ПОСТАНОВЛЕНИЕ

АДМИНИСТРАЦИИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ

26 декабря 2017 года г. Липецк № 605

Об утверждении Схемы и программы развития электроэнергетики Липецкой области на 2018-2022 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 2018-2022 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 2018-2022 годы»

«Схема и программа развития электроэнергетики Липецкой области на 2018 – 2022 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 21
3.10 Основные характеристики электросетевого хозяйства на территории Липецкой области 22
3.10.1 Общая характеристика электросетевых объектов 220 кВ и 500 кВ 22
3.10.2 Общая характеристика электросетевых объектов 110 кВ 23
3.10.3 Общая характеристика электросетевых объектов 35 кВ 29
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 67
4.3 Анализ текущего состояния и рекомендации по переустройству электросетевых объектов 35 кВ 69
5 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ ЛИПЕЦКОЙ ОБЛАСТИ 82
5.1 Прогноз потребления электроэнергии и мощности на пятилетний период 82
5.2 Перечень планируемых к строительству и выводу из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях Липецкой области 83
5.3 Перспектива изменения установленной мощности в энергосистеме Липецкой области 84
5.4 Прогноз возможных объемов развития энергетики Липецкой области на основе ВИЭ и местных видов топлива 85
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) 99
5.6.1.3 Решения по электрическим сетям 220 и 500 кВ (региональный вариант развития) 102
5.6.2 Решения по электрическим сетям 110 кВ 116
5.6.2.1 Решения по электрическим сетям напряжением 110 кВ (базовый вариант развития) 116
5.6.2.2 Расчет токов короткого замыкания в сети напряжением 110 кВ (базовый вариант развития) 126
5.6.2.3 Решения по электрическим сетям напряжением 110 кВ (региональный вариант развития) . 129
5.6.3 Решения по электрическим сетям напряжением 35 кВ 134
5.6.3.1 Решения по электрическим сетям напряжением 35 кВ (базовый вариант развития) 134
5.6.3.2 Решения по электрическим сетям напряжением 35 кВ (региональный вариант развития) ... 145
5.6.4 Сводные данные по развитию электрических сетей 220 кВ и выше, 110 кВ и ниже 146
5.6.4.1 Сводные данные по развитию электрических сетей 220 кВ и выше, 110 кВ и ниже (базовый вариант) 146
5.6.4.2 Сводные данные по развитию электрических сетей 220 кВ и выше, 110 кВ и ниже (региональный вариант) 161
6 ОСНОВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ РЕГИОНА 166
6.1 Динамика потребления тепловой энергии в системах централизованного теплоснабжения Липецкой области, структура отпуска тепловой энергии от электростанций и котельных 166
6.2 Прогноз ограничений мощности ТЭС на 2018-2022гг. 181
6.3 Прогноз потребления тепловой энергии на пятилетний период 183
6.4 Потребность электростанций и котельных генерирующих компаний в топливе 183
6.5 Прогноз развития теплосетевого хозяйства на территории Липецкой области 183

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 ДОГОВОРАМ НА ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРИСОЕДИНЕНИЯ К ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫМ ОБЪЕКТАМ 35-220 КВ
ПРИЛОЖЕНИЕ 9 ИНФОРМАЦИЯ О ПЛАНИРУЕМОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРИСОЕДИНЕНИИ К ЭЛЕКТРОСЕТЕВЫМ ОБЪЕКТАМ 35-220 КВ (ДОПОЛНИТЕЛЬНО ДЛЯ РЕГИОНАЛЬНОГО ВАРИАНТА)
ПРИЛОЖЕНИЕ 10 РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ В СЕТИ 220 КВ И ВЫШЕ (БАЗОВЫЙ ВАРИАНТ)
ПРИЛОЖЕНИЕ 11 РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ В СЕТИ 220 КВ И ВЫШЕ (РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ)
ПРИЛОЖЕНИЕ 12 РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ В СЕТИ 110 КВ (БАЗОВЫЙ ВАРИАНТ)
ПРИЛОЖЕНИЕ 13 РАСЧЕТЫ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ В СЕТИ 110 КВ (РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ)
ПРИЛОЖЕНИЕ 14 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО СТРОИТЕЛЬСТВУ, РЕКОНСТРУКЦИИИ И МОДЕРНИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ТЕПЛОСЕТЕВОГО ХОЗЯЙСТВА
ПРИЛОЖЕНИЕ 15 КАРТЫ-СХЕМЫ И ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ СЕТИ 35 КВ И ВЫШЕ НА 2016-2021ГГ. (БАЗОВЫЙ ВАРИАНТ)
ПРИЛОЖЕНИЕ 16 КАРТЫ-СХЕМЫ И ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ СХЕМЫ СЕТИ 35 КВ И ВЫШЕ НА 2017-2021ГГ. (РЕГИОНАЛЬНЫЙ ВАРИАНТ)
ПРИЛОЖЕНИЕ 17 РАСЧЕТ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ПС 35-110 КВ НА ПЕРИОД ДО 2022Г.
ПРИЛОЖЕНИЕ 18 РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ В ТАБЛИЧНОЙ ФОРМЕ

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Паспорт Схемы и программы развития

Схема и программа развития электроэнергетики Липецкой области на 2018-2022 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.

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 2017 – 2021гг.

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 2017-2023 годы»;

11. Схема и программа развития электроэнергетики Липецкой области на 2017-2021 годы, утверждена постановлением Администрации Липецкой области от 09 августа 2016г. №348.

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. км², 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 2017 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
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	-	-	-	-
2017	1156,3	-	-	-	-
2017 в % к 2016	100,02%				

Численность населения области на 1 января 2017 года составила 1 156,3 тыс. человек. По сравнению с 2016 годом население области увеличилось на 0,2 тыс. человек.

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.

Промышленность и сельское хозяйство

Липецкая область является промышленно развитым регионом.

В промышленности формируется до 44 % валового регионального продукта.

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 24,4 % произведенного в России чугуна, 19,1 % – готового проката черных металлов, 18,7 % – стали, 27 % – стиральных машин, холодильников и морозильников, 59,5 % – бетономешалок и растворосмесителей, 24 % –

почвообрабатывающих машин, 10,8 % – металлорежущих станков, 10,4 % - ящиков из гофрированного картона, 6,2 % – бутылок из стекла для напитков и пищевых продуктов, 3,9 % – материалов лакокрасочных, 3,1 % – шин для легковых автомобилей; 73 % – плодоовощных консервов для детского питания, 33 % – плодоовощных консервов и соков, 14 % – сахара, 7 % – минеральной воды, 4 % – макаронных изделий.

За последние 15 лет созданы 110 новых промышленных предприятий. В настоящее время промышленный комплекс насчитывает 2,2 тыс. предприятий.

За период 2005-2016 годы объем инвестиций в основной капитал в сопоставимых ценах увеличился в 1,9 раза, область занимает 4 место (за 2015 год) в ЦФО по объему инвестиций на душу населения. Доля инвестиций в ВРП превышает общероссийский уровень (19,9 % - 2015 год) и составляет 25 % (в соответствии с Указом Президента РФ №596 доля инвестиций в ВВП должна составлять не менее 25 % к 2015 году и до 27 % - к 2018 году).

С 2008 года объем инвестиций более чем в 2 раза превышает доходы бюджета области.

Созданная в 2006 году особая экономическая зона промышленно-производственного типа федерального уровня «Липецк» - одна лучших экономических зон мира.

В числе 47 резидентов зоны, помимо российских, компании из Японии, Италии, Бельгии, Германии, США, Нидерландов, Израиля, Швейцарии, Китая, Южной Кореи, Польши, Сингапура, Франции, Великобритании. Объем заявленных инвестиций составляет 146 млрд. руб., работают 15 предприятий зоны, ежегодно производится продукции на сумму более 7 млрд. руб., создано 3 412 высокопроизводительных рабочих мест.

В 2016 году в ОЭЗ «Липецк» открыта Елецкая промышленная площадка.

Объем инвестиций потенциальных резидентов Елецкой промышленной площадки к 2025 году составит 176 млрд. руб. Это обеспечит создание более 10 тыс. рабочих мест.

На качественно новый технологический уровень вышел агропромышленный комплекс.

Имея в пользовании 1,5% российской пашни, область производит 3% российского объема зерна, мяса и мясопродуктов, 10% - сахарной свеклы.

За период 1998-2015 годов объем валовой продукции сельского хозяйства увеличился в 3,5 раза, что в 2 раза выше темпов роста по России (в 1,7 раза).

По производству сельскохозяйственной продукции на душу населения (88 тыс. руб.) область занимает 4 место среди регионов России, превосходя Воронежскую область, Краснодарский и Ставропольский края, республику Татарстан.

Область располагает резервами для импортозамещения других регионов России. За пределы области вывозится около 20% цельномолочной продукции, муки; 40-50% сливочного масла, мороженного; более 80% мяса и мясопродуктов, крахмалов, растительных масел; более 90% сахара, макаронных изделий, минеральной воды, детских плодоовощных консервов, включая соки для детей.

Увеличение объемов производства обеспечило наращивание экспортного потенциала области. Продукция липецких производителей агропромышленной продукции поставляется в 27 стран мира.

Строительство

В 2016 году объем строительно-монтажных работ в Липецкой области составил 42,6 млрд. руб. (102,5% к 2015 году).

В строительных организациях области работает около 26 000 человек

От строительной отрасли поступило 2,14 млрд. руб. налоговых платежей, что составляет 110,5% к 2015 году. При этом налог на доходы физических лиц уплачен в объеме 658 млн. руб. (107,1%).

Доля налогов строительной отрасли от общей поступившей суммы за 2016 год составила 5% (за 2015 год 4,2%).

По итогам 2016 года в Липецкой области построено и введено в эксплуатацию 1 миллион 81 тысяча квадратных метров жилья, что составляет 102% к уровню 2015 года.

Ввод жилья на душу населения по области составил 0,93 кв.м на человека, что на 72% превышает среднероссийский показатель – 0,55 кв.м.

Высокие результаты по вводу жилья на душу населения достигнуты в г. Липецке (1,09), Липецком (2,05), Добровском (1,36), Елецком (1,10), Усманском (0,98), Лебедянском (0,89), Тербунском (0,85), Хлевенском (0,84), Чаплыгинском (0,83), Грязинском (0,81) районах.

Низкий показатель зафиксирован в г. Ельце (0,39), Лев-Толстовском (0,31), Воловском (0,42), Данковском (0,44), Становлянском (0,51), Долгоруковском (0,54) районах.

В рамках областных жилищных программ 957 человек улучшили жилищные условия - это на 6% больше, чем в 2015 году, в том числе:

- 574 человека получили социальную выплату на приобретение или строительство жилья, из них 546 молодых семей;

- 383 семьи - социальную выплату на погашение части ипотечного кредита (займа) при рождении (усыновлении) ребенка.

На эти цели направлено 553 млн. руб. бюджетных средств - на 28% больше 2015 года. Из них 454 млн. руб. – средства областного бюджета, 99 млн. руб. – федерального.

Выдано 5738 ипотечных жилищных кредитов (110% к 2015 году) на сумму 7,7 млрд. руб.

Введены в эксплуатацию 3 «проблемных» дома, строящихся с привлечением средств участников долевого строительства. Дома № 40А, № 40Б в микрорайоне «Университетский» г. Липецке (застройщик - ООО «Велес») и в г. Ельце по ул. Черокманова, д. 2 (ООО «Монолит»). Завершение строительства осуществляло АО «Липецкая ипотечная корпорация». Защищены права 446 дольщиков.

На 1 января 2017 года Липецкая область полностью обеспечена документами территориального планирования и градостроительного зонирования на региональном и муниципальном уровнях.

Утверждены проекты планировки и межевания территории участка особой экономической зоны промышленно-производственного типа «Липецк», расположенного в Елецком районе.

В 2016 году на условиях софинансирования из областного и местных бюджетов были профинансированы работы по внесению изменений в генеральные планы и правила землепользования и застройки 30 сельских поселений, по подготовке карт (планов) границ населенных пунктов 99 городских и сельских поселений и территориальных зон 31 сельского поселения, а также по разработке проектов планировок территорий перспективного развития городских округов и муниципальных районов.

В 2016 году были введены в эксплуатацию знаковые для области объекты:

- областной перинатальный центр на 130 мест;

- лабораторный корпус областного туберкулезного диспансера с детским отделением на 40 коек и поликлиникой на 100 посещений в смену в г. Липецке;
- культурно-спортивный комплекс на 180 мест на ст. Плавица Добринского района;
- ДК на 190 мест в с. Набережное Воловского района;
- ДК в г. Грязи;
- школа на 800 мест в 29 мкр. г. Липецка.

На эти цели из всех источников затрачено 3,4 млрд. руб., в том числе 2,2 млрд. руб. из федерального бюджета.

Выполнялись работы по берегоукреплению р. Ягодная Ряса в Чаплыгинском районе, проектированию спортзала по ул. Невского в Липецке.

Начата реконструкция здания для МФЦ в Липецке по ул. Меркулова.

Построены фельдшерско-акушерские пункты в селах:
- Казинка Тербунского района;
- Мокрое Лебедянского района;
- Сторожевские Хутора Усманского района;
- Кривец Добровского района;
- Плоты Становлянского района;
- Теплое Данковского района;
- Скорняково Задонского района.

Продолжалось создание инфраструктуры туристических кластеров «Елец», «Задонщина», «Ораниенбург».

Завершено строительство 40 жилых помещений в жилом доме № 16 по ул. Агрономическая в г. Липецке для передачи в специализированный жилищный фонд области и последующего предоставления детям-сиротам.

Предоставлены субсидии на строительство объектов муниципальной собственности - 162 млн. руб. Введены в эксплуатацию и капитально отремонтированы 85 объектов в 29 муниципальных образованиях области.

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 «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»;

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»;
- ПАО «Мосэнергосбыт»;
- ООО «АгроЭнергоСбыт».

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 2016г. представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

№	параметр	ед. изм.	величина
1	Количество электростанций	шт.	13
2	Установленная мощность электростанций	МВт	1137,2
3	Потребление электроэнергии в 2016 г.	млн. кВтч	12392
4	Максимум мощности в 2016 г.	МВт	1847
5	Выработка электроэнергии в 2016 г.	млн. кВтч	5191
6	Сальдо-перетоков в 2016 г.	млн. кВтч	7201

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 АО «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» Трансэнерго Юго-Восточная дирекция по энергообеспечению
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	ООО «Транснефтьэнерго»
4.10	ООО «МагнитЭнерго»
4.11	ПАО «Мосэнергосбыт»
4.12	ООО «АгроЭнергоСбыт»
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»
5.10	Мини ТЭЦ ООО «ТК ЛипецкАгро»
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 за последние 5 лет представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.3

Отчетная динамика потребления электроэнергии в Липецкой области

год	млн. кВт·ч				
	2012	2013	2014	2015	2016
Липецкая область	11743	11937	12104	12255	12392
Прирост, %	+6,8	+1,7	+1,4	+1,2	+1,11
Потери ЕНЭС	282	278	292	294	336
СН ТЭЦ	373	389	325	329	336
НЛМК	6465	6527	6749	6852	6736
Крупные потребители – субъекты ОРЭ	540	726	674	741	781
Гарантирующие поставщики	4083	4017	4064	4039	4204

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

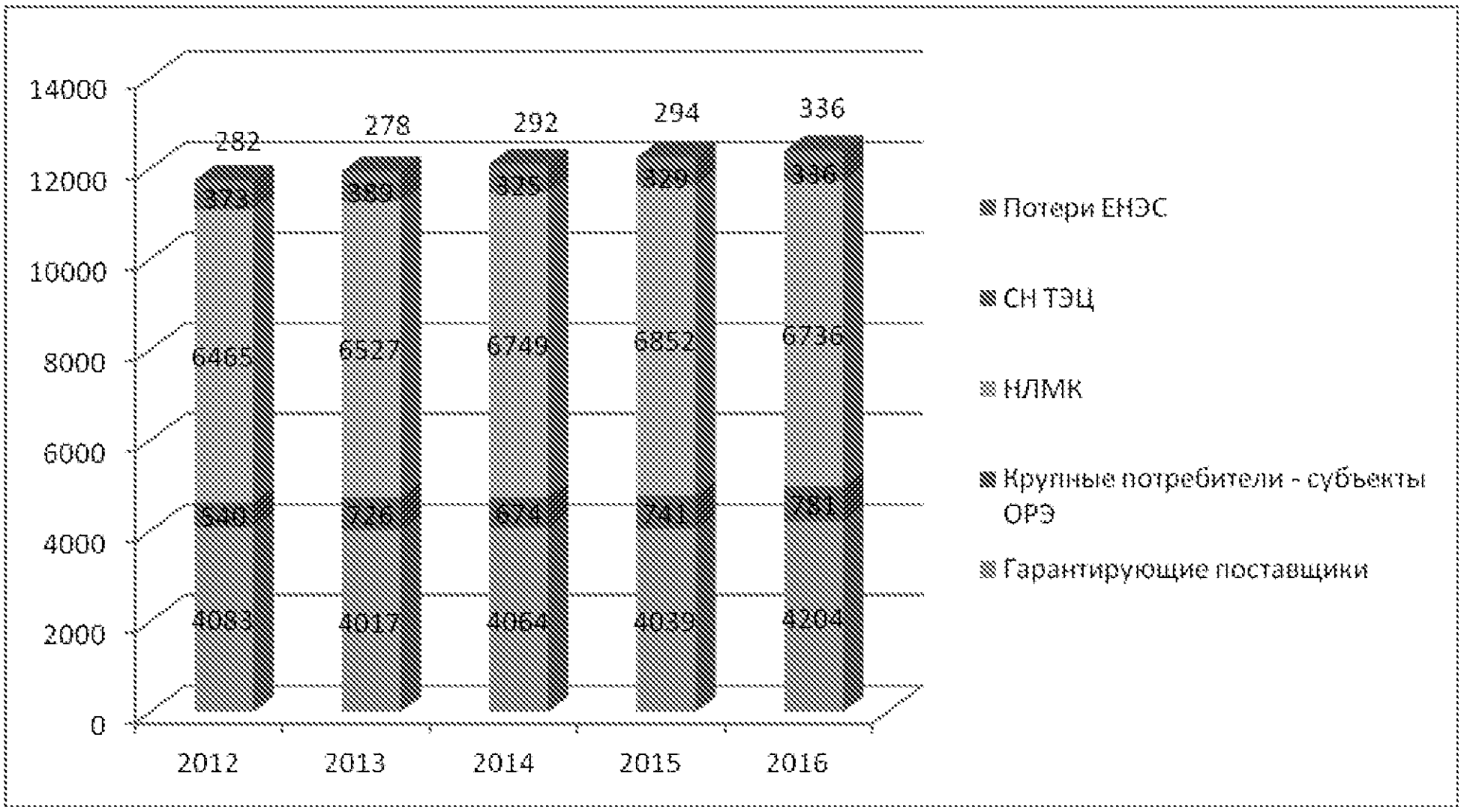


Рисунок 3.1. Диаграмма потребления электроэнергии в Липецкой области за отчетный период

Согласно диаграмме (рисунок 3.1), в период с 2012 по 2015 годы прослеживается стабильный рост потребления электроэнергии ПАО «НЛМК», которое оказывает основное влияние на изменение динамики потребления электроэнергии Липецкой области. Остальные потребители показывают гораздо меньшую динамику роста или некоторое снижение, не оказывающее заметного влияния на изменение общего потребление по области. В 2016г. прослеживается снижение потребления ПАО «НЛМК» и увеличение потребления электроэнергии гарантирующими поставщиками области.

В таблице 3.4 представлена структура электропотребления по видам экономической деятельности за 2012-2016гг.

Таблица 3.4

Структура электропотребления субъекта РФ по видам экономической деятельности за 2012-2016гг.

№№ п/п	Наименование	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год
		млн. кВт·ч	млн. кВт·ч	млн. кВт·ч	млн. кВт·ч	млн. кВт·ч
1	Промышленное производство	7446,5	7592,1	7772,0	7873,6	7893,77
2	Сельское хозяйство	87,1	79,5	86,0	90,01	101,01
3	Бытовое потребление (потребление электрической энергии населением)	1040,8	1068,6	1023,0	1062,19	1095,82
4	Прочие потребители	1734,79	1768,6	1803,6	1825,1	1845,3
5	Потери в электрических сетях	914,6	911,8	906,4	901,1	903,42
6	Потери ЕНЭС	282,0	277,8	292,0	294,0	335,6
7	Собственные нужды электростанций филиала ПАО «Квадра» – «Липецкая	237,31	238,77	221,0	209,0	217,08

№№ п/п	Наименование	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год
		млн. кВт·ч	млн. кВт·ч	млн. кВт·ч	млн. кВт·ч	млн. кВт·ч
	генерация»					
	Всего	11743,1	11937,2	12104,0	12255,0	12392,0

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.	2012	2013	2014	2015	2016
НЛМК	Млн кВт·ч	6465	6527	6749	6852	6736
	МВт	800	850	860	890	880
	% к области	55,05%	54,68%	55,76%	55,91	54,36%
Мострансгаз	Млн кВт·ч	64	84	12	3	4
	МВт	12	12	2	0,7	2
	% к области	0,55%	0,70%	0,10%	0,02%	0,03%
МН Дружба	Млн кВт·ч	197	211	181	210	214
	МВт	23	24	21	32	40
	% к области	1,68%	1,77%	1,50%	1,71%	1,73%
ОЭЗ ППТ Липецк	Млн кВт·ч	100	115	111	116	149
	МВт	13	14	14	15	19
	% к области	0,85%	0,96%	0,92%	0,95%	1,20%
Липецкцемент	Млн кВт·ч	177	185	152	107	94
	МВт	21	22	17	25	15
	% к области	1,51%	1,55%	1,26%	0,87%	0,76%
ОАО "РЖД" в границах Липецкой области	Млн кВт·ч	162	168	193	272	320
	МВт	20	20	32	45	46
	% к области	1,38%	1,41%	1,59%	2,22	2,58%
ЭКЗ Лебедянский	Млн кВт·ч	42	38	32	31	34
	МВт	5	5	4	4	4
	% к области	0,36%	0,32%	0,26%	0,25%	0,27%
Росконditерпром	Млн кВт·ч	27	27	21	14	12
	МВт	3	3	2	1,6	1
	% к области	0,23%	0,23%	0,17%	0,11%	0,10%
Лемаз	Млн кВт·ч	5,4	31	33	31	34
	МВт	5	5	5	5	5
	% к области	0,05%	0,26%	27%	0,25%	0,27%
Итого крупные потребители области	Млн кВт·ч	7239,4	7386	7484	7636	7597
	МВт	902	955	957	1018,3	1012
	% к области	61,65%	61,87%	61,83%	62,31%	61,31%

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

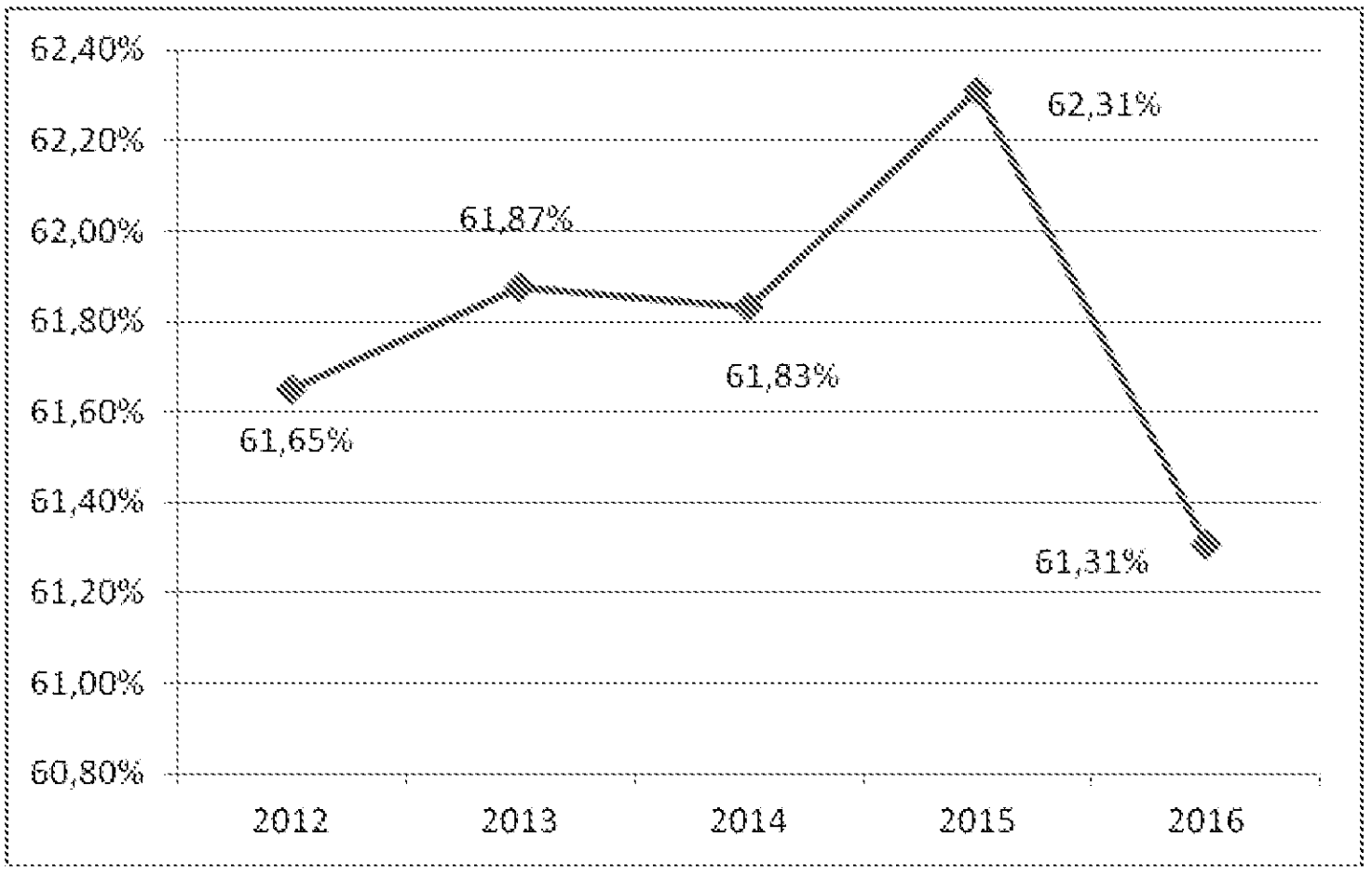


Рисунок 3.2. График изменения доли электропотребления крупных потребителей к общему электропотреблению области

На основании данных таблицы 3.5 и графика (рисунок 3.2) можно сделать вывод, что, в 2015г. было увеличение доли электропотребления крупных потребителей к общему электропотреблению области за рассматриваемый пятилетний период. В 2016г. выявлено снижение доли электропотребления крупных потребителей к общему электропотреблению области.

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	2012	2013	2014	2015	2016
МВт	1759	1704	1798	1747	1847
Прирост,%	+7,6	-3,1	+5,5	-2,84	+5,72

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 2016 году представлена в таблице 3.7.

Таблица 3.7

Структура установленной мощности на территории Липецкой области

Электростанция	установленная мощность, МВт	доля, %	ввод, демонтаж в 2016 году
Липецкая область	1137,204	100	

Электростанция	установленная мощность, МВт	доля, %	ввод, демонтаж в 2016 году
Липецкая ТЭЦ–2	515	45	
Елецкая ТЭЦ	57	5	
Данковская ТЭЦ	10	1	
ТЭЦ ПАО «НЛМК»	332	29	ввод 50 МВт
УТЭЦ ПАО «НЛМК»	150	13	
ГТРС ПАО «НЛМК»	20	2	
ТЭЦ ООО «ЛТК Свободный Сокол»	16	1	
Мини ТЭЦ «ТК ЛипецкАгро»	6,704	1	ввод 6,704 МВт
ТЭЦ сахарных заводов *	30,5	3	
* Добринский, Грязинский, Лебедянский, Боринский, Хмелинецкий			

Примечание: с 01.02.2017 введен в эксплуатацию ГУБТ-1 ГТРС ПАО «НЛМК» установленной мощностью 20 МВт.

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

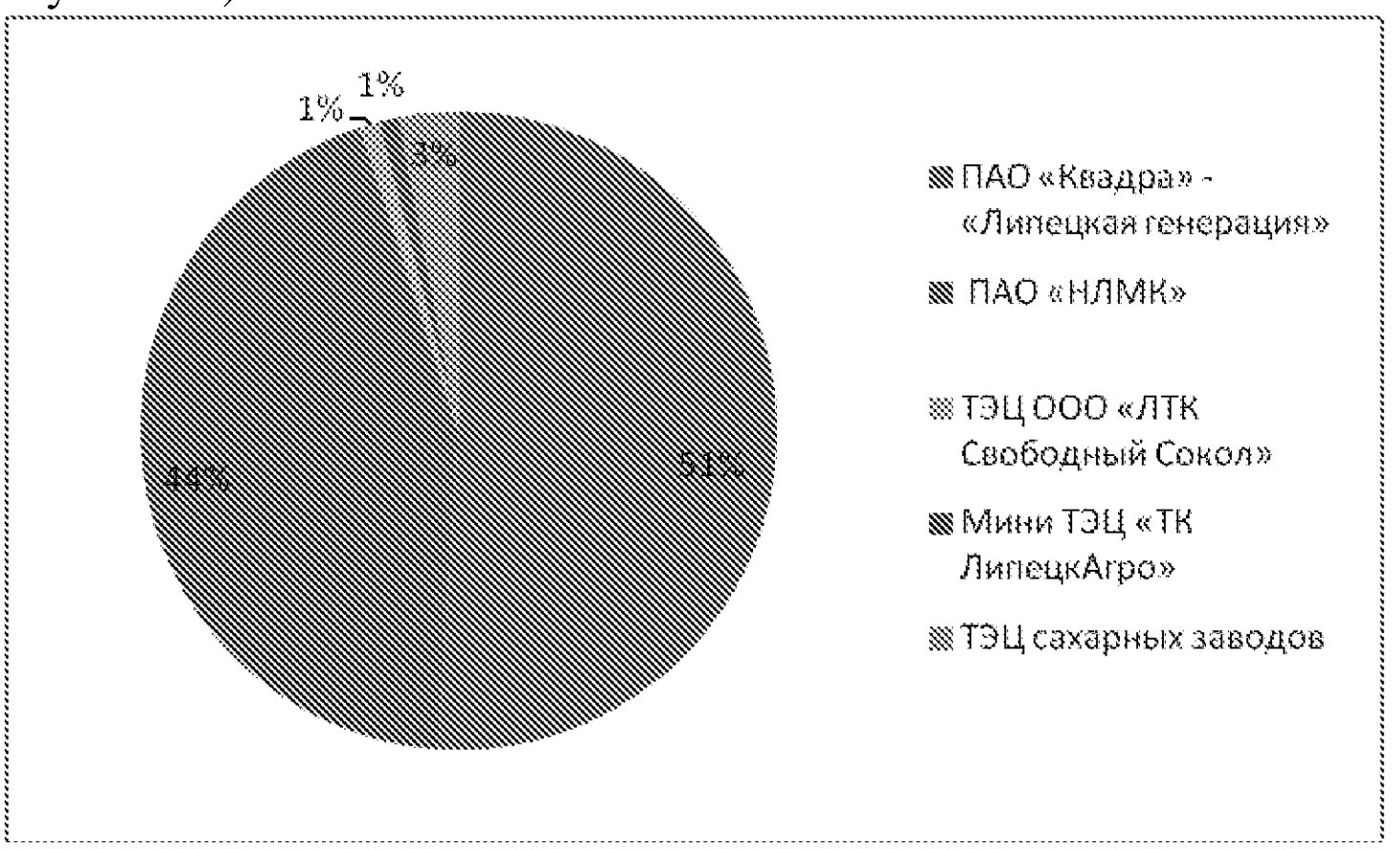


Рисунок 3.3. Структура установленной мощности по видам собственности

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»

Электростанция	Энергокомпания
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 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
Мини ТЭЦ «ТК ЛипецкАгро»	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	2012	2013	2014	2015	2016	доля, %
	Липецкая область	5339	5253	5061	5332	5191	100
1	Филиал ПАО «Квадра» – «Липецкая генерация», в т.ч.	1824	1709	1376	1324	1417	27
1.1	Липецкая ТЭЦ–2	1563	1538	1253	1088	1253	24
1.2	Елецкая ТЭЦ	230	143	93	215	144	3
1.3	Данковская ТЭЦ	31	27	30	21	20	0
2	Станции промышленных предприятий, в т.ч.	3515	3544	3685	4008	3774	73
2.1	ТЭЦ ПАО «НЛМК»	2155	2184	2356	2560	2277	44
2.2	УТЭЦ ПАО «НЛМК»	1224	1210	1225	1266	1278	25
2.3	ГТРС ПАО «НЛМК»				61	107	2
2.4	ТЭЦ ООО «ЛТК «Свободный Сокол»	30	31	18	6	5	0
2.5	ТЭЦ сахарных заводов	106	120	86	114	91	2
2.6	Мини ТЭЦ «ТК ЛипецкАгро»					16	0

На рисунке 3.4 представлена структура выработки электроэнергии за 2016 год по видам собственности в виде диаграммы.

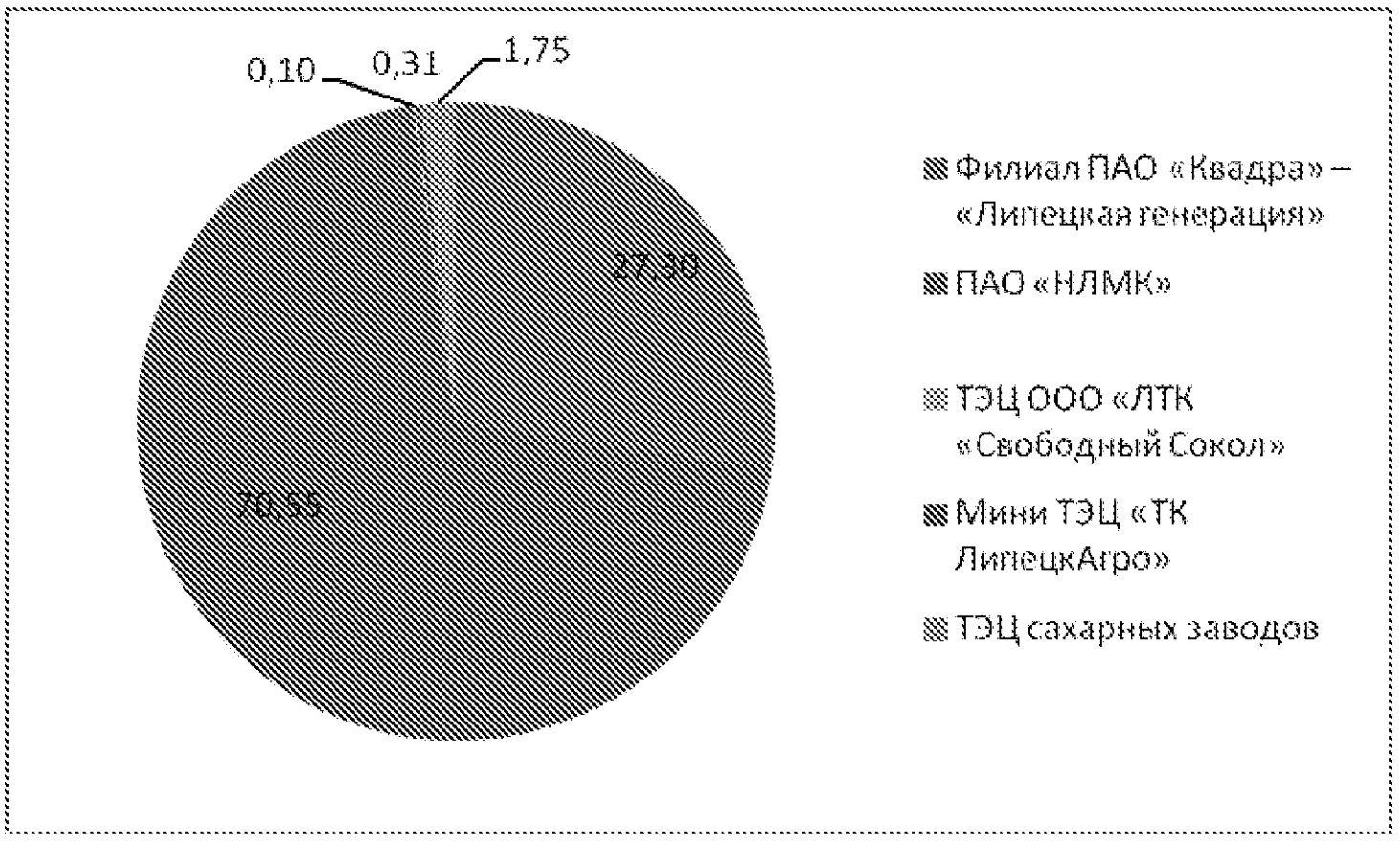


Рисунок 3.4. Структура выработки электроэнергии за 2016 год по видам собственности

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	2012	2013	2014	2015	2016
1	Абсолютный максимум потребления	1759	1704	1798	1747	1847
2	Средний максимум потребления за зимний период	1625	1664	1624	1618	1642
	Прирост,%	+4,6	+2,4	-2,4	-0,4	+1,5

Таблица 3.11

№	Показатель	2012	2013	2014	2015	2016
1	Потребление	11743	11937	12104	12255	12392
	Прирост	+6,8%	+1,7%	+1,4%	+1,2%	+1,1%
2	Покрытие (производство электрической энергии)	5339	5253	5061	5332	5191
	Прирост	+13,1%	-1,6%	-3,7%	+5,4%	-2,6%
3	Сальдо перетоков	6404	6684	7043	6923	7201
	Прирост	+2,1%	+4,4%	+5,4%	-1,7%	+4,0%

3.9 Динамика основных показателей энерго- и электроэффективности по Липецкой области

Основные показатели энерго- и электроэффективности по Липецкой области за 2012-2016 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
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
2016	41,88	25,18	956,34

3.10 Основные характеристики электросетевого хозяйства на территории Липецкой области

В таблице 3.13 представлены основные характеристики электросетевого хозяйства на территории Липецкой области по состоянию на 2016г.

Таблица 3.13

№	Параметр	ед. изм.	величина
1	**Количество ПС**	шт.	**276**
	500 кВ	шт.	3
	220 кВ	шт.	16
	110 кВ	шт.	94
	35 кВ	шт.	163
2	**Общая мощность ПС**	МВА	**15 440**
	500 кВ	МВА	3 507
	220 кВ	МВА	4 586
	110 кВ	МВА	6 300,9
	35 кВ	МВА	1 046,12
3	**Количество ТЭС**	шт.	**13**
4	**Установленная мощность ТЭС**	МВт	**1137,2**
5	**Количество воздушных линий**	шт.	**357**
	500 кВ	шт.	10
	220 кВ	шт.	38
	110 кВ	шт.	104
	35 кВ	шт.	208
6	**Протяженность воздушных линий**	км	**6 716,7**
	500 кВ	км	532,37
	220 кВ	км	1 065,91
	110 кВ	км	2 483,64
	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 16

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 2017 году введена в работу ПС 220/110/10 кВ Казинка с установленной автотрансформаторной мощностью 2х250 МВА, которая будет обеспечивать электроэнергией потребителей ОАО «ОЭЗ ППТ Липецк». Подключение подстанции выполнено заходами от ВЛ 220 кВ Липецкая – Металлургическая I цепь и ВЛ 220 кВ Липецкая – Металлургическая 2 цепь.

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	**19**	**8093**	**-**
ПС 500 кВ	**3**	**3507**	**-**
500/220/35	3	3507	-
ПС 220 кВ	**16**	**4586**	**-**
220/110/35/10 кВ	7	2585	-
220/110/10	2	1000	
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	**38**	**-**	**1065,91**

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:	**94**	**6300,9**	**-**
в том числе:			-
110/35/6 кВ	6	455,1	-
110/35/10 кВ	28	1049,8	-
110/35/27,5 кВ	3	240	
110/35	1	320	
110/6 кВ	17	935,3	-
110/10 кВ	33	2459,7	-
110/10/6 кВ	6	841	
ЛЭП 110 кВ:	**104**	**-**	**2483,64**

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 2017 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	10	37,04	7	50,00	2	13,33	19	33,93%
от 30 до 39 лет	13	48,15	2	14,29	9	60,00	24	42,86%
от 20 до 29 лет	2	7,41	2	14,29	3	20,00	7	12,50%
от 10 до 19 лет	0	0,00	1	7,14	0	0,00	1	1,79%
менее 10 лет	2	7,41	2	14,29	1	6,67	5	8,93%
ИТОГО	27	100,00%	14	100,00%	15	100,00%	56	100,00%

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

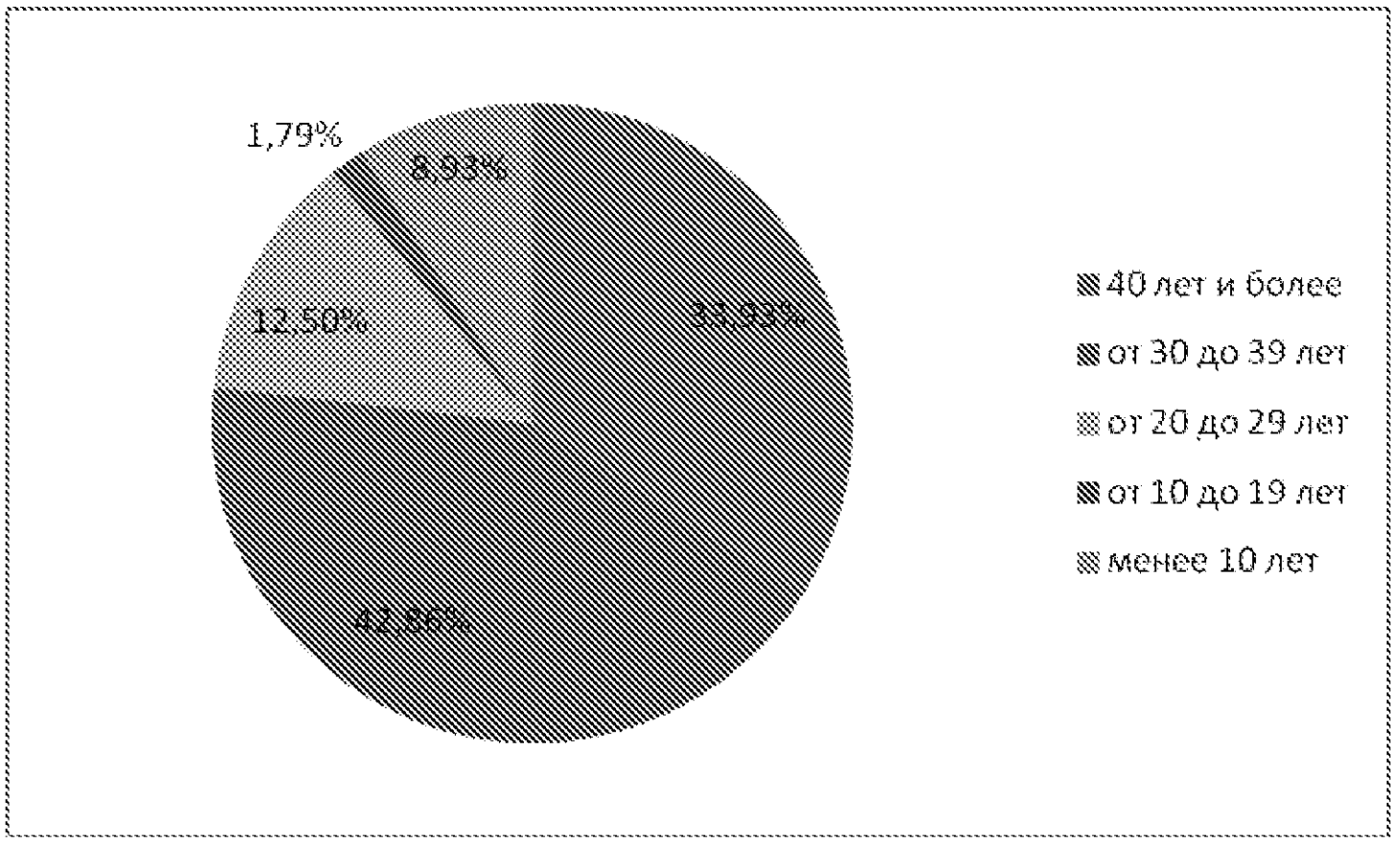


Рисунок 3.5. Диаграмма процентного соотношения по срокам службы ПС 110 кВ, находящихся на балансе филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго»

Таблица 3.17

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

(исходным годом считать 2017 г.)

