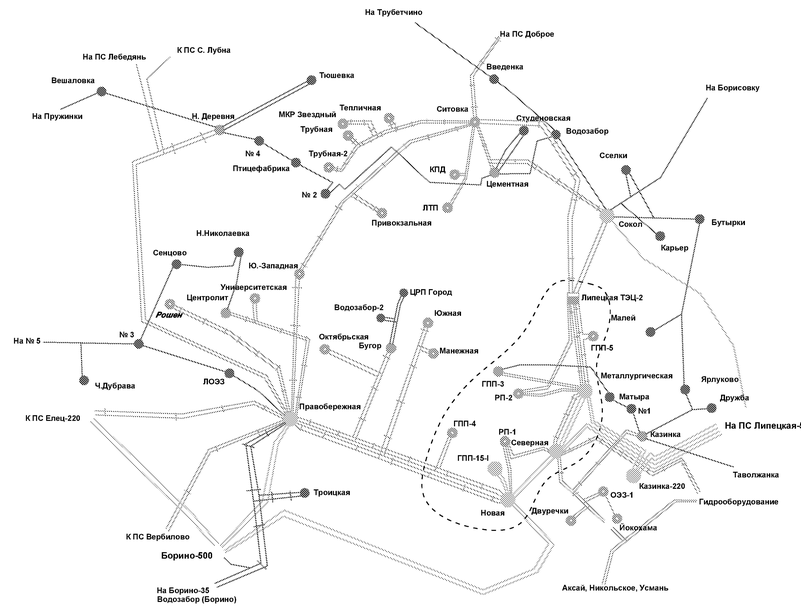
На Рязань

На Тамбов

На НВАЭС

На ПС "Балашевская" "Волгоградэнерго"

Ситуационный план размещения сетей 35 кВ и выше в районе г. Липецк и ОЭЗ ППТ Липецк



Ситуационный план размещения сетей 110 кВ и выше в районе расположения Новолипецкого металлургического комбината



Перечень основных мероприятий в сети 35 кВ и выше на 2019-2020гг.:

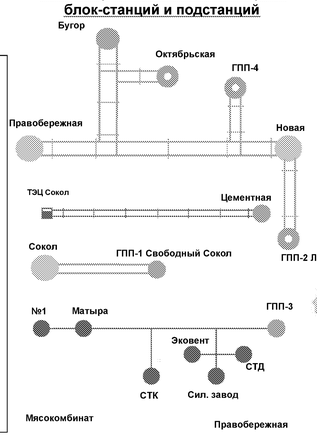
- завершение реконструкции ПС 220 кВ Правобережная с заменой АТ 220 кВ на 4х150 МВА - 2020г.;
- замена трансформатора Т2 10 МВА на ПС 110 кВ Донская (по тех. состоянию) - 2019г.
- завершение комплексной реконструкции ПС 110 кВ Лебедянь с заменой трансформаторов 2х16 МВА на 2х25 МВА - 2020г.;
- замена трансформатора Т1 10 МВА на 16 МВА на ПС 110 кВ Хворостянка - 2020г.;
- установка второго трансформатора 16 МВА на ПС 110 кВ Заря - 2019г.;
- установка второго трансформатора 10 МВА на ПС 110 кВ МКР Звездный - 2019г.;
- установка второго трансформатора 63 МВА на ПС 110 кВ Елецкие Овощи и строительство второй цепи КВЛ 110 кВ Елецкая - Елецкие овощи - 2019г.
- комплексная реконструкция ПС 35 кВ Студеновская с заменой трансформаторов 2х10 МВА на 2х25 МВА - 2019 - 2020г.;
- демонтаж ВЛ 35 кВ Цементная - Студеновская и строительство КЛ 35 кВ Цементная - Студеновская - 2019-2020гг.;
- строительство ПС 35 кВ Черная Слобода 2х6,3 МВА и ВЛ 35 кВ (ответвление от ВЛ 35 кВ
- Восточная Левая, Правая на ПС 35 кВ Черная Слобода - 2019г.
- замена трансформаторов 2х4 МВА на 2х6,3 МВА ПС 35 кВ Введенка - 2020г.;
- замена трансформатора Т1 2,5 МВА на 4 МВА ПС 35 кВ Ольшанец - 2020г.

Карта-схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой энергосистемы на 2019-2020гг. Региональный вариант развития.

Принципиальная схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2019 год. Региональный вариант развития.

Принципиальная схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2020 год. Региональный вариант развития.