Срок службы, лет	Липецкий участок		Елецкий участок		Лебедянский участок		Всего по области	
	км	%	км	%	км	%	км	%
40 лет и более	211,75	24,70%	190,42	26,16%	145,15	18,83%	547,32	23,23%
от 30 до 39 лет	476,63	55,59%	322,46	44,30%	402,07	52,16%	1201,16	50,98%
от 20 до 29 лет	159,88	18,65%	204,82	28,14%	160,28	20,79%	524,98	22,28%
от 10 до 19 лет	0	0,00%	9,48	1,30%	0	0,00%	9,48	0,40%
менее 10 лет	9,12	1,06%	0,701	0,10%	63,29	8,21%	73,111	3,10%
Всего	857,38	100,00%	727,881	100,00%	770,79	100,00%	2356,05	100%

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

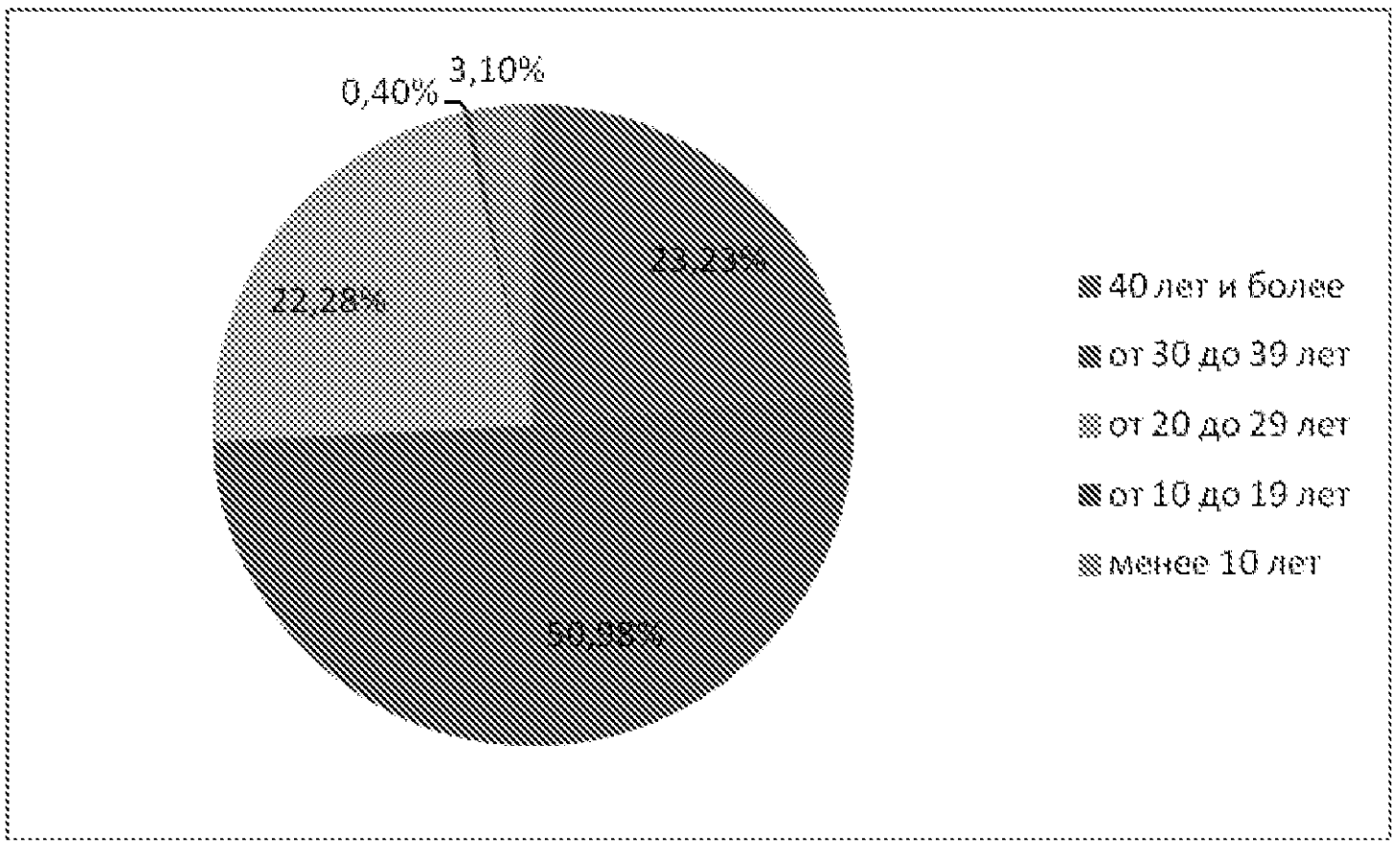


Рисунок 3.6. Диаграмма процентного соотношения по срокам службы ВЛ 110 кВ, находящихся на балансе филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго»

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 56 шт)				
Тип сети	**Узловая**	**Замкнутая**	**Кольцевая**	**Радиальная**
Липецкие ЭС (всего 27 шт)		14		13
Елецкие ЭС (всего 14 шт)		7		7
Лебедянские ЭС (всего 15 шт)		15		
Итого: шт.		**36**		**20**
в %	**-**	**64,29%**	**-**	**35,71%**

Таблица 3.19

Количество ПС, имеющих разные типы присоединения к сети

Количество ПС 110 кВ, шт (всего 56 шт)				
Тип присоединения	**Узловая**	**Проходная**	**Ответвительная**	**Тупиковая**
Липецкие ЭС (всего 27 шт)		7	12	8
Елецкие ЭС (всего 14 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 (64,29%), реже используется «радиальный» тип сети (35,71%).

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 56 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 - 14 шт.)	
	2	14,3%
	ПС 110 кВ Лебедянского участка (110 кВ - 15 шт.)	
	-	-
Итого	**2**	**3,57%**
Отсутствие резервного питания ПС по высокой стороне	ПС 110 кВ Липецкого участка (110 кВ - 27 шт.)	
	–	–
	ПС 110 кВ Елецкого участка (110 кВ - 14 шт.)	
	2	14,3%
	ПС 110 кВ Лебедянского участка (110 кВ - 15 шт.)	
	4	26,7
Итого	**5**	**8,9%**
Однотрансформаторные подстанции	ПС 110 кВ Липецкого участка (110 кВ - 27 шт.)	
	1	3,7%
	ПС 110 кВ Елецкого участка (110 кВ - 14 шт.)	
	1	7,1
	ПС 110 кВ Лебедянского участка (110 кВ - 15 шт.)	
	2	13,3%
Итого	**4**	**7,1%**
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 - 14 шт.)	
	5	35,7%
	ПС 110 кВ Лебедянского участка (110 кВ - 15 шт.)	
	3	20%
Итого	**19**	**33,9%**

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 (33,9%) 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.

В таблицах 3.21 и 3.22 представлены электросетевые объекты напряжением 110 кВ, находящиеся на балансе АО «ОЭЗ ППТ «Липецк», подстанции и линии электропередачи и их основные параметры.

Таблица 3.21

ПС 110 кВ, находящиеся на балансе АО «ОЭЗ ППТ «Липецк»

№	Наименование	Напряжение, кВ	Год ввода ПС	Тех. состояние	Трансформаторы					Схема РУ 110 кВ
					№	Тип	Мощность, МВА	Год ввода	Тех. Сост.	
1	ОЭЗ	110/10/10	2007	хорошее	Т1	ТРДН	40	2007	хор.	110-5АН
		110/10/10			Т2	ТРДН	40	2007	хор.	

Таблица 3.22

ВЛ 110 кВ, находящиеся на балансе АО «ОЭЗ ППТ «Липецк»

№	Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка провода/кабеля	Количество цепей	Протяжен-ность, км	Год ввода в эксплуатацию	Тех. сост.
1	Отпайка ВЛ 110 кВ Двуречки Левая Отпайка ВЛ 110 кВ Двуречки Правая	АС-150	2	0,04	2007	хор.

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

В таблице 3.24 представлена общая сводная информация по электросетевым объектам напряжением 35 кВ, находящимся на балансе АО «ЛГЭК».

Таблица 3.23

Сводная информация по электросетевым объектам 35 кВ

Объект	**Кол-во, шт.**	**Мощность, МВА**	**Протяженность, км**
ПС 35 кВ:	**163**	**1046,12**	
в том числе:			
35/0,4 кВ	4	5,52	
35/6 кВ	19	157,8	
35/10 кВ	139	850,8	
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 3.24

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 3.25 и 3.27 представлены электросетевые объекты напряжением 35 кВ, находящиеся на балансе АО «ЛГЭК», подстанции и линии электропередач и их основные параметры. В таблицах 3.26 и 3.28 представлены электросетевые объекты напряжением 35 кВ, находящиеся на балансе прочих организаций.

Таблица 3.25

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 3.26

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
ПАО «НЛМК»	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 3.27

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 3.28

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 3.29 и 3.30 представлен перечень ПС 35 кВ и ВЛ 35 кВ АО «ЛГЭК», находящихся в эксплуатации больше нормативного срока.

Таблица 3.29

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 Водозабор-2 35/6 кВ	1998	ул. Папина, территория водозабора № 2	ТМ-6300/35/6	1978	удовл.
				ТМ-3200/35/6	1965	удовл.

Таблица 3.30

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 3.31 и 3.32 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 3.33 и 3.34 приведена общая статистика по типам присоединения подстанций к сети и по конфигурации сети.

Таблица 3.31

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

(исходным годом считать 2017 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	31	48,44	17	37,78	14	41,18	62	43,36
от 30 до 39 лет	21	32,81	21	46,67	12	35,29	54	37,76
от 20 до 29 лет	8	12,50	6	13,33	7	20,59	21	14,69
от 10 до 19 лет	1	1,56	1	2,22	1	2,94	3	2,10
менее 10 лет	3	4,69	0	0,00	0	0,00	3	2,10
ИТОГО	64	100	45	100	34	100	143	100

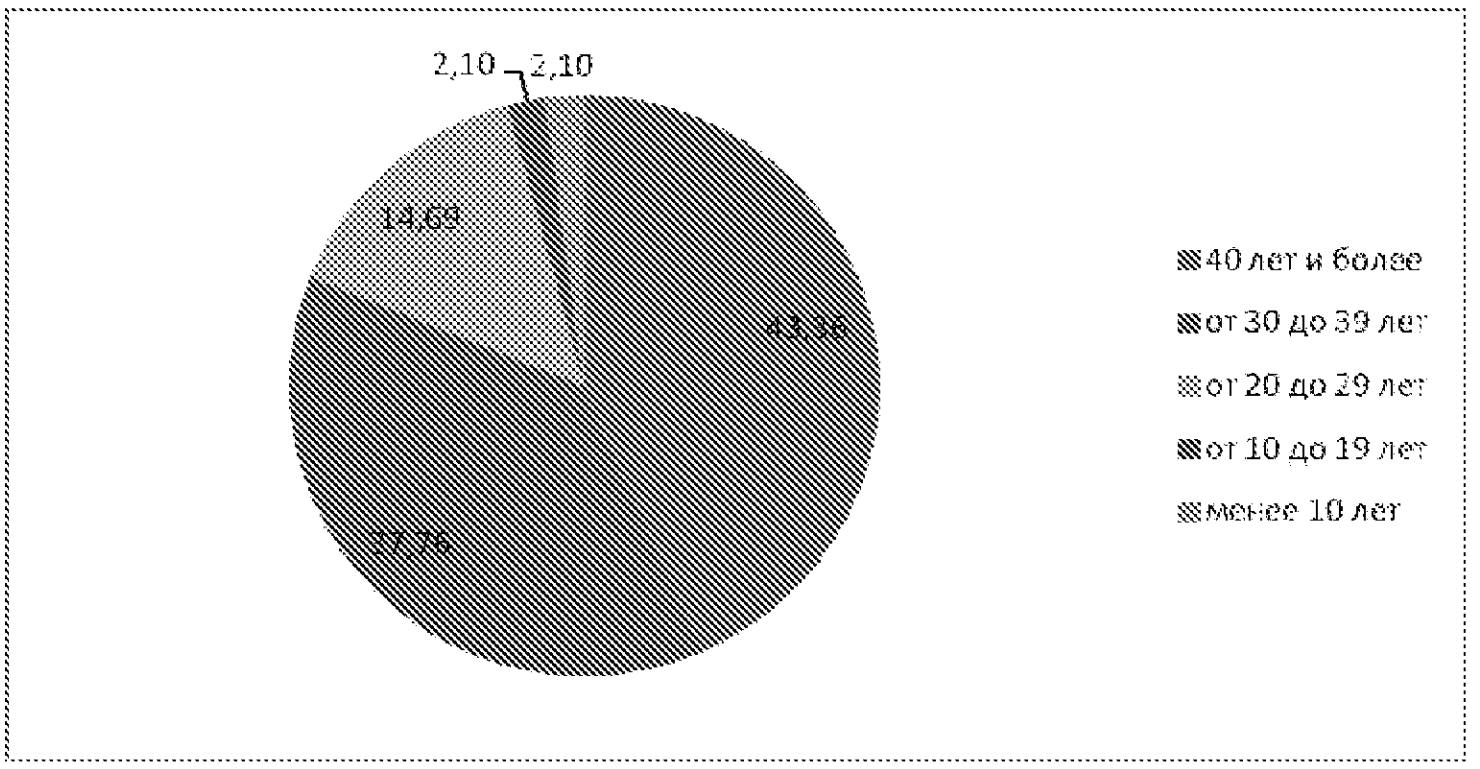


Рисунок 3.7 Диаграмма срока службы ПС 35 кВ, находящихся на балансе филиала «Липецкэнерго»

Таблица 3.32

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

(исходным годом считать 2017 г.)

Срок службы, лет	Липецкий участок		Елецкий участок		Лебедянский участок		Всего по области	
	Длина	%	Длина	%	Длина	%	Длина	%
40 лет и более	410,95	41,54%	280,00	36,21%	392,47	48,06%	1083,42	42,01%
от 30 до 39 лет	407,63	41,21%	283,24	36,63%	290,51	35,58%	981,38	38,05%
от 20 до 29 лет	122,47	12,38%	197,08	25,48%	123,91	15,17%	443,45	17,19%
от 10 до 19 лет	44,50	4,50%	13,03	1,68%	9,67	1,18%	67,20	2,61%
менее 10 лет	3,65	0,37%	0,00	0,00%	0,00	0%	3,65	0,14%
ИТОГО	989,19	100,00%	773,34	100,00%	816,56	100,00%	2579,09	100,0%

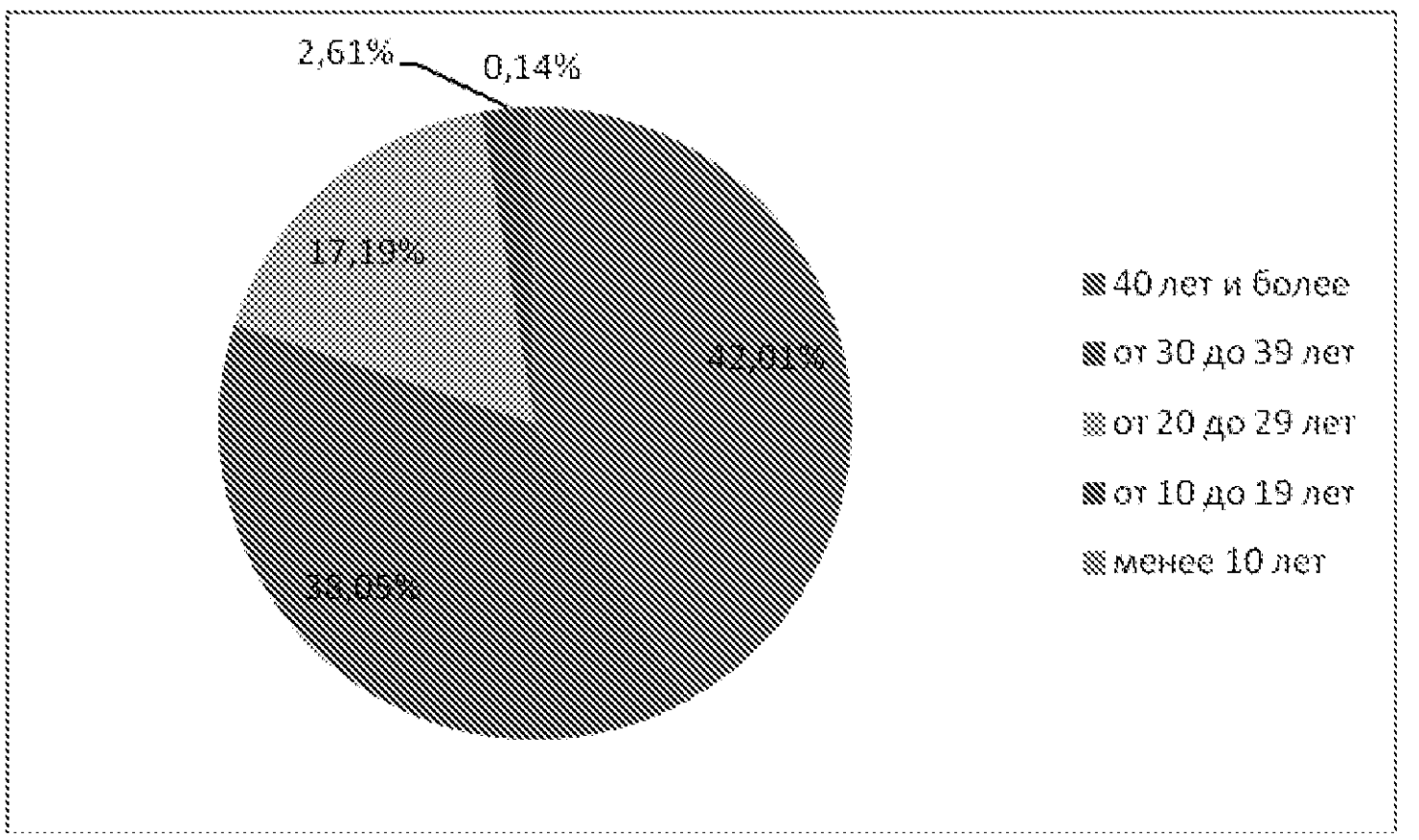


Рисунок 3.8 Диаграмма срока службы ВЛ 35 кВ, находящихся на балансе филиала «Липецкэнерго»

Таблица 3.33

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 3.34

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 3.33 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 3.34. Таблица 3.34 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 3.35 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 3.35

Показатель	**Количество подстанций 35 кВ, находящихся на балансе филиала «Липецкэнерго» (всего 143 шт.)**	
	единица измерения	
	шт.	**%**
Отсутствие РПН (на всех	ПС 35 кВ Липецкого участка службы подстанций (64шт.)	
	40	62,5%

Показатель	Количество подстанций 35 кВ, находящихся на балансе филиала «Липецкэнерго» (всего 143 шт.)	
	единица измерения	
	шт.	%
или на нескольких трансформаторах)	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 3.36.

Таблица 3.36

№	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**
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 – Касторное
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.

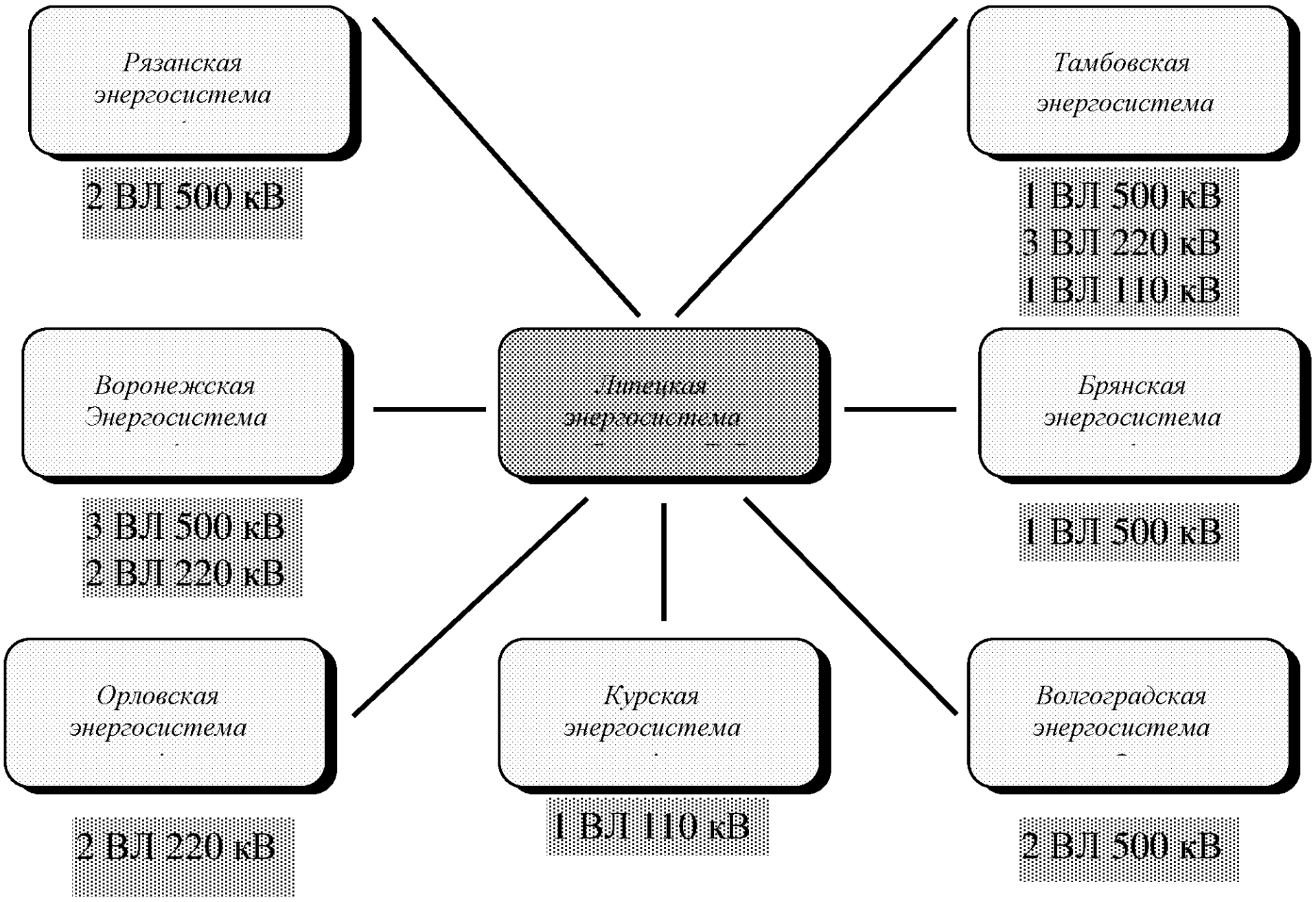


Рисунок 3.9. Блок-схема внешних электрических связей 110-500 кВ энергосистемы Липецкой области

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

Показатели, характеризующие деятельность филиала ПАО «МРСК Центра» – «Липецкэнерго», представлены в таблице 3.37.

Таблица 3.37

№ п/п	Показатель		2012	2013	2014	2015	2016
1	Уровень потерь электроэнергии в сети, %	110 кВ	3,23	3,30	3,14	3,26	3,94
		35 кВ	8,41	8,04	8,00	8,31	12,35
2	Величина недоотпуска, МВт×час		520,71	68,55	51,97	235,83	149,33
3	Аварийность, аварий/1000 у.е.		6,39	5,08	3,54	2,44	2,53
4	Износ оборудования, %		60,23	66,66	68,85	69,3	64,23
5	Число центров питания с ограниченной пропускной способностью/общее количество центров питания, %		16	11	13	14	23
6	Загрузка центров питания/ установленная мощность центров питания, %		27	25	25	27	Нет данных

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

В таблице 3.38 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 3.38

№№	Наименование показателя	Фактическое значение показателя за 2016 год	Плановые значения показателя на долгосрочный период регулирования				
			2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
1	АО "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	0	0	0
6	ООО "Лонгричбизнес"						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0,1801	0	0	0	0	0
7	ООО "ФИН-Групп"						
	Показатель средней	0	0	0	0	0	0

№№	Наименование показателя	Фактическое значение показателя за 2016 год	Плановые значения показателя на долгосрочный период регулирования				
			2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
	продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)						
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)	0,0571	0,0753	0,0742	0,0576	0,0568	0,0559
11	ОАО "РЖД"						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0,02568	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
15	АО "ЛГЭК"						
	Показатель средней продолжительности прекращений передачи электрической энергии (Пп)	0,0180	0,1435	0,1413	0,1392	0,1371	0,1351

№№	Наименование показателя	Фактическое значение показателя за 2016 год	Плановые значения показателя на долгосрочный период регулирования				
			2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год
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

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

Исходя из данных, представленных в таблицах 4.1 – 4.4, 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 65,2% от ном. мощности;
- в зимний минимум от 0% до 55,5% от ном. мощности;
- в летний максимум от 0,7% до 64,2% от ном. мощности;
- в летний минимум от 0,7% до 50,3 % от ном. мощности.

Схемы потокораспределения в сети 110 кВ и выше Липецкой энергосистемы в отчетный год в нормальном режиме в зимний максимум, зимний минимум, летний максимум, летний минимум представлены на рисунках 1- 4 (Приложение 10).

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 0,8% до 83,9% от ном. мощности;
- в зимний минимум от 0,8% до 70,4% от ном. мощности;
- в летний максимум от 0,8% до 86,0% от ном. мощности;
- в летний минимум от 0,8 до 74,9% 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	176/72/190,2	38	260/113/284,4	56,8
		500/220/10	АТ-2	501	169/69/182,5	36,4	0	0
2	Елецкая	500/220/10	АТ-1	501	92/10/92,5	18,5	151/21/152,5	30,4
		500/220/10	АТ-2	501	92/10/92,5	18,5	0	0
3	Липецкая	500/220/35	АТ-1	501	178/128/219,2	43,8	0	0
		500/220/35	АТ-2	501	178/128/219,2	43,8	230/167/284,2	56,7
		500/220/35	АТ-3	501	178/128/219,2	43,8	230/167/284,2	56,7
4	Металлургическая	220/110/35	АТ-1	250	93/76/120,1	48	146/122/184	73,6
		220/110/35	АТ-2	250	88/71/113,1	45,2	0	0
5	Северная	220/110/10	АТ-1	250	66/32/73,3	29,3	102/48/112,7	45,1
		220/110/10	АТ-2	250	66/32/73,3	29,3	0	0
6	Новая	220/110/35	АТ-1	200	62/61/87	43,5	121/78/144	72
		220/110/35	АТ-2	200	62/61/87	43,5	0	0
7	Правобережная старая	220/110/35	АТ-1	125	0/1/1	0,8	0/1/1	0,8
		220/110/35	АТ-2	125	64/37/73,9	59,1	88/57/104,8	83,9
		220/110/35	АТ-3	125	71/40/81,5	62,5	0	0
8	Правобережная новая	220/110/35	АТ-1	150	3/2/3,6	2,4	3/2/3,6	2,4
		220/110/10	АТ-2	150	14/10/17,2	11,5	0	0
9	Сокол	220/110/35	АТ-1	125	66/41/77,7	62,2	-	-
10	Елецкая	220/110/35	АТ-1	125	36/17/39,8	31,8	50/23/55	44
		220/110/35	АТ-2	125	37/17/40,7	32,6	0	0
		220/110/35	АТ-3	125	36/17/39,8	31,8	50/23/55	44
11	Тербуны	220/110/35	АТ-1	125	11/4/11,7	9,4	0	0
		220/110/35	АТ-2	125	25/11/27,3	21,9	36/14/38,6	30,9
12	Дон	220/110/35	АТ-1	125	46/17/49	39,2	72/32/78,8	63

№ 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	46/17/49	39,2	0	0

Таблица 4.2

Загрузка трансформаторного оборудования ПС 220 – 500 кВ Липецкой энергосистемы в отчетный год (зимний 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	175/54/183,1	36,6	260/86/273,9	54,7
		500/220/10	АТ-2	501	168/52/175,9	35,1	0	0
2	Елецкая	500/220/10	АТ-1	501	136/5/136,1	27,2	224/1/224	44,7
		500/220/10	АТ-2	501	136/5/136,1	27,2	0	0
3	Липецкая	500/220/35	АТ-1	501	107/125/164,5	32,8	0	0
		500/220/35	АТ-2	501	107/125/164,5	32,8	138/161/212	42,3
		500/220/35	АТ-3	501	107/125/164,5	32,8	138/161/212	42,3
4	Металлургическая	220/110/35	АТ-1	250	84/76/113,3	45,3	131/112/172,4	68,9
		220/110/35	АТ-2	250	79/72/106,9	42,8	0	0
5	Северная	220/110/10	АТ-1	250	53/30/60,9	24,4	83/44/93,9	37,6
		220/110/10	АТ-2	250	53/30/60,9	24,4	0	0
6	Новая	220/110/35	АТ-1	200	48/60/76,8	38,4	70/78/104,8	52,4
		220/110/35	АТ-2	200	48/60/76,8	38,4	0	0
7	Правобережная старая	220/110/35	АТ-1	125	0/1/1	0,8	0/1/1	0,8
		220/110/35	АТ-2	125	55/30/62,6	50,1	75/46/88	70,4
		220/110/35	АТ-3	125	61/33/69,4	55,5	0	0
8	Правобережная новая	220/110/35	АТ-1	150	3/2/3,6	2,4	3/2/3,6	2,4
		220/110/10	АТ-2	150	13/9/15,8	10,5	0	0
9	Сокол	220/110/35	АТ-1	125	46/38/59,7	47,7	-	-

№ 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	32/14/34,9	27,9	44/19/47,9	38,3
		220/110/35	АТ-2	125	32/14/34,9	27,9	0	0
		220/110/35	АТ-3	125	32/14/34,9	27,9	44/19/47,9	38,3
11	Тербуны	220/110/35	АТ-1	125	10/3/10,4	8,4	0	0
		220/110/35	АТ-2	125	22/10/24,2	19,3	32/12/34,2	27,3
12	Дон	220/110/35	АТ-1	125	50/10/51	40,8	79/21/81,7	65,4
		220/110/35	АТ-2	125	50/10/51	40,8	0	0

Таблица 4.3

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	172/71/186,1	37,1	254/111/277,2	55,3
		500/220/10	АТ-2	501	165/68/178,5	35,6	0	0
2	Елецкая	500/220/10	АТ-1	501	109/9/109	21,8	179/10/179,3	35,8
		500/220/10	АТ-2	501	109/9/109	21,8	0	0
3	Липецкая	500/220/35	АТ-1	501	169/128/212	42,3	0	0
		500/220/35	АТ-2	501	169/128/212	42,3	218/167/274,6	54,8
		500/220/35	АТ-3	501	169/128/212	42,3	218/167/274,6	54,8
4	Металлургическая	220/110/35	АТ-1	250	108/92/141,9	56,7	0	0
		220/110/35	АТ-2	250	102/87/134,1	53,6	164/139/215	86
5	Северная	220/110/10	АТ-1	250	59/33/67,6	27	0	0
		220/110/10	АТ-2	250	59/33/67,6	27	91/49/103,4	41,3
6	Новая	220/110/35	АТ-1	200	69/67/96,2	48,1	0	0
		220/110/35	АТ-2	200	69/67/96,2	48,1	102/90/136	68

№ 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	0/1/1	0,8	0/1/1	0,8
		220/110/35	АТ-2	125	57/34/66,4	53,1	77/52/93	74,4
		220/110/35	АТ-3	125	63/37/73,1	58,4	0	0
8	Правобережная новая	220/110/35	АТ-1	150	0/1/1	0,7	10/9/13,5	9
		220/110/10	АТ-2	150	10/9/13,5	9	0	0
9	Сокол	220/110/35	АТ-1	125	65/47/80,2	64,2	-	-
10	Елецкая	220/110/35	АТ-1	125	31/15/34,4	27,6	43/22/48,3	38,6
		220/110/35	АТ-2	125	31/15/34,4	27,6	0	0
		220/110/35	АТ-3	125	31/15/34,4	27,6	43/22/48,3	38,6
11	Тербуны	220/110/35	АТ-1	125	7/2/7,3	5,8	0	0
		220/110/35	АТ-2	125	16/10/18,9	15,1	23/8/24,4	19,5
12	Дон	220/110/35	АТ-1	125	42/13/44	35,2	0	0
		220/110/35	АТ-2	125	42/10/43,2	34,5	65/23/68,9	55,2

Таблица 4.4

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	159/47/165,8	33,1	0	0
		500/220/10	АТ-2	501	152/45/158,5	31,6	231/75/242,9	48,5
2	Елецкая	500/220/10	АТ-1	501	157/10/157,3	31,4	0	0
		500/220/10	АТ-2	501	157/10/157,3	31,4	258/8/258,1	51,5
3	Липецкая	500/220/35	АТ-1	501	54/103/116,3	23,2	0	0
		500/220/35	АТ-2	501	54/103/116,3	23,2	69/133/149,8	29,9

№ 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
		500/220/35	АТ-3	501	54/103/116,3	23,2	69/133/149,8	29,9
4	Металлургическая	220/110/35	АТ-1	250	94/80/123,4	49,4	0	0
		220/110/35	АТ-2	250	89/76/117	46,8	143/121/187,3	74,9
5	Северная	220/110/10	АТ-1	250	46/22/51	20,4	0	0
		220/110/10	АТ-2	250	46/22/51	20,4	72/32/78,8	31,5
6	Новая	220/110/35	АТ-1	200	56/55/78,5	39,2	0	0
		220/110/35	АТ-2	200	56/55/78,5	39,2	75/71/103,3	51,6
7	Правобережная старая	220/110/35	АТ-1	125	0/1/1	0,8	0/1/1	0,8
		220/110/35	АТ-2	125	46/25/52,4	41,9	0	0
		220/110/35	АТ-3	125	51/27/57,7	46,2	68/40/78,9	63,1
8	Правобережная новая	220/110/35	АТ-1	150	0/1/1	0,7	8/6/10	6,7
		220/110/10	АТ-2	150	8/6/10	6,7	0	0
9	Сокол	220/110/35	АТ-1	125	44/45/62,9	50,3	-	-
10	Елецкая	220/110/35	АТ-1	125	31/12/33,2	26,6	43/17/46,2	37
		220/110/35	АТ-2	125	31/12/33,2	26,6	0	0
		220/110/35	АТ-3	125	31/12/33,2	26,6	43/17/46,2	37
11	Тербуны	220/110/35	АТ-1	125	7/2/7,3	5,8	18/4/18,4	14,8
		220/110/35	АТ-2	125	12/7/13,9	11,1	0	0
12	Дон	220/110/35	АТ-1	125	44/6/44,4	35,5	0	0
		220/110/35	АТ-2	125	43/17/46,2	37	70/18/72,3	57,8

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 4.5 представлен расчёт пропускной способности центров питания 110 кВ филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» по итогам зимних замеров максимума нагрузки за последние пять лет.

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 Тербуны;
- ПС 110/35/10 кВ Долгоруково;
- ПС 110/35/10 кВ Химическая
- ПС 110/35/10 кВ Никольская;
-ПС 110/35/10 кВ Хворостянка;
- ПС 110/35/10 кВ Казинка;
- ПС 110/35/10 кВ Усмань.

Таблица 4.5

Расчёт пропускной способности Центров питания 110 кВ филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» по итогам зимних замеров максимума нагрузки за последние пять лет

№п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за последние пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Резерв мощности, МВА
1	ПС 110/10кВ Лев Толстой	10	2,60	0,00	2,60	-	6,85
2	ПС 110/10 кВ Двуречки	6,3	2,83	0,00	2,83	-	3,12
3	ПС 110/10 кВ Рождество	25	3,16	0,00	3,16	-	20,47
4	ПС 110/6 кВ Агрегатная	16+16	16,56	0,96	15,60	16,80	1,20
5	ПС 110/6 кВ Западная	40+40	28,90	0,36	28,54	42,00	13,46
6	ПС 110/10 кВ Кашары	10+6,3	3,06	0,40	2,66	6,62	3,96
7	ПС 110/10кВ Тербунский гончар	25+25	3,95	0,00	3,95	26,25	22,30
8	ПС 110/6 кВ Табак	16+16	9,12	1,60	7,52	16,80	9,28
9	ПС 110/10 кВ Лукошкино	2,5+2,5	0,94	0,29	0,65	2,63	1,98
10	ПС 110/10кВ Нива	10+10	7,31	1,10	6,21	10,50	4,29
11	ПС 110/10 кВ Ольховец	2,5+2,5	1,56	0,10	1,46	2,63	1,17
12	ПС 110/10 кВ Куймань	2,5+2,5	1,07	0,20	0,87	2,63	1,76
13	ПС 110/10 кВ Лутошкино	2,5+2,5	0,64	0,12	0,52	2,63	2,11
14	ПС 110/10 кВ Круглое	6,3+2,5	0,45	0,15	0,30	2,63	2,33
15	ПС 110/10/6 кВ Юго-Западная	40+40	42,20	6,85	35,35	42,00	6,65
16	ПС 110/6 кВ Привокзальная	40+25	45,14	1,33	43,81	42,00	-1,81
17	ПС 110/10/6 кВ Южная	40+40	42,04	5,20	36,84	42,00	5,16
18	ПС 110/6 кВ Ситовка	10+10	4,18	0,98	3,20	10,50	7,30
19	ПС 110/6 кВ ЛТП	6,3+10	2,49	0,00	2,49	6,62	4,13

20	ПС 110/6 кВ КПД	10+16	4,84	0,00	4,84	10,50	5,66
21	ПС 110/10 кВ Октябрьская	40+40	27,82	0,50	27,32	42,00	14,68
22	ПС 110/10 кВ Манежная	40+40	3,85	0,50	3,35	42,00	38,65
23	ПС 110/10 кВ Университетская	40+40	5,69	0,00	5,69	42,00	36,31
24	ПС 110/6 кВ Тепличная	15+15	6,66	2,35	4,31	15,75	11,44
25	ПС 110/6 кВ Трубная-2	25+25	5,00	0,00	5,00	26,25	21,25
26	ПС 110/6 кВ ГПП-2 ЛТЗ	63+63	14,34	1,20	13,14	66,15	53,01
27	ПС 110/35/10 кВ Теребуны-110	10+10	12,47	1,00	11,47	10,50	-0,97
28	ПС 110/35/10 кВ Долгоруково	6,3+10	10,90	1,96	8,94	6,62	-2,32
29	ПС 110/35/10 кВ Волово	10+10	3,33	0,18	3,15	10,50	7,35
30	ПС 110/35/10 кВ Измалково	10+10	8,41	0,70	7,71	10,50	2,79
31	ПС 110/35/10 кВ Гороховская	16+16	16,32	5,00	11,32	16,80	5,48
32	ПС 110/35/10 кВ Донская	10+10	9,73	1,92	7,81	10,50	2,69
33	ПС 110/35/10 кВ Лебедянь	16+16	20,70	7,10	13,60	16,80	3,20
34	ПС 110/35/10 кВ Чаплыгин-новая	16+16	12,89	0,09	12,80	16,80	4,00
35	ПС 110/35/10 кВ Компрессорная	16+16	9,54	3,20	6,34	16,80	10,46
36	ПС 110/35/10 кВ Россия	16+16	6,60	2,04	4,56	16,80	12,24
37	ПС 110/35/10 кВ Березовка	16+10	3,40	1,75	1,65	10,50	8,85
38	ПС 110/35/10 кВ Астапово	16+16	12,32	4,35	7,97	16,80	8,83
39	ПС 110/35/10 кВ Химическая	16+16	21,97	4,20	17,77	16,80	-0,97
40	ПС 110/35/6 кВ Бугор	63+63	34,80	5,00	29,80	66,15	36,35

41	ПС 110/35/6 кВ Цементная	40+32+63	45,84	1,78	44,06	75,60	31,54
42	ПС 110/10/6 кВ Т-1, Т-2 Гидрооборудование	25+25	8,66	0,00	8,66	26,25	17,59
43	ПС 110/35 кВ Т-3 Гидрооборудование	31,5	7,47	5,00	2,47	29,77	27,30
44	ПС 110/35/10 кВ Усмань	16+16	17,20	0,00	17,20	16,80	-0,40
45	ПС 110/35/10 кВ Аксай	10+10	8,25	0,40	7,85	10,50	2,65
46	ПС 110/35/10 кВ Никольская	6,3+6,3	8,25	0,65	7,60	6,62	-0,98
47	ПС 110/35/10 кВ Хворостянка	10+16	15,02	1,82	13,20	10,50	-2,70
48	ПС 110/35/10 кВ Добринка	16+10	10,35	2,00	8,35	10,50	2,15
49	ПС 110/35/10 кВ Верхняя Матренка	6,3+6,3	4,33	0,70	3,63	6,62	2,99
50	ПС 110/35/10 кВ Казинка	16+16	26,50	5,60	20,90	16,80	-4,10
51	ПС 110/35/10 кВ Доброе	16+16	14,91	7,00	7,91	16,80	8,89
52	ПС 110/35/6 кВ Новая Деревня	10+10	12,03	5,75	6,28	10,50	4,22
53	ПС 110/35/6 кВ Вербилово	10+6,3	3,68	2,40	1,28	6,62	5,34
54	ПС 110/35/10 кВ Хлевное	16+16	13,94	0,00	13,94	16,80	2,86
55	ПС 110/35/10 кВ Набережное	6,3+10	4,16	0,75	3,41	6,62	3,21
56	ПС 110/35/10 кВ Троекурово	10+6,3	1,93	0,45	1,48	6,62	5,14

Примечание. Цветом выделены центры питания 110 кВ с недостаточной пропускной способностью трансформаторов.
Для однотрансформаторных ПС резерв мощности указан для потребителей III категории надежности.

4.2.2 Анализ существующей загрузки ЛЭП 110 кВ

На рисунках 1-4 (Приложение 10) представлены схемы потокораспределения в сети 110 кВ и выше Липецкой энергосистемы в отчетный год в нормальном режиме в зимний максимум, зимний минимум, летний максимум, летний минимум.

В таблице 4.6 – 4.9 представлены данные о загрузке ЛЭП 110 кВ в отчетный год в зимний максимум, зимний минимум, летний максимум и летний минимум соответственно.

Таблица 4.6

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	Ток по линий,А	% загрузки от дл. доп. тока
2А Левая	АС-185	658	163	24,77
2А Правая	АС-185	658	163	24,77
Бугор Левая	АС-185; АС-240	600	208	34,67
Бугор Правая	АС-185; АС-240	600	192	32,00
В.Матренка	АС-120	503	30	5,96
Вербилово Левая	АС-185	658	42	6,38
Вербилово Правая	АС-185	658	33	5,02
участок Вербилово – Хлевное 1	АС-95	426	40	9,39
участок Вербилово – Хлевное 2	АС-95	426	21	4,93
Двуречки Левая	АЖ-120; АС-120	503	125	24,85
Двуречки Правая	АЖ-120; АС-120	503	121	24,06
Добринка-1	АС-120	503	24	4,77
Добринка-2	АС-120	503	13	2,58
Доброе Левая	АС-120	503	33	6,56
Доброе Правая	АС-120	503	38	7,55
Кольцевая Левая	АС-185; ПвПу2г1*185/95/-64/110	600	122	20,33
Кольцевая Правая	АС-185; ПвПу2г1*185/95/-64/110	600	91	15,17
ЛТП Левая	АС-70; АС-95; АС-120	341	13	3,81
ЛТП Правая	АС-70; АС-95; АС-120	341	25	7,33
Московская Левая	АС-185	600	204	34,00
Московская Правая	АС-185	600	205	34,17
Привокзальная Левая	АС-185; АС-95; АС-120	600	11	1,83
Привокзальная Правая	АС-185; АС-95; АС-120	600	17	2,83

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре минус 5^0С,А	Ток по линий,А	% загрузки от дл. доп. тока
отп. на Привокзальную 1	АС-95	426	143	33,57
отп. на Привокзальную 2	АС-95	426	68	15,96
Промышленная	АС-185	630	50	7,94
Связь Левая	АС0-300	916	0	0,00
Связь Правая	АС0-300	916	0	0,00
Сухая Лубна	АС-185; АС-120/19	503	56	11,13
Трубная Левая	АС-185; АС-120; АС-95	503	40	4,95
Трубная Правая	АС-185; АС-120; АС-95	503	59	11,73
ТЭЦ-2 Левая	АС-185	600	50	8,33
ТЭЦ-2 Правая	АС-185	600	54	9,0
Усмань Левая	АС-95; АС-120	503	81	16,10
Усмань Правая	АС-95; АС-120	426	89	20,89
Хворостянка	АС-120; АС-95	426	78	18,31
Цементная Левая	АС-185	630	231	36,7
Цементная Правая	АС-185	630	233	36,98
Центролит Левая	АС-185	658	68	10,33
Центролит Правая	АС-185	658	21	3,19
Чугун Левая	АС-185	600	115	19,17
Чугун Правая	АС-185	600	114	19,00
Манежная Левая	ПвПу2г1 185/95-64/110	440	20	4,55
Манежная Правая	ПвПу2г1 185/95-64/110	440	0	0,00
Лебедянь Левая	АС-150/24	580	48	8,28
Лебедянь Правая	АС-150/19; АС-150/24	484	45	9,30
Заход Левая	АС-120/19; АС-150/24	503	96	19,09
Заход Правая	АС-120/19; АС-150/24	503	97	19,28
Машзавод Левая	АС-120/19	503	35	6,96
Машзавод Правая	АС-120/19	503	34	6,76
Химическая – 1	АС-150/24; АС-185/24	580	90	15,52
Данков	АС-150/19	160	5	3,13
ТЭЦ – Доломитная	АС-150/19; АС-150/24	160	24	15,00
Доломитная	АС-150/19	580	15	2,59
Заводская Левая	АС-150/19	580	7	1,21
Заводская	АС-150/19	580	7	1,21

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре минус 5^0С,А	Ток по линий,А	% загрузки от дл. доп. тока
Правая				
Берёзовка	АС-95/16	426	20	4,69
Золотуха	АС-120/19	426	66	15,49
Круглое	АС-120/19	503	65	12,92
Чаплыгин	АС-120/19	503	14	2,78
Чаплыгин – 1	АС-150/24	580	0	0,00
Чаплыгин – 2	АС-150/24	580	55	9,48
Лутошкино Левая	АЖ-120; АС-95/16	426	0	0,00
Лутошкино Правая	АЖ-120; АС-95/16	426	25	5,87
Ольховец	АС-95/16; АС-120/19	400	74	18,5
Компрессорная Правая	АС-120/19	503	19	3,78
Компрессорная Левая	АС-120/19	503	19	3,78
Лев Толстой	АС-120/19	503	63	12,52
Троекурово	АС-120/19	503	18	3,58
Волово	АС-150	580	16	2,76
Гороховская Левая	АС-95	426	42	9,86
Гороховская Правая	АС-120	503	41	8,15
Тербуны нов.	АС-150	580	29	5,00
Донская Левая	АС-185	600	60	10,00
Донская Правая	АС-185	600	57	9,50
Елецкая – тяговая левая	АС-150	580	19	3,28
Елецкая – тяговая правая	АС-150	580	19	3,28
Заречная Левая	АС-185	600	58	9,67
Заречная Правая	АС-185	600	56	9,33
Измалково	АС-120	503	21	4,17
Касторное	АС-95	300	0	0,00
Компрессорная Левая	АС-120	503	16	3,18
Набережное	АС-95; АС-120; АС-150	426	32	7,51
Становая Левая	АС-150	580	69	11,90
Становая Правая	АС-150	580	70	12,07
Табак Левая	АС-120	503	15	2,98
Табак Левая	АС-120	503	18	3,58
Тербуны - 2	АС-95; АС-150	426	0	0,00
Тербуны-тяговая	АС-150	580	51	8,79
Центральная Левая	АС-185	658	120	18,24
Центральная	АС-185	658	89	13,53

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре минус 5^0С,А	Ток по линий,А	% загрузки от дл. доп. тока
Правая				
Прокат Левая	АС-500	1000	306	30,6
Прокат Правая	АС-500	1000	305	30,5
РП-2-Левая	АС-500	1000	155	15,5
РП-2-Правая	АС-500	1000	149	14,9
Северная –ГПП-18 1 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	1000	30	3,0
Северная - ГПП-18 2 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	1000	30	3,0
ГПП-18 - РП-1 1 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	1000	271	27,1
ГПП-18 - РП-1 2 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	1000	268	26,8
ТЭЦ - РП-1 1 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	1000	216	21,6
ТЭЦ - РП-1 2 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	1000	215	21,5
Северная - ГПП-1	АСКС-500	1219	50	4,10
ТЭЦ НЛМК - ГПП-1	АПв 1х1000/95; АСО-500	1219	141	11,57
РП-11	АСО-500	1219	162	13,29
РП-13	АСО-500	1219	160	13,13
ТЭЦ Левая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	1000	277	27,7
ТЭЦ Правая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	1219	276	22,64

Таблица 4.7

Загрузка ЛЭП 110 кВ в зимний минимум отчетного года

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре минус 5^0С,А	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
2А Левая	АС-185	658	136	20,67
2А Правая	АС-185	658	136	20,67
Бугор Левая	АС-185; АС-240	600	153	25,50
Бугор Правая	АС-185; АС-240	600	136	22,67
В.Матренка	АС-120	503	27	5,37
Вербилово Левая	АС-185	658	36	5,47
Вербилово Правая	АС-185	658	29	4,41
участок Вербилово – Хлевное 1	АС-95	426	34	7,98
участок Вербилово – Хлевное 2	АС-95	426	19	4,46
Двуречки Левая	АЖ-120; АС-120	503	117	23,26
Двуречки Правая	АЖ-120; АС-120	503	105	20,87

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре минус 5^0С,А	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
Добринка-1	АС-120	503	22	4,37
Добринка-2	АС-120	503	11	2,19
Доброе Левая	АС-120	503	29	5,77
Доброе Правая	АС-120	503	33	6,56
Кольцевая Левая	АС-185;	600	56	9,33
Кольцевая Правая	АС-185;	600	51	8,50
ЛТП Левая	АС-70; АС-95; АС-120	341	11	3,23
ЛТП Правая	АС-70; АС-95; АС-120	341	21	6,16
Московская Левая	АС-185	600	204	34,00
Московская Правая	АС-185	600	205	34,17
Привокзальная Левая	АС-185; АС-95; АС-120	600	92	15,33
Привокзальная Правая	АС-185; АС-95; АС-120	600	82	13,66
отп. на Привокзальную 1	АС-95	426	95	22,30
отп. на Привокзальную 2	АС-95	426	33	7,75
Промышленная	АС-185	630	53	8,41
Связь Левая	АС0-300	916	0	0,00
Связь Правая	АС0-300	916	0	0,00
Сухая Лубна	АС-185; АС-120/19	503	39	7,75
Трубная Левая	АС-185; АС-120; АС-95	503	36	7,16
Трубная Правая	АС-185; АС-120; АС-95	503	54	10,74
ТЭЦ-2 Левая	АС-185	600	53	8,83
ТЭЦ-2 Правая	АС-185	600	56	9,33
Усмань Левая	АС-95; АС-120	503	64	12,72
Усмань Правая	АС-95; АС-120	426	71	16,67
Хворостянка	АС-120; АС-95	426	71	16,67
Цементная Левая	АС-185	630	139	22,06
Цементная Правая	АС-185	630	141	22,38
Центролит Левая	АС-185	658	58	8,81
Центролит Правая	АС-185	658	19	2,89
Чугун Левая	АС-185	600	53	8,83
Чугун Правая	АС-185	600	52	8,67
Манежная Левая	ПвПу2г1 185/95-64/110	440	18	4,09

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре минус 5^0С,А	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
Манежная Правая	ПвПу2г1 185/95-64/110	440	0	0,00
Лебедянь Левая	АС-150	580	36	6,21
Лебедянь Правая	АС-150/19; АС-150/24	484	41	8,47
Заход Левая	АС-120/19; АС-150/24	503	78	15,51
Заход Правая	АС-120/19; АС-150/24	503	78	15,51
Машзавод Левая	АС-120/19	503	31	6,16
Машзавод Правая	АС-120/19	503	31	6,16
Химическая-1	АС-150/24; АС-185/24	580	56	9,66
Данков	АС-150/19	160	13	8,13
ТЭЦ - Доломитная	АС-150/19; АС-150/24	160	18	11,25
Доломитная	АС-150/19	580	16	2,76
Заводская Левая	АС-150/19	580	7	1,21
Заводская Правая	АС-150/19	580	7	1,21
Берёзовка	АС-95/16	426	18	4,23
Золотуха	АС-120/19	426	46	10,80
Круглое	АС-120/19	503	45	8,95
Чаплыгин	АС-120/19	503	12	2,39
Чаплыгин -1	АС-150/24	580	0	0,00
Чаплыгин -2	АС-150/24	580	80	13,79
Лутошкино Левая	АЖ-120; АС-95/16	426	0	0,00
Лутошкино Правая	АЖ-120; АС-95/16	426	23	5,40
Ольховец	АС-95/16; АС-120/19	400	49	12,25
Компрессорная Правая	АС-120/19	503	64	12,72
Компрессорная Левая	АС-120/19	503	64	12,72
Лев Толстой	АС-120/19	503	55	10,93
Троекурово	АС-120/19	503	16	3,18
Волово	АС-150	580	14	2,41
Гороховская Левая	АС-95	426	37	8,69
Гороховская Правая	АС-120	503	37	7,36
Тербуны Новая	АС-150	580	26	4,48
Донская Левая	АС-185	600	86	14,33
Донская Правая	АС-185	600	85	14,17
Елецкая -тяговая левая	АС-150	580	17	2,93

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре минус 5^0С,А	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
Елецкая -тяговая правая	АС-150	580	17	2,93
Заречная Левая	АС-185	600	60	10,00
Заречная Правая	АС-185	600	59	9,83
Измалково	АС-120	503	18	3,58
Касторное	АС-95	300	0	0,00
Компрессорная Левая	АС-120	503	14	2,78
Набережная	АС-95; АС-120; АС-150	426	28	6,57
Становая Левая	АС-150	580	61	10,52
Становая Правая	АС-150	580	62	10,69
Табак Левая	АС-120	503	12	2,39
Табак Правая	АС-120	503	10	1,99
Тербуны - 2	АС-95; АС-150	426	0	0,00
Тербуны-тяговая	АС-150	580	44	7,59
Центральная Левая	АС-185	658	96	14,59
Центральная Правая	АС-185	658	70	10,64
Прокат Левая	АС-500	1000	268	26,8
Прокат Правая	АС-500	1000	267	26,7
РП-2-Левая	АС-500	1000	195	19,5
РП-2-Правая	АС-500	1000	189	18,9
Северная –ГПП-18 1 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	1000	35	3,5
Северная - ГПП-18 2 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	1000	34	3,4
ГПП-18 - РП-1 1 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	1000	240	24,0
ГПП-18 - РП-1 2 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	1000	238	23,8
ТЭЦ - РП-1 1 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	1000	221	22,1
ТЭЦ - РП-1 2 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	1000	220	22,0
Северная - ГПП-1	АСКС-500	1219	50	4,10
ТЭЦ НЛМК - ГПП-1	АПв 1х1000/95; АСО-500	1219	141	11,57
РП-11	АСО-500	1219	183	15,01
РП-13	АСО-500	1219	182	14,93
ТЭЦ Левая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	1000	269	26,9
ТЭЦ Правая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	1219	269	22,07

Таблица 4.8

Загрузка ЛЭП 110 кВ в летний максимум отчетного года

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Ток по линии, А	% загрузки от дл. доп. тока
2А Левая	АС-185	510	110	21,57
2А Правая	АС-185	510	110	21,57
Бугор Левая	АС-185; АС-240	510	169	33,14
Бугор Правая	АС-185; АС-240	510	156	30,59
В.Матренка	АС-120	390	33	8,46
Вербилово Левая	АС-185	510	35	6,86
Вербилово Правая	АС-185	510	24	4,71
участок Вербилово – Хлевное 1	АС-95	330	34	10,30
участок Вербилово – Хлевное 2	АС-95	330	18	5,45
Двуречки Левая	АЖ-120; АС-120	390	82	21,03
Двуречки Правая	АЖ-120; АС-120	390	72	18,46
Добринка-1	АС-120	390	32	8,21
Добринка-2	АС-120	390	4	1,03
Доброе Левая	АС-120	390	13	3,33
Доброе Правая	АС-120	390	30	7,69
Кольцевая Левая	АС-185/29	510	77	15,10
Кольцевая Правая	АС-185/29	510	66	12,94
ЛТП Левая	АС-70; АС-95; АС-120	265	11	4,15
ЛТП Правая	АС-70; АС-95; АС-120	265	17	6,42
Московская Левая	АС-185/29	510	240	47,06
Московская Правая	АС-185/29	510	240	47,06
Привокзальная Левая	АС-185; АС-95; АС-120	510	99	19,41
Привокзальная Правая	АС-185; АС-95; АС-120	510	90	17,65
отп. на Привокзальную 1	АС-95	330	94	28,48
отп. на Привокзальную 2	АС-95	330	52	15,76
Промышленная	АС-185	510	69	13,53
Связь Левая	АС0-300	710	0	0,00
Связь Правая	АС0-300	710	0	0,00

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Ток по линии, А	% загрузки от дл. доп. тока
Сухая Лубна	АС-185; АС-120/19	390	31	7,95
Трубная Левая	АС-185; АС-120; АС-95	390	34	8,72
Трубная Правая	АС-185; АС-120; АС-95	390	48	12,31
ТЭЦ-2 Левая	АС-185	510	69	13,53
ТЭЦ-2 Правая	АС-185	510	75	14,71
Усмань Левая	АС-95; АС-120	390	63	16,15
Усмань Правая	АС-95; АС-120	330	66	20,00
Хворостянка	АС-120; АС-95	330	35	10,61
Цементная Левая	АС-185	510	99	19,41
Цементная Правая	АС-185	510	94	18,43
Центролит Левая	АС-185	510	55	10,78
Центролит Правая	АС-185	510	28	5,49
Чугун Левая	АС-185	510	45	8,82
Чугун Правая	АС-185	510	44	8,63
Манежная Левая	ПвПу2г1 185/95-64/110	351	18	5,13
Манежная Правая	ПвПу2г1 185/95-64/110	351	0	0,00
Лебедянь Левая	АС-150	450	30	6,67
Лебедянь Правая	АС-150/19; АС-120/27	375	63	16,80
Заход Левая	АС-120/19; АС-150/24	390	73	18,72
Заход Правая	АС-120/19; АС-150/24	390	74	18,97
Машзавод Левая	АС-120/19	390	23	5,90
Машзавод Правая	АС-120/19	390	20	5,13
Химическая-1	АС-150/24; АС-185/24	450	59	13,11
Данков	АС-150/19	160	11	6,88
ТЭЦ - Доломитная	АС-150/19; АС-150/24	160	23	14,38
Доломитная	АС-150/19	450	1	0,22
Заводская Левая	АС-150/19	450	7	1,56
Заводская Правая	АС-150/19	450	1	0,22
Берёзовка	АС-95/16	330	15	4,55
Золотуха	АС-120/19	330	47	14,24
Круглое	АС-120/19	390	46	11,79
Чаплыгин	АС-120/19	390	18	4,62
Чаплыгин -1	АС-150/24	450	0	0,00
Чаплыгин -2	АС-150/24	450	32	7,11
Лутошкино	АЖ-120; АС-	330	0	0,00

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Ток по линии, А	% загрузки от дл. доп. тока
Левая	95/16			
Лутошкино Правая	АЖ-120; АС-95/16	330	24	7,27
Ольховец	АС-95/16; АС-120/19	330	50	15,15
Компрессорная Правая	АС-120/19	390	20	5,13
Компрессорная Левая	АС-120/19	390	20	5,13
Лев Толстой	АС-120/19	390	63	16,15
Троекурово	АС-120/19	390	21	5,38
Волово	АС-150	450	14	3,11
Гороховская Левая	АС-95	330	30	9,09
Гороховская Правая	АС-120	390	23	5,90
Тербуны Новая	АС-150	450	27	6,00
Донская Левая	АС-185	510	69	13,53
Донская Правая	АС-185	510	66	12,94
Елецкая -тяговая левая	АС-150	450	19	4,22
Елецкая -тяговая правая	АС-150	450	19	4,22
Заречная Левая	АС-185	520	67	12,88
Заречная Правая	АС-185	520	65	12,50
Измалково	АС-120	390	11	2,82
Касторное	АС-95	300	0	0,00
Компрессорная Левая	АС-120	390	11	2,82
Набережная	АС-95; АС-120; АС-150	330	17	5,15
Становая Левая	АС-150	450	56	12,44
Становая Правая	АС-150	450	40	8,89
Табак Левая	АС-120	390	8	2,05
Табак Правая	АС-120	390	16	4,10
Тербуны - 2	АС-95; АС-150	330	0	0,00
Тербуны-тяговая	АС-150	450	28	6,22
Центральная Левая	АС-185	510	63	12,35
Центральная Правая	АС-185	510	49	9,61
Прокат Левая	АС-500	809	383	47,34
Прокат Правая	АС-500	809	383	47,34
РП-2-Левая	АС-500	945	79	8,36
РП-2-Правая	АС-500	945	79	8,36
Северная –ГПП-18 1 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	945	90	9,52
Северная - ГПП-18 2 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	945	90	9,52

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Ток по линии, А	% загрузки от дл. доп. тока
ГПП-18 - РП-1 1 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	945	330	34,92
ГПП-18 - РП-1 2 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	945	327	34,60
ТЭЦ - РП-1 1 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	945	154	16,30
ТЭЦ - РП-1 2 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	945	152	16,08
Северная - ГПП-1	АСКС-500	945	69	7,30
ТЭЦ НЛМК - ГПП-1	АПв 1х1000/95; АСО-500	945	141	14,92
РП-11	АСО-500	945	176	18,62
РП-13	АСО-500	945	174	18,41
ТЭЦ Левая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	945	178	18,84
ТЭЦ Правая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	945	176	18,62

Таблица 4.9

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	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
2А Левая	АС-185	510	74	14,51
2А Правая	АС-185	510	74	14,51
Бугор Левая	АС-185; АС-240	510	139	27,25
Бугор Правая	АС-185; АС-240	510	108	21,18
В.Матренка	АС-120	390	15	3,85
Вербилово Левая	АС-185	510	18	3,53
Вербилово Правая	АС-185	510	16	3,14
участок Вербилово – Хлевное 1	АС-95	330	19	5,76
участок Вербилово – Хлевное 2	АС-95	330	12	3,46
Двуречки Левая	АЖ-120; АС-120	390	65	16,67
Двуречки Правая	АЖ-120; АС-120	390	66	16,92
Добринка-1	АС-120	390	15	3,85
Добринка-2	АС-120	390	4	1,03
Доброе Левая	АС-120	390	11	2,82
Доброе Правая	АС-120	390	20	5,13
Кольцевая Левая	АС-185;	510	48	9,41
Кольцевая Правая	АС-185;	510	44	8,63
ЛТП Левая	АС-70; АС-95; АС-120	265	6	2,26
ЛТП Правая	АС-70; АС-95; АС-120	265	10	3,77

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
Московская Левая	АС-185	510	236	46,27
Московская Правая	АС-185	510	236	46,27
Привокзальная Левая	АС-185; АС-95; АС-120	510	167	32,75
Привокзальная Правая	АС-185; АС-95; АС-120	510	158	30,98
отп. на Привокзальную 1	АС-95	330	52	15,76
отп. на Привокзальную 2	АС-95	330	11	3,33
Промышленная	АС-185	510	50	9,80
Связь Левая	АС0-300	710	0	0,00
Связь Правая	АС0-300	710	0	0,00
Сухая Лубна	АС-185; АС-120/19	390	35	8,97
Трубная Левая	АС-185; АС-120; АС-95	390	25	6,41
Трубная Правая	АС-185; АС-120; АС-95	390	15	3,85
ТЭЦ-2 Левая	АС-185	510	50	9,80
ТЭЦ-2 Правая	АС-185	510	55	10,78
Усмань Левая	АС-95; АС-120	390	39	10,00
Усмань Правая	АС-95; АС-120	330	40	12,12
Хворостянка	АС-120; АС-95	330	29	8,79
Цементная Левая	АС-185	510	87	17,06
Цементная Правая	АС-185	510	88	17,25
Центролит Левая	АС-185	510	46	9,02
Центролит Правая	АС-185	510	23	4,51
Чугун Левая	АС-185	510	109	21,37
Чугун Правая	АС-185	510	108	21,18
Манежная Левая	ПвПу2г1 185/95-64/110	351	15	4,27
Манежная Правая	ПвПу2г1 185/95-64/110	351	10	2,85
Лебедянь Левая	АС-150	450	45	10,00
Лебедянь Правая	АС-150/19; АС-150/24	375	51	13,60
Заход Левая	АС-120/19; АС-150/24	390	60	15,38
Заход Правая	АС-120/19; АС-150/24	390	60	15,38
Машзавод Левая	АС-120/19	390	22	5,64
Машзавод	АС-120/19	390	17	4,36

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
Правая				
Химическая-1	АС-150/24; АС-185/24	450	42	9,33
Данков	АС-150/19	160	12	7,50
ТЭЦ - Доломитная	АС-150/19; АС-150/24	160	10	6,25
Доломитная	АС-150/19	450	1	0,22
Заводская Левая	АС-150/19	450	6	1,33
Заводская Правая	АС-150/19	450	1	0,22
Берёзовка	АС-95/16	330	12	3,64
Золотуха	АС-120/19	330	35	10,61
Круглое	АС-120/19	390	34	6,41
Чаплыгин	АС-120/19	390	14	3,59
Чаплыгин -1	АС-150/24	450	0	0,00
Чаплыгин -2	АС-150/24	450	104	23,11
Лутошкино Левая	АЖ-120; АС-95/16	330	0	0,00
Лутошкино Правая	АЖ-120; АС-95/16	330	21	6,36
Ольховец	АС-95/16; АС-120/19	330	36	10,9
Компрессорная Правая	АС-120/19	390	69	17,69
Компрессорная Левая	АС-120/19	390	69	17,69
Лев Толстой	АС-120/19	390	37	9,49
Троекурово	АС-120/19	390	12	3,08
Волово	АС-150	450	9	2,00
Гороховская Левая	АС-95	330	26	7,88
Гороховская Правая	АС-120	390	20	5,13
Тербуны Новая	АС-150	450	23	5,11
Донская Левая	АС-185	510	81	15,88
Донская Правая	АС-185	510	82	16,08
Елецкая -тяговая левая	АС-150	450	19	4,22
Елецкая -тяговая правая	АС-150	450	19	4,22
Заречная Левая	АС-185	520	60	11,54
Заречная Правая	АС-185	520	59	11,35
Измалково	АС-120	390	7	1,79
Касторное	АС-95	300	0	0,00
Компрессорная Левая	АС-120	390	8	2,05
Набережная	АС-95; АС-120; АС-150	330	16	4,85

Наименование ЛЭП 110 кВ	Марка и сечение провода/кабеля	Доп. ток при температуре +25^{0}С,А	Ток по линии,А	% загрузки от дл. доп. тока
Становая Левая	АС-150	450	52	11,56
Становая Правая	АС-150	450	37	8,22
Табак Левая	АС-120	390	11	2,82
Табак Правая	АС-120	390	14	3,59
Тербуны - 2	АС-95; АС-150	330	0	0,00
Тербуны-тяговая	АС-150	450	18	4,00
Центральная Левая	АС-185	510	46	9,02
Центральная Правая	АС-185	510	39	7,65
Прокат Левая	АС-500	809	339	41,9
Прокат Правая	АС-500	809	338	41,77
РП-2-Левая	АС-500	945	125	13,23
РП-2-Правая	АС-500	945	125	13,23
Северная –ГПП-18 1 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	945	61	6,46
Северная - ГПП-18 2 цепь	Апв (3(1х800/95); АС-500	945	61	6,46
ГПП-18 - РП-1 1 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	945	314	33,23
ГПП-18 - РП-1 2 цепь	АПв(3(1х800/95); АС-500	945	311	32,91
ТЭЦ - РП-1 1 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	945	165	17,46
ТЭЦ - РП-1 2 цепь	АСО-500; Апв 1х1000/95	945	163	17,25
Северная - ГПП-1	АСКС-500	945	70	7,41
ТЭЦ НЛМК - ГПП-1	АПв 1х1000/95; АСО-500	945	141	14,92
РП-11	АСО-500	945	169	17,88
РП-13	АСО-500	945	167	17,67
ТЭЦ Левая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	945	182	19,26
ТЭЦ Правая	АКС-500; АПвВн2г 1х1000/95	945	180	19,05

Как видно из таблицы 4.6, загрузка ЛЭП 110 кВ в зимний максимум энергосистемы отчетного года находилась в пределах от 0% до 36,98% (процент загрузки от допустимого тока линии при температуре минус 5^{0}С).

Как видно из таблицы 4.7, загрузка ЛЭП 110 кВ в зимний минимум энергосистемы отчетного года находилась в пределах от 0% до 34,17% (процент загрузки от допустимого тока линии при температуре минус 5^{0}С).

Как видно из таблицы 4.8, загрузка ЛЭП 110 кВ в летний максимум энергосистемы отчетного года находилась в пределах от 0% до 47,34% (процент загрузки от допустимого тока линии при температуре +25^{0}С).

Как видно из таблицы 4.9, загрузка ЛЭП 110 кВ в летний минимум энергосистемы отчетного года находилась в пределах 0% до 46,27% (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 «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 2018г. ;

– 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 2018г.;

– 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 53 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 2018-2021гг.;

– 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 «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 2019г.;

– 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 2019г.;

– 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 2019г.;

– 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 2019г.;

– 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 2020г.;

– 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 2020г.;

– 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 2020г.

– 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 2021г.;

– 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 2021г.;

В таблице 4.10 приведены объемы работ по реконструкции ВЛ 110 кВ филиала «Липецкэнерго».

Таблица 4.10

Объемы работ по реконструкции ВЛ 110 кВ филиала «Липецкэнерго»

№ п/п	Наименование ВЛ 110 кВ	Протяженность по трассе, км	Объем работ	Год проведения работ
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.)	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.)	2017-2018
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.)	2017-2020
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.)	2017-2021
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.)	2018-2020
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.)	2017-2018
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.)	2017-2019
10	ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая	18,68	Замена грозотроса с линейной арматурой в пролете опор №№ 1-88, отпайка к ПС Правобережная в пролете опор №№ 1-8 с заменой грозотроса и подвесной арматуры, в пролете опор №№ 42-45 замена опор №42 и №43, замена провода и грозотроса в анкерном пролете №42-45 на переходе через р. Воронеж	2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 23.03.2015г.)

№ п/п	Наименование ВЛ 110 кВ	Протяженность по трассе, км	Объем работ	Год проведения работ
11	ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Правая	19,81	Замена опор 8 шт. (№3, №6, №9, №11, №13, №15, №40, №41), замена провода, грозотроса в анкерном пролете №39-43 и подстановка двух опор в пролетах №№31-32 отпайка к ПС Южная и пролет №3-4 отпайка к ПС Бугор для габарита, замена изоляторов с линейной арматурой на участке опор №№1-57.	2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 22.04.2015г.)
12	ВЛ 110 кВ Чаплыгин-2	22,14	Замена грозотроса с линейной арматурой и гасителями вибрации на участке опор №№ 8-115; замена изоляции с линейной арматурой на участке опор №№ 9-115; установка дополнительных опор для увеличения габарита в пролетах опор №№ 59-60, 64-70; 71-80.	2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 14.04.2015г.)
13	ВЛ 110 кВ Чаплыгин-1	9	Замена грозотроса с линейной арматурой и гасителями вибрации на участке опор №№ 13-50; замена изоляции с линейной арматурой на участке опор №№ 14-49; установка дополнительных опор для увеличения габарита в пролетах опор №№ 13-23, 39-40; 48-49.	2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 09.04.2015г.)
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.	2017-2018 (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 2018г.;

– 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 2018г.;

– 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 2019г.;

– 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 2019г.;

– 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 2019г.;

– 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 2019г.;

– 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 2020г.;

– 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 2020г.;

– 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 2018г. 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 15.05.2014г.). Также требуется установка 10 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2018г.;

– 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 2021г.;

– 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 2021г.;

– 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 2021г.;

– ПС «Березняговка» – 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.). Также 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 2021г.;

– 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 2021г. На подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 5 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 23.09.2015г.). Также требуется установка 5 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ. Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2021г.;

– 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 2021г.;

– ПС «Княжья Байгора» – на подстанции требуется заменить выключатели 10 кВ – 16 шт. в связи с неудовлетворительным техническим состоянием (на основании

дефектного акта ПАО «МРСК Центра» - «Липецкэнерго» от 21.03.2015г.). Данные мероприятия рекомендуется выполнить в 2021г.

В таблице 4.11 приведены объемы работ по реконструкции ВЛ 35 кВ филиала «Липецкэнерго».

В таблице 4.12 приведен расчёт пропускной способности центров питания 35 кВ филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» по итогам зимних замеров максимума нагрузки за последние пять лет.

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 Раненбург;
- ПС 35/6 кВ № 2;
- ПС 35/10 кВ № 3;
- ПС 35/10 кВ Бутырки;
- ПС 35/6 кВ Таволжанка;
- ПС 35/10 кВ Борисовка;
- ПС 35/10 кВ Введенка;
- ПС 35/10 кВ Троицкая;
- ПС 35/10 кВ Ярлуково.

Ниже представлен ряд подстанций 35 кВ, не имеющих резерва мощности из-за отсутствия резерва мощности у центров питания 110 кВ:

- ПС 35/10 кВ Веселое;
- ПС 35/10 кВ Красотыновка;
- ПС 35/10 кВ Озёрки;
- ПС 35/10 кВ Яковлево;
- ПС 35/10 кВ Песковатка;
- ПС 35/10 кВ Борки;
- ПС 35/10 кВ Гатище;
- ПС 35/10кВ Грызлово;
- ПС 35/10 кВ Жерновное;
- ПС 35/10 кВ Захаровка;
- ПС 35/10 кВ Ломовец;
- ПС 35/10 кВ Стегаловка;
- ПС 35/10 кВ Тимирязево;
- ПС 35/10 кВ Теплое;
- ПС 35/10 кВ Данков-сельская;
- ПС 35/10 кВ Воскресеновка;
- ПС 35/10 кВ Хрущево;
- ПС 35/10 кВ Правда;
- ПС 35/10 кВ Вперед;
- ПС 35/10 кВ Малей;
- ПС 35/10 кВ СХТ;
- ПС 35/10 кВ Новочеркутино;
- ПС 35/10 кВ Ивановка;
- ПС 35/10 кВ Поддубровка;
- ПС 35/10 кВ Плавица;
- ПС 35/10 кВ Березняговка;
- ПС 35/10 кВ Московка;

- ПС 35/10 кВ Федоровка.

В таблице 4.13 приведен расчёт пропускной способности ПС 35 кВ Студеновская АО «ЛГЭК» по итогам зимнего замера максимума нагрузки 2016г., из которого следует, что на настоящий момент недостаток пропускной способности подстанции составляет 4,59 МВА.

Таблица 4.11

Объемы работ по реконструкции ВЛ 35 кВ филиала «Липецкэнерго»

№ п/п	Наименование ВЛ 35 кВ	Протяженность, км	Объем работ	Год проведения работ
1	Красная пальна	15,4	Замена провода, изоляции и сцепной арматуры на участке опор №№ 13-41; замена грозотроса и сцепной арматуры на участке опор №№ 9-15; замена изоляции и сцепной арматуры на участке опор №№ 41-52.	2018-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 22.04.2015г.)
2	Трубетчино	22,1	Замена грозотроса С-35 в пролетах опор №№ 1-14 и №№ 134-145 протяженностью 3,2 км; замена опор в колечестве 53 шт. №23, №38, №№46-48, №50, №51, №53, №55, №56, № 60, №62, №65, №67-69, №71-75, №77-79, №84, №88-91, №93, №95, №100, №102, №107-109, №111, №114, №115, №124, №127, №129-132, №134-137, №139, №140.	2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 29.09.2014г.)
3	Каменная Лубна	19,72	Замена провода в пролетах опор №№ 1-160, замена грозотроса в пролетах опор №№ 1-13, замена изоляции, сцепной арматуры, гасителей вибрации на проводе в пролетах опор №№ 1-160 и грозотросе в пролетах опор №№ 1-13. Замена 160 шт. опор №№ 1-160.	2019-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 15.07.2015г.)
4	Политово	15,55	Замена провода в пролетах опор №№ 1-167; замена грозотроса в пролетах опор №№ 1-15, №№ 150-167; замена изоляции сцепной арматуры, гасителей вибрации на проводе в пролетах опор №№ 1-167 и грозотросе в пролетах опор №№ 1-15 и №№ 150-167. Замена 32 шт. опор №№ 3-33, подстановка опор 10 шт. в пролетах опор №№ 156-166.	2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 15.07.2015г.)
5	Дрезгалово-1	21,25	Замена провода в пролетах опор №№1-75, замена грозотроса в пролетах №1-11, №52-86, №204-213; замена изоляции, сцепной арматуры на проводе и грозотросе в пролетах опор №1-75. Замена опор в количестве 38 шт.: №3-10, №12-17, №19-28, №30-32, №35, №40-42, №47-50, № 53-55. Переустройство через ж/д с двойным креплением в пролете №44-45 и замена двух опор №44 и №45.	2021-2022 (на основании акта технического освидетельствования от 15.07.2015г.)
6	Плоское	7,38	Реконструкция участка ВЛ протяженностью 7 км (на основании акта технического освидетельствования от 14.01.2015г.)	2018-2022
7	Борино	18,8	Реконструкция участка ВЛ протяженностью 14 км (на основании акта технического освидетельствования от 24.10.2014г.)	2018-2022

Таблица 4.12

Расчёт пропускной способности Центров питания 35 кВ филиала ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» по итогам зимних замеров максимума нагрузки за последние пять лет

№п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Резерв мощности, МВА
1	ПС 35/10 кВ Веселое	2,5	0,31	0,03	0,28	-	0,00
2	ПС 35/10 кВ Кр.Пальна	3,2	0,79	0,27	0,52	-	2,23
3	ПС 35/10 кВ Каменка	2,5	1,09	0,9	0,19	-	1,27
4	ПС 35/10 кВ Красотыновка	2,5	0,95	0,6	0,35	-	0,00
5	ПС 35/10 кВ Озёрки	2,5	0,12	0	0,12	-	0,00
6	ПС 35/10 кВ Панкратовка	2,5	0,82	0,05	0,77	-	1,55
7	ПС 35/10 кВ Преображенье	2,5	0,64	0,1	0,54	-	1,72
8	ПС 35/10 кВ Яковлево	2,5	1,08	0	1,08	-	0,00
9	ПС 35/10 кВ Первомайская	2,5	0,98	0,34	0,64	-	1,38
10	ПС 35/10 кВ Каменная Лубна	2,5	1,24	0,1	1,14	-	1,12
11	ПС 35/10 кВ Знаменка	2,5	0,73	0	0,73	-	1,63
12	ПС 35/10 кВ Пиково	2,5	0,61	0	0,61	-	1,75
13	ПС 35/10 кВ Никольское	4	0,31	0,1	0,21	-	3,47
14	ПС 35/10 кВ Песковатка	1,6	0,86	0,32	0,54	-	0,00
15	ПС 35/6 кВ Новониколаевка	4	0,89	0	0,89	-	2,89

№п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Резерв мощности, МВА
16	ПС 35/10 кВ Синдякино	2,5	1,12	0,45	0,67	-	1,24
17	ПС 35/10 кВ Курино	2,5	0,94	0	0,94	-	1,43
18	ПС 35/10 кВ Новодубовое	2,5	1,46	0	1,46	-	0,90
19	ПС 35/10 кВ Березовка	2,5	0,00	0	0,00	-	2,36
20	ПС 35/6 кВ Карьер	4	0,04	0	0,04	-	3,74
21	ПС 35/10 кВ Авангард	4+4	2,31	0,65	1,66	4,20	2,54
22	ПС 35/10 кВ Афанасьево	2,5+2,5	1,96	0,00	1,96	2,63	0,67
23	ПС 35/10 кВ Бабарыкино	2,5+2,5	1,94	0,31	1,63	2,63	1,00
24	ПС 35/10 кВ Аврора	2,5+2,5	1,52	0,35	1,17	2,63	1,46
25	ПС 35/10 кВ Б.Боёвка	2,5+2,5	0,41	0,05	0,36	2,63	2,27
26	ПС 35/10 кВ Борки	2,5+2,5	2,13	0,00	2,13	2,63	0
27	ПС 35/6кВ Восточная	10+16	7,51	1,30	6,21	10,50	4,29
28	ПС 35/10 кВ Васильевка	2,5+2,5	0,87	0,05	0,82	2,63	1,81
29	ПС 35/10 кВ Воронец	4+4	2,64	0,30	2,34	4,20	1,86
30	ПС 35/6 кВ Голиково	1,8+1,6	0,89	0,00	0,89	1,68	0,79
31	ПС 35/10 кВ Гатище	2,5+2,5	0,59	0,10	0,49	2,63	0
32	ПС 35/10 кВ Гнилуша	6,3+6,3	2,45	0,30	2,15	6,62	4,47
33	ПС 35/10кВ Грызлово	2,5+2,5	0,99	0,20	0,79	2,63	0

№п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Резерв мощности, МВА
34	ПС 35/10 кВ Жерновное	2,5+2,5	0,52	0,02	0,50	2,63	0
35	ПС 35/10 кВ Задонск-сельск.	3,2+4	2,73	0,00	2,73	3,36	0,63
36	ПС 35/10 кВ Захаровка	2,5+2,5	0,56	0,10	0,46	2,63	0
37	ПС 35/10 кВ Казаки	4+4	1,83	0,00	1,83	4,20	2,37
38	ПС 35/10 кВ Колесово	6,3+6,3	3,05	0,30	2,75	6,62	3,87
39	ПС 35/10 кВ Князево	2,5+2,5	0,37	0,00	0,37	2,63	2,26
40	ПС 35/10 кВ Кириллово	2,5+2,5	0,83	0,30	0,53	2,63	2,10
41	ПС 35/10 кВ Ксизово	2,5+2,5	0,31	0,00	0,31	2,63	2,32
42	ПС 35/10 кВ Ламское	2,5+2,5	2,24	0,18	2,06	2,63	0,57
43	ПС 35/10 кВ Казачье	2,5+2,5	0,60	0,00	0,60	2,63	2,03
44	ПС 35/10 кВ Лебяжье	2,5+1,6	0,40	0,00	0,40	1,68	1,28
45	ПС 35/10 кВ Ломовец	1,6+2,5	0,44	0,00	0,44	1,68	0
46	ПС 35/10 кВ Ольшанец	2,5+4	2,06	0,00	2,06	2,63	0,57
47	ПС 35/10 кВ Плоское	4+4	4,37	0,64	3,73	4,20	0,47
48	ПС 35/10 кВ Стегаловка	2,5+3,2	0,76	0,20	0,56	2,63	0
49	ПС 35/10 кВ Солидарность	4+4	3,47	0,70	2,77	4,20	1,43
50	ПС 35/10 кВ Тимирязево	4+4	1,43	0,20	1,23	4,20	0
51	ПС 35/10 кВ Талица	2,5+2,5	1,94	0,60	1,34	2,63	1,29

№п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Резерв мощности, МВА
52	ПС 35/10 кВ II-е Тербуны	2,5+2,5	1,34	0,00	1,34	2,63	1,29
53	ПС 35/10 кВ Тихий Дон	4+4	0,77	0,10	0,67	4,20	3,53
54	ПС 35/10 кВ Хитрово	6,3+6,3	2,42	0,00	2,42	6,62	4,20
55	ПС 35/10 кВ Чернава	2,5+2,5	2,00	0,00	2,00	2,63	0,63
56	ПС 35/10 кВ Чернолес	2,5+2,5	0,35	0,00	0,35	2,63	2,28
57	ПС 35/6 кВ ПС № 5	6,3+3,2	1,39	0,00	1,39	3,36	1,97
58	ПС 35/10 кВ Красное	4+4	4,22	1,30	2,92	4,20	1,28
59	ПС 35/10 кВ Теплое	2,5+2,5	1,34	0,84	0,50	2,63	0
60	ПС 35/10 кВ Данков-сельская	6,3+6,3	5,36	0,62	4,74	6,62	0
61	ПС 35/10 кВ Колыбельская	2,5+2,5	1,17	0,00	1,17	2,63	1,46
62	ПС 35/10 кВ Топки	2,5+2,5	0,76	0,12	0,64	2,63	1,99
63	ПС 35/10 кВ Агроном	4+6,3	1,90	0,15	1,75	4,20	2,45
64	ПС 35/10 кВ Троекурово-совхозная	2,5+2,5	2,02	0,60	1,42	2,63	1,21
65	ПС 35/10 кВ Гагарино	1,8+1,8	0,49	0,17	0,32	1,89	1,57
66	ПС 35/10 кВ Раненбург	1,6+1,6	2,20	0,30	1,90	1,68	-0,22
67	ПС 35/10 кВ Сергиевка	2,5+2,5	0,31	0,00	0,31	2,63	2,32
68	ПС 35/10 кВ Дрезгалово	1,6+1,6	1,09	0,15	0,94	1,68	0,74