Схемы присоединения некоторых блок-станций и подстанций



Условные обозначения:

- Подстанции 500 кВ
- Подстанции 220 кВ
- Подстанции 110 кВ
- Подстанции 35 кВ
- Электростанции 110 кВ
- Электростанции 35 кВ
- Линии 500 кВ
- Линии 220 кВ
- Линии 110 кВ
- Линии 35 кВ

На ПС Заречная "Рязаньэнерго"

На ПС Первомайская "Тамбовэнерго"

На ПС Н. Брянская "Брянскэнерго"

На ПС Ливны "Орелэнерго"

На ПС Ливны "Орелэнерго"

На ПС Касторное "Курскэнерго"

На ПС Касторное-тяга "Курскэнерго"

На НВАЭС-2

На Воронеж

На Воронежскую

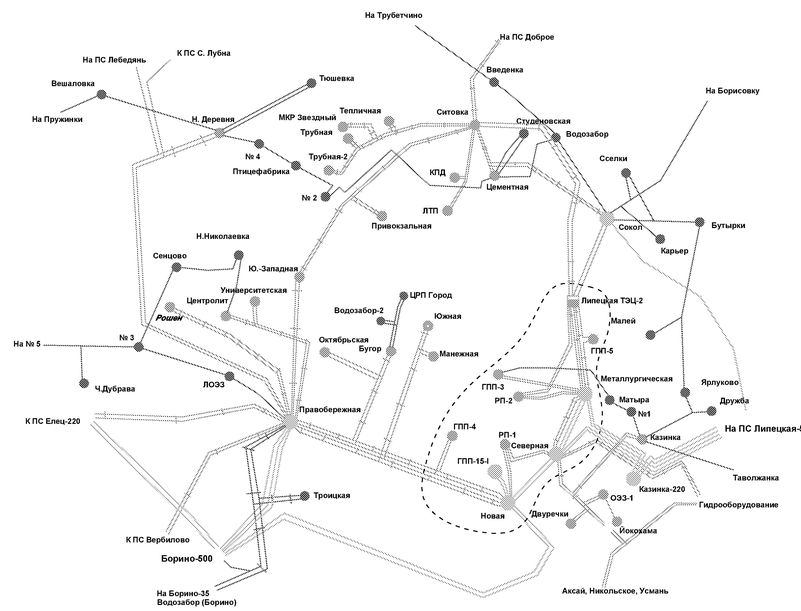
На Рязань

На Тамбов

На НВАЭС

На ПС "Балашевская" "Волгоградэнерго"

Ситуационный план размещения сетей 35 кВ и выше в районе г. Липецк и ОЭЗ ППТ Липецк



Ситуационный план размещения сетей 110 кВ и выше в районе расположения Новолипецкого металлургического комбината



Перечень основных мероприятий в сети 35 кВ и выше на 2021г.:

- строительство ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная III цепь - 2021г.;
- реконструкция ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка с увеличением сечения провода до АС-500 - 2021г.;
- замена трансформатора Т1 6,3 МВА на 10 МВА на ПС 110 кВ Долгоруково - 2021г.
- замена трансформаторов 2х2,5 МВА на 2х4 МВА ПС 35 кВ Трубетчино - 2021г.

Карта-схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой энергосистемы на 2021г. Региональный вариант развития.

Принципиальная схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2021 год. Региональный вариант развития.

Приложение 19
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2017-2021 годы

Таблица 1.

Расчет пропускной способности ПС 110 кВ на период до 2021г.

№п/п	Наименование центра питания 110кВ	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Прирост мощности до 2021г., МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2021г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2021г., МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, на 2021г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	ПС 110/10кВ Лев Толстой	10	1,76	0,9	0,86	0,9	0	0	0	1,76	0,86	0
2	ПС 110/10 кВ Двуречки	6,3	2,24	1,43	0,81	1,43	0	0	0	2,24	0,81	0
3	ПС 110/6 кВ Агрегатная	16+16	13,84	0,96	12,88	16,8	0,28	0,24	0,27	14,11	13,15	3,65
4	ПС 110/6 кВ Западная	40+40	23,71	1,3	22,41	42	1,53	1,3	1,45	25,16	23,86	18,14
5	ПС 110/10 кВ Кашары	2,5+6,3	2,12	0,4	1,72	2,63	3,31	2,81	3,14	5,26	4,86	-2,23
6	ПС 110/10кВ Тербунский гончар	25+25	1,74	0	1,74	26,25	9,81	8,34	9,32	11,06	11,06	15,19
7	ПС 110/6 кВ Табак	16+16	9,12	1,6	7,52	16,8	5,88	5	5,59	14,71	13,11	3,69
8	ПС 110/10 кВ Лукошкино	10+2,5	0,66	0,29	0,37	2,63	0	0	0	0,66	0,37	2,26
9	ПС 110/10кВ Нива	10+10	6,82	1,1	5,72	10,5	4,4	3,74	4,18	11	9,9	0,6
10	ПС 110/10 кВ Ольховец	2,5+2,5	1,12	0,9	0,22	2,63	0	0	0	1,12	0,22	2,41
11	ПС 110/10 кВ Куймань	2,5+2,5	0,94	0,2	0,74	2,63	0	0	0	0,94	0,74	1,89
12	ПС 110/10 кВ Лутошкино	2,5+2,5	0,64	0,12	0,52	2,63	0	0	0	0,64	0,52	2,11
13	ПС 110/10 кВ Круглое	6,3+2,5	0,38	0,15	0,23	2,63	0	0	0	0,38	0,23	2,4
14	ПС 110/10/6 кВ Юго-Западная	40+40	32,02	6,85	31,17	42	24,06	20,45	22,83	60,9	54,05	-12,05
15	ПС 110/6 кВ Привокзальная	20+20+25	37,99	1,33	36,66	42	1,07	0,91	1,02	39,01	37,68	4,32
16	ПС 110/10/6 кВ Южная	40+40	33,66	5,2	28,46	42	0,38	0,32	0,36	34,02	28,82	13,18
17	ПС 110/6 кВ Ситовка	10+10	3,67	0,98	2,69	10,5	3,3	2,81	3,14	6,81	5,83	4,67
18	ПС 110/6 кВ ЛТП	6,3+10	1,09	0	1,09	6,62	0	0	0	1,09	1,09	5,53
19	ПС 110/6 кВ КПД	10+16	4,5	0	4,5	10,5	4,97	4,22	4,72	9,22	9,22	1,28
20	ПС 110/10 кВ Октябрьская	40+40	24,7	0,5	24,2	42	12,7	10,79	12,07	36,77	36,27	5,73
21	ПС 110/10 кВ Манежная	40+40	3,85	0,55	3,3	42	29,94	25,45	28,46	32,31	31,76	10,24
22	ПС 110/10 кВ Университетская	40+40	4,12	0	4,12	42	40,2	34,17	37,7	41,82	41,82	0,18
23	ПС 110/6 кВ Тепличная	15+15	6,66	2,35	4,31	15,75	3,97	3,37	3,77	10,43	8,08	7,67
24	ПС 110/6 кВ Трубная-2	25+25	4,44	0	4,44	26,25	18,24	15,51	17,35	21,79	21,79	4,46
25	ПС 110/6 кВ ГПП-2 ЛТЗ	63+63	13,94	1,2	12,74	66,15	8,46	7,19	8,04	21,98	20,78	45,37
26	ПС 110/35/10 кВ Тербунская 110	10+10	11,39	1	10,39	10,5	1,39	1,18	1,32	12,71	11,71	-1,21
27	ПС 110/35/10 кВ	6,3+10	8,14	2,9	5,24	6,62	1,71	1,45	1,63	9,77	6,87	-0,25