№п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Резерв мощности, МВА
69	ПС 35/10 кВ Долгое	2,5+2,5	0,26	0,00	0,26	2,63	2,37
70	ПС 35/10 кВ Воскресеновка	1,6+1,6	0,56	0,00	0,56	1,68	0
71	ПС 35/10 кВ Сапрыкино	1,6+2,5	0,64	0,00	0,64	1,68	1,04
72	ПС 35/10 кВ Новополянье	2,5+2,5	0,86	0,00	0,86	2,63	1,77
73	ПС 35/10 кВ Ведное	2,5+2,5	0,85	0,25	0,60	2,63	2,03
74	ПС 35/10 кВ Бигильдино	2,5+2,5	1,22	0,36	0,86	2,63	1,77
75	ПС 35/10 кВ Культура	2,5+2,5	1,04	0,10	0,94	2,63	1,69
76	ПС 35/10 кВ Борятино	2,5+2,5	0,43	0,21	0,22	2,63	2,41
77	ПС 35/10 кВ Б.Попово	2,5+2,5	1,82	0,40	1,42	2,63	1,21
78	ПС 35/10 кВ Б. Избищи	2,5+2,5	1,87	0,05	1,82	2,63	0,81
79	ПС 35/10 кВ Полибино	2,5+2,5	0,29	0,00	0,29	2,63	2,34
80	ПС 35/10 кВ Дубрава	2,5+2,5	0,97	0,00	0,97	2,63	1,66
81	ПС 35/10 кВ Хрущево	2,5+2,5	0,65	0,00	0,65	2,63	0
82	ПС 35/10 кВ Б. Верх	2,5+2,5	0,91	0,00	0,91	2,63	1,72
83	ПС 35/10 кВ Головинщино	2,5+2,5	1,02	0,00	1,02	2,63	1,61
84	ПС 35/10 кВ Яблонево	2,5+2,5	0,84	0,00	0,84	2,63	1,79
85	ПС 35/10 кВ Политово	2,5+2,5	1,49	0,00	1,49	2,63	1,14
86	ПС 35/10 кВ	4+4	1,65	0,76	0,89	4,20	3,31

№п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Резерв мощности, МВА
	Комплекс						
87	ПС 35/10 кВ № 1	4+4	5,15	1,45	3,70	4,20	0,50
88	ПС 35/6 кВ № 2	2,5+1	1,93	0,00	1,93	1,05	-0,88
89	ПС 35/10 кВ № 3	2,5+2,5	3,97	0,36	3,61	2,63	-0,98
90	ПС 35/6 кВ № 4	4+4	4,83	1,66	3,17	4,20	1,03
91	ПС 35/6 кВ Грязи-город	6,3+5,6	6,14	1,50	4,64	5,88	1,24
92	ПС 35/10 кВ Бутырки	5,6+6,3	7,75	1,55	6,20	5,88	-0,32
93	ПС 35/10 кВ Ярлуково	3,2+4	4,77	0,33	4,44	3,36	-1,08
94	ПС 35/10 кВ Княжья Байгора	1,6+1,6	0,80	0,31	0,49	1,68	1,19
95	ПС 35/10 кВ Правда	4+2,5	1,36	0,35	1,01	2,63	0
96	ПС 35/10 кВ Красная Дубрава	2,5+2,5	0,89	0,10	0,79	2,63	1,84
97	ПС 35/10 кВ Матыра	4+3,2	4,24	1,04	3,20	3,36	0,16
98	ПС 35/10 кВ Вперед	4+4	0,84	0,00	0,84	4,20	0
99	ПС 35/10 кВ Малей	4+2,5	1,02	0,20	0,82	2,63	0
100	ПС 35/10 кВ СХТ	2,5+1,6	1,93	0,75	1,18	1,68	0
101	ПС 35/10 кВ Сошки	4+4	0,93	0,15	0,78	4,20	3,42
102	ПС 35/6 кВ Таволжанка	4+4	5,68	1,00	4,68	4,20	-0,48
103	ПС 35/10 кВ Трубетчино	2,5+2,5	1,68	0,00	1,68	2,63	0,95
104	ПС 35/10 кВ	2,5+2,5	1,46	0,00	1,46	2,63	1,17

№п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Резерв мощности, МВА
	Ратчино						
105	ПС 35/10 кВ Каликино	3,2+3,2	2,37	0,00	2,37	3,36	0,99
106	ПС 35/10 кВ Борисовка	4+4	5,66	0,00	5,66	4,20	-1,46
107	ПС 35/10 кВ Введенка	4+4	4,33	0,00	4,33	4,20	-0,13
108	ПС 35/10 кВ Грязное	4+4	1,54	0,00	1,54	4,20	2,66
109	ПС 35/10 кВ Борино	6,3+6,3	5,10	0,99	4,11	6,62	2,51
110	ПС 35/10 кВ Частая Дубрава	4+4	1,87	1,69	0,18	4,20	4,02
111	ПС 35/10 кВ Троицкая	2,5+4	2,94	0,00	2,94	2,63	-0,32
112	ПС 35/6 кВ Вешаловка	2,5+2,5	1,14	0,00	1,14	2,63	1,48
113	ПС 35/10 кВ Пружинки	2,5+2,5	0,84	0,00	0,84	2,63	1,79
114	ПС 35/10 кВ Стебаево	2,5+2,5	1,27	0,42	0,85	2,63	1,77
115	ПС 35/10 кВ Хлебопродукты	6,3+6,3	5,75	0,88	4,87	6,62	1,75
116	ПС 35/10 кВ Сенцово	10+10	6,26	0,38	5,88	10,50	4,62
117	ПС 35/10 кВ Мясокомбинат	6,3+6,3	4,97	0,58	4,39	6,62	2,23
118	ПС 35/6 кВ Птицефабрика	4+4	1,79	0,00	1,79	4,20	2,41
119	ПС 35/6 кВ Водозабор	10+10	1,12	0,85	0,27	10,50	10,23
120	ПС 35/10 кВ Петровская	2,5+4	0,80	0,14	0,66	2,63	1,96
121	ПС 35/10 кВ Лебедянка	2,5+2,5	0,68	0,00	0,68	2,63	1,95

№п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Резерв мощности, МВА
122	ПС 35/10 кВ Новочеркутино	4+4	1,70	0,20	1,50	4,20	0
123	ПС 35/10 кВ Ивановка	2,5+2,5	1,02	0,00	1,02	2,63	0
124	ПС 35/10 кВ Поддубровка	2,5+2,5	1,52	0,80	0,72	2,63	0
125	ПС 35/10 кВ Плавица	1,6+1,6	1,47	0,16	1,31	1,68	0
126	ПС 35/10 кВ Паршиновка	1,6+2,5	0,58	0,00	0,58	1,68	1,10
127	ПС 35/10 кВ Талицкий Чамлык	3,2+4	1,71	0,29	1,42	3,36	1,94
128	ПС 35/10 кВ Демшинка	2,5+2,5	0,70	0,00	0,70	2,63	1,93
129	ПС 35/10 кВ Березняговка	1,6+1,6	1,20	0,64	0,56	1,68	0
130	ПС 35/10 кВ Дмитриевка	2,5+2,5	0,73	0,16	0,57	2,63	2,06
131	ПС 35/10 кВ Пашково	2,5+2,5	1,66	0,62	1,04	2,63	1,58
132	ПС 35/10 кВ Московка	1,6+1,6	1,17	0,00	1,17	1,68	0
133	ПС 35/10 кВ Бочиновка	4+4	3,41	0,64	2,77	4,20	1,43
134	ПС 35/10 кВ Федоровка	2,5+2,5	0,54	0,38	0,16	2,63	0
135	ПС 35/10 кВ Куликово	2,5+2,5	0,77	0,00	0,77	2,63	1,86
136	ПС 35/10 кВ Конь-Колодезь	2,5+2,5	1,78	0,00	1,78	2,63	0,85
137	ПС 35/10 кВ Дмитряшевка	2,5+2,5	0,43	0,00	0,43	2,63	2,19

№п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Резерв мощности, МВА
138	ПС 35/10 кВ Речная	4+4	2,32	0,00	2,32	4,20	1,88
139	ПС 35/10 кВ Негачевка	2,5+2,5	0,66	0,00	0,66	2,63	1,97
140	ПС 35/10 кВ Карамышево	10+10	1,11	0,00	1,11	10,50	9,39
141	ПС 35/10 кВ Тюшевка	4+4	1,74	0,00	1,74	4,20	2,46
142	ПС 35/10 кВ Сселки	10+10	2,44	0,00	2,44	10,50	8,06

Примечание. Зеленым цветом выделены центры питания 35 кВ с недостаточной пропускной способностью трансформаторов.
Желтым цветом выделены центры питания 35 кВ не имеющие резерва мощности из-за отсутствия резерва мощности у центров питания 110 кВ.
Для однотрансформаторных ПС резерв мощности указан для потребителей III категории надежности.

Таблица 4.13

Расчёт пропускной способности ПС 35 кВ Студеновская АО «ЛГЭК» по итогам зимнего замера максимума нагрузки 2016г.

№ 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 35/6 кВ Студеновская	10+10	15,09	0,00	0	15,09	10,5	-4,59

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	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Липецкая область	12295	12392	12451	12544	12639	12756
Прирост	-0,78%	+0,79%	+0,48%	+0,75%	+0,76%	+0,93%

Таблица 5.2

Прогноз потребления мощности, МВт

год	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Липецкая область	1803	1824	1828	1833	1851	1868
Прирост	-2,38%	+1,16%	+0,22%	+0,27%	+0,98%	+0,92%

Согласно данным, представленным в таблицах 5.1 и 5.2, в период до 2022г. 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	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Липецкая область	12451	12944	13837	14445	14649	14847
Прирост	+0,48%	+3,96%	+6,90%	+4,39%	+1,42%	+1,35%

Таблица 5.4

Прогноз потребления мощности, МВт

год	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Липецкая область	1832	1912	2063	2163	2193	2222
Прирост	-0,81%	+4,37%	+7,90%	+4,85%	+1,39%	+1,32%

Согласно данным, представленным в таблицах 5.3 и 5.4, в период до 2022г. планируется рост электропотребления Липецкой области, наибольшие значения отмечаются в период 2018-2020гг., 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 2017г. введена в эксплуатацию электростанция ГТРС ПАО "НЛМК" (ГУБТ №1 за доменной печью №6) мощностью 20 МВт.

В таблице 5.5 преведен перечень планируемых к выводу из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях Липецкой области с высокой вероятностью реализации, предусмотренных СиПР ЕЭС на 2017-2023гг. (базовый вариант развития).

Таблица 5.5

№	Электростанция (станционный номер, тип турбины)	Срок реализации ввода/вывода, год
1	Данковская ТЭЦ (турбогенератор №1)*	вывод из эксплуатации 2017, 6 МВт
2	Данковская ТЭЦ (турбогенератор №2)*	вывод из эксплуатации 2017, 4 МВт

*- согласно информации от филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» до 2020г. не планируется вывода генерирующего оборудования Данковской ТЭЦ.

Планируемых к строительству генерирующих мощностей на электростанциях Липецкой области, предусмотренных СиПР ЕЭС на 2017-2023гг., нет.

В таблице 5.6 преведен перечень планируемых к строительству и выводу из эксплуатации генерирующих мощностей на электростанциях Липецкой области (региональный вариант развития).

Таблица 5.6

№	Электростанция (станционный номер, тип турбины)	Срок реализации ввода/вывода, год
1	Мини-ТЭЦ ООО «Агроснабсахар» 12,27 МВт	ввод, 2017
2	ТЭЦ Хмелинецкого сахарного завода ОАО «Аврора» (замена генератора 2,5 МВт на 7,5 МВт)	замена, 2017
3	Мини-ТЭС ООО «Компания Ассоль» 1,6 МВт (2х0,8 МВт)	ввод, 2017

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 перспективу до 2022г. по энергосистеме Липецкой области по базовому варианту развития приведена таблице 5.7, МВт.

Таблица 5.7

Год	**2017**	**2018**	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**
Установленная мощность, МВт	**1157,2**	**1157,2**	**1157,2**	**1157,2**	**1147,2**	**1147,2**
Липецкая ТЭЦ-2	515	515	515	515	515	515
Елецкая ТЭЦ	57	57	57	57	57	57
Данковская ТЭЦ	10	10	10	10	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
ГУБТ №1 ГТРС за ДП №6 (НЛМК)	20	20	20	20	20	20
ТЭЦ ООО «ЛТК «Свободный Сокол»	16	16	16	16	16	16
Мини ТЭЦ ООО "ТК ЛипецкАгро"	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7	6,7
ТЭЦ сахарных заводов	30,5	30,5	30,5	30,5	30,5	30,5
Ввод мощности	**+20**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
ГУБТ №1 ГТРС за ДП №6 (НЛМК)	+20					
Вывод мощности	**0**	**0**	**0**	**0**	**-10**	**0**
Данковская ТЭЦ ТГ-1					-6	
Данковская ТЭЦ ТГ-2					-4	

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

Таблица 5.8

год	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Установленная мощность	**1176,07**	**1176,07**	**1176,07**	**1176,07**	**1166,07**	**1166,07**
Липецкая ТЭЦ-2	515	515	515	515	515	515
Елецкая ТЭЦ	57	57	57	57	57	57
Данковская ТЭЦ	10	10	10	10	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
ГУБТ №1 ГТРС за ДП №6 (НЛМК)	20	20	20	20	20	20

год	2017	2018	2019	2020	2021	2022
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	**+41,37**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
ГУБТ №1 ГТРС за ДП №6 (НЛМК)	+20					
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**	**-10**	**0**
ТЭЦ Хмелинецкого сахарного завода ОАО «Аврора»	-2,5					
Данковская ТЭЦ					-10	

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 5.9 представлены основные характеристики МГЭС, планируемых к восстановлению на территории региона.

Таблица 5.9

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

№ п/п	Наименование МГЭС	Установленная мощность, МВт	Планируемый объем производства, МВт	Адрес размещения объекта
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 5.10 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 5.10

Валовый биоэнергетический потенциал отходов сельского хозяйства Липецкой области

Отрасли	Валовый биоэнергетический потенциал отходов сельского хозяйства, тыс. т.у.т.
Растениеводство	
Зерновые культуры	1061,5

Отрасли	Валовый биоэнергетический потенциал отходов сельского хозяйства, тыс. т.у.т.
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 5.11 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 5.11

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
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

Муниципальные районы	Валовой биоэнергетический потенциал	Экономический потенциал	Производственно-технологический потенциал		
	т.у.т.	т.у.т.	т.у.т.	млн. кВт·ч	МВт
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 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 2017г. введена 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 5.12.

Таблица 5.12

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

№	Показатель	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Потребление	12295	12392	12451	12544	12639	12756
	Прирост	-0,78%	0,79%	0,48%	0,75%	0,76%	0,93%
2	Покрытие (производство электрической энергии)	5326	5341	5115	5164	5106	5293
	Прирост	2,60%	0,28%	-4,23%	0,96%	-1,12%	3,66%
3	Сальдо перетоков	6969	7051	7336	7380	7533	7463
	Прирост	-3,22%	1,18%	4,04%	0,60%	2,07%	-0,93%

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

Таблица 5.13

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

№	Показатель	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Потребление	1803	1824	1828	1833	1851	1868
	Прирост	-2,38%	+1,16%	+0,22%	+0,27%	+0,98%	+0,92%
2	Покрытие (установленная мощность)	1157,2	1157,2	1157,2	1157,2	1147,2	1147,2

Анализ перспективной балансовой ситуации (базовый вариант развития) показывает, что рост электропотребления энергосистемы Липецкой области в среднем за период 2017-2022гг., 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 5.14.

Таблица 5.14

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

№	Показатель	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Потребление	12451	12944	13837	14445	14649	14847
	Прирост	+0,48%	+3,96%	+6,90%	+4,39%	+1,42%	+1,35%
2	Покрытие (производство электрической энергии)	5414	5429	5203	5252	5194	5381
	Прирост	+4,29%	+0,28%	-4,16%	+0,94%	-1,10%	+3,60%
3	Сальдо перетоков	7038	7515	8634	9193	9456	9467
	Прирост	-2,27	+6,79	+14,88	+6,48	+2,86	+0,11

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

Таблица 5.15

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

№	Показатель	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Потребление	1832	1912	2063	2163	2193	2222
	Прирост	-0,81%	+4,37%	+7,90%	+4,85%	+1,39%	+1,32%
2	Покрытие (установленная мощность)	1176,07	1176,07	1176,07	1176,07	1166,07	1166,07

Анализ перспективной балансовой ситуации (региональный вариант развития) показывает, что рост электропотребления энергосистемы Липецкой области в среднем за период 2017-2022гг., будет обеспечиваться на 38,5% за счёт собственной генерации и на 61,5% 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 2022г. по двум вариантам развития:

- базовый (умеренный) вариант, основанный на прогнозе электропотребления и мощности, разрабатываемом АО «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 8.

Согласно «Схеме и программе развития Единой энергетической системы России на 2017-2023 годы» на территории Липецкой области запланированы следующие мероприятия по усилению сети напряжением 220 кВ и выше (таблица 5.16):

Таблица 5.16

№п/п	Наименование мероприятия	Срок реализации мероприятия, год
1	Заходы двух цепей ВЛ 220 кВ Липецкая – Металлургическая на ПС 220 кВ Казинка	2017
2	Строительство ПС 220 кВ Казинка (2х250 МВА)	2017

В настоящее время ПС 220 кВ Казинка с заходами двух цепей ВЛ 220 кВ Липецкая – Металлургическая введена в эксплуатацию.

Согласно инвестиционной программе филиала ПАО «ФСК ЕЭС» Верхне-Донское ПМЭС в 2018г. планируется завершение комплексной реконструкции ПС 220 кВ Правобережная (с заменой АТ 3х125 МВА на АТ 4х150 МВА).

Для определения достаточности мероприятий по усилению сети 220 кВ, указанных выше в таблице 5.16, далее проводятся расчеты электроэнергетических режимов в сети 110 кВ и выше в зимний максимум, зимний минимум, летний максимум, летний минимум 2018–2022гг. Схемы потокораспределения в сети 110 кВ и выше в зимний максимум, зимний минимум, летний максимум, летний минимум 2017-2022гг. представлены на

рисунках 5-28 (Приложение 10). Результаты расчетов послеаварийных режимов представлены на рисунках 29 – 62 (Приложение 10), в табличном виде в Приложении 18.

Карты – схемы электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2017г. и на период 2018-2022гг. (базовый вариант), принципиальные схемы электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2017г. и на период 2018-2022гг. (базовый вариант) представлены в Приложении 15.

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

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 Чаплыгин-2 и СВ 110 кВ на ПС 110 кВ 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, что определено проектными решениями при строительстве НВАЭС-2.

В 2016 году введена АОПО ВЛ 220 кВ Кировская – Пост 474-тяговая (летняя уставка 720 А) и АОПО ВЛ 220 кВ Южная – Усмань-тяговая (летняя уставка 830 А) с действием на отключение ВЛ со стороны ПС 220 кВ Кировская, ПС 220 кВ Южная.

Далее приводятся расчеты послеаварийных режимов в сети 110 кВ и выше в районе ПС 500 кВ Борино. Расчеты выполнены на уровне нагрузок летнего минимума 2018г. и летнего минимума 2022г.

Летний минимум 2018г.

В летний минимум 2018г. выполнены следующие режимы в сети 110 кВ и выше рассматриваемого энергорайона (рисунки 29, 30):

- рисунок № 29 «Отключена ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, в ремонте ВЛ 220 кВ Борино - Новая I цепь», при этом:

- токовая загрузка ВЛ 220 кВ Борино – Новая II цепь составит 1165А (164,1%), при длительно допустимом токе для провода АСО-300 равном 710 А при температуре $+25^0$С (аварийно-допустимая перегрузка – 852 А);

- рисунок № 30 «В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС», при этом:

- загрузка АТ-1 на ПС 500 кВ Борино составит 1516 А (120,6%);

- загрузка АТ-2 на ПС 500 кВ Борино составит 1458 А (115,9%);

- токовая загрузка ВЛ 220 кВ Борино – Новая I цепь составит 1342 А (189%);

- токовая загрузка ВЛ 220 кВ Борино – Новая II цепь составит 1342 А (189%);

- токовая загрузка ВЛ 220 кВ Северная – Новая I цепь составит 1089 А (132%), при длительно допустимом токе для провода АС-400 равном 825 А при температуре +25^{0}С;
- токовая загрузка ВЛ 220 кВ Северная – Новая II цепь составит 1089 А (132%), при длительно допустимом токе для провода АС-400 равном 825 А при температуре +25^{0}С;
- токовая загрузка ВЛ 110 кВ Московская Левая составит 592 А (116,1%), при длительно допустимом токе для провода АС-185 равном 510 А при температуре +25^{0}С;
- токовая загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 592 А (116,1%), при длительно допустимом токе для провода АС-185 равном 510 А при температуре +25^{0}С.

На рисунках 31, 32 приведены послеаварийные режимы, указанные выше, с учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино – Новая на секционирование сети, а именно, отключение ВЛ 220 кВ Северная-Новая I (II) цепь (Борино – 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 СВ 110 кВ на РП-1, отключение ВЛ 110 кВ Чаплыгин-2 и с учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Кировская – Пост 474-тяговая и АОПО ВЛ 220 кВ Южная – Усмань-тяговая:

- рисунок № 31 «Отключена ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, в ремонте ВЛ 220 кВ Борино - Новая I цепь, с учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино – Новая;
- рисунок № 32 «В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС. С учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино – Новая, ВЛ 220 кВ Кировская - Пост-474-тяговая и ВЛ 220 кВ Южная – Усмань-тяговая».

В послеаварийных режимах, представленных на рисунках №№ 31, 32 перегрузки электросетевого оборудования не выявлено, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Летний минимум 2022г.

В летний минимум 2022г. выполнены следующие режимы в сети 110 кВ и выше рассматриваемого энергорайона (рисунки 33, 34):

- рисунок № 33 «Отключена ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, в ремонте ВЛ 220 кВ Борино - Новая I цепь», при этом:
- токовая загрузка ВЛ 220 кВ Борино – Новая II цепь составит 1108 А (156,1%);
- рисунок № 34 «В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС», при этом:
- загрузка АТ-1 на ПС 500 кВ Борино составит 1543 А (122,8%);
- загрузка АТ-2 на ПС 500 кВ Борино составит 1483 А (118%);
- токовая загрузка ВЛ 220 кВ Борино – Новая I цепь составит 1300 А (183,1%);
- токовая загрузка ВЛ 220 кВ Борино – Новая II цепь составит 1300 А (183,1%);
- токовая загрузка ВЛ 220 кВ Северная – Новая I цепь составит 1063 А (128,8%), при длительно допустимом токе для провода АС-400 равном 825 А при температуре +25^{0}С;
- токовая загрузка ВЛ 220 кВ Северная – Новая II цепь составит 1063 А (128,8%), при длительно допустимом токе для провода АС-400 равном 825 А при температуре +25^{0}С;

- токовая загрузка ВЛ 110 кВ Московская Левая составит 638 А (125,1%), при длительно допустимом токе для провода АС-185 равном 510 А при температуре +25^{0}С;

- токовая загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 638 А (125,1%), при длительно допустимом токе для провода АС-185 равном 510 А при температуре +25^{0}С.

На рисунках 35, 36 приведены послеаварийные режимы, указанные выше, с учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино – Новая на секционирование сети, а именно, отключение ВЛ 220 кВ Северная-Новая I (II) цепь (Борино – 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 СВ 110 кВ на РП-1, отключение ВЛ 110 кВ Чаплыгин-2 и с учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Кировская – Пост 474-тяговая и АОПО ВЛ 220 кВ Южная – Усмань-тяговая:

- рисунок № 35 «Отключена ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, в ремонте ВЛ 220 кВ Борино - Новая I цепь, с учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино – Новая;

- рисунок № 36 «В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС. С учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино – Новая, ВЛ 220 кВ Кировская - Пост-474-тяговая и ВЛ 220 кВ Южная – Усмань-тяговая».

В послеаварийных режимах, представленных на рисунках №№ 35, 36 перегрузки электросетевого оборудования не выявлено, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Выводы:

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 220-500 кВ в районе ПС 500 кВ Борино требуется установка АОПО ВЛ 220 кВ Борино-Новая. Данное мероприятие необходимо выполнить в 2018г.

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 5.16.

Наиболее тяжелые послеаварийные режимы в сети, прилегающей к ПС 220 кВ Казинка, просматриваются на уровне нагрузок летнего максимума 2022 года (расчеты в летний максимум 2018-2021гг. не приводятся, т.к. в период с 2018г. по 2022г. структура сети 110 кВ и выше Липецкой энергосистемы не меняется и максимальная загрузка электросетевого оборудования будет в 2022г.)

Послеаварийные режимы на уровни нагрузок зимнего максимума/минимума и летнего минимума 2018-2022 годов приводятся на год, в который выявляется максимальная загрузка электросетевого оборудования.

Уровень нагрузок летнего максимума 2022г.

На рисунке 37 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 781 А (110%), 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 692А (97,5%), 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 38 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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 -2 105 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 656 А (92,4%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная составит 710 А (100%).

На рисунке 39 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 984 А (138,6%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 40 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 -2 265 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 707 А (99,6%).

На рисунке 41 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 935А (131,7%). На рисунке 42 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 706 А (99,4%).

Далее на рисунках 43-48 представлен расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунках 39, 41 с учетом возможных нормативных возмущений:

- рисунок 43 «летний максимум 2022 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 -2 265 МВт»;

- рисунок 44 «летний максимум 2022 г. 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 -2 265 МВт»;

- рисунок 45 «летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Правая, 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 -2 265 МВт»;

- рисунок 46 «летний максимум 2022 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»;

- рисунок 47 «летний максимум 2022 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 -2 315 МВт;

- рисунок 48 «летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Правая, 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.

Из расчетов режимов с учетом превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунке 39, 41, с учетом возможных нормативных возмущений, представленных на рисунках 43 – 48 следует, что перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Таким образом, на уровне нагрузок летнего максимума 2022г.:

- 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 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 105 МВт;

- 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 265 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 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.

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

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

На рисунке 49 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2022г. «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 50 представлен послеаварийный режим в зимний минимум 2022г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая», при этом загрузка электросетевого оборудования в районе ПС 220 кВ Казинка не превышает допустимой, уровень напряжения в

сети находится в допустимых пределах.

На рисунке 51 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2022г. «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 402 А (56,6%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 376А (52,9%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 52 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2022г. «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 603 А (84,9%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

На рисунке 53 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2022г. «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 568А (80%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Выводы.

Выше приведенные расчеты послеаварийных режимов на уровни нагрузок зимнего максимума, зимнего минимума, летнего максимума, летнего минимума 2022г. (т.к. в период с 2018г. по 2022г. структура сети 110 кВ и выше Липецкой энергосистемы не меняется и максимальная загрузка электросетевого оборудования будет в 2022г., расчеты приводятся на данный год планирования) показали:

- 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 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 105 МВт;

- 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 265 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 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.

Расчет режимов с учетом превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах с учетом нормативных возмущений на уровне нагрузок 2022г. 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 максимум, зимний минимум, летний максимум, летний

минимум 2022г., как в период характеризующиеся максимальной загрузкой оборудования в рассматриваемом районе электрических сетей.

Уровень нагрузок 2022г.

На рисунке 54 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2022г. «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 55 представлен послеаварийный режим в зимний минимум 2022г. «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 56 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Борино-Правобережная I цепь составит 638А (89,9%), при длительно допустимом для провода АС-300, которым выполнена данная ВЛ 220 кВ, равном 710А при температуре $+25^0$С.

На рисунке 57 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2022г. «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/минимумов 2022г. показали, что перегрузки электросетевого оборудования не выявлено.

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 2022 года (год, характеризующийся максимальной загрузкой оборудования за проектный период), в расчетной схеме работа Липецкой ТЭЦ-2 принята с составом генерирующего оборудования – ТГ-1.

На рисунке 58 представлен ремонтный режим в летний максимум 2022г. «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 59 представлен ремонтный режим в летний максимум 2022г. «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 60 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г.

«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 272,3 МВА (108,9%). На рисунке 61 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 160 МВА (64%).

Таким образом, на уровне нагрузок летнего максимума 2022г. 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 – (108,9%). 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-1.

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

В рассматриваемый период 2018-2022гг. к ПС 220 кВ Елецкая (на напряжении 110 кВ) планируется подключение следующих потребителей:

- ОЭЗ ППТ Липецк (заявленная мощность 10,4 МВт). Для электроснабжения данного потребителя выполнено строительство ММПС 110 кВ 25 МВА в районе ОЭЗ ППТ Липецк. Ввод в работу планируется в 2017г.;

– - ООО «Тепличный комбинат Елецкие овощи» (заявленная мощность 102 МВт). Для электроснабжения данного потребителя по первому этапу в 2017г. выполнено строительство ПС 110 кВ Аграрная (1х63 МВА) и КВЛ 110 кВ Елецкая – Аграрная. В 2019г. планируется установка второго трансформатора на подстанции и строительство второй КВЛ 110 кВ Елецкая – Аграрная. В расчетах по базовому варианту потребления учитывается мощность тепличного комбината по первому этаму присоединения – 34 МВт.

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 Аграрная.

Ниже представлен ряд послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Елецкая. Расчеты приводятся в летний максимум 2022г., год, характеризующийся максимальным уровнем нагрузок в рассматриваемый период.

Уровень нагрузок 2022г.

На рис. 62 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 103,9 МВА (83,2%).

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 Аграрная.

Мероприятия, необходимые для подключения ООО «Овощи Черноземья»

В Усманском районе для электроснабжения тепличного комплекса ООО «Овощи Черноземья» максимальной заявленной мощностью 140 МВт (по III категории надежности) требуется выполнить строительство ПС 220 кВ Овощи Черноземья 2х80 МВА. Подключение подстанции 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).

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

В данном разделе представлены результаты расчетов токов короткого замыкания на шинах 110 и 220 кВ ПС 220 и 500 кВ Липецкой энергосистемы. В рассматриваемый период не планируется изменение топологии сети 110 кВ и выше и ввод генерирующих мощностей на электростанциях области, расчеты приводятся на 2022г.

В таблице 5.17 представлены значения токов короткого замыкания на шинах 110 и 220 кВ ПС 220 и 500 кВ Липецкой энергосистемы на 2022г., полученные в результате расчетов нормальной схемы сети. В таблицах 5.18, 5.19 представлены значения токов короткого замыкания на шинах 110 и 220 кВ ПС 220 кВ и 500 кВ Липецкой энергосистемы на 2022г., полученные в результате расчетов ремонтных схем сети:

- в ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Металлургическая, замкнут транзит 110 кВ Связь Левая, Связь Правая, в работе ТГ-1 на Липецкой ТЭЦ-2;
- в ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Сокол, замкнут транзит 110 кВ Связь Левая, Связь Правая, в работе ТГ-1 на Липецкой ТЭЦ-2.

Таблица 5.17

Значения токов КЗ на период до 2022г. в нормальной схеме

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
Липецкая	шины 220 кВ	40	38,77	40,48
Борино	шины 220 кВ	31,5; 40	28,7	30,56
Елец 500	шины 220 кВ	31,5; 40	20,67	23,03
Новая	шины 220 кВ	25; 40; 50	31,23	27,18
	шины 110 кВ	40; 50	34,14	33,55
Правобережная	шины 220 кВ	40	20,72	16,86

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
	шины 110 кВ	40	26,21	26,1
Сокол	шины 220 кВ	-	10,71	7,92
	шины 110 кВ	31,5	22,1	19,57
Северная	шины 220 кВ	40	32,49	29,49
	шины 110 кВ	40, 50	28,51	31,24
Металлургическая	шины 220 кВ	40; 50	31,54	27,51
	шины 110 кВ	40; 42	33,43	36,58
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	14,78	12,79
	шины 110 кВ	20; 25; 40; 42	16,68	18,56
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.	3,83	3,27
	шины 110 кВ	25; 40	3,31	3,8
Казинка	шины 220 кВ	40	26,75	22,56
	шины 110 кВ	40	16,48	18,81

В таблице 5.18 представлены значения токов короткого замыкания на шинах 110 и 220 кВ ПС 220 и 500 кВ Липецкой энергосистемы на 2022г. в ремонтной схеме (в ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Металлургическая, замкнут транзит 110 кВ Связь Левая, Связь Правая, в работе ТГ-1 на Липецкой ТЭЦ-2).

Таблица 5.18

Значения токов КЗ на 2022г. в ремонтной схеме

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
Липецкая	шины 220 кВ	40	37,42	39,49
Борино	шины 220 кВ	31,5; 40	28,05	30,07
Елец 500	шины 220 кВ	31,5; 40	20,67	23,03
Новая	шины 220 кВ	25; 40; 50	29,61	25,72
	шины 110 кВ	40; 50	35,02	33,98
Правобережная	шины 220 кВ	40	20,72	16,86
	шины 110 кВ	40	26,21	26,1
Сокол	шины 220 кВ	-	10,54	7,83
	шины 110 кВ	31,5	20,96	18,6
Северная	шины 220 кВ	40	30,55	27,35
	шины 110 кВ	40, 50	39,77	42,11
Металлургическая	шины 220 кВ	40; 50	29,39	25,02
	шины 110 кВ	40; 42	38,33	38,62
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	14,78	12,79
	шины 110 кВ	20; 25; 40; 42	16,68	18,56

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
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.	3,83	3,27
	шины 110 кВ	25; 40	3,31	3,8
Казинка	шины 220 кВ	40	25,68	21,91
	шины 110 кВ	40	16,3	18,64

В таблице 5.19 представлены значения токов короткого замыкания на шинах 110 и 220 кВ ПС 220 и 500 кВ Липецкой энергосистемы на 2022г. в ремонтной схеме (в ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Сокол, замкнут транзит 110 кВ Связь Левая, Связь Правая, в работе ТГ-1 на Липецкой ТЭЦ-2).

Таблица 5.19

Значения токов КЗ на 2022г. в ремонтной схеме

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА	
			трехфазный	однофазный
Липецкая	шины 220 кВ	40	37,17	39,0
Борино	шины 220 кВ	31,5; 40	28,05	30,08
Елец 500	шины 220 кВ	31,5; 40	20,67	23,03
Новая	шины 220 кВ	25; 40; 50	29,86	26,34
	шины 110 кВ	40; 50	34,97	34,07
Правобережная	шины 220 кВ	40	20,72	16,86
	шины 110 кВ	40	26,21	26,1
Сокол	шины 220 кВ	-	8,88	5,71
	шины 110 кВ	31,5	18,07	13,79
Северная	шины 220 кВ	40	30,89	28,35
	шины 110 кВ	40, 50	40,96	43,49
Металлургическая	шины 220 кВ	40; 50	29,87	26,33
	шины 110 кВ	40; 42	40,42	42,05
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	14,78	12,79
	шины 110 кВ	20; 25; 40; 42	16,68	18,56
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.	3,83	3,27
	шины 110 кВ	25; 40	3,31	3,8
Казинка	шины 220 кВ	40	25,86	22,11
	шины 110 кВ	40	16,33	18,69

Результаты расчетов токов короткого замыкания на период до 2022г. 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 8, а также информацию по вводу электросетевых объектов (присоединение мощности), указанных в Приложении 9.

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 9, далее проводятся расчеты электроэнергетических режимов в сети 110 кВ и выше в зимний максимум, зимни й минимум, летний максимум, летний минимум 2017 – 2022гг. Схемы потокораспределения в сети 110 кВ и выше зимний максимум, зимни й минимум, летний максимум, летний минимум 2017-2022гг. представлены на рисунках 1-24 (Приложение 11). Результаты расчетов послеаварийных режимов представлены на рисунках 25 – 89 (Приложение 11). Результаты расчетов послеаварийных режимов в табличном виде представлены в Приложении 18.

Карты – схемы электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2017-2022гг. (региональный вариант), принципиальные схемы электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой области на 2017-2022гг. (региональный вариант) представлены в Приложении 16.

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 максимум, зимний минимум, летний максимум, летний минимум 2022 года, как в период характеризующийся максимальной загрузкой оборудования в рассматриваемом районе электрических сетей.

На рисунке 25 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2022г. «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 26 представлен послеаварийный режим в зимний минимум 2022г. «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 27 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор 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. Загрузка ВЛ 220 кВ Борино – Правобережная I цепь составит 694А (97,7%) при длительно допустимом для провода АС-300, которым выполнена данная ВЛ 220 кВ, равном 710А при температуре $+25^0$С.

На рисунке 28 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2022г. «Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ 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 максимума, зимнего минимума, летнего максимума, летнего минимума 2022 года, периода характеризующийся максимальной загрузкой оборудования в рассматриваемом районе электрических сетей, показали, что перегрузки электросетевого оборудования не выявлено.

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 2017-2022 годов.

Уровень нагрузок летнего максимума 2017г.

На рисунке 29 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 725 А (102,1%), 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 651А (91,7%), 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 30 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2017г. «Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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 токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 707 А (99,6%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 632А (89%).

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», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 958 А (135%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. 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-2 230 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 707 А (99,6%).

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 915А (128,9%). 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. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 270 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 708 А (99,7%).

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 500 кВ Липецкая – Борино», 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;

- 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 230 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 270 МВт.

Уровень нагрузок летнего максимума 2018г.

На рисунке 35 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 805 А (113,4%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 721А (101,5%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 36 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2018г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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 -2 145 МВт», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 647 А (91,1%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 707А (99,6%).

На рисунке 37 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 1022 А (143,9%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 38 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 -2 290 МВт», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 707 А (99,6%).

На рисунке 39 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 974А (137,2%). На рисунке 40 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 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», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 678А (95,5%).

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 500 кВ Липецкая – Борино», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: 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, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 145 МВт;

- 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, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 290 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 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, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт, отключение АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

Уровень нагрузок летнего максимума 2019г.

На рисунке 41 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 841 А (118,4%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 749А (105,5%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 42 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2019г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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 токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 649 А (91,4%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 707А (99,9%).

На рисунке 43 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 1038 А (146,2%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 44 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. 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 668 А (94,1%).

На рисунке 45 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 988А (139,2%). На рисунке 46 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 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 701А (98,7%).

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 500 кВ Липецкая – Борино», 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;

- 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.

Уровень нагрузок летнего максимума 2020г.

На рисунке 47 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 868 А (122,2%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 769А (108,3%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 48 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2020г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 650 А (91,5%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 707А (99,9%).

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 - Северная II цепь», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 1063 А (149,7%). Уровень напряжения в сети находится в пределах

допустимых значений. На рисунке 50 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 684 А (96,3%).

На рисунке 51 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 1010А (142,2%). 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. 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 715А (100,7%). На рисунке 53 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. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 1 ступень», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 695А (97,9%).

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 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 225 МВт;

- 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, изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 1 ступень.

Уровень нагрузок летнего максимума 2021г.

На рисунке 54 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 889 А (125,2%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 784А (110,4%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 55 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2021г. «отключение 1

секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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 -2 245 МВт», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 655 А (92,2%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 708А (99,7%).

На рисунке 56 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 1088 А (153,2%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 57 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 704 А (99,2%).

На рисунке 58 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 1032А (145,3%). На рисунке 59 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. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 2 ступени», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 693А (97,6%).

Далее на рисунках 60-65 представлен расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунках 56, 58 с учетом возможных нормативных возмущений:

- рисунок 60 «летний максимум 2021 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 61 «летний максимум 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 -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая»;

- рисунок 62 «летний максимум 2021 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 63 «летний максимум 2021 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 64 «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»;

- рисунок 65 «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 56, 58, с учетом возможных нормативных возмущений, представленных на рисунках 60 – 65 следует, что перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

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

- 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 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 245 МВт;

- 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, изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 2 ступени.

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 2022г.

На рисунке 66 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 916 А (129%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 804А (113%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 67 приведен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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 -2 275 МВт», при этом токовая загрузка оставшейся в работе ВЛ 220 кВ

Липецкая – Казинка составит 659 А (92,8%), загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 710А (100%).

На рисунке 68 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 1058А (149%). На рисунке 69 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 2 ступени», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная II цепь составит 717А (101,0%). Для ликвидации перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь в дополнение к мероприятиям, указанным в послеаварийном режиме рис. 69, требуется отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка в размере 6 МВт, при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь составит 710А (100%), см. рисунок 70.

На рисунке 71 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 1117 А (157,3%). Уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений. На рисунке 72 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 728 А (102,5%). На рисунке 73 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 1 ступень», при этом загрузка ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка составит 709 А (99,9%).

Далее представлен расчет режимов, позволяющих оценить допустимость применения превентивных схемно-режимных мероприятий в ремонтных схемах, указанных в послеаварийных режимах на рисунках 68, 71 с учетом возможных нормативных возмущений:

- рисунок 74 «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 75 «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 76 «летний максимум 2022г. 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 77 «летний максимум 2022г. 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 78 «летний максимум 2022 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 79 «летний максимум 2022 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 68, 71, с учетом возможных нормативных возмущений, представленных на рисунках 74 – 79 следует, что перегрузка электросетевого оборудования отсутствует, уровень напряжения в сети находится в пределах допустимых значений.

Таким образом, на уровне нагрузок летнего максимума 2022г.:

- для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка и ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино», 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 275 МВт;

- 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, изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 1 ступень;

- 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, изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 2 ступени. Отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка в размере 6 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 летнего максимума 2017-2022 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 500 кВ Липецкая – Борино», 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;

- 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 230 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 270 МВт.

- 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 500 кВ Липецкая – Борино», необходимо превентивно выполнить ряд мероприятий: 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, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 145 МВт;

- 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 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, отключение ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 290 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 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, работа Липецкой ТЭЦ-2 с генерацией 315 МВт, отключение АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая;

- 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 500 кВ Липецкая – Борино», 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;

- 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 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 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 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;

- 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 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 225 МВт;

- 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, изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 1 ступень.

- на уровне нагрузок летнего максимума 2021г. 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 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 245 МВт;

на уровне нагрузок летнего максимума 2021г. 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 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 315 МВт, отключение АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая, изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 2 ступени;

- 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 2022г. для предотвращения перегрузки ВЛ 220 кВ Липецкая – Казинка и ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная в послеаварийном режиме «отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая – Борино», 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 275 МВт;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2022г. 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, изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 1 ступень;

- на уровне нагрузок летнего максимума 2022г. 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, изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 2 ступени. Отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка в размере 6 МВт. Для этого необходимо реализовать модернизацию АОПО ВЛ 220 кВ Липецкая – Северная с действием на отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка;

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

Расчет электроэнергетических режимов для определения загрузки АТ 220 кВ ПС 220 кВ Северная

На рисунках 80, 81 представлены послеаварийные режимы в зимний максимум и летний максимум 2022г., позволяющие оценить максимальную загрузку автотрансформаторов мощностью 250 МВА каждый на ПС 220 кВ Северная до 2022г.:

- рисунок 80 «Зимний максимум 2022г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Северная», при этом загрузка оставшегося в работе АТ-2 составит 117,7 МВА/582А (48,8%);

- рисунок 81 «Летний максимум 2022г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Северная, в ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Новая», при этом загрузка оставшегося в работе АТ-2 на ПС 220 кВ Северная составит 142,9 МВА/700А (58,7%).

Расчеты послеварийных режимов на уровне нагрузок зимнего и летнего максимума 2022г. (года, характеризующегося максимальной загрузкой электросетевого оборудования в рассматриваемый период схемы и программы развития) не выявили перегрузки автотрансформаторов мощностью 250 МВА каждый на ПС 220 кВ Северная, максимальная загрузка зафиксирована в летний максимум 2022г. в послеаварийном режиме «отключен АТ-1 ПС 220 кВ Северная, в ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Новая» и составила 142,9 МВА/700А (58,7%).

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

В рассматриваемый период 2017-2022гг. к ПС 220 кВ Елецкая (на напряжении 110 кВ) планируется подключение следующих потребителей:

- ОАО «Куриное царство» (заявленная мощность 10,8 МВт), ОЭЗ ППТ Липецк (заявленная мощность 10,4 МВт);
- ООО «Тепличный комбинат Елецкие овощи» (заявленная мощность 102 МВт).