№п/п	Наименование центра питания 110кВ	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Прирост мощности до 2021г., МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2021г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2021г., МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, на 2021г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	До ногружено											
28	ПС 110/35/10 кВ Волово	10+10	2,9	0,35	2,55	10,5	0	0	0	2,9	2,55	7,95
29	ПС 110/35/10 кВ Измалково	10+10	7,04	1,1	5,94	10,5	0	0	0	7,04	5,94	4,56
30	ПС 110/35/10 кВ Гороховская	16+16	15,27	2,9	12,37	16,8	0,12	0,1	0,11	15,38	12,48	4,32
31	ПС 110/35/10 кВ Донская	10+10	9,73	2,4	7,33	10,5	0	0	0	9,73	7,33	3,17
32	ПС 110/35/10 кВ Добринка	16+16	22,8	7,1	15,7	16,8	2,42	1,94	2,11	24,91	17,81	1,01
33	ПС 110/35/10 кВ Чаплыгин-новая	16+16	12,89	2	10,89	16,8	0,07	0,06	0,06	12,95	10,95	5,85
34	ПС 110/35/10 кВ Компрессорная	16+16	7,95	3,2	4,75	16,8	1,55	1,32	1,47	9,42	6,22	10,58
35	ПС 110/35/10 кВ Россия	16+16	5,26	2,95	2,31	16,8	2,88	2,45	2,74	8	5,05	11,75
36	ПС 110/35/10 кВ Березовка	16+10	2,82	1,46	1,36	10,5	1,37	1,16	1,3	4,12	2,66	7,84
37	ПС 110/35/10 кВ Астапово	16+16	6,88	4,35	2,53	16,8	0	0	0	6,88	2,53	14,27
38	ПС 110/35/10 кВ Химическая	16+16	11,83	5,9	5,93	16,8	1,9	1,62	1,81	13,64	7,74	9,06
39	ПС 110/35/6 кВ Бугор	63+63	34,8	5	29,8	66,15	14,9	12,66	14,16	48,96	43,96	21,19
40	ПС 110/35/6 кВ Цементная	40+32+63	45,84	1,78	44,06	75,6	17,55	14,92	16,69	62,53	60,75	6,39
41	ПС 110/10/6 кВ Т-1, Т-2 Гидрооборудование	25+25	7,84	1,3	6,54	26,25	4,27	3,63	4,06	11,9	10,6	5,74
	ПС 110/35 кВ Т-3 Гидрооборудование	31,5	7,13	5	2,13	5	0,49	0,42	0,47	7,6	2,6	0
42	ПС 110/35/10 кВ Усмань	16+16	15,14	4,4	10,74	16,8	3,88	3,29	3,68	18,82	14,42	2,38
43	ПС 110/35/10 кВ Аксай	10+10	7,54	2,86	4,68	10,5	0,29	0,25	0,28	7,82	4,96	5,54
44	ПС 110/35/10 кВ Николаевская	6,3+6,3	8,25	1,55	6,7	6,62	0	0	0	8,25	6,7	-0,09
45	ПС 110/35/10 кВ Хворостянка	10+16	14,7	2,08	12,62	10,5	1,88	1,59	1,78	16,48	14,4	-3,9
46	ПС 110/35/10 кВ Добринка	16+10	7,31	1,03	6,28	10,5	0,52	0,44	0,49	7,8	6,77	3,73
47	ПС 110/35/10 кВ Верхняя Матренка	6,3+6,3	2,77	1,54	1,23	6,62	0	0	0	2,77	1,23	5,39
48	ПС 110/35/10 кВ Казинка	16+16	20,82	6,3	14,52	16,8	2,4	2,04	2,29	23,11	16,81	-0,01
49	ПС 110/35/10 кВ Доброе	16+16	12,98	8,05	4,93	16,8	0,7	0,6	0,67	13,65	5,6	11,2
50	ПС 110/35/6 кВ Новая Деревня**	10+6,3	9,54	2,96	6,58	6,62	1	0,85	0,95	10,49	7,53	-0,92
51	ПС 110/35/6 кВ Вербилово	10+6,3	3,55	2,4	1,15	6,62	0,92	0,78	0,87	4,42	2,02	4,6
52	ПС 110/35/10 кВ Хлевное	16+16	12,55	2,89	9,66	16,8	2,64	2,24	2,51	15,06	12,17	4,63
53	ПС 110/35/10 кВ Набережное	6,3+10	3,83	1,2	2,63	6,62	0,15	0,12	0,14	3,97	2,77	3,85
54	ПС 110/35/10 кВ Троекурово	10+6,3	1,6	0,34	1,26	6,62	0	0	0	1,6	1,26	5,36

*- на ПС 110 кВ Юго-Западная запланирована установка Т-3 40 МВА в 2016г;
**-на ПС 110 кВ Новая Деревня в 2016г. планируется замена трансформатора 6,3 МВА на 10 МВА.
Цветом выделены центры питания 110 кВ с недостаточной пропускной способностью трансформаторов.

Таблица 2.

Расчет пропускной способности ПС 35 кВ на период до 2021г.

№п/п	Наименование центра питания 35 кВ	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, существующий	Прирост мощности до 2021г., МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2021г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2021г., МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, на 2021г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	ПС 35/10 кВ Веселое	2,5	0,13	0,03	0,1	0,03	0	0	0	0	0,13	0,1	0
2	ПС 35/10 кВ Кр.Пальна	3,2	0,37	0,27	0,1	0,27	0	0,37	0,31	0,34	0,71	0,44	0
3	ПС 35/10 кВ Каменка	2,5	1,09	0,9	0,19	0,9	-0,19	0	0	0	1,09	0,19	0
4	ПС 35/10 кВ Красотыновка	2,5	0,76	0,6	0,16	0,6	-0,16	0	0	0	0,76	0,16	0
5	ПС 35/10 кВ Озёрки	2,5	0,12	0	0,12	0	0	0	0	0	0,12	0,12	0
6	ПС 35/10 кВ Панкратовка	2,5	0,55	0,05	0,5	0,05	-0,5	0	0	0	0,55	0,5	0
7	ПС 35/10 кВ Преображенье	2,5	0,4	0,1	0,3	0,1	-0,3	0	0	0	0,4	0,3	0
8	ПС 35/10 кВ Яковлево	2,5	0,95	0	0,95	0	-0,95	0,4	0,34	0,37	1,32	1,32	0
9	ПС 35/10 кВ Первомайская	2,5	0,92	0,34	0,58	0,34	-0,58	0	0	0	0,92	0,58	0
10	ПС 35/10 кВ Каменная Лубна	2,5	0,63	0,1	0,53	0,1	-0,53	0	0	0	0,63	0,53	0
11	ПС 35/10 кВ Знаменка	2,5	0,66	0	0,66	0	-0,66	0	0	0	0,66	0,66	0
12	ПС 35/10 кВ Пиково	2,5	0,41	0	0,41	0	-0,41	0	0	0	0,41	0,41	0

№п/п	Наименование центра питания 35 кВ	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Sмах , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, существующий	Прирост мощности до 2021г., МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2021г. Sмах , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2021г., МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, на 2021г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
13	ПС 35/10 кВ Никольское	4	0,28	0,1	0,18	0,1	-0,18	0	0	0	0,28	0,18	0
14	ПС 35/10 кВ Песковатка	1,6	0,54	0,32	0,22	0,32	-0,22	0	0	0	0,54	0,22	0
15	ПС 35/6 кВ Новониколаевка	4	0,78	0	0,78	0	-0,78	0,55	0,46	0,5	1,28	1,28	0
16	ПС 35/10 кВ Синдякино	2,5	0,31	0,45	-0,14	0,45	0,14	0	0	0	0,31	-0,14	0
17	ПС 35/10 кВ Курино	2,5	0,83	0	0,83	0	-0,83	0,51	0,43	0,47	1,3	1,3	0
18	ПС 35/10 кВ Новодубовое	2,5	0,86	0	0,86	0	-0,86	0	0	0	0,86	0,86	0
19	ПС 35/10 кВ Березовка	2,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	ПС 35/6 кВ Карьер	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	ПС 35/10 кВ Авангард	4+4	2,02	0,65	1,37	4,2	2,83	0	0	0	2,02	1,37	2,83
22	ПС 35/10 кВ Афанасьево	2,5+2,5	1,64	0	1,64	2,63	0,99	1	0,85	0,91	2,55	2,55	0,07
23	ПС 35/10 кВ Бабарыкино	2,5+2,5	1,2	0,31	0,89	2,63	1,74	1,2	1,02	1,1	2,3	1,99	0,64
24	ПС 35/10 кВ Аврора	2,5+2,5	1,01	0,35	0,66	2,63	1,97	0	0	0	1,01	0,66	1,97
25	ПС 35/10 кВ Б.Боёвка	2,5+2,5	0,37	0,05	0,32	2,63	2,31	0	0	0	0,37	0,32	2,31
26	ПС 35/10 кВ Борки	2,5+2,5	0,97	0	0,97	2,63	1,66	0	0	0	0,97	0,97	1,66
27	ПС 35/6кВ Восточная	10+16	5,9	1,3	4,6	10,5	5,9	0,43	0,36	0,4	6,3	5	5,5
28	ПС 35/10 кВ Васильевка	2,5+2,5	0,75	0,05	0,7	2,63	1,93	0	0	0	0,75	0,7	1,93
29	ПС 35/10 кВ Воронец	4+4	2,64	0,3	2,34	4,2	1,86	0	0	0	2,64	2,34	1,86
30	ПС 35/6 кВ Голиково	1,8+1,6	0,49	0	0,49	1,68	1,19	0	0	0	0,49	0,49	1,19
31	ПС 35/10 кВ Гатище	2,5+2,5	0,23	0,1	0,13	2,63	2,5	0	0	0	0,23	0,13	2,5
32	ПС 35/10 кВ Гнилуша	6,3+6,3	2,27	0,3	1,97	6,62	4,65	0,15	0,12	0,13	2,4	2,1	4,51