Ниже представлен ряд послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Елецкая. Расчеты приводятся в летний максимум 2018-2022гг., зимний максимум 2022г.

Уровень нагрузок 2018г.

На рис. 82 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 Елецкая не превышает допустимой, уровень напряжения в сети находится в допустимых пределах. Загрузка оставшегося в работе АТ-3 ПС 220 кВ Елецкая составит 115,3 МВА/287А (91,7%).

Уровень нагрузок 2019г.

На рис. 83 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 140,8 МВА/355А (113,4%). 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 84), при этом загрузка оставшегося в работе АТ-3 составит 118,8 МВА/299А (95,5%).

Уровень нагрузок 2022г.

На рис. 85 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 150,7 МВА/383А (122,4%). 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 86), при этом загрузка оставшегося в работе АТ-3 составит 127,2/322 МВА (102,8%), что является длительно-допустимым значением.

На рис. 87 представлен послеаварийный режим в зимний максимум 2022г. «Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая», при этом загрузка АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая составит 96,5 МВА/249А (79,6%), АТ-3 - 96,5 МВА/249А (79,6%).

Выводы.

На уровне нагрузок 2019-2022гг. 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.

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 2022г. по двум вариантам развития:

- базовый (умеренный) вариант, основанный на прогнозе электропотребления и мощности, разрабатываемом АО «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 2018-2022 гг. зимний максимум нагрузки по энергосистеме достигнет в 2022г. – 1868 МВт.

При рассмотрении планируемого периода 2018-2022гг. учтены следующие мероприятия по строительству и реконструкции объектов 110 кВ, выполненные в 2016-2017гг.:

– реконструкция ПС 110 кВ Новая Деревня с заменой Т2 6,3 МВА на 10 МВА;

– строительство стационарной ПС 110 кВ Рождество с Т1 25 МВА (2017г.);

– установка Т3 40 МВА на ПС 110 кВ Юго-Западная (ввод планируется в 2017г.);

– установка ММПС 110 кВ 25 МВА на площадке ОЭЗ Елецпром и строительство одноцепной ВЛ 110 кВ протяженностью 0,701 км (ввод в работу планируется в 2017г.);

– установка двух ячеек элегазовых выключателей 110 кВ на Липецкой ТЭЦ-2 для подключения ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 – Ситовка I (II) цепь (присоединение ВЛ запланировано в 2017г.);

– выполнен I этап реконструкции ПС 110 кВ Привокзальная (замена существующих трансформаторов на 2х40 МВА);

– перемещение Т1 2,5 МВА с ПС 110 кВ Кашары на ПС 110 кВ Лукошкино;

– перемещение Т1 10 МВА с ПС 110 кВ Лукошкино на ПС 110 кВ Кашары;

– выполнение первого этапа электроснабжения тепличного комбината ООО «Елецкие овощи» - строительство ПС 110 кВ Аграрная (1х63 МВА) и КВЛ 110 кВ Елецкая – Аграрная;

– строительство ПС 110 кВ Данков-Тепличная 2х25 МВА и ВЛ 110 кВ от ПС 220 кВ Дон (2017г.).

ПС 110/6 кВ Привокзальная

В 2016 выполнен I этап реконструкции ПС 110 кВ Привокзальная (замена существующих трансформаторов на 2х40 МВА). В 2017г. планируется выполнить II этап реконструкции подстанции.

По завершению комплексной реконструкции ПС 110 кВ Привокзальная будет установлено два трансформатора номинальной мощностью 40 МВА каждый, будет выполнена реконструкция РУ 110 кВ подстанции с заменой существующего оборудования по схеме №110-4Н.

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Привокзальная до 2022г.:

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 1,07 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,91 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 46,155 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 46,155 МВА (109,9%);

- загрузка подстанции в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,33 МВА) в зимний максимум 2022г. – 44,825 МВА/106,7% (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): 2012г. – 45,14 МВА (43,76 МВА), 2013г. – 41,14 МВА (39,23 МВА), 2014г. – 40,25 МВА (37,81 МВА), 2015г. – 37,99 МВА (36,66 МВА), 45,14 МВА (43,81 МВА).

ПС 110/35/10 кВ Казинка

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Казинка по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 16 МВА, Т2 16 МВА;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 26,5 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 26,5 МВА (165,6%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (5,6 МВА) в зимний максимум 2016г. – 20,9 МВА (130,63%);

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 4,264 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 3,624 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 30,557 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 30,557 МВА (191%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (5,6 МВА) в зимний максимум 2022г. – 24,957 МВА (156%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 15,76 МВА (8,04 МВА), 2013г. – 18,21 МВА (11,85 МВА), 2014г. – 20,93 МВА (15,63 МВА), 2015г. - 20,82 МВА (14,52 МВА).

Загрузка трансформатора 16 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 24,957 МВА (156%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 5,6 МВА. Требуется выполнить реконструкцию ПС 110 кВ Казинка с заменой существующих трансформаторов 2х16 МВА на 2х25 МВА в 2019г.

ПС 110/35/10 кВ Никольская

Ниже представлены данные по максимальной загрузке ПС 110 кВ Никольская за последние пять лет и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 6,3 МВА, Т2 6,3 МВА;

- максимальная загрузка подстанции за последние пять лет – 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 (0,65 МВА) – 7,6 МВА (120,6%);

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 0,245 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,208 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 8,483 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 8,483 МВА (134,7%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,65 МВА) в зимний максимум 2022г. – 7,833 МВА (124,3%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 5,65 МВА (3,02 МВА), 2013г. – 5,35 МВА (3,6 МВА), 2014г. – 8,25 МВА (6,7 МВА), 2015г. – 8,25 МВА (6,7 МВА).

Загрузка трансформатора 6,3 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 7,833 МВА (124,3%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,65 МВА. Требуется выполнить реконструкцию ПС 110 кВ Никольская с заменой существующих трансформаторов 2х6,3 МВА на 2х10 МВА в 2020г.

ПС 110/35/10 кВ Хворостянка

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Хворостянка по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 10 МВА, Т2 16 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 15,02 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 15,02 МВА (150,2%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,82 МВА) в зимний максимум 2016г. – 13,2 МВА (132%);
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 0,3 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,255 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 15,31 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 15,31 МВА (153,1%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,82 МВА) в зимний максимум 2022г. – 13,49 МВА (134,9%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 14,83 МВА (13,27 МВА), 2013г. – 10,7 МВА (9,5 МВА), 2014г. – 9,61 МВА (8,43 МВА), 2015г. – 14,7 МВА (12,62 МВА).

Загрузка трансформатора 10 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 13,49 МВА (134,9%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 1,82 МВА. Исходя из выше сказанного требуется реконструкция ПС 110 кВ Хворостянкая с заменой трансформатора 10 МВА на 16 МВА. Предлагаем выполнить данное мероприятие в 2021г.

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.

ПС 110/35/10 кВ Усмань

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Усмань по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 16 МВА, Т2 16 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 17,2 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 17,2 МВА (107,5%), перераспределение мощности по существующим сетям связи у подстанции отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 3,735 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 3,175 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 20,754 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 20,754 МВА (129,7%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 13,13 МВА (8,88 МВА), 2013г. – 16,05 МВА (10,22 МВА), 2014г. – 14,19 МВА (9,99 МВА), 2015г. – 15,14 МВА (10,74 МВА).

Загрузка трансформатора 16 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 20,754 МВА (129,7%). Требуется выполнить реконструкцию ПС 110 кВ Усмань с заменой существующих трансформаторов 2х16 МВА на 2х25 МВА в 2019-2021гг.

ПС 110/35/10 кВ Хлевное

Ниже представлены данные по максимальной загрузке ПС 110 кВ Хлевное за последние пять лет и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 16 МВА, Т2 16 МВА;
- максимальная загрузка подстанции за последние пять лет – 13,94 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 13,94 МВА (87,13%), перераспределение мощности по существующим сетям связи у подстанции отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 4,474 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 4,027 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 18,464 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 18,464 МВА (115,4%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 10,43 МВА (9,58 МВА), 2013г. – 13,94 МВА (12,14 МВА), 2014г. – 13,87 МВА (11,37 МВА), 2015г. – 12,55 МВА (9,66 МВА).

Загрузка трансформатора 16 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 18,464 МВА (115,4%). Требуется выполнить реконструкцию ПС 110 кВ Хлевное с заменой существующих трансформаторов 2х16 МВА на 2х25 МВА в 2019-2021гг.

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

На рисунках 1 – 14 представлены наиболее тяжелые послеаварийные режимы в зимний максимум, зимний минимум, летний максимум, летний минимум 2022г., позволяющие оценить загрузку ВЛ 110 кВ в г. Липецк (все рисунки представлены в Приложении 12, результаты расчетов в табличном виде представлены в Приложении 18). Мероприятия, необходимые для ликвидации перегрузки электросетевого оборудования в послеаварийных режимах 2022 года также актуальны в 2019 – 2021гг. 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 2022г. «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 560 А (109,8%). Для предотвращения перегрузки ВЛ 110 кВ Московская – Правая необходимо превентивно выполнить перевод питания 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 478 А (93,7 %), при длительно-допустимом токе для провода АС-185, которым выполнена данная линия, равном 510 А.

На рисунке 3 представлен послеаварийный режим в летний минимум 2022г. «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 555 А (108,8%). Для предотвращения перегрузки ВЛ 110 кВ Московская – Правая необходимо превентивно выполнить перевод питания 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 495 А (97 %), при длительно-допустимом токе для провода АС-185, которым выполнена данная линия, равном 510 А.

Расчеты послеаварийных режимов на уровни нагрузок летнего максимума, летнего минимума 2022г. выявили перегрузку ВЛ 110 кВ Московская:

- в летний максимум 2022г. 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 560 А (109,8%);

- в летний минимум 2022г. 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 555 А (108,8%).

Для предотвращения перегрузки ВЛ 110 кВ Московская необходимо превентивно выполнить перевод питания нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная.

Мероприятия, необходимые для предотвращения перегрузки электросетевого оборудования в послеаварийных режимах 2022 года также актуальны в 2019 – 2021гг.

На рисунках 5 – 14 представлен ряд послеаварийных режимов в зимний максимум, зимний минимум, летний максимум, летний минимум 2022г., позволяющих оценить максимальную загрузку сети 110 кВ в районе г. Липецка:

- рисунок 5. Летний максимум 2022 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;
- рисунок 6. Летний минимум 2022 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;
- рисунок 7. Зимний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая;
- рисунок 8. Зимний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь;
- рисунок 9. Зимний максимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол;
- рисунок 10. Зимний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая;
- рисунок 11. Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая;
- рисунок 12. Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь;
- рисунок 13. Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая;
- рисунок 14. Летний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Из вышеприведенных послеаварийных режимов (рис. 5-14) следует, что перегрузка электросетевых объектов отсутствует, уровни напряжения в сети находятся в допустимых пределах.

ПС 110/35/10 кВ Тербуны

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Тербуны по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 10 МВА, Т2 10 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 12,47 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 12,47 МВА (124,7%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,0 МВА) в зимний максимум 2016г. – 11,47 МВА (114,7%);
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: на период до 2022г. прироста мощности на подстанции не планируется;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 12,47 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 12,47 МВА (124,7%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,0 МВА) в зимний максимум 2022г. – 11,47 МВА (114,7%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 11,41 МВА (10,41 МВА), 2013г. – 10,83 МВА (9,83 МВА), 2014г. – 11,04 МВА (10,04 МВА), 2015г. – 11,39 МВА (10,39 МВА).

По замерам в зимний максимум 2016г. выявлена перегрузка трансформаторов 10 МВА ПС 110 кВ Тербуны в ремонтной схеме – 11,47 МВА/114,7% (с учетом перераспределения по сетям связи в размере 1,0 МВА). Исходя из выше сказанного требуется реконструкция ПС 110 кВ Тербуны с заменой трансформаторов 2х10 МВА на 2х16 МВА. Данное мероприятие рекомендуется выполнить в 2018г.

ПС 110/35/10 кВ Долгоруково

Ниже представлены данные по максимальной загрузке ПС 110 кВ Долгоруково за последние пять лет и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 6,3 МВА, Т2 10 МВА;
- максимальная загрузка подстанции за последние пять лет – 10,9 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 10,9 МВА (173%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,96 МВА) – 8,94 МВА (141,9%);
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 1,364 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,159 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 12,197 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 12,197 МВА (193,6%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,96 МВА) в зимний максимум 2022г. – 10,237 МВА (162,5%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 10,9 МВА (7,4 МВА), 2013г. – 8,51 МВА (5,01 МВА), 2014г. – 8,14 МВА (4,78 МВА), 2015г. – 8,14 МВА (5,24 МВА).

Загрузка трансформатора 6,3 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 10,237 МВА (162,5%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим

сетям связи в размере 1,96 МВА. Исходя из этого требуется замена трансформатора 6,3 МВА на ПС 110 кВ Долгоруково на трансформатор 16 МВА. Данное мероприятие предлагается выполнить в 2019-2021гг. В перспективе при росте нагрузок потребуется замена трансформатора 10 МВА на подстанции (загрузка в ремонтной схеме в 2022г. – 102,4%).

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 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. выполнена установка ММПС 110 кВ 25 МВА на площадке ОЭЗ Елецпром и построена одноцепная ВЛ 110 кВ протяженностью 0,701 км (ввод в работу планируется в 2017г.).

В настоящее время основным заявителем ОЭЗ Елецпром является ОАО «Куриное Царство», заключены следующие договора ТП:

- комбикормовый завод 6,9 МВА (6,1 МВА по 2-ой категории, 0,8 МВА по 3-ей категории). В настоящий момент готовится соглашение о расторжении договора;

- завод по переработке и убою птицы – 10,8 МВА (7,418 МВа по 2-ой категории надежности, 3,319 МВА по 3-ей категории надежности). Срок выполнения мероприятий по договору ТП – до 01.12.2018г.

Комбикормовый завод - в настоящее время выполнен нулевой цикл, к строительству цехов заявитель не приступал.

Завод по переработке птицы - строительство не начато.

Учитывая тот факт, что строительство вышеназванных объектов не ведется, а с ОЭЗ ППТ «Липецк» заключен договор на технологическое присоединение энергопринимающих устройств заявленной мощностью 10,4 МВт по 3-й категории надежности к мобильной подстанции 110 кВ, строительство стационарной ПС «Елецпром» до возобновления строительства «замороженных» объектов ОАО «Куриное Царство» в базовом варианте развития не рассматривается.

ПС 110 кВ Аграрная

В Елецком районе для электроснабжения тепличного комбината ООО «Елецкие овощи» заявленной мощностью 102 МВт (60 МВт по II категории надежности, 42 МВт по III категории надежности) в 2017г. выполнены работы по первому этепу технологического присоединения - строительство ПС 110 кВ Аграрная (1х63 МВА) и КВЛ 110 кВ Елецкая – Аграрная (от 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Елецкая).

В 2019г. планируется установка второго трансформатора 110 кВ 63 МВА на ПС 110 кВ Аграрная, строительство второй КВЛ 110 кВ от 2 сек. 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Елецкая (III этап технологического присоединения).

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Аграрная до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2017г. – Т1 63 МВА, по состоянию на 2019г. - Т1 63 МВА , Т2 63 МВА;

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 102 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 86,7 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 96,98 МВА;

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в послеаварийном режиме в зимний максимум 2022г. – 57,05 МВА/90,6% (на подстанции планируется установка противоаварийной автоматики для разгрузки трансформатора с действием на отключение потребителей III категории надежности).

ПС 110/35/10 кВ Химическая

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Химическая по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 16 МВА, Т2 16 МВА;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 21,97 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 21,97 МВА (137,3%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (4,2 МВА) в зимний максимум 2016г. – 17,77 МВА (111,1%);

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 0,35 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,298 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 22,302 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 22,302 МВА (139,4%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (4,2 МВА) в зимний максимум 2022г. – 18,102 МВА (113,1%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках с учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 7,61 МВА (3,91 МВА), 2013г. – 6,61 МВА (1,41 МВА), 2014г. – 8,94 МВА (2,36 МВА), 2015г. – 11,83 МВА (5,93 МВА).

Загрузка трансформатора 16 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 18,102 МВА (113,1%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (4,2 МВА).

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 110 кВ Химическая с заменой Т1 и Т2, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и вновь строящейся ПС 110 кВ Восход (2019г.) ориентировочной протяженностью 2,5 км, для возможности перераспределения мощности в размере не менее 1,302 МВА.

ПС 110/10 кВ Восход

В Данковском районе расположена ОЭЗ РУ ППТ «Данков». Для электроснабжения резидентов особой экономической зоны и рядом расположенных потребителей, указанных в Приложении 8, 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.

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Восход до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2019г. – Т1 16 МВА, по состоянию на 2020г. - Т1 16 МВА , Т2 16 МВА;

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 3,825 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 3,25 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 3,65 МВА;

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в послеаварийном режиме в зимний максимум 2022г. – 3,65 МВА (22,8%).

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 в 2017 году введена в эксплуатацию ПС 110 кВ Рождество с одним трансформатором 25 МВА. В настоящее время ТУ на присоединение электроустановок ООО «Моторинвест» мощностью 20 МВт приостановлены заявителем. При возобновлении ТУ и росте нагрузок потребуется установка второго трансформатора 25 МВА на подстанции.

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Рождество по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016-2022гг. – Т1 25 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 3,16 МВА (12,64%);
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 3,16 МВА (12,64%).

Далее на рисунках 15 – 25 представлены наиболее тяжелые послеаварийные режимы в зимний максимум, зимний минимум, летний максимум, летний минимум 2022г. (в летний максимум/минимум 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 2022г. исходя из наибольшей загрузки оборудования в данный период):

- рисунок 15. Зимний максимум 2022 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон;
- рисунок 16. Зимний максимум 2022 г. Отключен ВЛ 110 кВ Химическая-1;
- рисунок 17. Зимний минимум 2022 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон;
- рисунок 18. Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна;
- рисунок 19. Летний минимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна;
- рисунок 20. Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Л.Толстой, отключена ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая;
- рисунок 21. Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-2 на ПС 220 кВ Дон, отключен АТ-1;
- рисунок 22. Летний минимум 2022 г. В ремонте АТ-2 на ПС 220 кВ Дон, отключен АТ-1;
- рисунок 23. Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон;
- рисунок 24. Летний минимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон;
- рисунок 25. Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

Из вышеприведенных послеаварийных режимов (рис. 15 – 25) следует, что перегрузка электросетевых объектов в районе расположения ПС 220 кВ Дон отсутствует, уровни напряжения в сети находятся в допустимых пределах.

5.6.2.2 Расчет токов короткого замыкания в сети напряжением 110 кВ (базовый вариант развития)

В таблицах 5.20- 5.22 представлены значения токов короткого замыкания на шинах 35-110 кВ ПС 110 кВ Липецкой энергосистемы на период до 2022г., полученные в результате расчетов нормальной и ремонтных схем сети.

Результаты расчетов токов короткого замыкания в сети 110 кВ представлены на 2022г.

В таблице 5.20 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 2022г.

Таблица 5.20

Значения токов КЗ в сети 110 кВ на 2022г.

№ п/п	Наименование	Напряжения, кВ	СШ	Ток трехфазного и однофазного КЗ на 2022г. в норм. режиме, кА		Ток трехфазного и однофазного КЗ на 2022г. 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	Бугор	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	КТД	110/6	1	13,93/9,01		14,34/9,1		10
		110/6	2	13,93/9,01		14,34/9,1		
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	

№ п/п	Наименование	Напряжения, кВ	СШ	Ток трехфазного и однофазного КЗ на 2022г. в норм. режиме, кА		Ток трехфазного и однофазного КЗ на 2022г. макс.значения, кА		Отключающая способность выключателей, кА
				110 кВ	35 кВ	110 кВ	35 кВ	
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	Тербуны	110/35/10	1	2,98/3,3	1,93	2,98/3,3	1,98	20; 6.6; 12.5
		110/35/10	2	2,54/1,55	1,86	2,54/1,55	1,86	
39	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		
40	Лебедянь	110/35/10	1	9,77/7,37	3,56	9,99/7,45	3,56	20; 25; 40 10; 6.6
		110/35/10	2	9,77/7,37	3,56	9,99/7,45	3,56	
41	Лев Толстой	110/35/10	1	3,46/2,23		3,48/2,24		40
			2					
42	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	
43	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	
44	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	
45	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	
46	Нива	110/10	1	7,01/5,39		7,1/5,42		40
		110/10	2	7,01/5,39		7,1/5,42		
47	Астапово	110/35/10	1	3,81/2,49	2	3,83/2,49	2	25; 10

№ п/п	Наименование	Напряжения, кВ	СШ	Ток трехфазного и однофазного КЗ на 2022г. в норм. режиме, кА		Ток трехфазного и однофазного КЗ на 2022г. макс.значения, кА		Отключающая способность выключателей, кА
				110 кВ	35 кВ	110 кВ	35 кВ	
		110/35/10	2	3,81/2,49	2	3,83/2,49	2	
48	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	
49	Ольховец	110/10	1	6,12/5,48		6,19/5,51		40
		110/10	2	6,12/5,48		6,19/5,51		
50	Куймань	110/10	1	7,01/4,49		7,21/4,54		40
		110/10	2	7,01/4,49		7,21/4,54		
51	Лутошкино	110/10	1	2,53/1,78		2,54/1,78		
		110/10	2	2,53/1,78		2,54/1,78		
52	Круглое	110/10	1	5,34/4,53		5,4/4,55		40
		110/10	2	5,34/4,53		5,4/4,55		
53	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	
54	Рождество	110/10	1	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 период до 2022г. показали, что замены коммутационного оборудования на ПС 110 кВ по недостаточной отключающей способности не требуется.

В таблице 5.21 представлены значения токов КЗ на период до 2022г. на шинах 110 кВ Липецкой ТЭЦ-2 в нормальной схеме сети и в ремонтных схемах:

- в ремонтной схеме №1 (в ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Металлургическая, замкнут транзит 110 кВ Связь Левая, Связь Правая, в работе ТГ-1 на Липецкой ТЭЦ-2);

- в ремонтной схеме №2 (в ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Сокол, замкнут транзит 110 кВ Связь Левая, Связь Правая, в работе ТГ-1 на Липецкой ТЭЦ-2).

Таблица 5.21

Схема сети	1 СШ 1 ск, 2 СШ 1 ск		1 СШ 2 ск, 2 СШ 2 ск	
	Трехфазный, кА	Однофазный, кА	Трехфазный, кА	Однофазный, кА
Номальная	30,59	33,7	30,68	32,93
Ремонтная №1	32,72	32,09	28,08	25,04
Ремонтная №2	33,88	33,46	27,06	24,25

Согласно результатам расчетов токов короткого замыкания, представленным в таблице 5.21, замены выключателей 110 кВ Липецкой ТЭЦ-2 по недостаточной отключающей способности не требуется.

В таблице 5.22 представлены значения токов КЗ на период до 2022г. на шинах 110 кВ ТЭЦ НЛМК, ПС 110 кВ ПАО «НЛМК» в нормальной схеме сети и в ремонтных схемах:

- в ремонтной схеме №1 (в ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Металлургическая, замкнут транзит 110 кВ Связь Левая, Связь Правая, в работе ТГ-1 на Липецкой ТЭЦ-2);

- в ремонтной схеме №2 (в ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Сокол, замкнут транзит 110 кВ Связь Левая, Связь Правая, в работе ТГ-1 на Липецкой ТЭЦ-2).

Таблица 5.22

Подстанция		Ток отключения выкл., кА	Значения токов короткого замыкания, кА, нормальный/ремонтный схема №1/ ремонтный схема №2	
			Трехфазный, кА	Однофазный, кА
ГПП-18	шины 110 кВ	40	31,64/34,78/34,91	31,18/33,57/33,73
РП-1	шины 110 кВ	40	32,89/34,76/34,78	29,44/30,48/30,52
РП-2	шины 110 кВ	40	30,15/31,39/31,85	25,52/24,34/25,06
ТЭЦ НЛМК	шины 110 кВ	40	30,59/31,4/31,38	30,05/30,59/30,59

Результаты расчетов токов короткого замыкания на период до 2022г. показали, что замены коммутационного оборудования 110 кВ на ТЭЦ НЛМК, 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 8, а также информацию по вводу электросетевых объектов (присоединение мощности), указанных в Приложении 9.

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 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2018г. – Т1 10 МВА, по состоянию на 2019г. - Т1 10 МВА , Т2 10 МВА;

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 7,34 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 6,24 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 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 2022г. по региональному варианту развития проводятся расчеты электроэнергетических режимов в сети 110 кВ Липецкой энергосистемы (результаты расчетов послеаварийных режимов представлены в Приложении 13).

На рисунках 1 – 19 представлены наиболее тяжелые послеаварийные режимы в зимний/летний максимумы, летний минимум 2017 - 2022гг., 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 519 А (101,8%). Для предотвращения перегрузки ВЛ 110 кВ Московская – Правая необходимо превентивно выполнить перевод питания 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 428 А (83,9%), при длительно-допустимом токе для провода АС-185, которым выполнена данная линия, равном 510 А.

На рисунке 3 представлен послеаварийный режим в летний минимум 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 498 А (97,6%).

На рисунке 4 представлен послеаварийный режим в летний минимум 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 528 А (103,5%). Для предотвращения перегрузки ВЛ 110 кВ Московская – Правая необходимо превентивно выполнить перевод питания нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 5), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 467 А (91,6%).

На рисунке 6 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 536 А (105,1%). Для предотвращения перегрузки ВЛ 110 кВ Московская – Правая необходимо превентивно выполнить перевод питания нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 7), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 448 А (87,8%).

На рисунке 8 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 549 А (107,6%). Для предотвращения перегрузки ВЛ 110 кВ Московская – Правая необходимо превентивно

выполнить перевод питания нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная (см. рисунок 9), при этом загрузка ВЛ 110 кВ Московская Правая составит 482 А (94,5%).

Расчеты послеаварийных режимов на уровни нагрузок летнего максимума, минимума 2017-2022 годов выявили перегрузку ВЛ 110 кВ Московская – 519А - 549А (101,8 – 107,6%), при длительно-допустимом токе для провода АС-185, которым выполнена данная линия, равном 510 А. Для предотвращения перегрузки ВЛ 110 кВ Московская необходимо превентивно выполнить перевод питания нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная.

На рисунках 10 – 19 представлен ряд послеаварийных режимов в зимний/летний максимумы 2021г., летний минимум 2022г., позволяющих оценить максимальную загрузку сети 110 кВ в районе г. Липецка:

- рисунок 10. Летний максимум 2022 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 11. Летний минимум 2022 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 12. Зимний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая;
- рисунок 13. Зимний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь;
- рисунок 14. Зимний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол;
- рисунок 15. Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая;
- рисунок 16. Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь;
- рисунок 17. Летний максимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь;
- рисунок 18. Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая;
- рисунок 19. Летний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Из вышеприведенных послеаварийных режимов (рис. 11-19) следует, что перегрузка электросетевых объектов отсутствует, уровни напряжения в сети находятся в допустимых пределах.

ПС 110/35/10 кВ Долгоруково

Ниже представлены данные по максимальной загрузке ПС 110 кВ Долгоруково за последние пять лет и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 6,3 МВА, Т2 10 МВА;
- максимальная загрузка подстанции за последние пять лет – 10,9 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 10,9 МВА (173%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,96 МВА) – 8,94 МВА (141,9%);
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 2,56 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 2,176 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 13,33 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности – 13,33 МВА (211,6%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,96 МВА) в зимний максимум 2022г. – 11,37 МВА (180,5%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 10,9 МВА (7,4 МВА), 2013г. – 8,51 МВА (5,01 МВА), 2014г. – 8,14 МВА (4,78 МВА), 2015г. – 8,14 МВА (5,24 МВА).

Загрузка трансформатора 6,3 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, 9 в послеаварийном режиме составит 11,37 МВА (180,5%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 1,96 МВА. В базовом варианте развития запланирована замена трансформатора 6,3 МВА на трансформатор мощностью 16 МВА до 2021г.

С учетом роста нагрузок по региональному варианту развития требуется выполнить замену трансформатора 10 МВА ПС 110 кВ Долгоруково на трансформатор мощностью 16 МВА (загрузка в зимний максимум 2022г. с учетом перераспределения по сетям связи составит 113,7%). Данное мероприятие рекомендуется выполнить в 2021г.

ПС 110/10 кВ Елецпром

Как указывалось в разделе 5.6.2.1 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. выполнена установка ММПС 110 кВ 25 МВА на площадке ОЭЗ Елецпром и построена одноцепная ВЛ 110 кВ протяженностью 0,701 км (ввод в работу планируется в 2017г.).

В настоящее время основным заявителем ОЭЗ Елецпром является ОАО «Куриное Царство», заключены следующие договора ТП:

- комбикормовый завод 6,9 МВА (6,1 МВА по 2-ой категории, 0,8 МВА по 3-ей категории). В настоящий момент готовится соглашение о расторжении договора;

- завод по переработке и убою птицы – 10,8 МВА (7,418 МВа по 2-ой категории надежности, 3,319 МВА по 3-ей категории надежности). Срок выполнения мероприятий по договору ТП – до 01.12.2018г.

В региональном варианте развития предлагается в 2018г. выполнить строительство стационарной ПС 110 кВ Елецпром с установкой одного трансформатора 40 МВА. В 2019г. выполнить установку второго трансформатора на подстанции. Подключение осуществить ответвлением от ВЛ 110 кВ Елец-тяга Левая, Правая (двухцепная ВЛ 110 кВ, выполненная проводом АС-120 протяженностью 1,5 км). До установки второго трансформатора 40 МВА на ПС 110/10 кВ Елецпром в 2019г. питания потребителей по II категории надежности будет обеспечиваться от ММПС 110 кВ 25 МВА филиала Липецкэнерго.

Ниже представлены данные по загрузке ПС 110 кВ Елецпром до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2018г. – Т1 40 МВА, Т2 25 МВА (ММПС 110 кВ), по состоянию на 2019г. - Т1 40 МВА , Т2 40 МВА;

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 21,2 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 18,02 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 20,2 МВА;

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2022г. – 20,2 МВА (50,5%).

Далее на рисунках 20 – 31 представлены наиболее тяжелые послеаварийные режимы в зимний и летний максимумы 2021-2022гг. (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:

- рисунок 20 «зимний максимум 2022 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон», при этом загрузка АТ-2 ПС 220 кВ Дон составит 100,47 МВА (80%);
- рисунок 21 «зимний минимум 2022 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон», при этом загрузка АТ-2 ПС 220 кВ Дон составит 111,7 МВА (89,4%);
- рисунок 23 «летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна», при этом загрузка АТ-2 ПС 220 кВ Дон составит 104,6 МВА (83,7%);
- рисунок 24 «летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ Чаплыгин-2», при этом загрузка АТ-2 ПС 220 кВ Дон составит 111,4 МВА (89,1%);
- рисунок 25 «летний минимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна», при этом загрузка АТ-2 ПС 220 кВ Дон составит 104,9 МВА (84%);
- рисунок 27 «летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая составит 400А (88,9%), уровень напряжения в сети снижается до 91,68 кВ (ПС 110 кВ Данков-Тепличная);
- рисунок 28 «летний максимум 2022 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 340А (103%). 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). Загрузка ВЛ 110 кВ Золотуха составит 336А (101,8%).

При комплексной реконструкции ПС 110 кВ Лебедянь, запланированной на 2018-2021гг. 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 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 29 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022г. «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 84А (25,4%), загрузка ВЛ 110 кВ Золотуха составит 80А (24,2%).

На рисунке 30 представлен послеаварийный режим в летний максимум 2022 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 328А (84,1%), 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 2022 года выявили перегрузку ВЛ 110 кВ Ольховец - 340А (103%), ВЛ 110 кВ Золотуха – 336А (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 2021г.) решает проблему перегрузки ВЛ 110 кВ Ольховец, ВЛ

110 кВ Золотуха 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 2022 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 328А (84,1%). 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.

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», при этом загрузка ВЛ 110 кВ Ольховец составит 324А (98,2%), загрузка ВЛ 110 кВ Золотуха составит 321А (97,3%).

Таким образом, перегрузки ВЛ 110 кВ Ольховец и ВЛ 110 кВ Золотуха до 2022г. не выявлено.

Выводы: расчеты послеаварийных режимов в районе ПС 220 кВ Дон на уровне нагрузок 2020-2022гг. показали необходимость выполнения следующих мероприятий в сети 110 кВ:

- перефиксация ВЛ 110 кВ Заход Левая, Заход Правая на разные системы шин ПС 110 кВ Лебедянь при окончании реконструкции подстанции в 2021г.

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 2022г. по двум вариантам развития:

- базовый (умеренный) вариант, основанный на прогнозе электропотребления и мощности, разрабатываемом АО «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 2018-2022гг. учтены следующие мероприятия по строительству и реконструкции объектов 35 кВ:

– реконструкция ПС 35 кВ Борино с заменой существующих трансформаторов 2х4 МВА на 2х6,3 МВА;

– замена Т2 2,5 МВА на 4 МВА на ПС 35 кВ Борисовка.

Информация о договорах на осуществление технологического присоединения к электросетевым объектам напряжением 35 кВ и выше, находящимся на территории Липецкой области, представлена в Приложении 8.

Расчет пропускной способности центров питания 35 кВ до 2022г. представлен в таблице 2 (Приложение 17).

Решения по электрическим сетям 35 кВ на период до 2022г.

Электросетевые объекты 35 кВ филиала «Липецкэнерго»

ПС 35/10 кВ №2

Ниже представлены данные по максимальной загрузке ПС 35 кВ №2 за последние пять лет и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 2,5 МВА, Т2 1 МВА;
- максимальная загрузка подстанции за последние пять лет – 1,93 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме – 1,93 МВА (193%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 0,55 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,468 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 2,434 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2021г. – 2,434 МВА (243,4%);
- загрузка подстанции в отчетный период: 2012г. – 1,93 МВА, 2013г. – 1,82 МВА, 2014г. – 1,44 МВА, 2015г. – 1,49 МВА.

Загрузка трансформатора 1 МВА в зимний максимум 2016г. в послеаварийном режиме могла составить 1,93 МВА (193%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует. Загрузка трансформатора 1 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 2,434 МВА (243,4%).

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 1,38 МВА.

ПС 35/10 кВ Борисовка

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Борисовка по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 4 МВА, Т2 4 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 5,66 МВА;
- загрузка подстанции в ремонтной схеме в зимний максимум 2016г. – 5,66 МВА (141,5%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 0,15 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,128 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 5,793 МВА;
- загрузка подстанции в ремонтной схеме в зимний максимум 2022г. – 5,793 МВА (144,8%);
- загрузка подстанции в отчетный период: 2012г. – 3,39 МВА, 2013г. – 3,55 МВА, 2014г. – 3,6 МВА, 2014г. – 3,66 МВА.

Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2016г. в послеаварийном режиме могла составить 5,66 МВА (141,5%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует. Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 5,793 МВА (144,8%).

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 трансформаторов 2х4 МВА на 2х6,3 МВА в 2019г.

ПС 35/10 кВ Введенка

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Введенка по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 4 МВА, Т2 4 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 4,33 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2016г. – 4,33 МВА (108,3%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 0,315 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,268 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 4,619 МВА;

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2022г. – 4,619 МВА (115,5%);

- загрузка подстанции в отчетный период: 2012г. – 4,12 МВА, 2013г. – 3,54 МВА, 2014г. – 4,18 МВА, 2015г. – 4,17 МВА.

Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2016г. в послеаварийном режиме могла составить 4,33 МВА (108,3%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует. Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 4,619 МВА (115,5%).

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 2021г. выполнить замену трансформаторов Т1 и Т2 2х4 МВА подстанции на трансформаторы мощностью 2х6,3 МВА.

ПС 35/10 кВ Таволжанка

Ниже представлены данные по максимальной загрузке ПС 35 кВ Таволжанка за последние пять лет и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 4 МВА, Т2 4 МВА;

- максимальная загрузка подстанции за последние пять лет – 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) – 4,68 МВА (117%);

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 0,097 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,082 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 5,769 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 5,769 МВА (144,2%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,0 МВА) в зимний максимум 2022г. – 4,769 МВА (119,2%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 5,68 МВА (4,98 МВА), 2013г. – 5,23 МВА (4,73 МВА), 2014г. – 5,0 МВА (3,5 МВА), 2015г. – 5,54 МВА (4,54 МВА).

Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2016г. в послеаварийном режиме могла составить 4,68 МВА (117%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 1,0 МВА. Загрузка трансформатора 4 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 4,769 МВА (119,2%), 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 0,569 МВА.

ПС 35/10 кВ Троицкая

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Троицкая по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 2,5 МВА, Т2 4 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 2,94 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2016г. – 2,94 МВА (117,6%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2022г. – отсутствует;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 2,94 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2022г. – 2,94 МВА (117,6%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 2,79 МВА, 2013г. – 2,72 МВА, 2014г. – 2,68 МВА, 2015г. – 2,82 МВА.

Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2016г. в послеаварийном режиме могла составить 2,94 МВА (117,6%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует. Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2022г. в послеаварийном режиме составит 2,94 МВА (117,6%), до 2022г. 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 0,31 МВА.

ПС 35/10 кВ Ярлуково

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Ярлуково по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 3,2 МВА, Т2 4 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 4,77 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности– 4,02 МВА (149%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,33 МВА) в зимний максимум 2016г. – 4,44 МВА (138,8%);
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 0,05 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,043 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 4,819 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности– 4,819 МВА (150,6%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,33 МВА) в зимний максимум 2022г. – 4,489 МВА (140,3%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 4,74 МВА (4,29 МВА), 2013г. – 3,48 МВА (3,12 МВА), 2014г. – 4,02 МВА (3,69 МВА), 2015г. – 4,02 МВА (3,69 МВА).

Загрузка трансформатора 3,2 МВА в зимний максимум 2016г. в послеаварийном режиме могла составить 4,44 МВА (138,8%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,33 МВА. Загрузка трансформатора 3,2 МВА в зимний максимум 2022г. в послеаварийном режиме составит 4,489 МВА (140,3%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,33 МВА.

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 1,13 МВА.

ПС 35/10 кВ Трубетчино

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Трубетчино по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 2,5 МВА, Т2 2,5 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 1,68 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме – 1,68 МВА (67,2%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 1,179 МВт (из них 1,029 МВт по 3 категории надежности – ООО «ЧЕРКИЗИВО-СВИНОВОДСТВО»), с учетом коэффициента разновременности – 1,002 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 2,758 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2022г. – 2,758 МВА (110,3%);
- загрузка подстанции в отчетный период: 2012г. – 1,59 МВА, 2013г. – 1,57 МВА, 2014г. – 1,54 МВА, 2015г. – 1,56 МВА.

На ПС 35 кВ Трубетчино в 2017г. планируется замена Т1 2,5 МВА на трансформатор мощностью 4 МВА. Мероприятие осуществляется перемещением трансформатора Т1 4 МВА с ПС 35 кВ Малей на ПС 35 кВ Трубетчино и трансформатора Т1 2,5 МВА с ПС 35 кВ Трубетчино на ПС 35 кВ Малей по договору на технологическое присоединение энергопринимающих устройств ООО «ЧЕРКИЗИВО-СВИНОВОДСТВО». С учетом того, что нагрузка ООО «ЧЕРКИЗИВО-СВИНОВОДСТВО» в размере 1,029 МВт подключается по 3 категории надежности, дополнительного увеличения мощности на ПС 35 кВ Трубетчино не требуется.

ПС 35/10 кВ Конь-Колодезь

Ниже представлены данные по максимальной загрузке ПС 35 кВ Конь-Колодезь за последние пять лет и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 2,5 МВА, Т2 2,5 МВА;
- максимальная загрузка подстанции за последние пять лет – 1,78 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме – 1,78 МВА (71,2%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 1,94 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,649 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 3,557 МВА;

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2022г. – 3,557 МВА (142,3%);

- загрузка подстанции в отчетный период: 2012г. – 1,12 МВА, 2013г. – 1,78 МВА, 2014г. – 1,61 МВА, 2015г. – 1,61 МВА.

На ПС 35 кВ Конь-Колодезь в 2018г. планируется замена Т1 и Т2 2х2,5 МВА на трансформаторы мощностью 2х4 МВА. Мероприятие осуществляется перемещением трансформаторов Т1, Т2 2х4 МВА с ПС 35 кВ Сошки на ПС 35 кВ Конь-Колодезь и трансформаторов Т1, Т2 2х2,5 МВА с ПС 35 кВ Конь-Колодезь на ПС 35 кВ Сошки по договору на технологическое присоединение энергопринимающих устройств ООО «Агро Альянс Липецк». Также в рамках технологического присоединения ООО «Агро Альянс Липецк» планируется реконструкция ОРУ 35 кВ ПС 35 кВ Конь-Колодезь (замена ОД и КЗ на элегазовые выключатели).

ПС 35/10 кВ №3

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ №3 по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 2,5 МВА, Т2 2,5 МВА;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 3,97 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 3,97 МВА (158,8%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,36 МВА) в зимний максимум 2016г. – 3,61 МВА (144,4%);

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 0,535 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,455 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 4,456 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 4,456 МВА (178,24%);

- загрузка подстанции в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,36 МВА) в зимний максимум 2022г. – 4,096 МВА (163,8%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 1,83 МВА (1,31 МВА), 2013г. – 2,39 МВА (2,01 МВА), 2014г. – 2,67 МВА (1,9 МВА), 2015г. – 2,05 МВА (1,23 МВА).

Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2016г. в послеаварийном режиме могла составить 3,61 МВА (144,4%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,36 МВА. Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 4,096 МВА (163,8%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,36 МВА.

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 35 кВ №3 с заменой Т1 и Т2 2х2,5 МВА, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенной подстанцией ПС 35 кВ Сенцово (ориентировочно 5,1 км) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 1,47 МВА.

ПС 35/10 кВ Бутырки

Ниже представлены данные по максимальной загрузке ПС 35 кВ Бутырки за последние пять лет и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 5,6 МВА, Т2 6,3 МВА;

- максимальная загрузка подстанции за последние пять лет – 7,75 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности– 7,75 МВА (138,4%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,55 МВА) – 6,2 МВА (110,7%);

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 0,93 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,791 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 8,602 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности– 8,602 МВА (153,6%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,33 МВА) в зимний максимум 2022г. – 7,052 МВА (125,9%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 6,5 МВА, 2013г. – 7,75 МВА, 2014г. – 5,94 МВА (5,19 МВА), 2015г. – 5,1 МВА (2,8 МВА).

Загрузка трансформатора 5,6 МВА в зимний максимум 2016г. в послеаварийном режиме могла составить 6,2 МВА (110,7%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 1,55 МВА. Загрузка трансформатора 5,6 МВА в зимний максимум 2022г. в послеаварийном режиме составит 7,052 МВА (125,9%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 1,55 МВА.

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 35 кВ Бутырки с заменой трансформаторов 5,6 МВА и 6,3 МВА, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенной ПС 35 кВ Сселки (ориентировочно 4,3 км) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 1,214 МВА.

ПС 35/10 кВ Матыра

Ниже представлены данные по максимальной загрузке ПС 35 кВ Матыра за последние пять лет и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 4,0 МВА, Т2 3,2 МВА;

- максимальная загрузка подстанции за последние пять лет – 4,24 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 4,24 МВА (132,5%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,04 МВА) – 3,2 МВА (100%);

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 0,89 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,757 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 5,055 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 5,055 МВА (157,9%);

- загрузка подстанции в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,04 МВА) в зимний максимум 2022г. – 4,015 МВА (125,4%);

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 3,27 МВА, 2013г. – 4,24 МВА, 2014г. – 3,46 МВА, 2015г. – 3,77 МВА (2,73 МВА).