№п/п	Наименование центра питания 35 кВ	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, существующий	Прирост мощности до 2021г., МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2021г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2021г., МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, на 2021г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
33	ПС 35/10кВ Грызлово	2,5+2,5	0,42	0,2	0,22	2,63	2,41	0,51	0,43	0,47	0,89	0,69	1,94
34	ПС 35/10 кВ Жерновное	2,5+2,5	0,44	0,02	0,42	2,63	2,21	0	0	0	0,44	0,42	2,21
35	ПС 35/10 кВ Задонск-сельск.	3,2+4	2,31	0	2,31	3,36	1,05	0,21	0,17	0,19	2,5	2,5	0,86
36	ПС 35/10 кВ Захаровка	2,5+2,5	0,43	0,1	0,33	2,63	2,3	0	0	0	0,43	0,33	2,3
37	ПС 35/10 кВ Казаки	4+4	1,53	0	1,53	4,2	2,67	0,17	0,14	0,16	1,69	1,69	2,51
38	ПС 35/10 кВ Колесово	6,3+6,3	1,38	0,3	1,08	6,62	5,54	2,72	2,312	2,49	3,87	3,57	3,05
39	ПС 35/10 кВ Князево	2,5+2,5	0,34	0	0,34	2,63	2,29	0,15	0,12	0,13	0,47	0,47	2,15
40	ПС 35/10 кВ Кириллово	2,5+2,5	0,83	0,3	0,53	2,63	2,1	0	0	0	0,83	0,53	2,1
41	ПС 35/10 кВ Ксизово	2,5+2,5	0,22	0	0,22	2,63	2,41	0	0	0	0,22	0,22	2,41
42	ПС 35/10 кВ Ламское	2,5+2,5	2,05	0,18	1,87	2,63	0,76	0	0	0	2,05	1,87	0,76
43	ПС 35/10 кВ Казачье	2,5+2,5	0,49	0	0,49	2,63	2,14	0,07	0,055	0,06	0,55	0,55	2,08
44	ПС 35/10 кВ Лебяжье	2,5+1,6	0,26	0	0,26	1,68	1,42	0	0	0	0,26	0,26	1,42
45	ПС 35/10 кВ Ломовец	1,6+2,5	0,36	0	0,36	1,68	1,32	0	0	0	0,36	0,36	1,32
46	ПС 35/10 кВ Ольшанец	2,5+4	2,06	0	2,06	2,63	0,57	1,58	1,343	1,44	3,5	3,5	-0,88
47	ПС 35/10 кВ Плоское	4+4	3,37	0,64	2,73	4,2	1,47	0	0	0	3,37	2,73	1,47
48	ПС 35/10 кВ Стегаловка	2,5+3,2	0,58	0,2	0,38	2,63	2,25	0,5	0,42	0,46	1,04	0,84	1,79
49	ПС 35/10 кВ Солидарность	4+4	2,64	0,8	1,84	4,2	2,36	1,34	1,13	1,22	3,86	3,06	1,14
50	ПС 35/10 кВ Тимирязево	4+4	0,74	0,2	0,54	4,2	3,66	0,7	0,59	0,64	1,38	1,18	3,02
51	ПС 35/10 кВ Талица	2,5+2,5	1,94	0,6	1,34	2,63	1,29	0	0	0	1,94	1,34	1,29
52	ПС 35/10 кВ	2,5+2,5	1,07	0	1,07	2,63	1,56	0	0	0	1,07	1,07	1,56

№п/п	Наименование центра питания 35 кВ	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, существующий	Прирост мощности до 2021г., МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2021г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2021г., МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, на 2021г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	II-е Тербуны												
53	ПС 35/10 кВ Тихий Дон	4+4	0,57	0,1	0,47	4,2	3,73	0	0	0	0,57	0,47	3,73
54	ПС 35/10 кВ Хитрово	6,3+6,3	1,43	0	1,43	6,62	5,19	0	0	0	1,43	1,43	5,19
55	ПС 35/10 кВ Чернава	2,5+2,5	1,51	0	1,51	2,63	1,12	0	0	0	1,51	1,51	1,12
56	ПС 35/10 кВ Чернолес	2,5+2,5	0,28	0	0,28	2,63	2,35	0	0	0	0,28	0,28	2,35
57	ПС 35/6 кВ ПС № 5	6,3+3,2	0,99	0	0,99	3,36	2,37	0	0	0	0,99	0,99	2,37
58	ПС 35/10 кВ Красное	4+4	3,09	1,8	1,29	4,2	2,91	1,11	0,94	1,02	4,11	2,31	1,89
59	ПС 35/10 кВ Теплое	2,5+2,5	1,29	0,84	0,45	2,63	2,18	0	0	0	1,29	0,45	2,18
60	ПС 35/10 кВ Данков-сельская	6,3+6,3	3,44	0,62	2,82	6,62	3,8	0	0	0	3,44	2,82	3,8
61	ПС 35/10 кВ Колыбельская	2,5+2,5	0,88	0	0,88	2,63	1,75	0	0	0	0,88	0,88	1,75
62	ПС 35/10 кВ Топки	2,5+2,5	0,74	0,12	0,62	2,63	2,01	0	0	0	0,74	0,62	2,01
63	ПС 35/10 кВ Агроном	4+6,3	1,87	0,15	1,72	4,2	2,48	0	0	0	1,87	1,72	2,48
64	ПС 35/10 кВ Троекурово-совхозная	2,5+2,5	1,97	0,6	1,37	2,63	1,26	1,653	1,32	1,43	3,4	2,8	-0,17
65	ПС 35/10 кВ Гагарино	1,8+1,8	0,38	0,17	0,21	1,89	1,68	0	0	0	0,38	0,21	1,68
66	ПС 35/10 кВ Раненбург	1,6+1,6	1,95	0,3	1,65	1,68	0,03	0	0	0	1,95	1,65	0,03
67	ПС 35/10 кВ Сергиевка	2,5+2,5	0,12	0	0,12	2,63	2,51	1,07	0,9	0,98	1,1	1,1	1,53
68	ПС 35/10 кВ Дрезгалово	1,6+1,6	0,65	0,15	0,5	1,68	1,18	0	0	0	0,65	0,5	1,18
69	ПС 35/10 кВ Долгое	2,5+2,5	0,23	0	0,23	2,63	2,4	0	0	0	0,23	0,23	2,4
70	ПС 35/10 кВ Воскресеновка	1,6+1,6	0,41	0	0,41	1,68	1,27	0	0	0	0,41	0,41	1,27

№п/п	Наименование центра питания 35 кВ	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Sмах , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, существующий	Прирост мощности до 2021г., МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2021г. Sмах , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2021г., МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, на 2021г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
71	ПС 35/10 кВ Сапрыкино	1,6+2,5	0,49	0	0,49	1,68	1,19	0	0	0	0,49	0,49	1,19
72	ПС 35/10 кВ Новополянье	2,5+2,5	0,86	0	0,86	2,63	1,77	0	0	0	0,86	0,86	1,77
73	ПС 35/10 кВ Ведное	2,5+2,5	0,45	0,25	0,2	2,63	2,43	0	0	0	0,45	0,2	2,43
74	ПС 35/10 кВ Бигильдино	2,5+2,5	1,04	0,36	0,68	2,63	1,95	0	0	0	1,04	0,68	1,95
75	ПС 35/10 кВ Культура	2,5+2,5	0,63	0,1	0,53	2,63	2,1	0	0	0	0,63	0,53	2,1
76	ПС 35/10 кВ Борятино	2,5+2,5	0,35	0,21	0,14	2,63	2,49	0	0	0	0,35	0,14	2,49
77	ПС 35/10 кВ Б.Попово	2,5+2,5	1,71	0,4	1,31	2,63	1,32	0,053	0,042	0,046	1,756	1,356	1,274
78	ПС 35/10 кВ Б. Избищи	2,5+2,5	1,27	0,3	0,97	2,63	1,66	0,14	0,119	0,13	1,4	1,1	1,53
79	ПС 35/10 кВ Полибино	2,5+2,5	0,27	0	0,27	2,63	2,36	0,14	0,119	0,13	0,4	0,4	2,23
80	ПС 35/10 кВ Дубрава	2,5+2,5	0,97	0	0,97	2,63	1,66	0	0	0	0,97	0,97	1,66
81	ПС 35/10 кВ Хрущево	2,5+2,5	0,43	0	0,43	2,63	2,2	0	0	0	0,43	0,43	2,2
82	ПС 35/10 кВ Б. Верх	2,5+2,5	0,33	0	0,33	2,63	2,3	0,016	0,013	0,014	0,344	0,344	2,29
83	ПС 35/10 кВ Головинщино	2,5+2,5	0,63	0	0,63	2,63	2	0	0	0	0,63	0,63	2
84	ПС 35/10 кВ Яблонево	2,5+2,5	0,67	0	0,67	2,63	1,96	0,1	0,085	0,09	0,76	0,76	1,86
85	ПС 35/10 кВ Политово	2,5+2,5	0,81	0	0,81	2,63	1,82	0	0	0	0,81	0,81	1,82
86	ПС 35/10 кВ Комплекс	4+4	1,19	0,76	0,43	4,2	3,77	0	0	0	1,19	0,43	3,77
87	ПС 35/10 кВ № 1	4+4	5,15	0,45	4,7	4,2	-0,5	0,25	0,21	0,23	5,38	4,93	-0,73
88	ПС 35/6 кВ № 2	2,5+1	1,49	0	1,49	1,05	-0,44	0,23	0,19	0,21	1,7	1,7	-0,65
89	ПС 35/10 кВ № 3	2,5+2,5	2,05	0,82	1,23	2,63	1,4	0,47	0,4	0,43	2,48	1,66	0,96
90	ПС 35/6 кВ № 4	4+4	3,62	1,66	1,96	4,2	2,24	1	0,85	0,91	4,53	2,87	1,33