Максимальная загрузка трансформатора 3,2 МВА в зимний максимум 2016г. в послеаварийном режиме могла составить 3,2 МВА (100%), с учетом перераспределения

нагрузки по существующим сетям связи в размере 1,04 МВА. Загрузка трансформатора 3,2 МВА в зимний максимум 2022г. в послеаварийном режиме составит 4,015 МВА (125,4%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 1,04 МВА.

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 35 кВ Матыра с заменой Т2 3,2 МВА, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенной ПС 110 кВ Казинка (ориентировочно 5,3 км) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 0,655 МВА.

ПС 35/10 кВ №1

Ниже представлены данные по максимальной загрузке ПС 35 кВ №1 за последние пять лет и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 4 МВА, Т2 4 МВА;
- максимальная загрузка подстанции за последние пять лет – 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 (1,45 МВА) – 3,7 МВА (92,5%);
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 1,83 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,556 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 6,826 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 6,826 МВА (170,6%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (1,45 МВА) в зимний максимум 2022г. – 5,376 МВА (134,4%);
- 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 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, в послеаварийном режиме составит 5,376 МВА (134,4%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 1,45 МВА. Таким образом требуется реконструкция ПС 35 кВ №1 с заменой трансформаторов 2х4 МВА на 2х6,3 МВА. Данное мероприятие рекомендуется выполнить в 2019г.

ПС 35/10 кВ Афанасьево

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Афанасьево по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 2,5 МВА, Т2 2,5 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 1,96 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности– 1,96 МВА (78,4%), перераспределение нагрузки по существующим сетям связи отсутствует;
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 1,0 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 0,85 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 2,876 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности– 2,876 МВА (115,04%);

- загрузка подстанции в отчетный период: 2012г. – 1,4 МВА, 2013г. – 1,71 МВА, 2014г. – 1,67 МВА, 2015г. – 1,64 МВА.

Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2022г. в послеаварийном режиме составит 2,876 МВА (115,04%).

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 35 кВ Афанасьево с заменой трансформаторов 2х2,5 МВА, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенной ПС 35 кВ Казаки (ориентировочно 6 км) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 0,246 МВА.

ПС 35/10 кВ Бабарыкино

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Бабарыкино по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 2,5 МВА, Т2 2,5 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 1,94 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности– 1,94 МВА (77,6%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,31 МВА) в зимний максимум 2016г. – 1,63 МВА (65,2%);
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 1,2 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,02 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 3,039 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности– 3,039 МВА (121,6%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,33 МВА) в зимний максимум 2022г. – 2,729 МВА (109,2%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 0,66 МВА (0,51 МВА), 2013г. – 0,88 МВА (0,27 МВА), 2014г. – 0,84 МВА (0,54 МВА), 2015г. – 1,2 МВА (0,89 МВА).

Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2022г. в послеаварийном режиме составит 2,729 МВА (109,2%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,31 МВА.

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 35 кВ Бабарыкино с заменой трансформаторов 2х2,5 МВА, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенной ПС 35 кВ Каменка (ориентировочно 5,8 км) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 0,099 МВА.

ПС 35/10 кВ Раненбург

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ Раненбург по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 1,6 МВА, Т2 1,6 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016-2022гг. – 2,2 МВА (в ремонтной схеме при отключении трансформатора большей мощности– 2,2 МВА (137,5%);

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,3 МВА) в зимний максимум 2016-2022гг.– 1,9 МВА (118,8%);

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: отсутствует;

- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 1,82 МВА (1,52 МВА), 2013г. – 1,47 МВА, 2014г. – 2,0 МВА (1,7 МВА), 2015г. – 1,95 МВА (1,65 МВА).

Загрузка трансформатора 1,6 МВА в зимний максимум 2016-2022гг. в послеаварийном режиме составит 1,9 МВА (118,8%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,3 МВА.

Исходя из выше сказанного, во избежание реконструкции ПС 35 кВ Раненбург с заменой трансформаторов 2х1,6 МВА, рекомендуется выполнить строительство дополнительных сетей связи низкого напряжения между данной подстанцией и рядом расположенной ПС 110 кВ Чаплыгин-Новая (ориентировочно 5,5 км) для возможности перераспределения мощности в размере не менее 0,22 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 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 10 МВА, Т2 10 МВА;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 15,09 МВА;

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме в зимний максимум 2016г. – 15,09 МВА (150,9%);

- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 11,65 МВт (заявленная мощность по ТУ на технологическое присоединение электроустановок АО «ЛГЭК» к сетям ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго»), с учетом коэффициента разновременности – 9,9 МВт;

- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 25,76 МВА;

- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) зимний максимум 2022г. – 25,76 МВА (257,6%).

Загрузка трансформатора 10 МВА ПС 35 кВ Студеновская в зимний максимум 2016г. в послеаварийном режиме могла составить 15,09 МВА (150,9%). В послеаварийном режиме в зимний максимум 2016г. 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 2022г. в послеаварийном режиме составит 25,76 МВА (257,6%). В послеаварийном режиме в зимний максимум 2022г. при отключении одной из ВЛ 35 кВ Цементная – Студеновская загрузка оставшейся в работе ВЛ 35кВ составит 425А (202,4%).

В рамках технологическое присоединение электроустановок АО «ЛГЭК» по ТУ к сетям ПАО «МРСК Центра»-«Липецкэнерго» (заявленная мощность 11,65 МВт) в 2019-2022гг. 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 8, а также информацию по вводу электросетевых объектов (присоединение мощности), указанных в Приложении 9.

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 №3

Ниже представлены данные по загрузке ПС 35 кВ №3 по состоянию на 2016г. и до 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2016г. – Т1 2,5 МВА, Т2 2,5 МВА;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2016г. – 3,97 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 3,97 МВА (158,8%);
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,36 МВА) в зимний максимум 2016г. – 3,61 МВА (144,4%);
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 2,535 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 2,155 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 6,3 МВА (в ремонтной схеме при отключении одного трансформатора – 6,3 МВА (252%);
- загрузка подстанции в ремонтной схеме с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи (0,36 МВА) в зимний максимум 2022г. – 5,93 МВА (237,2%);
- загрузка подстанции в отчетный период (в скобках в учетом перераспределения по сетям связи): 2012г. – 1,83 МВА (1,31 МВА), 2013г. – 2,39 МВА (2,01 МВА), 2014г. – 2,67 МВА (1,9 МВА), 2015г. – 2,05 МВА (1,23 МВА).

Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2016г. в послеаварийном режиме могла составить 3,61 МВА (144,4%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,36 МВА. Загрузка трансформатора 2,5 МВА в зимний максимум 2022г. с учетом присоединения потребителей, указанных в Приложении 8, 9 в послеаварийном режиме составит 5,93 МВА (237,2%), с учетом перераспределения нагрузки по существующим сетям связи в размере 0,36 МВА.

Исходя из выше сказанного, требуется выполнить реконструкцию ПС 35 кВ №3 с заменой Т1 и Т2 2х2,5 МВА на трансформаторы мощностью 2х6,3 МВА. Данное мероприятие рекомендуется выполнить в 2019г.

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 2022г.:

- мощность установленных трансформаторов по состоянию на 2019г. – Т1 6,3 МВА, Т2 6,3 МВА;
- величина присоединяемой мощности до 2022г.: заявленная – 1,436 МВт, с учетом коэффициента разновременности – 1,22 МВт;
- загрузка подстанции в зимний максимум 2022г. – 1,31 МВА;
- загрузка подстанции (трансформатора с меньшей установленной мощностью) в послеаварийном режиме в зимний максимум 2022г. – 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 5.23 – 5.27 указаны объемы электросетевого строительства сети 220 кВ (базовый вариант развития).

В таблицах 5.28 – 5.33 указаны объемы электросетевого строительства сети 110 кВ (базовый вариант развития).

В таблицах 5.34 – 5.39 указаны объемы электросетевого строительства сети 35 кВ (базовый вариант развития).

Таблица 5.23

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 2022 год, кВА	Количество и мощность трансформаторов, единиц/МВА	Сроки строительства
1	ПС 220 кВ Правобережная (полная реконструкция)	253 660	4х150	2018
2	ПС 220 кВ Овощи Черноземья	133 700	80+80	2019-2020

Таблица 5.24

Перечень потребителей, подключаемых к новым ПС 220 кВ (таблица 5.23) в проектный период (базовый вариант развития)

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Подключаемая мощность, кВт	Год подключения
1	**2**	**3**	**4**	**5**
1	ПС 220 кВ Овощи Черноземья	ООО «Овощи Черноземья»	140 000	2019-2020

Таблица 5.25

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 220 кВ Елецкая	Установка СВ 110 кВ	2019	Повышение надежности
2	ПС 220 кВ Елецкая	Установка ячейки выключателя 110 кВ	2019	Для подключения ПС 110 кВ Аграрная (III этап)

Таблица 5.26

Перечень мероприятий по установке устройств противоаварийной автоматики в проектный период (базовый вариант развития)

№	Мероприятие	Сроки установки
1	Установка АОПО ВЛ 220 кВ Борино-Новая	2018

Таблица 5.27

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 ВЛ 220 кВ Кировская – Пост-474-тяговая на ПС 220 кВ Овощи Черноземья	АС-400	5,8	2	2019

Таблица 5.28

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 2022 год через трансформатор ПС, МВА	Количество и мощность трансформаторов, единиц/МВА	Сроки строительства	Примечание
1	ПС 110 кВ Восход	3,65	16+16	2019-2020	
2	ПС 110 кВ Привокзальная	44,83	40+40	2017	Комплексная реконструкция подстанции (II этап)
3	ПС 110/35/10 кВ Лебедянь	14,85	25+25	2018-2021	Комплексная реконструкция подстанции

Примечание: загрузка ПС указана с учетом перераспределения нагрузки по сетям связи.

Таблица 5.29

Перечень потребителей, подключаемых к новым и реконструируемым ПС 110 кВ (таблица 5.28) 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 Восход	ООО "Куриное Царство" (птицеводческий комплекс п/с Новоникольский)	1700	2019-2020
		Ангел Ист Рус ООО	2000	2019-2020
		ОАО Корпорация Развития Липецкой области	55	2019-2020
		Ангел Ист Рус ООО	70	2019-2020
2	ПС 110 кВ Привокзальная	АО «ЛГЭК» (распределительная сеть, присоединенная к ячейке №47 РУ-6 кВ ПС 110/6 кВ Привокзальная)	1 068	2017
3	ПС 110 кВ Лебедянь	ООО «Лебедянь молоко»	500	2017-2021
		Агропромышленная группа Лебедянский элеватор АО	340	2017-2021
		Кураев Валерий Николаевич ИП	70	2017-2021
		ЗАО "Агрофирма им. 15 лет Октября" (ПС 35 кВ Троекурово – совхозная)	150	2017-2021
		ЗАО "Агрофирма им. 15 лет Октября" (ПС 35 кВ Троекурово – совхозная)	150	2017-2021

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Подключаемая мощность, кВт	Год подключения
1	2	3	5	6
		Моторинвест ООО (ПС 35 кВ Яблонево)	100	2017-2021

Таблица 5.30

Перечень центров питания 110 кВ, намечаемых «Схемой» к установке второго трансформатора и замене существующих в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№	Подстанция	Количество и установленная мощность трансформаторов, единиц/МВА		Сроки установки (замены)
		Исходный год, 2017	Проектный год, 2022	
1	ПС Донская*	10+10	10+10	2019
2	ПС Казинка	16+16	25+25	2019
3	ПС Никольская	6,3+6,3	10+10	2020
4	Хворостянка	10+16	16+16	2021
5	Тербуны	10+10	16+16	2018
6	Долгоруково	6,3+10	16+10	2019-2021
7	Усмань	16+16	25+25	2019-2021
8	Хлевное	16+16	25+25	2019-2021
9	Аграрная	63	63+63	2019

*-замена по неудовлетворительному техническому состоянию;

**- загрузка ПС указана с учетом перераспределения нагрузки по сетям связи.

Таблица 5.31

Перечень потребителей заявленной мощностью 50 кВт и более, подключаемых к реконструируемым ПС 110 кВ (таблица 5.30) в проектный период (базовый вариант развития)

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Подключаемая мощность, кВт	Год подключения
1	Казинка	АО "ЛГЭК"	640	2018-2022
		АО "ЛГЭК"	280	2018-2022
		Металлург-3 СНТ	250	2018-2022
		Техникум права и экономики НОУ СПО (ПС 35 кВ Малей)	237	2018-2022
		Ярцева Татьяна Александровна (ПС 35 кВ Малей)	320	2018-2022
		ЗАО " Мегаполис-Недвижимость" (ПС 35 кВ Малей)	560	2018-2022
		СК Эверест ЗАО (ПС 35 кВ Таволжанка)	97	2018-2022
		Побежимова Ольга Михайловна (ПС 35 кВ Ярлуково)	50	2018-2022
		АО «ЛГЭК» (ПС 35 кВ №1)	1830	2018-2022
2	Никольская	Ягодные поля ООО (ПС 35 кВ Поддубровка)	145	2018-2022
		ООО " Вип-Строй" (ПС 35 кВ Поддубровка)	100	2018-2022
3	Хворостянка	ООО "Отрада Ген"	150	2018-2022
		ООО "Отрада Ген"	150	2018-2022
4	Долгоруково	ООО "Агро-Ленд" (ПС 35 кВ Тимирязево)	700	2018-2022
		АГРОФИРМА ТРИО ООО (ПС 35 кВ Веселое)	150	2018-2022
		ООО "Черкизово-свиноводство" (ПС 35 кВ Красотыновка)	514	2018-2022
5	Усмань	ООО "Вега"	3600	2018-2022

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Подключаемая мощность, кВт	Год подключения
		ИП Бурых Роман Витальевич	50	2018-2022
		Пашковский ССПСПК (ПС 35 кВ Пашково)	85	2018-2022
6	Хлевное	ИП Егоров Вадим Николаевич (ВЛ-10 кВ и 2 ТП-10 кВ в с.Хлевное)	930	2018-2022
		АЛБИФ ООО	800	2018-2022
		Русская топливная компания ООО	290	2018-2022
		ООО «Агро Альянс Липецк» (ПС 35 кВ Конь-Колоезь)	1400	2018-2022
		Сервис-Кар ООО (ПС 35 кВ Конь-Колодезь)	90	2018-2022
		Липецкий кролик ООО (ПС 35 кВ Конь-Колоезь)	450	2018-2022
		ООО "Черкизово-свиноводство" (ПС 35 кВ Курино)	514	2018-2022
7	Аграрная	ООО «Елецкие овощи»	102000	2019

Таблица 5.32

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	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
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	2018	Замена по неудовлетворительному

№	Подстанция	Мероприятие	Год реконструкции	Примечание
				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	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
5	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).	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
6	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).	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
7	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).	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
8	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).	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
10	ПС 110 кВ ЛТП	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	2020	Замена по 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	2020	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

№	Подстанция	Мероприятие	Год реконструкции	Примечание
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	2020	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	2021	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	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию

Таблица 5.33

Перечень линий электропередачи напряжением 110 кВ для РРТП, предусмотренного «Схемой» в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№ п/п	Наименование ВЛ 110 кВ	Протяженность по трассе, км	Объем работ	Год проведения работ
1	Ответвление на ПС Восход от ВЛ 110 кВ Доломитная, ВЛ 110 кВ ТЭЦ - Доломитная	0,4	Новое строительство	2019-2020
2	КВЛ 110 кВ Елецкая - Аграрная	3,66	Новое строительство	2019
3	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	2018
4	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	2017-2018
5	ВЛ 110 кВ	33,7	Замена грозотроса с линейной арматурой на участке опор №1-108, установка дополнительных опор в пролетах №53-54,	2017-2020

№ п/п	Наименование ВЛ 110 кВ	Протяженность по трассе, км	Объем работ	Год проведения работ
	Доброе		№55-56, № 102-104 для устранения негабарита	
6	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	2017-2021
7	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
8	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
9	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	2018-2020
10	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	2017-2018
11	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	2017-2019
12	ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая	18,68	Замена грозотроса с линейной арматурой в пролете опор №№ 1-88, отпайка к ПС Правобережная в пролете опор №№ 1-8 с заменой грозотроса и подвесной арматуры, в пролете опор №№ 42-45 замена опор №42 и №43, замена провода и грозотроса в анкерном пролете №42-45 на переходе через р. Воронеж	2021-2022
13	ВЛ 110 кВ Кольцевая Левая, ВЛ 110 кВ Кольцевая Правая	19,81	Замена опор 8 шт. (№3, №6, №9, №11, №13, №15, №40, №41), замена провода, грозотроса в анкерном пролете №39-43 и подстановка двух опор в пролетах №№31-32 отпайка к ПС Южная и пролет №3-4 отпайка к ПС Бугор для габарита, замена изоляторов с линейной арматурой на участке опор №№1-57.	2021-2022
14	ВЛ 110 кВ Чаплыгин-2	22,14	Замена грозотроса с линейной арматурой и гасителями вибрации на участке опор №№ 8-115; замена изоляции с линейной арматурой на участке опор №№ 9-115; установка дополнительных опор для увеличения габарита в пролетах опор №№ 59-60, 64-70; 71-80.	2021-2022
15	ВЛ 110 кВ Чаплыгин-1	9	Замена грозотроса с линейной арматурой и гасителями вибрации на участке опор №№ 13-50; замена изоляции с линейной арматурой на участке опор №№ 14-49; установка дополнительных опор для увеличения габарита в пролетах опор №№ 13-23, 39-40; 48-49.	2021-2022

№ п/п	Наименование ВЛ 110 кВ	Протяженность по трассе, км	Объем работ	Год проведения работ
16	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.	2017-2018

Таблица 5.34

Перечень центров питания 35 кВ, намечаемых «Схемой» к комплексной реконструкции в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№	Подстанция	Суммарный переток в 2022 год через трансформатор ПС, МВА	Количество и мощность трансформаторов, единиц/МВА	Сроки строительства	Примечание
1	ПС 35 кВ Студеновская	25,76	25+25	2017-2020	Комплексная реконструкция подстанции

Таблица 5.35

Перечень потребителей, подключаемых к реконструируемым ПС 35 кВ (таблица 5.34) 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	2017-2022

Таблица 5.36

Перечень центров питания, намечаемых «Схемой» к замене существующих трансформаторов в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№	Подстанция	Суммарная переток через трансформаторы в 2022г., МВА	Количество и установленная мощность трансформаторов, единиц/МВА		Сроки строительства
			2017г.	2022г.	
1	Борисовка	4,93	4+4	6,3+6,3	2019

№	Подстанция	Суммарная переток через трансформаторы в 2022г., МВА	Количество и установленная мощность трансформаторов, единиц/МВА		Сроки строительства
			2017г.	2022г.	
2	Введенка	5,67	4+4	6,3+6,3	2021
3	Трубетчино	2,758	2,5+2,5	4+2,5	2017
4	Малей	1,838	4+2,5	2,5+2,5	2017
5	№1	5,38	4+4	6,3+6,3	2019
6	Конь-Колодезь	3,56	2,5+2,5	4+4	2018
7	Сошки	0,78	4+4	2,5+2,5	2018

Примечание: загрузка ПС указана с учетом перераспределения нагрузки по сетям связи.

Таблица 5.37

Перечень потребителей, подключаемых к реконструируемым ПС 35 кВ (таблица 5.36) в проектный период (базовый вариант развития)

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Заявленная мощность, кВт	Год подключения
1	ПС 35 кВ Борисовка	Кривец-Птица ООО	150	2018-2022
2	ПС 35 кВ Введенка	Тепличный комплекс Большекузьминский ООО	95	2018-2022
		Александр Иванович Копаев	220	2018-2022
3	ПС 35 кВ Трубетчино	ООО "Черкизово-свиноводство"	1029	2017-2022
		ЗАО СХП «Мокрое»	150	2017-2022
4	ПС 35 кВ №1	АО "ЛГЭК"	1830	2018-2022
5	ПС 35 кВ Конь-Колодезь	ООО «Агро Альянс Липецк»	1400	2018-2022
		Сервис-Кар ООО	90	2018-2022
		Липецкий кролик ООО	450	2018-2022
6	ПС 35 кВ Малей	Техникум права и экономики НОУ СПО	237	2018-2022
		Ярцева Татьяна Александровна	320	2018-2022
		ЗАО " Мегаполис-Недвижимость"	560	2018-2022

Таблица 5.38

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	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
2	ПС 35 кВ Бутырки	Замена выключателей 10 кВ – 11 шт.	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
3	ПС 35 кВ Конь-Колодезь	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ	2018	В рамках технологического присоединения ООО «Агро Альянс Липецк»
4	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).	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
5	ПС 35 кВ Частая Дубрава	Замена выключателей 10 кВ – 10 шт. Установка терминалов РЗА 10 кВ (10 шт).	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
6	ПС 35 кВ Матыра	Замена выключателей 10 кВ – 9 шт. Установка терминалов РЗА 10 кВ (9 шт).	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
7	ПС 35 кВ Ярлуково	Замена выключателей 10 кВ – 8 шт. Установка терминалов РЗА 10 кВ (8 шт)	2019	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
8	ПС 35 кВ №3	Замена масляных выключателей 35 кВ в цепях ВЛ 35 кВ 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	2020	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию

№	Подстанция	Мероприятие	Год реконструкции	Примечание
9	ПС 35 кВ Красная Дубрава	Замена выключателей 10 кВ – 8 шт. Установка 16 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ	2020	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
10	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	2018	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
11	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	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
12	ПС 35 кВ Талицкий Чамлык	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
13	ПС 35 кВ Трубетчино	Замена предохранителей 35 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
14	ПС 35 кВ Березняговка	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ. Замена выключателей 10 кВ – 9 шт. Установка 9 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ, 2 комплекта РЗА для оборудования 35 кВ.	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
15	ПС 35 кВ Ивановка	Замена ОД и КЗ 35 кВ в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ. Замена выключателей 10 кВ – 5 шт. Установка 5 комплектов РЗА для оборудования 10 кВ.	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
16	ПС 35 кВ Ломовец	Замена ОД и КЗ 35 кВ и предохранителей в цепях Т1 и Т2 на элегазовые выключатели 35 кВ	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию
17	ПС 35 кВ Княжья Байгора	Замена выключателей 10 кВ – 16 шт.	2021	Замена по неудовлетворительному техническому состоянию

Таблица 5.39

Перечень линий электропередачи напряжением 35 кВ для РРТП, предусмотренного «Схемой» в проектный период. Основные показатели (базовый вариант развития)

№ п/п	Наименование ВЛ 35 кВ	Протяженность, км	Объем работ	Год проведения работ
1	Цементная - Студеновская	5,53	Двухцепная КЛ 35 кВ выполненная кабелем АПвПУг-35 кВ сечением 3(1х400)/35 мм^2	2019-2022
2	Красная пальна	15,4	Замена провода, изоляции и сцепной арматуры на участке опор №№ 13-41; замена грозотроса и сцепной арматуры на участке опор №№ 9-15; замена изоляции и сцепной арматуры на участке опор №№ 41-52.	2018-2022
3	Трубетчино	22,1	Замена грозотроса С-35 в пролетах опор №№ 1-14 и №№ 134-145 протяженностью 3,2 км; замена опор в колечестве 53 шт. №23, №38, №№46-48, №50, №51, №53, №55, №56, № 60, №62, №65, №67-69, №71-75, №77-79, №84, №88-91, №93, №95, №100, №102, №107-109, №111, №114, №115, №124, №127, №129-132, №134-137, №139, №140.	2021-2022
4	Каменная Лубна	19,72	Замена провода в пролетах опор №№ 1-160, замена грозотроса в пролетах опор №№ 1-13, замена изоляции, сцепной арматуры, гасителей вибрации на проводе в пролетах опор №№ 1-160 и грозотросе в пролетах опор №№ 1-13. Замена 160 шт. опор №№ 1-160.	2019-2022
5	Политово	15,55	Замена провода в пролетах опор №№ 1-167; замена грозотроса в пролетах опор №№ 1-15, №№ 150-167; замена изоляции сцепной арматуры, гасителей вибрации на проводе в пролетах опор №№ 1-167 и грозотросе в пролетах опор №№ 1-15 и №№ 150-167. Замена 32 шт. опор №№ 3-33, подстановка опор 10 шт. в пролетах опор №№ 156-166.	2021-2022
6	Дрезгалово-1	21,25	Замена провода в пролетах опор №№1-75, замена грозотроса в пролетах №1-11, №52-86, №204-213; замена изоляции, сцепной арматуры на проводе и грозотросе в пролетах опор №1-75. Замена опор в количестве 38 шт.: №3-10, №12-17, №19-28, №30-32, №35, №40-42, №47-50, № 53-55. Переустройство через ж/д с двойным креплением в пролете №44-45 и замена двух опор №44 и №45.	2021-2022
7	Плоское	7,38	Реконструкция участка ВЛ протяженностью 7 км	2018-2022
8	Борино	18,8	Реконструкция участка ВЛ протяженностью 14 км	2018-2022

5.6.4.2 Сводные данные по развитию электрических сетей 220 кВ и выше, 110 кВ и ниже (региональный вариант)

В таблице 5.40 указаны объемы электросетевого строительства сети 220 кВ (региональный вариант развития).

В таблицах 5.41 – 5.45 указаны объемы электросетевого строительства сети 110 кВ (региональный вариант развития).

В таблицах 5.46 – 5.50 указаны объемы электросетевого строительства сети 35 кВ (региональный вариант развития).

Таблица 5.40

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 на отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка	2022

Таблица 5.41

Перечень центров питания 110 кВ, намечаемых «Схемой» к новому строительству в проектный период. Основные показатели (региональный вариант развития)

№	Подстанция	Суммарный переток в 2022 год через трансформатор ПС, МВА	Количество и мощность трансформаторов, единиц/МВА	Сроки строительства
1	ПС 110/10 кВ МКР Звездный	6,98	10+10	2018-2019
2	ПС 110/10 кВ Елецпром	20,2	40+40	2018-2019

Таблица 5.42

Перечень потребителей, подключаемых к новым ПС 110 кВ (таблица 5.41) в проектный период (региональный вариант развития)

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Подключаемая мощность, кВт	Год подключения
1	2	3	5	6
1	ПС 110 кВ МКР Звездный	Микрорайон «Звёздный»	6 000	2018
		Жилая застройка район Опытной станции и	1 340	2018
2	ПС 110/10 кВ Елецпром	ОАО "Куриное Царство"	10 800	2018-2019
		ОЭЗ ППТ Липецк ОАО	10 400	2018-2019

Таблица 5.43

Перечень центров питания 110 кВ, намечаемых «Схемой» к установке второго трансформатора и замене существующих в проектный период. Основные показатели (региональный вариант развития)

№	Подстанция	Суммарный переток в 2022 год через трансформатор ПС, МВА*	Количество и установленная мощность трансформаторов, единиц/МВА		Сроки установки (замены)
			Исходный год, 2017	Проектный год, 2022	
1	Долгоруково	11,37	6,3+10	16+16	2019-2021
2	Рождество	19,0	25	25+25	2018

*- загрузка ПС указана с учетом перераспределения нагрузки по сетям связи.

Таблица 5.44

Перечень потребителей заявленной мощностью 50 кВт и более, подключаемых к реконструируемым ПС 110 кВ (таблица 5.43) в проектный период (региональный вариант развития)

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Подключаемая мощность, кВт	Год подключения
1	Долгоруково	ООО "Агро-Ленд" (ПС 35 кВ Тимирязево)	700	2018-2022
		АГРОФИРМА ТРИО ООО (ПС 35 кВ Веселое)	150	2018-2022
		ООО "Черкизово-свиноводство" (ПС 35 кВ Красотыновка)	514	2018-2022
		ООО «Тербуны-Агро»	500	2018-2022
		ООО «Агрофирма-Трио»	350	2018-2022
		ООО «Агрофирма-Трио»	350	2018-2022
2	Рождество	ООО "Моторинвест" (парк "ИРИТО")	20000	2018-2022

Таблица 5.45

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	Ответвление на ПС МКР Звездный от ВЛ 110 кВ Трубная Левая, Трубная Правая	АС-120	1	2	2018-2019
2	Ответвление на ПС Елецпром от ВЛ 110 кВ Елец тяга Правая, Левая	АС-120	1,5	2	2018

Таблица 5.46

Перечень центров питания 35 кВ, намечаемых «Схемой» к новому строительству в проектный период. Основные показатели (региональный вариант развития)

№	Подстанция	Суммарный переток в 2022 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 5.47

Перечень потребителей, подключаемых к новым ПС 35 кВ (таблица 5.46) 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 5.48

Перечень центров питания, намечаемых «Схемой» к замене существующих трансформаторов в проектный период. Основные показатели (региональный вариант развития)

№	Подстанция	Суммарная переток через трансформаторы в 2022г., МВА	Количество и установленная мощность трансформаторов, единиц/МВА		Сроки строительства
			2017г.	2022г.	
1	№3	5,93	2,5+2,5	6,3+6,3	2019

Примечание: загрузка ПС указана с учетом перераспределения нагрузки по сетям связи.

Таблица 5.49

Перечень потребителей, подключаемых к реконструируемым ПС 35 кВ (таблица 5.48) в проектный период (региональный вариант развития)

№	Наименование подстанции	Полное наименование Заявителя	Заявленная мощность, кВт	Год подключения
1	ПС 35 кВ №3	Шалпегин Михаил Михайлович	150	2018-2022
		Сапфир-Л ООО	225	2018-2022
		Христо Леонид Михайлович	90	2018-2022
		Соколова Ольга Юрьевна	70	2018-2022
		ООО «Синергия Парк»	2 000	2018-2022

Таблица 5.50

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.

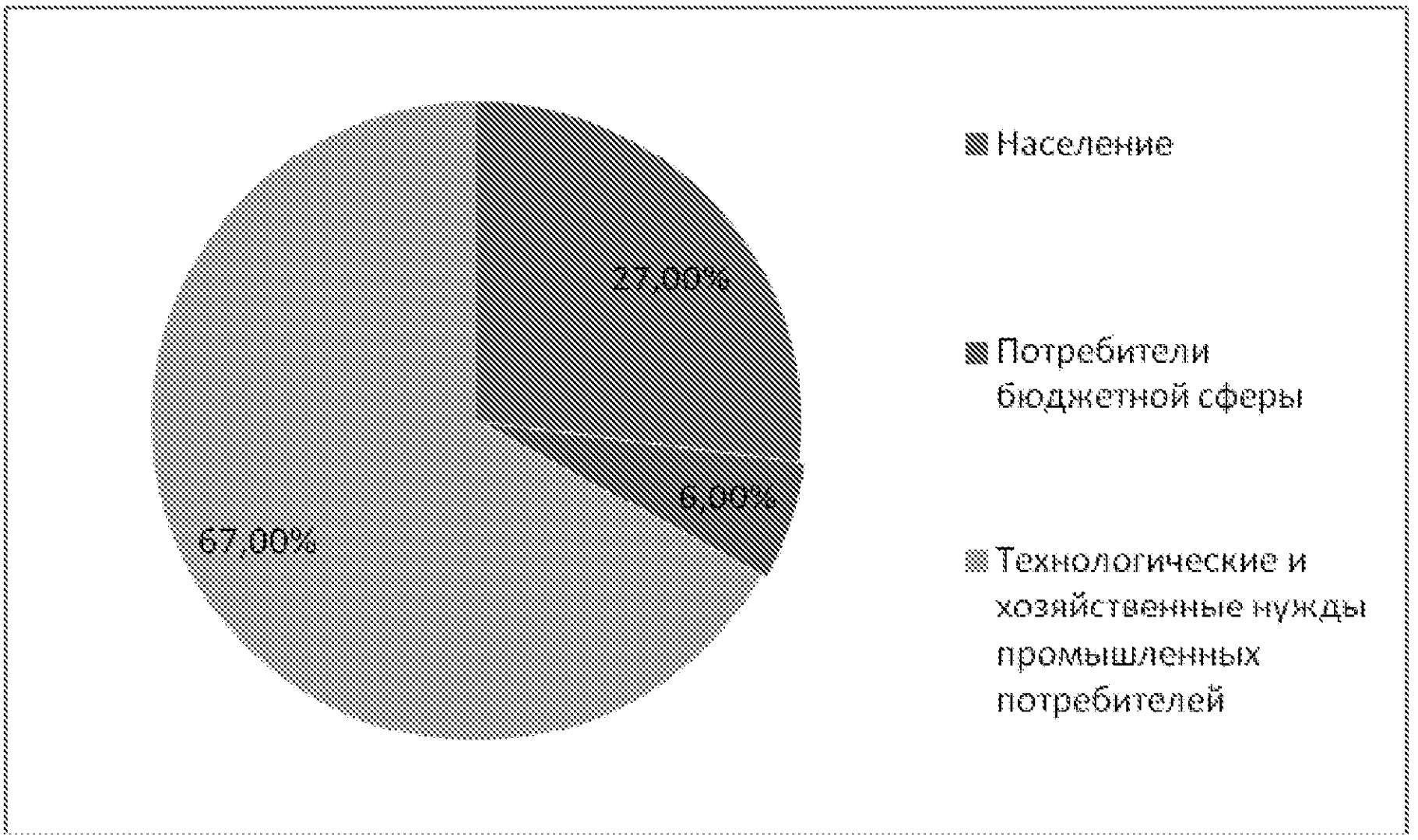


Рисунок 6.1. Структура потребления тепловой энергии по Липецкой области.

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.

Производственное подразделение «Елецкая ТЭЦ»

Установленная мощность по турбоагрегатам: электрическая – 57 МВт; тепловая – 217,6 Гкал/ч.

Производственное подразделение «Данковская ТЭЦ»

Установленная мощность по турбоагрегатам: электрическая – 10 МВт; тепловая – 152 Гкал/ч.

Производственное подразделение «Липецкие тепловые сети»

Установленная тепловая мощность – 1187,04 Гкал/час.

Производственное подразделение «Северо – Восточные тепловые сети»

Установленная тепловая мощность – 123,03 Гкал/час.

Производственное подразделение «Коммунтеплоэнерго»

Установленная тепловая мощность – 153,9 Гкал/час.

Производственное подразделение «Елецкие тепловые сети»

Установленная тепловая мощность – 148,7 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	2012	54,280	250 ^{0}С; 14,5 кгс/см^2
		2013	63,550	
		2014	57,623	
		2015	32,955	
		2016	22,743	
2	Елецкая ТЭЦ	2012	269,541	Отпуск тепла в горячей воде на отопление и ГВС. Отпуск тепла в паре Р=7,0 кгс/см², Т=210°С.
		2013	223,265	
		2014	187,041	
		2015	160,496	
		2016	225,215	
3	Данковская ТЭЦ	2012	3,645	6 кгс/см^2, 250ºС
		2013	4,137	
		2014	1,688	
		2015	0	
		2016	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	Елецкая ТЭЦ	1	паровой котел ЦКТИ 75-39фб	Газ (мазут)	56,8	январь 2016 года	-

6.2 Прогноз ограничений мощности ТЭС на 2018-2022гг.

В таблице 6.3 представлена информация по прогнозу ограничений мощности ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» на период до 2022г.

Таблица 6.3

Прогноз ограничений мощности ТЭС филиала ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» на на период до 2022г.

№ п/п	Наименование	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
1	Ограничения установленной мощности электростанции Липецкой ТЭЦ-2, на конец года - всего, в т.ч.	35,154	36,678	36,678	36,678	36,578	36,678	36,678
1.1	Технические ограничения	0	0	0	0	0	0	0
1.2	Временные ограничения, в т.ч.:	35,154	36,678	36,678	36,678	36,578	36,678	36,678
1.2.1	длительного действия	0	0	0	0	0	0	0
1.2.2	сезонного действия (плановые)	35,154	36,678	36,678	36,678	36,578	36,678	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.	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
2.1	Технические ограничения	0	0	0	0	0	0	0
2.2	Временные ограничения, в т.ч.:	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
2.2.1	длительного действия	0	0	0	0	0	0	0
2.2.2	сезонного действия (плановые)	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7	2.7
2.2.3	апериодического действия (неплановые)	0	0	0	0	0	0	0
3	Ограничения установленной мощности электростанции Данковской ТЭЦ, на конец года - всего, в т.ч.	2,263	2,270	2.270	2.270	2,263	2.270	2.270
3.1	Технические ограничения	0	0	0	0	0	0	0
3.2	Временные ограничения, в т.ч.:	2.263	2.270	2.270	2.270	2.263	2.270	2.270
3.2.1	длительного действия	0	0	0	0	0	0	0
3.2.2	сезонного действия (плановые)	2.263	2.270	2.270	2.270	2.263	2.270	2.270
3.2.3	апериодического действия (неплановые)	0	0	0	0	0	0	0

6.3 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 2022г.

6.4 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 2022г.

6.5 Прогноз развития теплосетевого хозяйства на территории Липецкой области

В Приложении 14 представлен перечень мероприятий по строительству, реконструкции или модернизации объектов ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» в сфере теплоснабжения на период до 2022г.

Таблица 6.4

Прогноз производства (отпуска) тепловой энергии от электростанций и котельных на период до 2022 года, в тыс. Гкал
(филиал ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

№ п/п	Наименование	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Примечание
1	Отпуск тепловой энергии с коллекторов электростанции – всего, в т.ч.	2192,828	1854,313	1886,922	1999,879	1999,879	1999,879	1999,879	тыс. Гкал
1.1	*для Липецкой ТЭЦ-2, в т.ч.*	1543,546	1418,983	1451,592	1564,549	1564,549	1564,549	1564,549	тыс. Гкал
1.1.1	с коллекторов ТЭС	1543,546	1418,983	1451,592	1564,549	1564,549	1564,549	1564,549	тыс. Гкал
1.2	*для Елецкой ТЭЦ, в т.ч.*	493,889	295,75	295,75	295,75	295,75	295,75	295,75	тыс. Гкал
1.2.1	с коллекторов ТЭС	493,889	295,75	295,75	295,75	295,75	295,75	295,75	тыс. Гкал
1.2.2	от котельных	0	0	0	0	0	0	0	тыс. Гкал
1.3	*для Данковской ТЭЦ, в т.ч.*	155,393	139,580	139.580	139.580	139.580	139.580	139.580	тыс. Гкал
1.3.1	с коллекторов ТЭС	155,393	139,580	139,580	139,580	139,580	139,580	139,580	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*	2193,865	2163,86	2163,86	2163,86	2163,86	2163,86	2163,86	тыс. Гкал
2.2	*для котельных ПП КТЭ*	205,77	206,81	206,81	206,81	206,81	206,81	206,81	тыс. Гкал
2.3	*для котельных ПП ЕТС*	222,85	191,62	191,62	191,62	191,62	191,62	191,62	тыс. Гкал
2.4	*для котельных ПП СВТС*	182,68	187,37	187,37	187,37	187,37	187,37	187,37	тыс. Гкал

Таблица 6.5

Структура расхода топлива, используемого электростанциями и котельными на период до 2022 года, тыс. т у.т.
(филиал ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация»)

№ п/п	Наименование	2016	2017	2018	2019	2020-2021	2022
1	Расход топлива на электростанциях – всего, в т.ч.	711,719	606,461	612,456	650,811	650,811	650,811
1.1	Расход топлива на Липецкой ТЭЦ-2 – всего, в т.ч.	555,551	483,693	489,688	525,043	525,043	525,043
1.1.1	Газ	488,695	483,282	489,277	524,632	524,632	524,632
1.1.2	Нефтетопливо (мазут)	0,027	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	66,829	0	0	0	0	0
1.2	Расход топлива на Елецкой ТЭЦ – всего, в т.ч.	123,166	92,654	92,654	95,654	92,654	92,654
1.2.1	газ	123,158	92,646	92,646	92,646	92,646	92,646
1.2.2	Нефтетопливо (мазут)	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
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.	33,002	30,114	30,114	30,114	30,114	30,114
1.3.1	газ	32,995	30,107	30,107	30,107	30,107	30,107
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
2	Расход топлива на котельных ПП ТС г.Липецк всего	*349,118*	*345,157*	*345,157*	*345,157*	*345,157*	*345,157*
2.1	газ	349,112	345,151	345,151	345,151	345,151	345,151
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

№ п/п	Наименование	2016	2017	2018	2019	2020-2021	2022
3	Расход топлива на котельных ПП КТЭ всего	35,714	40,151	40,151	40,151	40,151	40,151
3.1	газ	35,714	40,151	40,151	40,151	40,151	40,151
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	36,486	36,564	36,564	36,564	36,564	36,564
4.1	газ	36,483	36,562	36,562	36,562	36,562	36,562
4.2	нефтетопливо (мазут)	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
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	31,398	31,843	31,843	31,843	31,843	31,843
5.1	газ	31,398	31,843	31,843	31,843	31,843	31,843
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

Приложение 1
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 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	Казинка	220/110/10	2017	АТ-1	А, В, С	АТДЦТН	250	2017	рабочее
		220/110/10		АТ-2	А, В, С	АТДЦТН	250	2017	рабочее
8	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
9	Сокол	220/110/35	1989	АТ-1	А, В, С	АТДЦТН	125	1989	рабочее
10	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
11	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
12	Дон	220/110/35	1987	АТ-1	А, В, С	АТДЦТН	125	1994	рабочее
		220/110/35		АТ-2	А, В, С	АТДЦТН	125	1987	рабочее
13	Маяк	220/10	1985	Т-1	А, В, С	ТРНДС	40	1985	рабочее
		220/10		Т-2	А, В, С	ТРНДС	40	1985	рабочее

№ п/п	Наименование ПС	Напряжения, кВ	Год ввода ПС	Трансформаторы и автотрансформаторы					
				№	Фаза	тип	мощность, МВА	год ввода	Техническое состояние
14	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
		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
15	Грязи-Орловские***	220/27/10		Т-1	А, В, С	ТДТНЖ	40	1990	рабочее
		220/27/10		Т-2	А, В, С	ТДТНЖ	40	1990	рабочее
16	Пост-474***	220/35/27		Т-1	А, В, С	ТДТНГ	40	1967	рабочее
		220/35/27		Т-2	А, В, С	ТДТНЖ	40	2017-2018	монтируется
17	Усмань-Тяговая***	220/35/27		Т-1	А, В, С	ТДТНЖ	40	1991	рабочее
		220/35/27		Т-2	А, В, С	ТДТНЖ	40	1982	рабочее
18	Чириково***	220/27/10		Т-1	А, В, С	ТДТНЖ	40	1991	рабочее
		220/27/10		Т-2	А, В, С	ТДТНЖ	40	1991	рабочее
19	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 2018-2022 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	3хАС 480/60	1261-1410	60,00	1хС 70 ОКГТ	1261-1410 1261-1411	60,00
2	**ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС**	1959		**59,88**	II-III/II/II/ 60-80	3хАС 480/60	1261-1411	59,88	2хС 70	1261-1410	59,88
	Отпайка на Нововоронежскую АЭС		1982	**63,08**	II-III/II/II/ 60-80	3хАС 400/51	266-467	63,08	2хС 70	266-467	63,08
3	**ВЛ 500 кВ Елецкая-Борино**	1977		**85,40**	II/II/II 60-80	3хАС 330/43	1032-1294	85,40	2хАС 70/72	1032-1294	85,40
4	**ВЛ 500 кВ Новобрянская - Елецкая**	1977		**33,90**	III-IV/II/II 60-80	3хАС 330/43	920-1031	33,90	2хАС 70/72	920-1031	33,90
5	**ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино**	1971		**53,50**	II/II/II 60-80	3хАС 400/51 2хАП 500	3-138 1-3	53,28 0,22	2хС 70	1-138	53,50
6	**ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС - Липецкая Восточная**	1959		**2,16**	II/I/I/ 40-60	3хАС 480/60	1411-1417	2,16	2хС 70	1411-1417	2,16
7	**ВЛ 500 кВ Рязанская ГРЭС - Липецкая Западная**	1959		**1,69**	II/I/I/ 40-60	3хАС 480/60	1412-1417	1,69	2хС 70	1412-1417	1,69
8	**ВЛ 500 кВ Борино - Воронежская**	1972		**74,89**	II/II/II 80-100	3хАС 400/51	1-187	74,89	1хС 70 ОКГТ	1,187 1-187	74,89
9	**ВЛ 500 кВ Липецкая - Тамбовская**	1990		**2,92**	III/II/II/ 40-60	3хАС 300/48	1-12	2,92	2хАЖС 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 №2 ОКГТ	393-708 393-708	94,95
				1065,91				**1065,91**			**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-Казинка I цепь**	1956 1960 1969		**18,29**	II/III/I/ 40-60	АС 300/39		19,71			
			2009	**0,71**							
			2017	**1**		АС 500		1			1
17	**ВЛ 220 кВ Липецкая-Казинка II цепь**	1956 1960 1969		**18,29**	II/III/I/ 40-60	АС 300/39		19,71			
			2009	**0,71**							
			2017	**1**		АС 500		1			1
18	**ВЛ 220 кВ Казинка-Металлургическая I цепь**	1956 1960 1969		**16,52**	II/III/I/ 40-60	АС 300/39		16,52			
			2017	**1**		АС 500		1			1
19	**ВЛ 220 кВ Казинка-Металлургическая II цепь**	1966 1960 1969		**16,52**		АС 300/39		16,52			
			2017	**1**		АС 500		1			1
20	**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
		1960		**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**							
21	**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
		1960		**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**							
22	**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
		1960		**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

№ 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
		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
23	**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
24	**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
		1966		**7,46**			14-35	7,46	С 70	14-35	3,73
25	**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
26	**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
27	**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
28	**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
				0,76					С 70	8-15	0,36
									2хС 70	15-портал	0,03
29	**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
				0,76					С 70	8-15	0,36
									2хС 70	15-портал	0,03
30	**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
31	**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
32	**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
33	**ВЛ 220 кВ Борино-Елецкая 220 №1**	1977		**68,10**	II/II/II/40-60	АС 400/51	1-110,	64,44	1хС 70	портал-1,	53,00

№ 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
							111-277			44-110,112-269	
						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
34	**ВЛ 220 кВ Елецкая – Ливны**	1979		**8,43**	II/II/II/40-60	АС 300/39	301-340	8,43			
35	**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
36	**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
37	**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
38	**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
39	**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
40	**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
41	**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
42	**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-	6,55

№ 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
										портал	
43	**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
44	**ВЛ 220 кВ Липецкая-Мичуринская I цепь**	1982		**10,27**	III/I/II/40	АС 400/51	1-38	10,27	ОКГТ	1-11	4,00
45	**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
46	**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
						АС 300/39	9-86	17,70	ОКГТ	1-86	20,10
47	**ВЛ 220 кВ Новая – ГПП-15-2 Левая**			**4,6**		АСО 400		4,6			
48	**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 2018-2022 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	ТДТН	10	2016	хор.	
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	ТРДН	40	2016	хор.	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

№ п/п	Наименование	Напряжения, кВ	Год ввода ПС	Тех. Состояние	Трансформаторы: №	тип	мощность, МВА	год ввода	Техническое состояние	Схема РУ высшего напряжения
		110/35/10			Т2	ТДТН	16	1982	удовл.	
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.	
		110/10/6			Т3	ТДТН	40	2017	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.	
14	Елецпром*	110/10	2017	хор.	Т1	ТРДН	25	2013	хор.	110-3Н
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	Березовка	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.