№п/п	Наименование центра питания 35 кВ	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, существующий	Прирост мощности до 2021г., МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2021г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2021г., МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, на 2021г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
91	ПС 35/6 кВ Грязи-город	6,3+5,6	5,65	1,5	4,15	5,88	1,73	0,63	0,53	0,57	6,22	4,72	1,16
92	ПС 35/10 кВ Бутырки	5,6+6,3	5,1	2,3	2,8	5,88	3,08	1,8	1,52	1,64	6,74	4,44	1,44
93	ПС 35/10 кВ Ярцево	4,2+4	4,02	0,33	3,69	3,36	-0,33	0	0	0	4,02	3,69	-0,33
94	ПС 35/10 кВ Княжья Байгора	1,6+1,6	0,72	0,31	0,41	1,68	1,27	0	0	0	0,72	0,41	1,27
95	ПС 35/10 кВ Правда	4+2,5	0,63	0,35	0,28	2,63	2,35	0	0	0	0,63	0,28	2,35
96	ПС 35/10 кВ Красная Дубрава	2,5+2,5	0,82	1,5	-0,68	2,63	3,31	0	0	0	0,82	-0,68	3,31
97	ПС 35/10 кВ Матыра	4+3,2	3,77	1,04	2,73	3,36	0,63	0	0	0	3,77	2,73	0,63
98	ПС 35/10 кВ Вперед	4+4	0,56	0	0,56	4,2	3,64	0	0	0	0,56	0,56	3,64
99	ПС 35/10 кВ Малей	4+2,5	0,85	0,2	0,65	2,63	1,98	0,56	0,47	0,51	1,36	1,16	1,47
100	ПС 35/10 кВ СХТ	2,5+1,6	1,21	0,75	0,46	1,68	1,22	0	0	0	1,21	0,46	1,22
101	ПС 35/10 кВ Сошки	4+4	0,74	0,15	0,59	4,2	3,61	0	0	0	0,74	0,59	3,61
102	ПС 35/6 кВ Таволжанка	4+4	5,54	1	4,54	4,2	-0,34	0,16	0,13	0,14	5,68	4,68	-0,48
103	ПС 35/10 кВ Трубетчино	2,5+2,5	1,56	0	1,56	2,63	1,07	1,88	1,599	1,72	3,28	3,28	-0,65
104	ПС 35/10 кВ Ратчино	2,5+2,5	1,38	0	1,38	2,63	1,25	0	0	0	1,38	1,38	1,25
105	ПС 35/10 кВ Каликино	3,2+3,2	1,88	0	1,88	3,36	1,48	0	0	0	1,88	1,88	1,48
106	ПС 35/10 кВ Борисовка	4+2,5	3,66	0	3,66	2,63	-1,04	0,7	0,5	0,54	4,2	4,2	-1,57
107	ПС 35/10 кВ Введенка	4+4	4,17	0	4,17	4,2	0,03	0,3	0,26	0,28	4,45	4,45	-0,25
108	ПС 35/10 кВ Грязное	4+4	0,21	0	0,21	4,2	3,99	0,14	0,12	0,13	0,34	0,34	3,86
109	ПС 35/10 кВ Борино	4+4	5,1	0,99	4,11	4,2	0,09	1,71	1,45	1,56	6,66	5,67	-1,47
110	ПС 35/10 кВ	4+4	1,56	1,69	-0,13	4,2	4,33	0,38	0,32	0,35	1,91	0,22	3,98