№ п/п	Наименование	Напряжения, кВ	Год ввода ПС	Тех. Состояние	Трансформаторы:					Схема РУ высшего напряжения
					№	тип	мощность, МВА	год ввода	Техническое состояние	
		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.	
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	2017	хор.	Т1	ТРДН	25	2017	хор.	110-3Н

*) – ММПС 110 кВ до строительства стационарной ПС. Стационарная подстанция в дальнейшем будет носить название – Елецпром.

**) – Цветом выделены подстанции, срок службы которых превышает нормативный.

Приложение 4
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 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)
				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
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)
				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
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				Всего, шт	В т.ч. анкер	Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
				по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные				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
										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		1960	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		1986	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	

№ 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
17.2	уч-к №18-34		1995	2,92	5,84	АС-120	3	У110-2; П110-2	13	ПБ110-2	16	3	ПС-120 ПС-70	1005	2,92	«-»	
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;	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
										УБ110-2							
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; 1983	13,40	26,80	АС-185	28	У110-2;	34	ПБ110-4	62	17	ПС-12А;ПСГ-70	1045	13,4	ТК-50	

№ п/п	Диспетчерское наименование	Наименование ВЛ	Год ввода в экспл.	Протяженность, км		Тип провода	Опоры				Всего, шт	В т.ч. анкер	Изоляция		Грозозащитный трос		Прим. (сост. ВЛ)
				по трассе	по цепям		Металлические		Ж/бетонные				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
21.3	уч-к № 67-78		1962; 1980	2,30	4,60	АС-185	4	У110-2; П110-2	7	–	11	4	ПС-70	4644	2,3	«-»	
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		1962	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		1986	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;	–	–	6	4	ПС-160	415	0,4	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
								П110-2									
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	
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	333	6,7	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
													-70Е				
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			
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.**

№ 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
5	**ВЛ 110 кВ Машзавод Левая, ВЛ 110 кВ Машзавод Правая**	**ВЛ 110 кВ Дон – Машзавод с отп. на ПС Нива Левая, ВЛ 110 кВ Дон – Машзавод с отп. на ПС Нива Провая**		**9,44**	**18,88**		**14**		**34**		**48**	**14**		**4300**	**9,40**		**Удовл.**
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-	4	У 110-1	5	ПБ 110-1	9	4	ПФ-70В	465	1,6	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	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
						150/19											
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.**
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,	41	9	ПС-70Д; ЛК -70	731	6,65	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
										ПБ110-6, ПБ110-6-4							
14.2	уч-к от оп. № 43 до ПС Круглое		1989	7,46	7,46	АС-120/19	5	У110-2	38	УБ110-1, УБ110-2, УБ110-4, ПБ110-5, ПБ110-6, ПБ110-6-4	43	7	ПС-70Д; ЛК -70	683	7,455	ТК-50	**Хор.**
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.**

№ 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
17.1	уч-к от ПС Лебедянь до ПС Лутошкино		1981	50,555	50,555	АЖ-120 - 13,3; АС-95/16 - 37,255	25	У110-2, У110-4+5, У110-2+5, У110-2+9, У110-4, УС110-3	238	ПБ110-8, УБ110-4, УБ110-2	263	30	ЛК-70, ПС-70Д, ПФ-70Д	13061	50,45	С-50 ; ТК-50	
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.**

№ 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
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 (опоры № 304-№ 333 внесены в ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая)		1981; 2011	0,84	5,72	АС-120 /19	1	У110-1	5	ПБ110-5	6	1	ПС-70Е	1092	0,84	ТК-9,1	**Хор.**
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 ; У 110-4	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 ; У 110-4+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.**

№ 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
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; ПБ110-5;	11	2	ПС-70 Д	304	2,15	ТК-50	**Удовл.**
24	**ВЛ 110 кВ Чаплыгин**	**ВЛ 110 кВ Астапово – Чаплыгин Новая**		**34,944**	**44,460**												
24.1	участок от ПС Астапово до № 151 (опора № 1 совместный подвес с ВЛ - 110 кВ Лев-Толстой)		1994	26,7	26,7	АС-120 /19	19	У110-2+5; У110-1+5; У110-1+9; У110-1.	132	ПБ110-5	151	19	ПС-70 Д	4680	26,7	ТК-50	**Хор.**
24.2	участок от № 151 до № 191 (по опорам ВЛ-110 кВ "Компрессорная Правая")		1981	0,3	8	АС-120 /19							ПС-70 Д	1272	0,3	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)		1994	0,644	2,460	АС-120/19	1	У110-1	2	ПБ110-5	3	1	ПС-70 Д	168	0,64	ТК-50	**Хор.**
24.4	отп. к ПС Чаплыгин Старая		1964	7,30	7,30		3		28		31				7,30	ТК-50	
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)		2011	0,00	11,80	АС 185/29							ПС-120Б (натяжны	1315			**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
	опоры относятся к ВЛ 110 кВ Заря Левая												е); ЛК 70/110-В4 (подвесные)				
	ИТОГО по ВЛ-110кВ			**542,57**	**741,38**		**317**		**2785**		**3102**	**392**	**114 853**		**566,62**		
ВЛ 110 кВ Елецкого участка																	
1	**ВЛ 110 кВ Волово**	**ВЛ 110 кВ Тербуны 220 - Волово с отпайкой на ПС Тербунский Гончар**	**1992**	**41**	**41,02**		**22**		**213**		**235**	**30**		**6594**	**41**		**удовл.**
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	

№ 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	**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.**
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			

№ 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
3.9	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	
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),		1988	3,06	6,12	АС-70	4	УС110-8,	22	ПБ110-2,	26	5	ПС6-Б	1140	3,06	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
	правая; (оп.273-26 ПС Лукошкино, двухцепной уч-к)							У110-2		УБ110-2							
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.**
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,	36	ПБ110-5, УСБ110-25, ПСБ110-1, УСБ110-23	45	20	ПС70-Д	1680	7,6	ПС-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
								У110-1+9									
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 ПС Елецкая 220 - ПС Измалково, двухцепной уч-к)		1985		51,50	АС-120					0		ПФ6-Е, ПС70-Д	6918			
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,		1976	8,90	17,80	АС-185	16	У110-2, П110-4,	24	ПБ28	40	14	ПС6-А, ПС12-А	2218	8,9	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
	двухцепной уч-к)							У110-2+9									
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 отпайкой на ПС 110 кВ Тербунский гончар**		**30,05**	**35,89**		**26**		**118**		**144**	**25**		**4580**	**31,15**		**удовл.**
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**	**ВЛ 110 кВ Елецкая-220 – Становая с отпайкой на Тростное Левая, ВЛ 110 кВ Елецкая-220**		**29,00**	**58,00**		**99**		**22**		**121**	**35**		**7500**	**29,00**		**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
	Правая	**– Становая Правая**															
12.1	ВЛ 110 кВ Становая левая (ВО), правая; (ПС Елецкая - оп.1-16, двухцепной уч-к)		1969	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, УТЛБ8-1	3	ПБ110-8	20	8	ПС-120, ПМ-4,5, ПФЕ-4,5, ПС70-Д, ЛС-11	1344	4	ТК-50	неуд.
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**		**0,67**	**0,67**		**5**		**2**		**7**	**3**		**258**	**0,69**		**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
		№2															
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. 5-7 ПС Тербуны 220- совмест. подвес с ВЛ Тербуны; двухцепной уч-к)		1992	0,06	0,06	АС-150	2	У110-2		-	2	2	ПС70-Д	108	0,057	С-50	
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 –**		**9,80**	**19,60**		**42**		**4**		**46**	**23**		**2402**	**9,74**		**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
		Западная с отпайкой на Агрегатную Правая															
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	
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			

№ 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
20	Ответвление на Елецпром		2017	0,701	0,701	АС-120											
	ИТОГО по ВЛ 110 кВ:			428,3	727,9		469		1776		2245	405	106 411		430,1		
	Всего			1497,5	2352,44		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 2018-2022 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
ООО «Тепличный комбинат Елецкие овощи»	110/10 кВ Аграрная	Т/63 000

*) 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-20	1Т	ТРДЦНК	63	115/10,5/10,5

№ ГПП, РП	№ тр-ра	Тип тр-ра	S н. тр-ра, МВА	U н.тр-ра, кВ
	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
24	ВЛ 10 кВ Металлургическая – ГПП-5 Правая (ВЛ 110 кВ ГПП-5 Правая)	АС-185	2,61

№	ЛЭП	Марка провода/кабеля	Протяженность, км
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
ОАО "Липецкая кондитерская фабрика "Рошен"			
34	ВЛ 110 кВ Правобережная – Рошен I цепь	АС-120	10
35	ВЛ 110 кВ Правобережная – Рошен II цепь	АС-120	10
ООО «Тепличный комбинат Елецкие овощи»			
36	КВЛ 110 кВ Елецкая – Аграрная	АПвПг-3(1х350), АС-185	3,66
Филиал ОАО «РЖД» Трансэнерго Юго-Восточная дирекция по энергообеспечению			
37	ВЛ 110 кВ Тербуны 220 – Касторная Тяговая		

Приложение 6
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 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	6,3	ТМН	6,3	Нетип	удовл.
7	ПС 35 кВ Борисовка	1979	35/10	ТМ	4	ТМН	4	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 2018-2022 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)
						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							
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)
						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							
									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)
						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							
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 (совмесно 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)
			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									
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)
						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							
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)
						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							
							-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)
			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							
	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	учакстоk 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)
						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							
							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)
						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							
									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, 3(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)
			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															
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)
			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 Свишни: оп.59-61, двухцепной участок															
50	**ВЛ 35 кВ Талица оп.1-90**	**1969**	**15,5**	**15,5**	**АС-70**	**7**	**АБЗА-1, У60БЗА-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						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							
							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 2018-2022 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"	10,000	ПС 220 кВ Казинка
2	ООО "Белая Дача Липецк"	6,000	ПС 220 кВ Казинка
3	ООО «МЕТАЛИТ РУС»	19,798	ПС 220 кВ Казинка
4	ПАО "МРСК Центра"	1,700	ПС 220 кВ Металлургическая
5	ООО "АББ Электрооборудование"	2,500	ПС 110 кВ ОЭЗ
6	ООО "КАТТИНГ ЭДЖ ТЕХНОЛОДЖИС"	11,650	ПС 110 кВ ОЭЗ
7	АО "ОЭЗ" (ТСН-3 10/0,4 кВ для резервного электроснабжения собственных нужд ПС-220 кВ "Казинка")	0,805	ПС 110 кВ ОЭЗ
8	ООО "Гражданские припасы"	2,937	ПС 110 кВ ОЭЗ
9	ООО "ППГ Индастриз Липецк"	3,750	ПС 110 кВ ОЭЗ
10	ООО "Рэдалит Шлюмберже"	6,000	ПС 110 кВ ОЭЗ
11	ООО "Тепличный комбинат ЛипецкАгро"	50,0	ПС 110 кВ Данков-Тепличная
12	ООО "ОВОЩИ ЧЕРНОЗЕМЬЯ"	140,0	ПС 220 кВ Овощи Черноземья
13	ООО "Моторинвест" (парк "ИРИТО")	20,000	ПС 110 кВ Рождество
14	ООО "Елецкие овощи"	102,0	ПС 110 кВ Аграрная
15	ОЭЗ ППТ Липецк ОАО	10,4	ММПС 110 кВ Елецпром
16	ООО "Инголь"	0,800	ПС 110 кВ Бугор
17	АО "ЛГЭК" (для ООО "Липецкстрой" - многоэтажные жилые дома по пр.Победы)	1,085	ПС 110 кВ Бугор
18	АО "ЛГЭК"	0,605	ПС 110 кВ Бугор
19	АО "ЛГЭК" (ЦРП "Город")	10,400	ПС 110 кВ Бугор
20	АО "ЛГЭК"	0,415	ПС 110 кВ Бугор
21	АО "ЛГЭК"	0,093	ПС 110 кВ Бугор
22	Муниципальное казенное учреждение "Управление строительства города Липецка"	2,000	ПС 110 кВ Октябрьская
23	ПРОСПЕКТ ДЕВЕЛОПМЕНТ ООО	0,145	ПС 110 кВ Октябрьская
24	Муниципальное казенное учреждение "Управление строительства города Липецка" (Электроснабжение 30,31,32 микрорайонов г.	10,000	ПС 110 кВ Октябрьская

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
	Липецка)		
25	ООО "Отрада Ген"	0,150	ПС 110 кВ Хворостянка
26	ООО "Отрада Ген"	0,150	ПС 110 кВ Хворостянка
27	АДВАГ ООО	0,600	ПС 110 кВ Россия
28	ООО "Вега"	3,600	ПС 110 кВ Усмань
29	Газпром инвестгазификация ООО	0,392	ПС 220 кВ Маяк
30	Фарм- Сервис ООО	0,056	ПС 220 кВ Маяк
31	ИП Бурых Роман Витальевич	0,050	ПС 110 кВ Усмань
32	АО "ЛГЭК"	0,640	ПС 110 кВ Казинка
33	АО "ЛГЭК"	0,280	ПС 110 кВ Казинка
34	Металлург-3 СНТ	0,250	ПС 110 кВ Казинка
35	ООО "Нефтегазконтроль"	4,000	ПС 110 кВ Гидрооборудование
36	УФК по Липецкой области	0,100	ПС 110 кВ Гидрооборудование
37	КОСАРЕВА НАДЕЖДА ВЛАДИМИРОВНА ИП	0,064	ПС 110 кВ Гороховская
38	УФК по Липецкой области	0,140	ПС 110 кВ Астапово
39	ООО "Стальнофф" (КЛ 6 кВ с КТП 2х1000 кВА)	0,775	ПС 220 кВ Новая
40	ООО "Новый шелковый путь" (Торгово-выстовочный комплекс по ул. Краснозаводская)	6,700	ПС 220 кВ Новая
41	Муниципальное казенное учреждение "Управление строительства города Липецка" (КТП в составе объекта: "Магистральные инженерные сети жилой застройки в районе ул. Володи Бачурина в г. Липецке")	0,890	ПС 220 кВ Новая
42	ООО "Черкизово-свиноводство"	0,514	ПС 110 кВ С.Лубна
43	Племенное хозяйство Рудничное ООО	0,630	ПС 110 кВ С.Лубна
44	Воронежтрубопроводстрой ОАО	0,070	ПС 110 кВ С.Лубна
45	ИП Егоров Вадим Николаевич (ВЛ-10 кВ и 2 ТП-10 кВ в с.Хлевное)	0,930	ПС 110 кВ Хлевное
46	АЛБИФ ООО	0,800	ПС 110 кВ Хлевное
47	Русская топливная компания ООО	0,290	ПС 110 кВ Хлевное
48	ЗАО "Ремстройсервис" (электроснабжение ЖК "Виктория")	4,042	ПС 110 кВ Университетская
49	ООО "Электромост" (ЛЭП-10 кВ, ТП 2х2,5 МВА)	4,000	ПС 110 кВ Университетская
50	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
51	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
52	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
53	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
54	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,186	ПС 110 кВ Университетская
55	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
56	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
57	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
58	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
59	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,062	ПС 110 кВ Университетская
60	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
61	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
62	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
63	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
64	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
65	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
66	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
67	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
68	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,073	ПС 110 кВ Университетская
69	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,062	ПС 110 кВ Университетская
70	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
71	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,124	ПС 110 кВ Университетская
72	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,605	ПС 110 кВ Университетская
73	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,565	ПС 110 кВ Университетская
74	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,722	ПС 110 кВ Университетская
75	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,718	ПС 110 кВ Университетская
76	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,722	ПС 110 кВ Университетская

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
77	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,608	ПС 110 кВ Университетская
78	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,605	ПС 110 кВ Университетская
79	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,565	ПС 110 кВ Университетская
80	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,612	ПС 110 кВ Университетская
81	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,633	ПС 110 кВ Университетская
82	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,718	ПС 110 кВ Университетская
83	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,565	ПС 110 кВ Университетская
84	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,618	ПС 110 кВ Университетская
85	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,605	ПС 110 кВ Университетская
86	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,494	ПС 110 кВ Университетская
87	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,618	ПС 110 кВ Университетская
88	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,565	ПС 110 кВ Университетская
89	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,596	ПС 110 кВ Университетская
90	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,632	ПС 110 кВ Университетская
91	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,532	ПС 110 кВ Университетская
92	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,560	ПС 110 кВ Университетская
93	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,255	ПС 110 кВ Университетская
94	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,560	ПС 110 кВ Университетская
95	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,255	ПС 110 кВ Университетская
96	ОАО " Липецкая ипотечная корпорация"	0,170	ПС 110 кВ Университетская
97	СК Велес ООО	0,226	ПС 110 кВ Университетская
98	Строительная компания ООО	0,150	ПС 110 кВ Университетская
99	Липецкая инвестиционно-строительная компания ООО	0,210	ПС 110 кВ Университетская
100	СУ-9 Липецкстрой ООО	0,525	ПС 110 кВ Университетская
101	Липецкая ипотечная корпорация ОАО	0,145	ПС 110 кВ Университетская

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
102	Липецкая ипотечная корпорация ОАО	0,145	ПС 110 кВ Университетская
103	ИНКОМСПКЦСТРОЙ ООО	0,149	ПС 110 кВ Университетская
104	ГЛОБУС ГРУПП ООО	0,149	ПС 110 кВ Университетская
105	Манаенков Владислав Анатольевич	0,050	ПС 110 кВ Университетская
106	Липецксантехмонтаж-1 ООО	0,110	ПС 110 кВ Университетская
107	АО "ЛГЭК" (распределительная сеть, присоединенная к яч. №102, яч. №202 ПС "Манежная")	1,113	ПС 110 кВ Манежная
108	АО "ЛГЭК" (РП Центр)	10,000	ПС 110 кВ Манежная
109	АО "ЛГЭК" (РП Интернациональная)	10,000	ПС 110 кВ Манежная
110	АО "ЛГЭК" (ОАО "ДСК" - жилой комплекс по ул.50 лет НЛМК)	0,426	ПС 110 кВ Манежная
111	ООО "Лента" (торговый центр на ул. Неделина в г. Липецк)	1,100	ПС 110 кВ Манежная
112	ООО "Новый дом" (комплексное жилищное строительство в районе ул. Неделина и ул. Скороходова в Советском округе г. Липецка)	0,850	ПС 110 кВ Манежная
113	ООО "Глобал Сити" (ЛЭП 10 кВ с 3 КТП 2х1600 кВА)	4,500	ПС 110 кВ Южная
114	АО "ЛГЭК"	0,218	ПС 110 кВ Южная
115	АО "ЛГЭК"	0,315	ПС 110 кВ Южная
116	ООО "Спецмаш" (Каллисто ООО)	0,100	ПС 110 кВ Южная
117	ООО "Аполло"	0,920	ПС 110 кВ Манежная
118	Карапетян Ашот Володяевич	0,700	ПС 220 кВ Правобережная
119	Михаил Юрьевич Васильев	0,362	ПС 220 кВ Правобережная
120	Липецкая ипотечная корпорация ОАО	0,130	ПС 220 кВ Правобережная
121	АО "ЛГЭК" (Заказчик ООО "Глобус-98")	0,200	ПС 110 кВ Цементная
122	(Василий Васильевич Шубин) ООО "Новый город"	0,666	ПС 110 кВ Цементная
123	АО "ЛГЭК"	11,650	ПС 35 кВ Студеновская
124	АО "ЛГЭК"	0,890	ПС 110 кВ Тепличная
125	ООО "ФИН-Групп" (ТП№4, ТП№5, ТП№13 г.Липецк, Трубный проезд)	2,450	ПС 110 кВ Трубная-2
126	ООО "Петроком-Липецк" (КТП Трубный проезд)	1,600	ПС 110 кВ Трубная-2

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
127	АО "ЛГЭК" (РП "Новая Гагарина")	10,000	ПС 110 кВ Трубная-2
128	УФК по Липецкой области	0,188	ПС 110 кВ Агрегатная
129	Муниципальное казенное учреждение " Управление капитального строительства" г.Ельца	0,080	ПС 110 кВ Агрегатная
130	Гальцов Константин Валентинович	0,100	ПС 110 кВ Агрегатная
131	АНО возрождения, строительства духо вного и культурного центра Елецкой Епархии	0,080	ПС 110 кВ Агрегатная
132	ИП Евсеева Елена Вячеславовна	0,150	ПС 110 кВ Агрегатная
133	ГринВилль ООО	0,290	ПС 110 кВ Аксай
134	ОДИС - М ООО	0,120	ПС 110 кВ Аксай
135	ООО "Черкизово-свиноводство"	0,235	ПС 110 кВ Березовка
136	ООО "Черкизово-свиноводство"	0,514	ПС 110 кВ Волово
137	Солдатов Николай Михайлович	0,070	ПС 110 кВ Волово
138	АО "ЛГЭК" (учебно-лабораторный корпус металлургического факультета ГОУ ВПО "ЛГТУ")	0,437	ПС 110 кВ Юго-Западная
139	АО "ЛГЭК" (распределительная сеть, присоединенная к ячейкам №13, №23 ПС 110 кВ Юго-Западная)	0,863	ПС 110 кВ Юго-Западная
140	ООО "ЭДЕЛЬВЕЙС-Л" (КЛ 10 кВ, ТП 2х1600 кВА для электроснабжения производства розлива воды)	1,400	ПС 110 кВ Юго-Западная
141	ИП Гнездилов Николай Васильевич (ЛЭП 10 кВ, РТП 2х1000 кВА, ТП 2х1600 кВА, 2 ТП 2х1250 кВА)	4,400	ПС 110 кВ Юго-Западная
142	АО "ЛГЭК" (Заказчик ООО "Автомир-Л")	0,180	ПС 110 кВ Юго-Западная
143	АО "ЛГЭК"	0,315	ПС 110 кВ Юго-Западная
144	ОБУ "Управление капитального строительства Липецкой области" (Многофункциональный спортивный комплекс в Молодежном парке)	6,680	ПС 110 кВ Юго-Западная
145	Свой Дом ОАО	0,052	ПС 110 кВ Компрессорная
146	ХОРШ Русь ООО	0,200	ПС 110 кВ Компрессорная
147	ООО "ЧугунСпецСтрой"	0,755	ПС 110 кВ КПД
148	Бумажно-упаковочная компания ООО	3,050	ПС 110 кВ КПД
149	Агро-шестьдесят четыре ООО	0,110	ПС 110 кВ КПД
150	ООО "Куриное Царство" (птицеводческий комплекс п/с Новоникольский)	1,700	ПС 110 кВ Восход
151	Ангел Ист Рус ООО	2,000	ПС 110 кВ Восход

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
152	ОАО Корпорация Развития Липецкой области	0,055	ПС 110 кВ Восход
153	Ангел Ист Рус ООО	0,070	ПС 110 кВ Восход
154	АО "ЛГЭК" (распределительная сеть, присоединенная к ячейке №47 РУ-6 кВ ПС 110/6 кВ Привокзальная)	1,068	ПС 110 кВ Привокзальная
155	АО "Куриное Царство"	1,580	ПС 110 кВ Кашары
156	АО "Куриное Царство"	0,200	ПС 110 кВ Кашары
157	Рельеф ООО	0,100	ПС 110 кВ Кашары
158	КолоСС ООО	0,450	ПС 110 кВ Кашары
159	Тучков Павел Владимирович	0,100	ПС 110 кВ Кашары
160	КолоСС ООО	0,080	ПС 110 кВ Кашары
161	Муниципальное бюджетное учреждение "Технопарк-Липецк" (ОЭЗ РУ технико-внедренческого типа)	1,500	ПС 110 кВ РП-1
162	ООО «ЧХЗ «Оксид»	1,120	ПС 110 кВ РП-1
163	АО "ЛГЭК" (РП-9 с распределительной сетью 10 кВ АО "ЛГЭК")	2,497	ПС 110 кВ ГПП-1
164	ОАО "Строймаш"	4,200	ПС 110 кВ Нива
165	ЛипецкРегионСтрой ООО	0,090	ПС 110 кВ Нива
166	Строймаш СОТ	0,060	ПС 110 кВ Нива
167	Лебедяньмолоко ООО	0,500	ПС 110 кВ Лебедянь
168	Агропромышленная группа Лебедянский элеватор АО	0,340	ПС 110 кВ Лебедянь
169	Кураев Валерий Николаевич ИП	0,070	ПС 110 кВ Лебедянь
170	Завод стройметаллоконструкций ООО	0,095	ПС 110 кВ Доброе
171	ЛагерЪ ООО	0,100	ПС 110 кВ Доброе
172	Чеснокова Елена Семеновна ИП	0,630	ПС 110 кВ ГПП-2
173	Стальнофф ООО	0,775	ПС 110 кВ ГПП-2
174	ООО Елецкий	1,100	ПС 110 кВ Лукошкино
175	ООО "МК Соколье"	0,145	ПС 110 кВ Лукошкино
176	Казьмин Юрий Алексеевич	5,737	ПС 110 кВ Табак
177	Елецкий Знаменский епархиальный женский монастырь Липецкой и Елецкой Епархии Русской Православной Церкви (Московский Патриархат) ПРО	0,145	ПС 110 кВ Табак
178	Елецводоканал МУП	0,090	ПС 110 кВ Табак
179	Елецводоканал МУП	0,060	ПС 110 кВ Табак
180	ООО "Агромашсервис"	0,980	ПС 110 кВ Западная
181	Монолит ООО	0,152	ПС 110 кВ Западная
182	Федоров Геннадий Вячеславович ИП	0,072	ПС 110 кВ Западная

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
183	ООО "Рынок"	0,250	ПС 110 кВ Западная
184	Мартиросян Норик Артаваздович	0,090	ПС 110 кВ Западная
185	Балбекова Евгения Николаевна	0,090	ПС 110 кВ Западная
186	Елэн ООО	0,145	ПС 110 кВ Западная
187	ООО "Модельный мир"	0,125	ПС 110 кВ Западная
188	ООО "Черкизово-свиноводство"	1,029	ПС 35 кВ Трубетчино
189	ЗАО СХП «Мокрое»	0,150	ПС 35 кВ Трубетчино
190	ООО "ПластиФорм" (завод по производству преформы ПЭТ)	1,360	ПС 35 кВ Борино
191	Гаспарян Ханум Сергеевна	0,138	ПС 35 кВ Борино
192	Кривец-Птица ООО	0,150	ПС 35 кВ Борисовка
193	АО "ЛГЭК"	0,280	ПС 35 кВ Бутырки
194	Крюков Николай Викторович	0,060	ПС 35 кВ Бутырки
195	АО " ЛГЭК"	0,590	ПС 35 кВ Бутырки
196	ЗАО "Агрофирма им. 15 лет Октября"	0,150	ПС 35 кВ Троекурово-совхозная
197	ЗАО "Агрофирма им. 15 лет Октября"	0,150	ПС 35 кВ Троекурово-совхозная
198	Администрация Краснинского сельсовета	0,050	ПС 35 кВ Красное
199	Черешнев Иван Владимирович	1,000	ПС 35 кВ Сергиевка
200	ООО "АгроРегион" (Овощехранилище в селе Измайлово)	1,000	ПС 35 кВ Афанасьево
201	ОАО "Агропромышленное объединение "АВРОРА" (Хмелинецкий сахарный завод)	2,720	ПС 35 кВ Колесово
202	ООО "Агро-Ленд"	0,700	ПС 35 кВ Тимирязево
203	Капитал АгроФинанс ООО	1,200	ПС 35 кВ Бабарыкино
204	АО "Куриное Царство"	1,000	ПС 35кВ Авангард
205	АО "ЛГЭК"	0,890	ПС 35 кВ Матыра
206	ООО "Черкизово-свиноводство"	0,514	ПС 35 кВ 2-е Тербуны
207	Филиал Юго-Западный Оборонэнерго ОАО	0,550	ПС 35 кВ № 2
208	Шалпегин Михаил Михайлович	0,150	ПС 35 кВ № 3
209	Сапфир-Л ООО	0,225	ПС 35 кВ № 3
210	Христо Леонид Михайлович	0,090	ПС 35 кВ № 3
211	Соколова Ольга Юрьевна	0,070	ПС 35 кВ № 3

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
212	ПКЦ-Гарант ООО	0,200	ПС 35 кВ №4
213	Загуменный Антон Владимирович	0,050	ПС 35 кВ №4
214	Тепличный комплекс Большекузьмински й ООО	0,095	ПС 35 кВ Введенка
215	Александр Иванович Копаев	0,220	ПС 35 кВ Введенка
216	АГРОФИРМА ТРИО ООО	0,150	ПС 35 кВ Веселое
217	Речное-2 СНТ	0,113	ПС 35 кВ Водозабор
218	Чижиков Михаил Михайлович	0,055	ПС 35 кВ Восточная
219	Рецитал ООО	0,095	ПС 35 кВ Восточная
220	ТОРГОВЫЙ ДОМ ГЛОБУС-Е ООО	0,142	ПС 35 кВ Восточная
221	Семенные Глобальные Технологии ООО	0,150	ПС 35 кВ Гнилуша
222	ОАО " Свой Дом"	0,378	ПС 35 кВ Мясокомбинат
223	Спецпроммехколонна Липецкая ООО	0,150	ПС 35 кВ Мясокомбинат
224	Гермес ООО	0,150	ПС 35 кВ Сенцово
225	Липецкий Картон ПТК ООО	0,150	ПС 35 кВ Сенцово
226	ООО " Алек Оптим"	0,250	ПС 35 кВ Стебаево
227	ПластиФорм ООО	0,665	ПС 35 кВ Стебаево
228	Хрипунков Алексей Николаевич	0,085	ПС 35 кВ Грязное
229	Михайловна Антонина Валентиновна	0,053	ПС 35 кВ Грязное
230	Агро-Элеватор ООО	0,350	ПС 35 кВ Данков сельская
231	ООО "Достояние"	0,140	ПС 35 кВ Казаки
232	МУЗ ЦРБ Чаплыгинского муниципального р-на	0,070	ПС 35 кВ Колыбельское
233	Целищев Сергей Дмитриевич	0,050	ПС 35 кВ Колыбельское
234	ООО «Агро Альянс Липецк»	1,40	ПС 35 кВ Конь-Колодезь
235	Сервис-Кар ООО	0,090	ПС 35 кВ Конь-Колодезь
236	Липецкий кролик ООО	0,450	ПС 35 кВ Конь-Колодезь
237	АО "Куриное Царство"	0,212	ПС 35 кВ Культура
238	ООО "Черкизово-свиноводство"	0,514	ПС 35 кВ Курино
239	ООО "Черкизово-свиноводство"	0,514	ПС 35 кВ Красотыновка
240	ООО " Алек Оптим"	0,250	ПС 35 кВ Лебедянка
241	Техникум права и экономики НОУ СПО	0,237	ПС 35 кВ Малей
242	Ярцева Татьяна Александровна	0,320	ПС 35 кВ Малей
243	ЗАО " Мегаполис-Недвижимость"	0,560	ПС 35 кВ Малей

№ п/п	Наименование потребителя	Заявленная мощность, МВт	Центр питания
244	Агрофирма Заречье АО	0,400	ПС 35 кВ Ламское
245	Пашковский ССПСПК	0,085	ПС 35 кВ Пашково
246	УсАгро (Успешный Агробизнес) ООО	0,150	ПС 35 кВ Панкратовка
247	Ягодные поля ООО	0,145	ПС 35 кВ Поддубровка
248	ООО " Вип-Строй"	0,100	ПС 35 кВ Поддубровка
249	Хацуков Анзор Хасанович	0,050	ПС 35 кВ Плоское
250	Москаленко Роман Игоревич	0,107	ПС 35 кВ Птицефабрика
251	АО "Куриное Царство"	0,448	ПС 35 кВ Солидарность
252	АО "Куриное Царство"	0,400	ПС 35 кВ Солидарность
253	Садоводческое некоммерческое товари щество "Дружба"	0,150	ПС 35 кВ Солидарность
254	Тепличный комбинат Елецкие овощи ООО	0,100	ПС 35 кВ Солидарность
255	Моторинвест ООО	0,100	ПС 35 кВ Яблонево
256	СК Эверест ЗАО	0,097	ПС 35 кВ Таволжанка
257	Морева Елена Валерьевна	0,453	ПС 35 кВ Тюшевка
258	Аргаллит ООО	0,285	ПС 35 кВ Хлебопродукты
259	Ланина Клавдия Александровна ИП	0,145	ПС 35 кВ Хлебопродукты
260	Елецкий ООО	0,633	ПС 35 кВ Талица
261	Побежимова Ольга Михайловна	0,050	ПС 35 кВ Ярлуково
262	АО «ЛГЭК»	1,830	ПС 35 кВ №1

Приложение 9
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 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	ОАО "Куриное Царство"	10,8	Новое строительство ПС 110 кВ Елецпром
2	Микрорайон «Звездный» г. Липецк	7,34	ПС 110 кВ МКР Звездный (новое строительство)
3	ООО «Тербуны-Агро»	0,5	ПС 110/35/10 кВ Долгоруково
4	ООО «Агрофирма-Трио»	0,35	ПС 110/35/10 кВ Долгоруково
5	ООО «Агрофирма-Трио»	0,35	ПС 110/35/10 кВ Долгоруково
6	ООО «Синергия Парк»	2,0	ПС 35/6 кВ № 3
7	ООО «Кривец-Птица»	0,85	ПС 110/35/10 кВ Доброе
8	АО п/ф «Задонская»	0,3	ПС 110/35/10 кВ Хлевное
9	МКР Черная Слобода	1,44	ПС 35 кВ Черная Слобода
10	ПАО "Новолипецкий металлургический комбинат"	6,4	ПС 110 кВ ГПП-15-1 (ПС 220 кВ Новая)

Приложение 10
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 годы

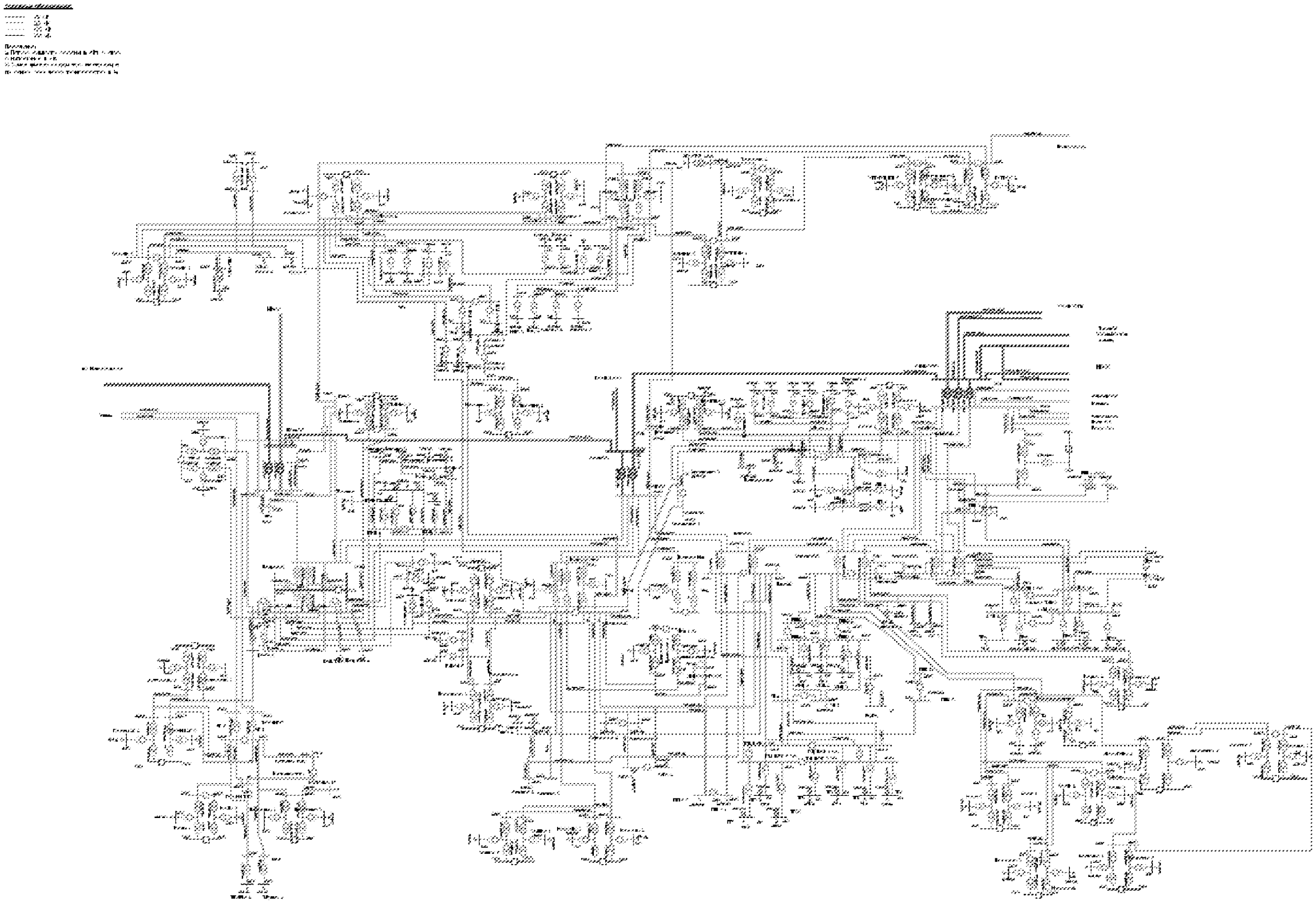


Рис. 1. Нагрузка мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2016 г., нормальный режим работы.

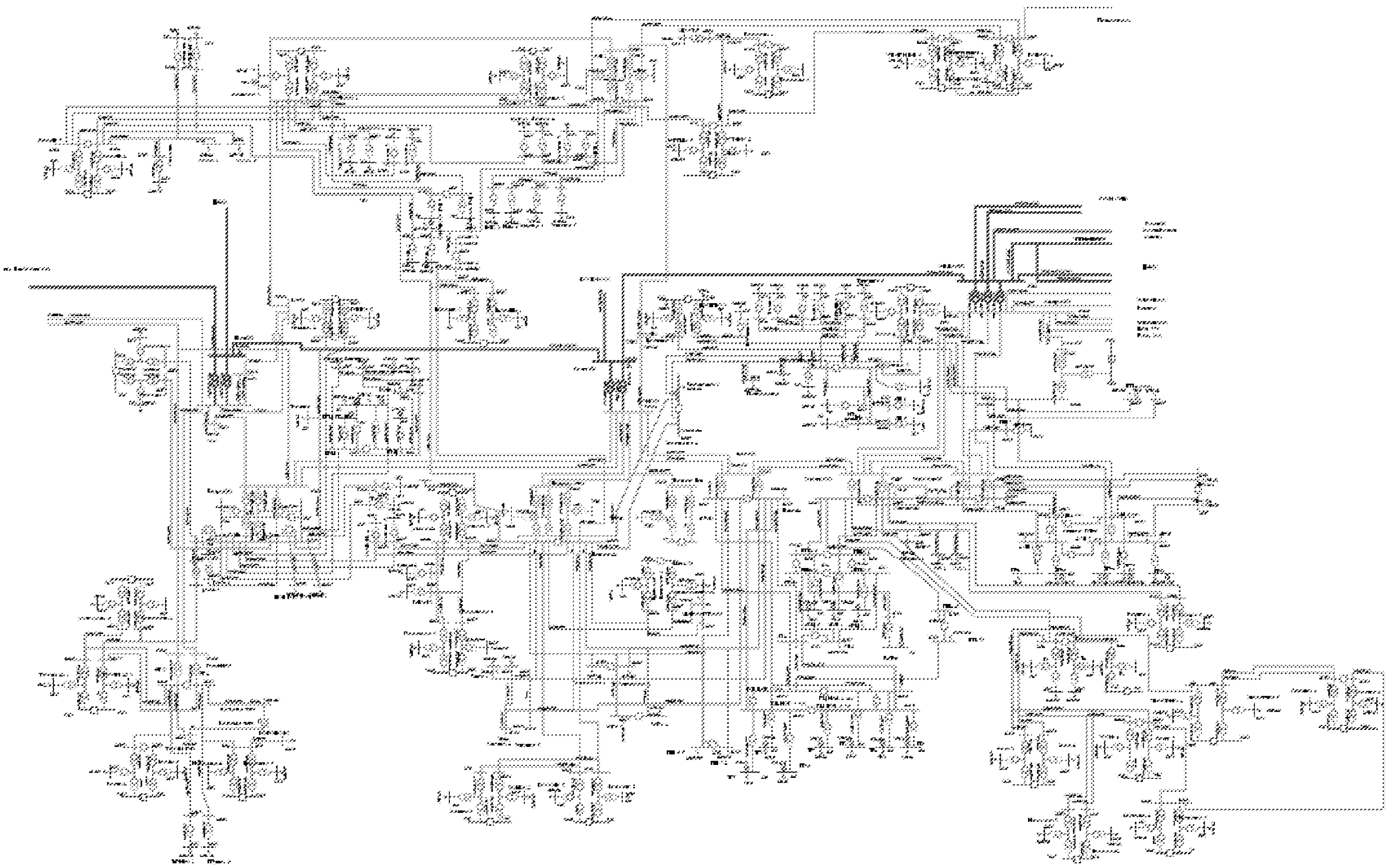


Рис. 2. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний минимум 2016 г., нормальный режим работы.