№п/п	Наименование центра питания 35 кВ	Установленная мощность трансформаторов Sуст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, существующий	Прирост мощности до 2021г., МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2021г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2021г., МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, на 2021г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Частая Дубрава												
111	ПС 35/10 кВ Троицкая	2,5+4	2,82	0	2,82	2,63	-0,2	0	0	0	2,82	2,82	-0,2
112	ПС 35/6 кВ Вешаловка	2,5+2,5	0,78	0	0,78	2,63	1,85	0	0	0	0,78	0,78	1,85
113	ПС 35/10 кВ Пружинки	2,5+2,5	0,68	0	0,68	2,63	1,95	0	0	0	0,68	0,68	1,95
114	ПС 35/10 кВ Стебаево	2,5+2,5	1,15	0,42	0,73	2,63	1,9	0,92	0,78	0,84	1,99	1,57	1,06
115	ПС 35/10 кВ Хлебопродукты	6,3+6,3	4,49	0,88	3,61	6,62	3,01	0,29	0,24	0,26	4,75	3,87	2,74
116	ПС 35/10 кВ Сенцово	10+10	3,27	0,38	2,89	10,5	7,61	0	0	0	3,27	2,89	7,61
117	ПС 35/10 кВ Мясокомбинат	6,3+6,3	4,12	2,22	1,9	6,62	4,72	0,66	0,6	0,6	4,72	2,5	4,12
118	ПС 35/6 кВ Птицефабрика	4+4	1,36	0	1,36	4,2	2,84	0,23	0,2	0,21	1,57	1,57	2,63
119	ПС 35/6 кВ Водозабор	10+10	1,07	0,85	0,22	10,5	10,28	0,11	0,09	0,1	1,17	0,32	10,18
120	ПС 35/10 кВ Петровская	2,5+4	0,47	0,14	0,33	2,63	2,3	0	0	0	0,47	0,33	2,3
121	ПС 35/10 кВ Лебедянка	2,5+2,5	0,42	0	0,42	2,63	2,21	0,25	0,21	0,23	0,65	0,65	1,98
122	ПС 35/10 кВ Новочеркутино	4+4	1,5	0,2	1,3	4,2	2,9	0,21	0,17	0,19	1,69	1,49	2,71
123	ПС 35/10 кВ Ивановка	2,5+2,5	0,78	0	0,78	2,63	1,85	0	0	0	0,78	0,78	1,85
124	ПС 35/10 кВ Поддубровка	2,5+2,5	1,13	0,8	0,33	2,63	2,3	0,1	0,085	0,09	1,22	0,42	2,2
125	ПС 35/10 кВ Плавица	1,6+1,6	0,97	0,16	0,81	1,68	0,87	0,06	0,051	0,05	1,02	0,86	0,82
126	ПС 35/10 кВ Паршиновка	1,6+2,5	0,58	0	0,58	1,68	1,1	0	0	0	0,58	0,58	1,1
127	ПС 35/10 кВ Талицкий Чамлык	3,2+4	0,99	0,29	0,7	3,36	2,66	0	0	0	0,99	0,7	2,66
128	ПС 35/10 кВ	2,5+2,5	0,54	0	0,54	2,63	2,09	0	0	0	0,54	0,54	2,09

№п/п	Наименование центра питания 35 кВ	Установленная мощность трансформаторов Syст. с указанием их количества, шт/ МВА	Суммарная полная мощность ЦП по результатам замеров максимума нагрузки Smax , МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, существующий	Прирост мощности до 2021г., МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2021г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2021г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2021г., МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, на 2021г.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Демшинка												
129	ПС 35/10 кВ Березняговка	1,6+1,6	0,95	0,64	0,31	1,68	1,37	0	0	0	0,95	0,31	1,37
130	ПС 35/10 кВ Дмитриевка	2,5+2,5	0,4	0,16	0,24	2,63	2,39	0	0	0	0,4	0,24	2,39
131	ПС 35/10 кВ Пашково	2,5+2,5	1,16	0,93	0,23	2,63	2,4	0	0	0	1,16	0,23	2,4
132	ПС 35/10 кВ Московка	1,6+1,6	1,01	0	1,01	1,68	0,67	0	0	0	1,01	1,01	0,67
133	ПС 35/10 кВ Бочиновка	4+4	2,52	0,64	1,88	4,2	2,32	0,09	0,07	0,08	2,6	1,96	2,24
134	ПС 35/10 кВ Федоровка	2,5+2,5	0,42	0,38	0,04	2,63	2,59	0	0	0	0,42	0,04	2,59
135	ПС 35/10 кВ Куликово	2,5+2,5	0,7	0,31	0,39	2,63	2,24	0	0	0	0,7	0,39	2,24
136	ПС 35/10 кВ Конь-Колодезь	2,5+2,5	1,61	0	1,61	2,63	1,02	0,66	0,56	0,6	2,21	2,21	0,41
137	ПС 35/10 кВ Дмитряшевка	2,5+2,5	0,43	0	0,43	2,63	2,2	0	0	0	0,43	0,43	2,2
138	ПС 35/10 кВ Речная	4+4	2,32	0	2,32	4,2	1,88	0	0	0	2,32	2,32	1,88
139	ПС 35/10 кВ Негачевка	2,5+2,5	0,32	0	0,32	2,63	2,31	0	0	0	0,32	0,32	2,31
140	ПС 35/10 кВ Карамышево	10+10	0,76	0	0,76	10,5	9,74	0	0	0	0,76	0,76	9,74
141	ПС 35/10 кВ Тюшевка	4+4	1,74	0	1,74	4,2	2,46	0	0	0	1,74	1,74	2,46
142	ПС 35/10 кВ Сселки	10+10	2,06	0	2,06	10,5	8,44	1,14	0,96	1,04	3,1	3,1	7,4

Цветом выделены центры питания 35 кВ с недостаточной пропускной способностью трансформаторов.