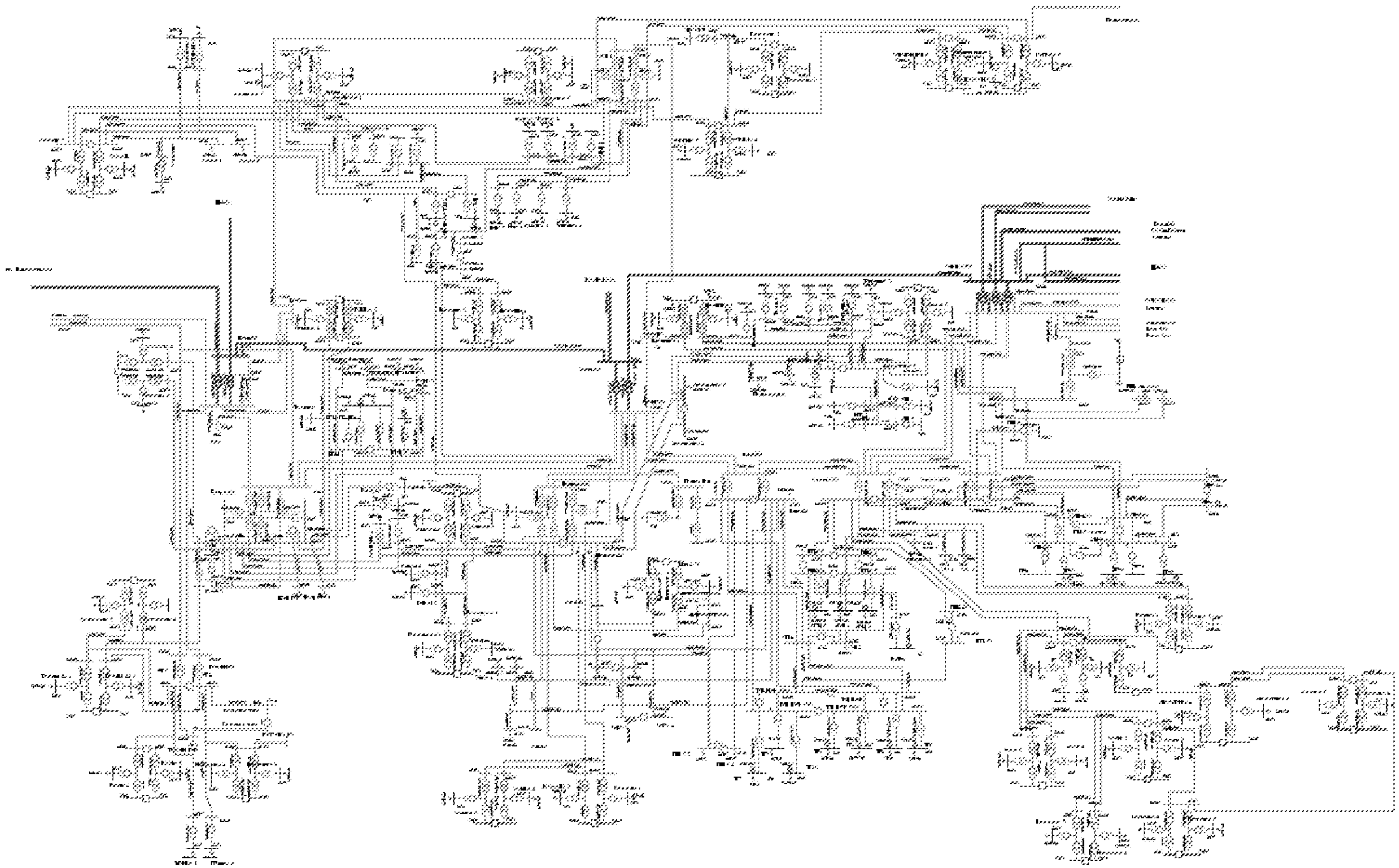


Рис. 3. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2016 г., нормальный режим работы.

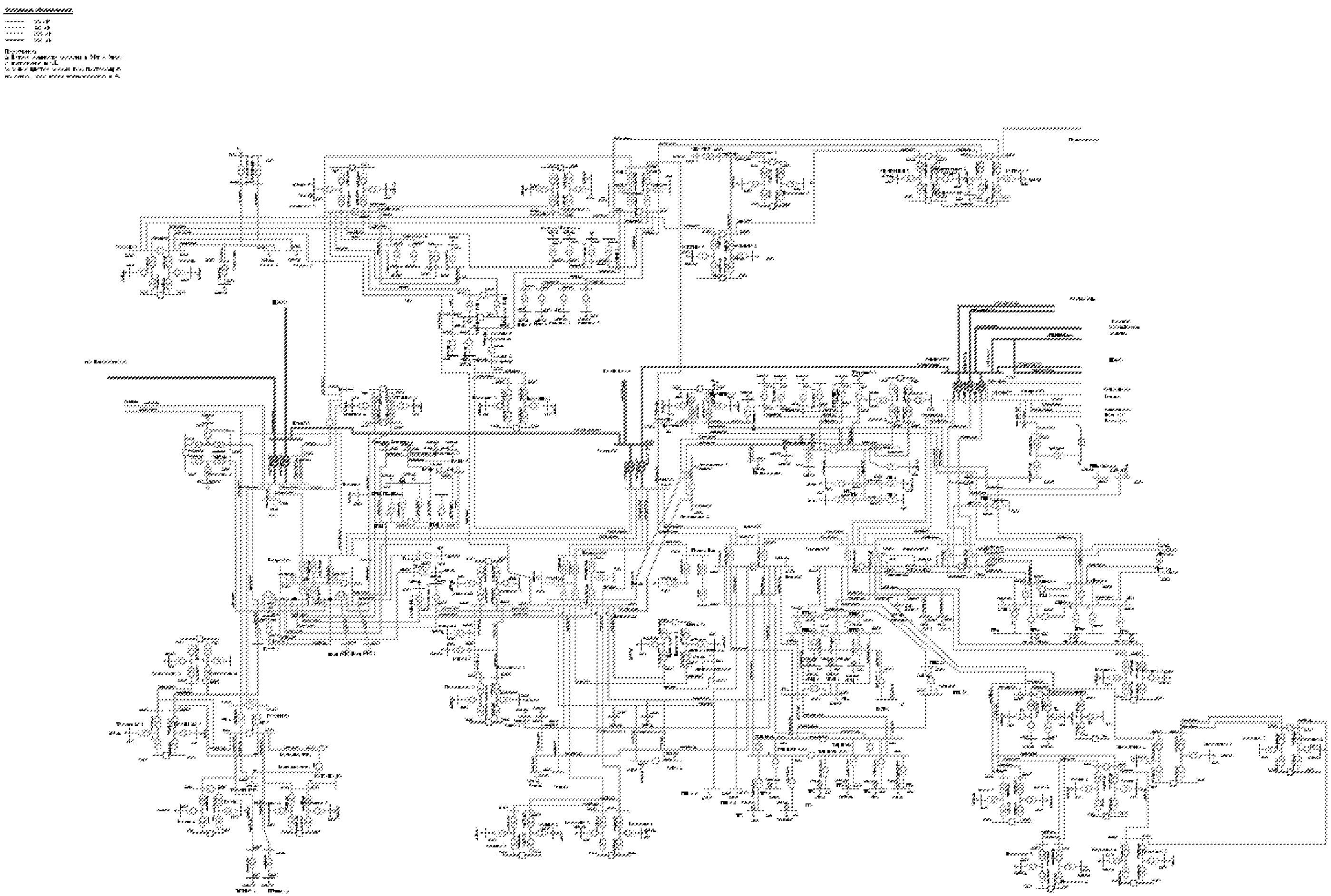


Рис. 4. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2016 г., нормальный режим работы.

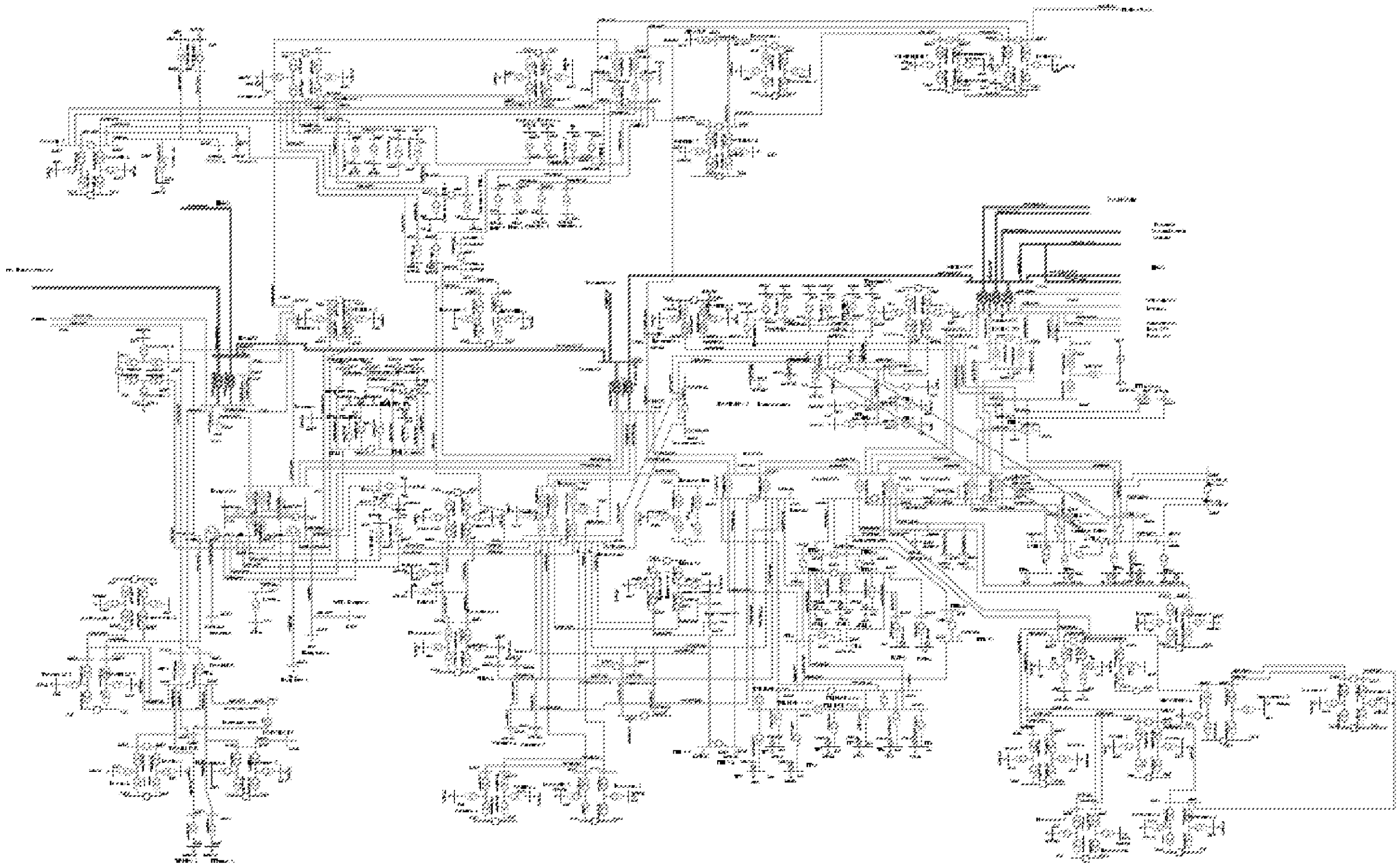


Рис. 5. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2017 г., нормальный режим работы.

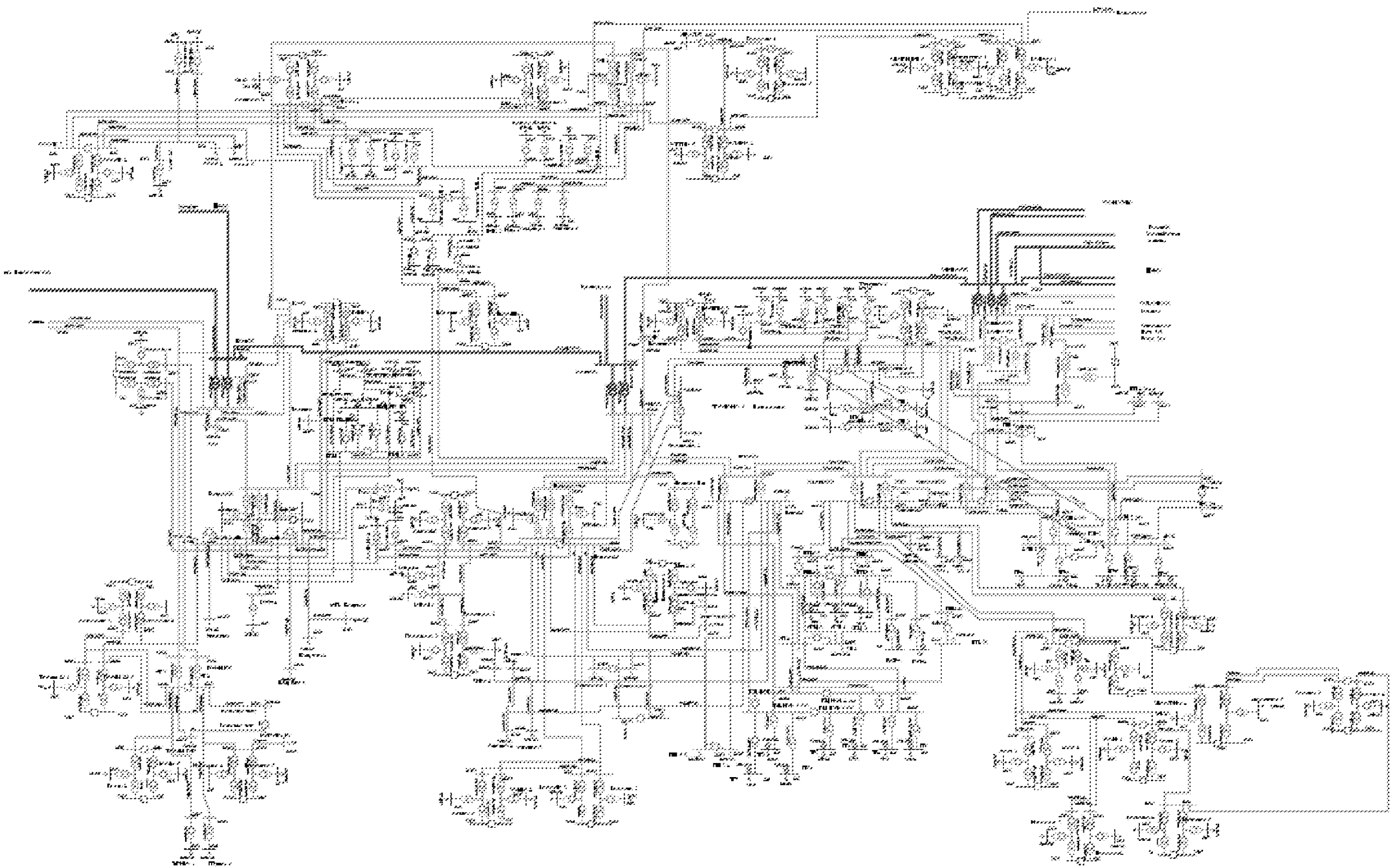


Рис. 6. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2017 г., нормальный режим работы.

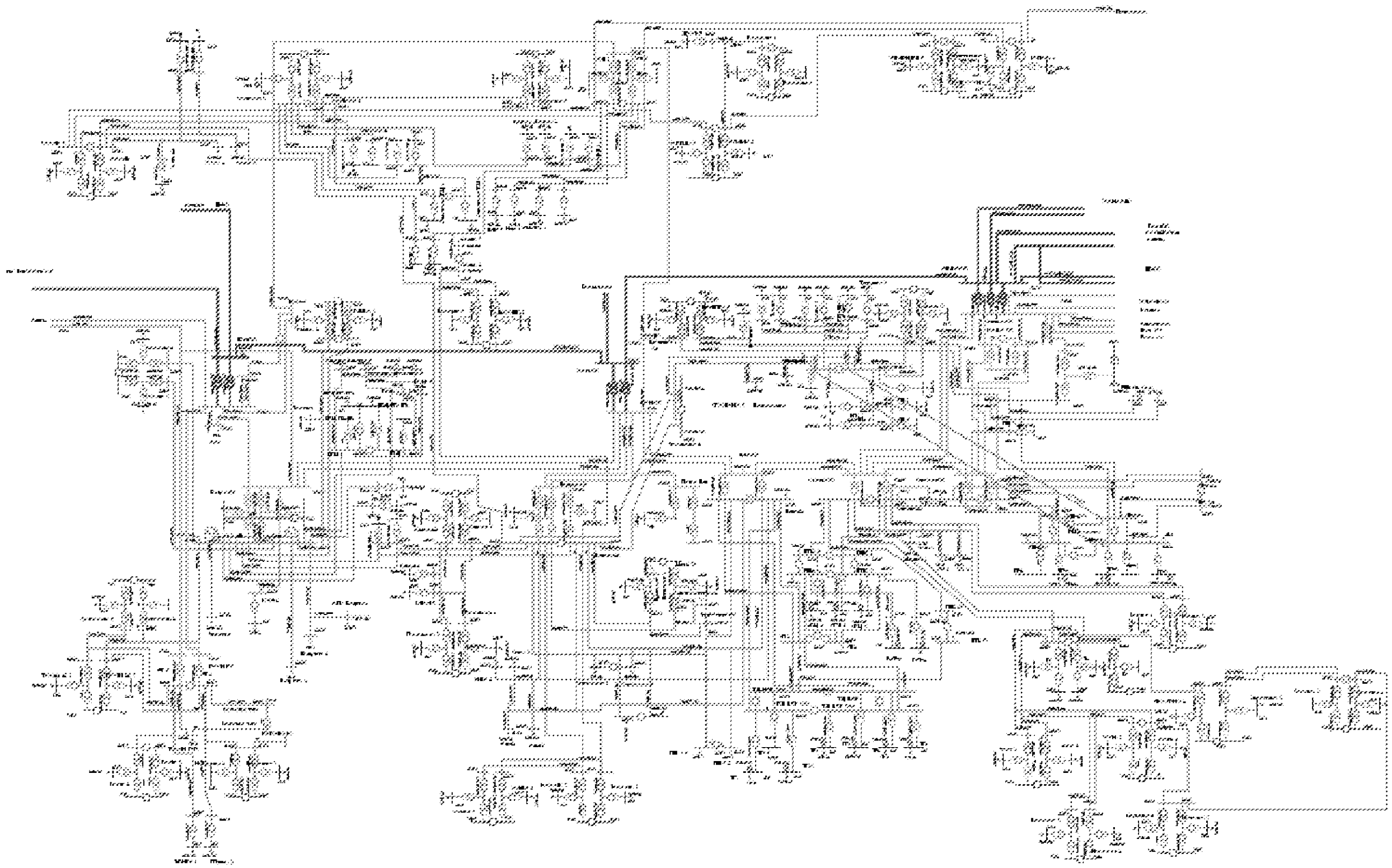


Рис. 7. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-300 кВ. Летний максимум 2017 г., нормальный режим работы.

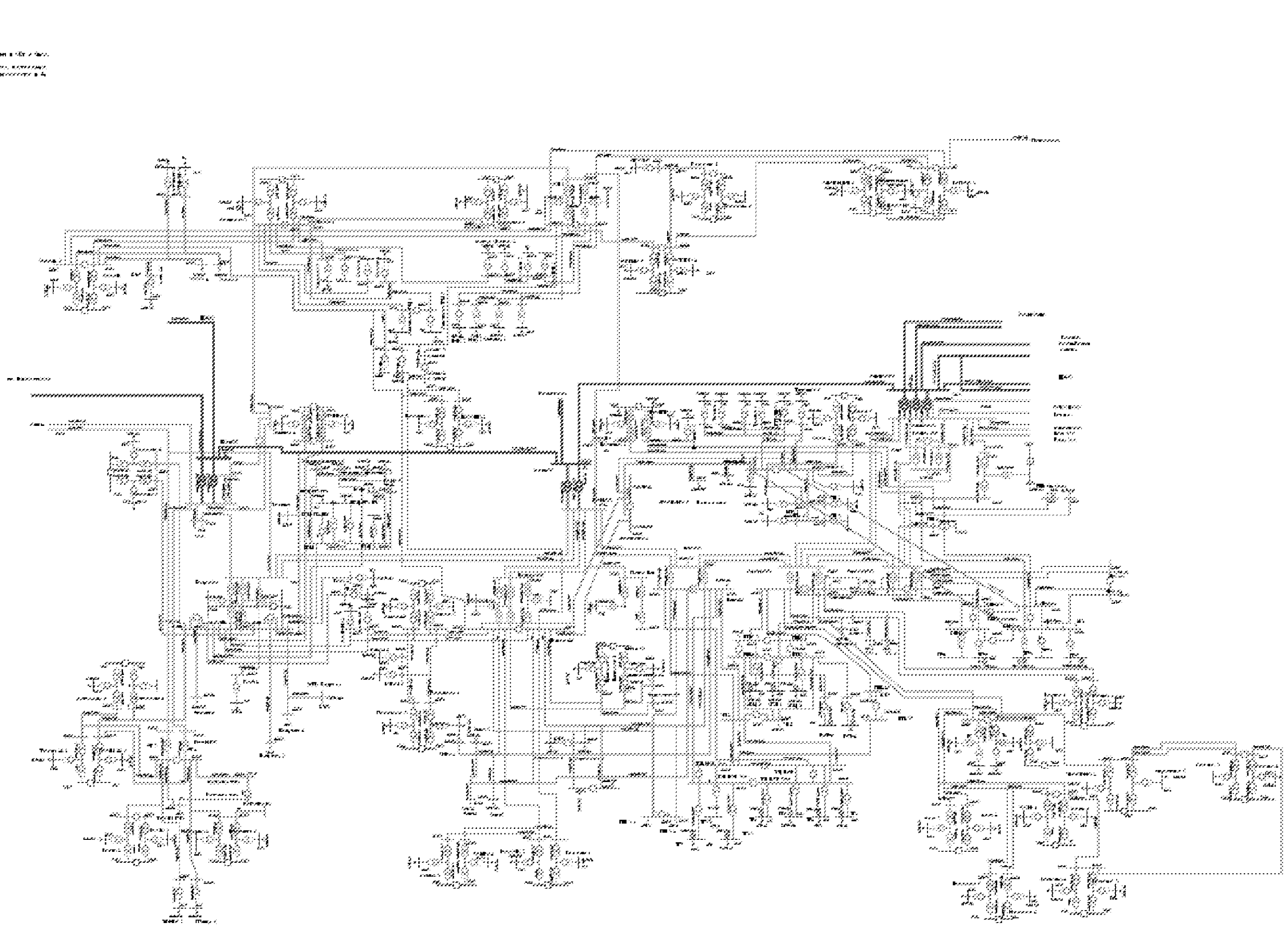


Рис. 7. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2017 г., нормальный режим работы.

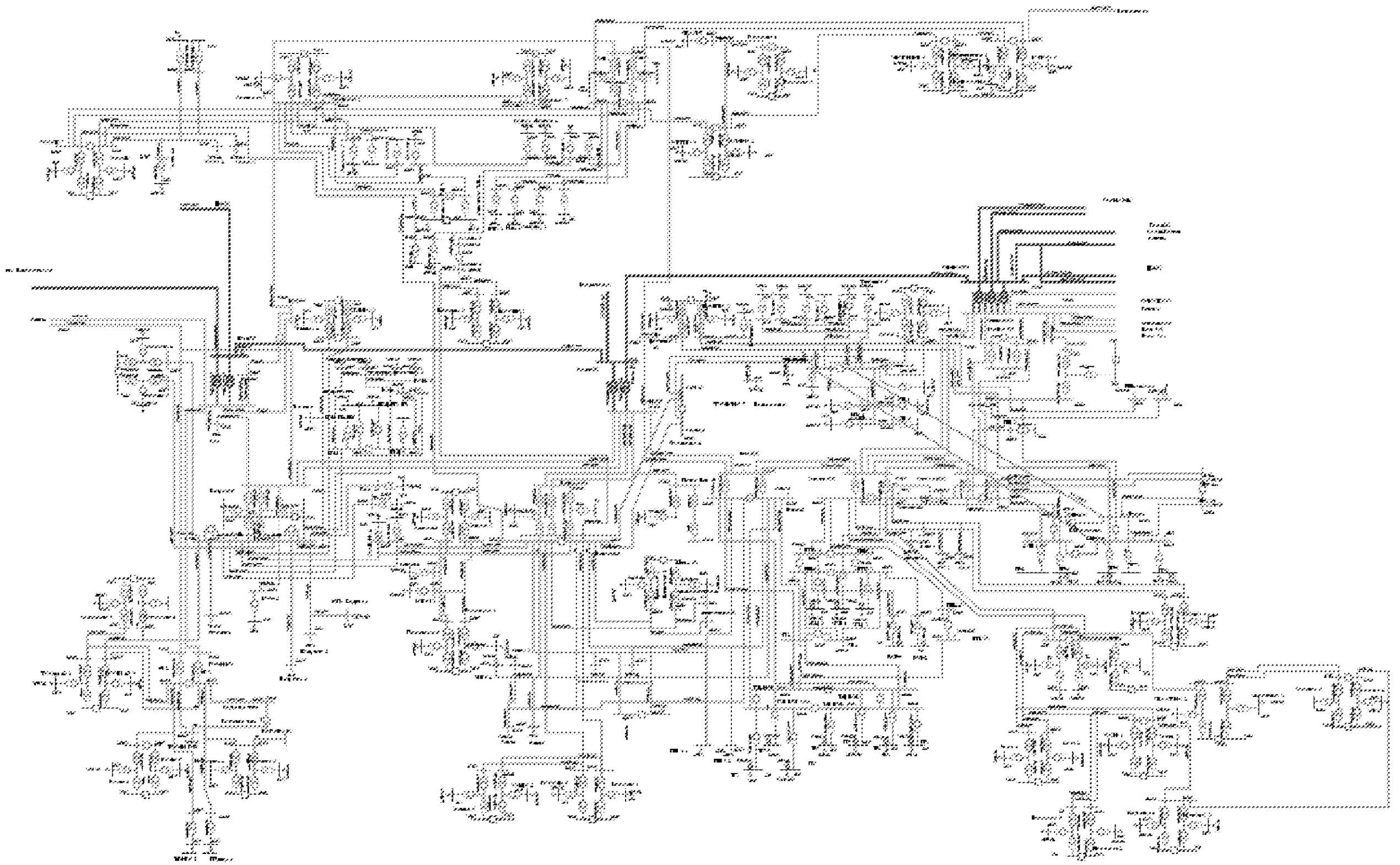


Рис. 8. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2017 г., нормальный режим работы.

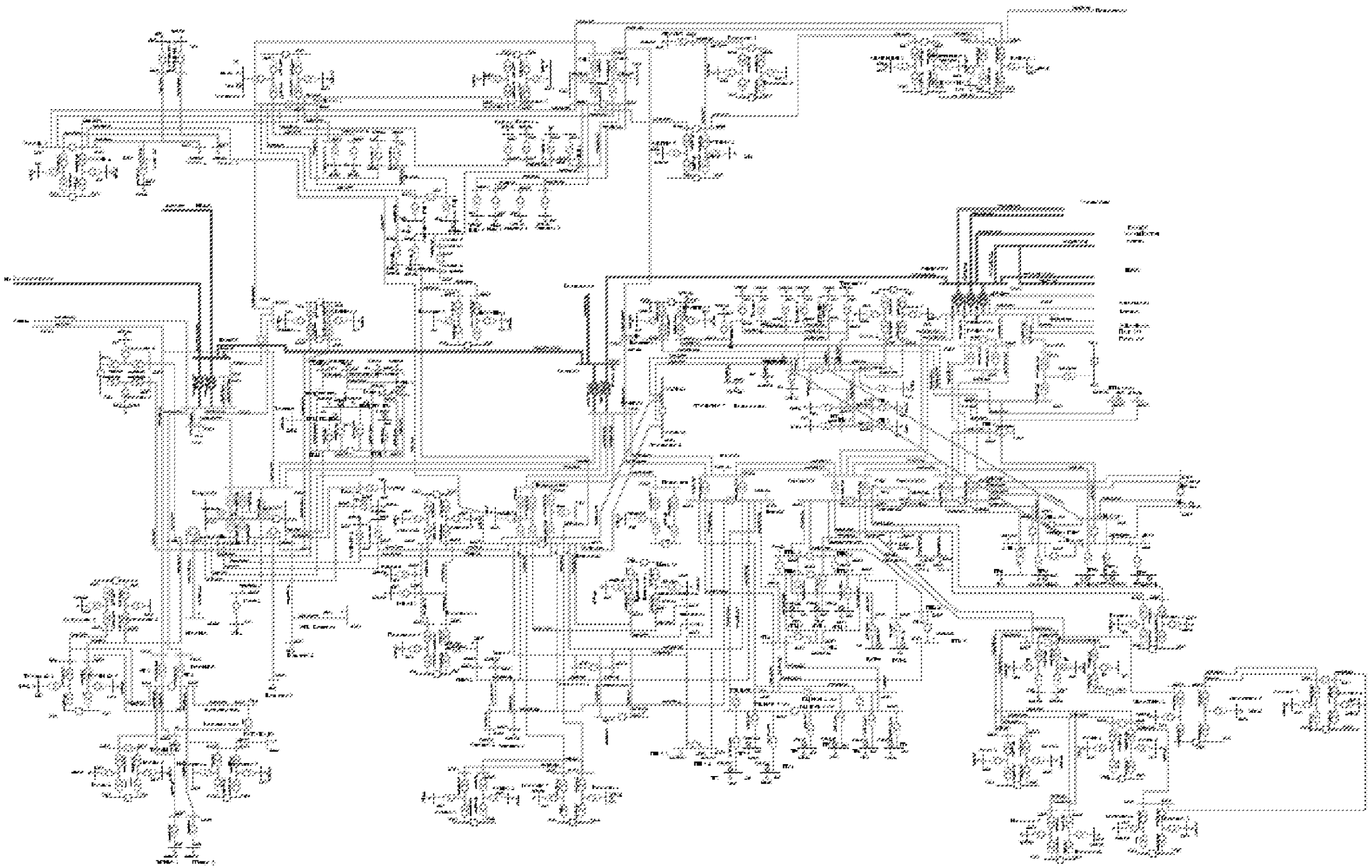


Рис. 9. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2018 г., нормальный режим работы.

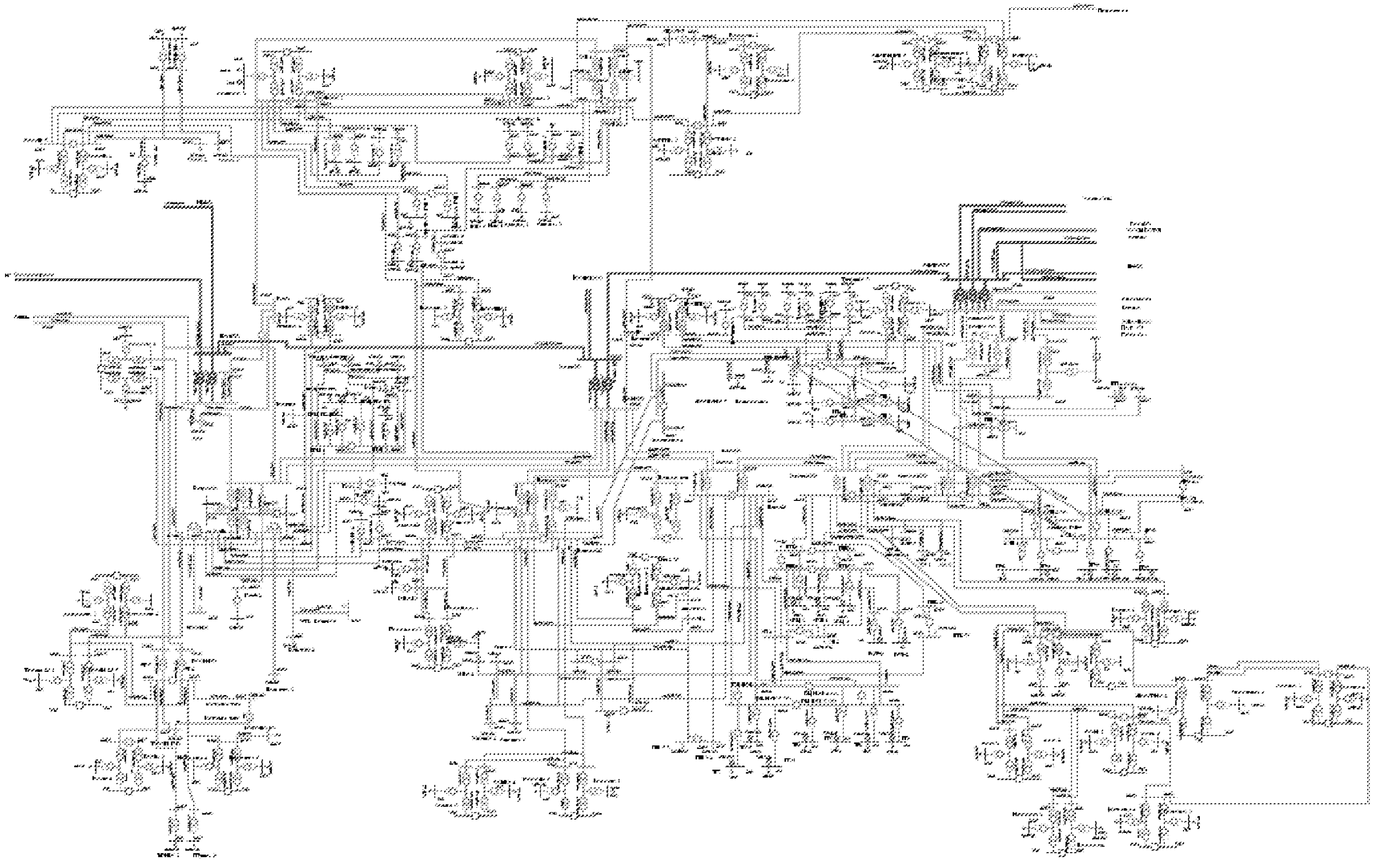


Рис. 10. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2018 г., нормальный режим работы.

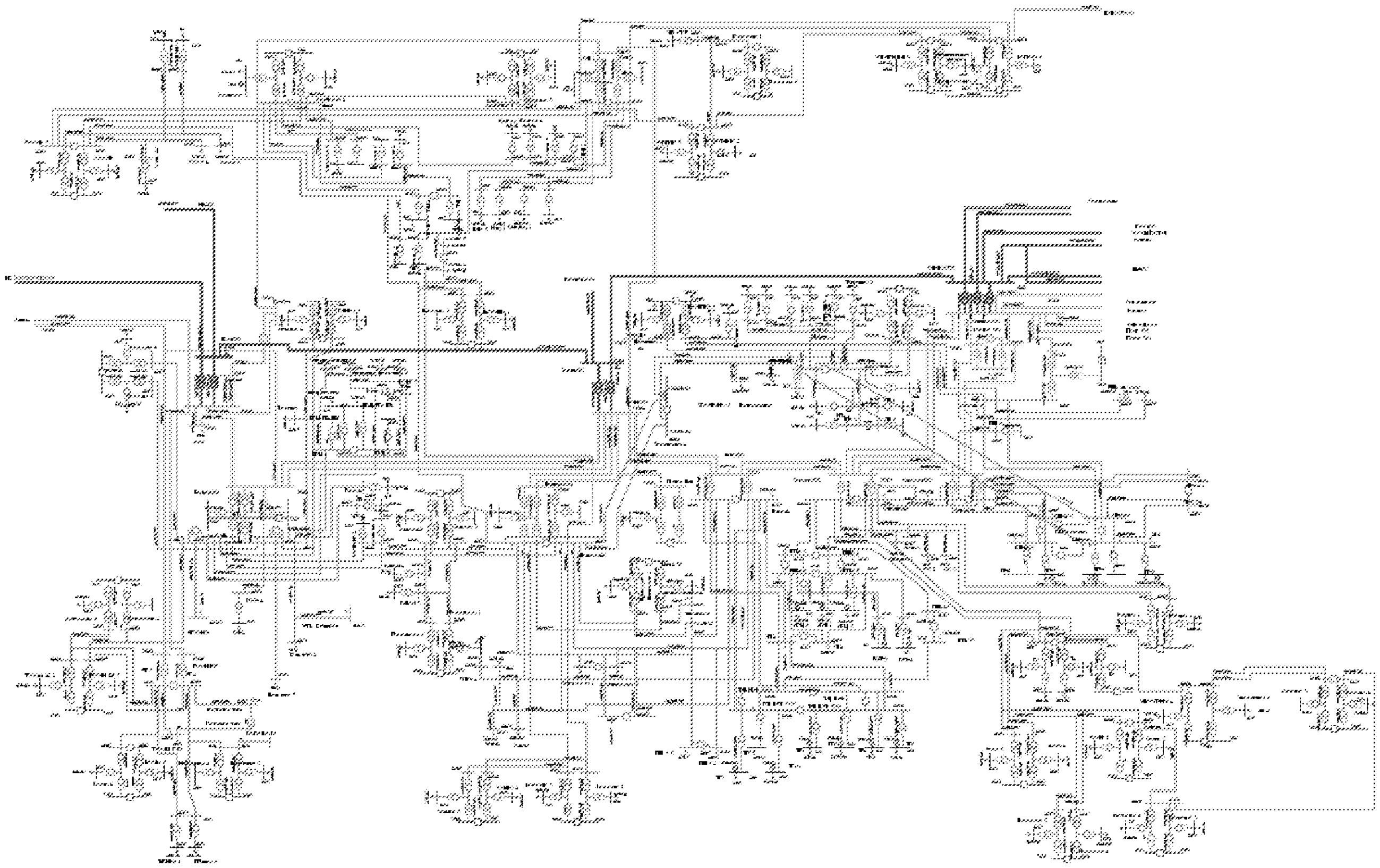


Рис. 11. Потоки мощности в уровнях напряжения в сети 110-300 кВ. Летний минимум 2018 г., нормальный режим работы.

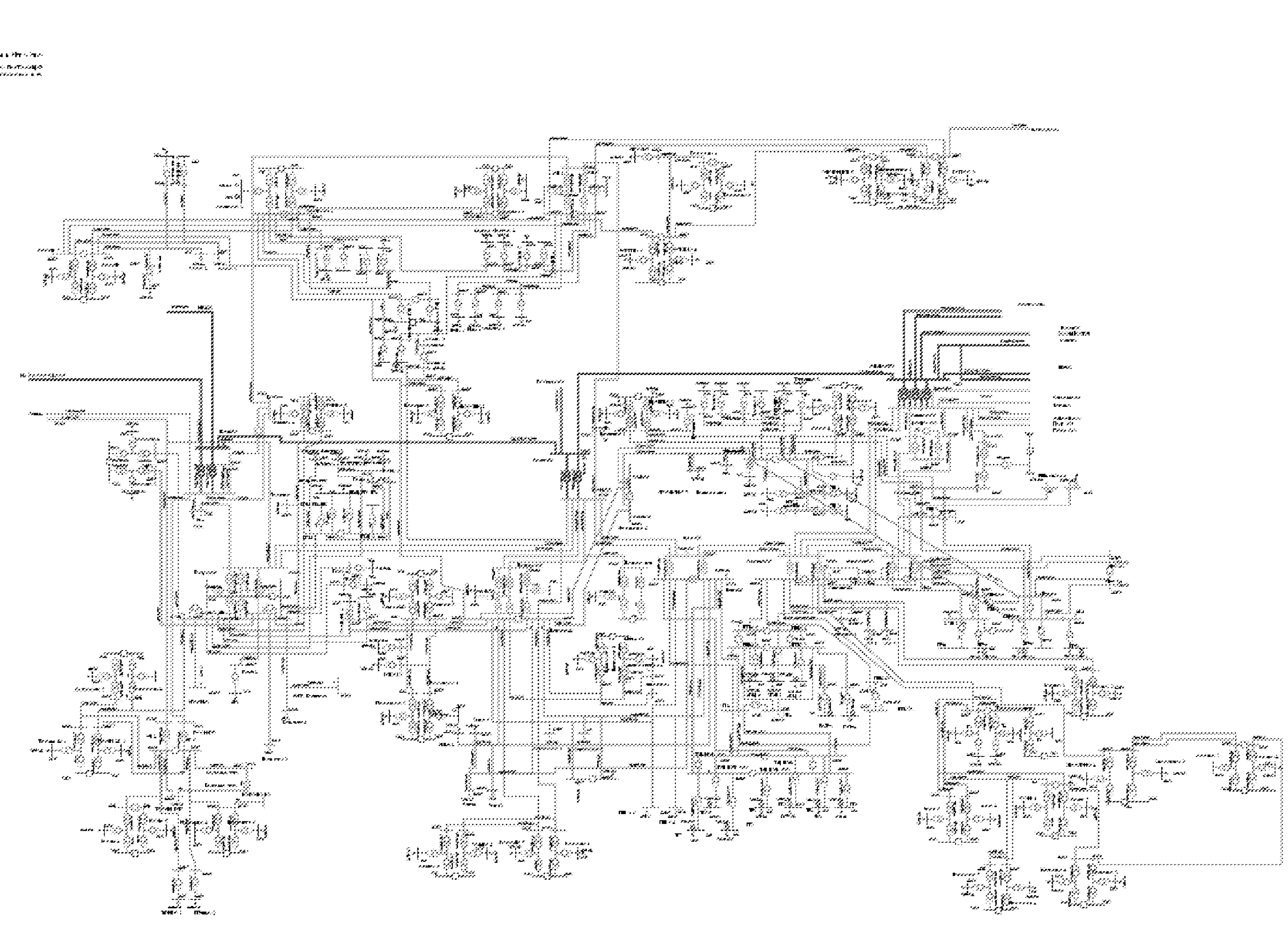


Рис. 12. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2018 г., нормальный режим работы.

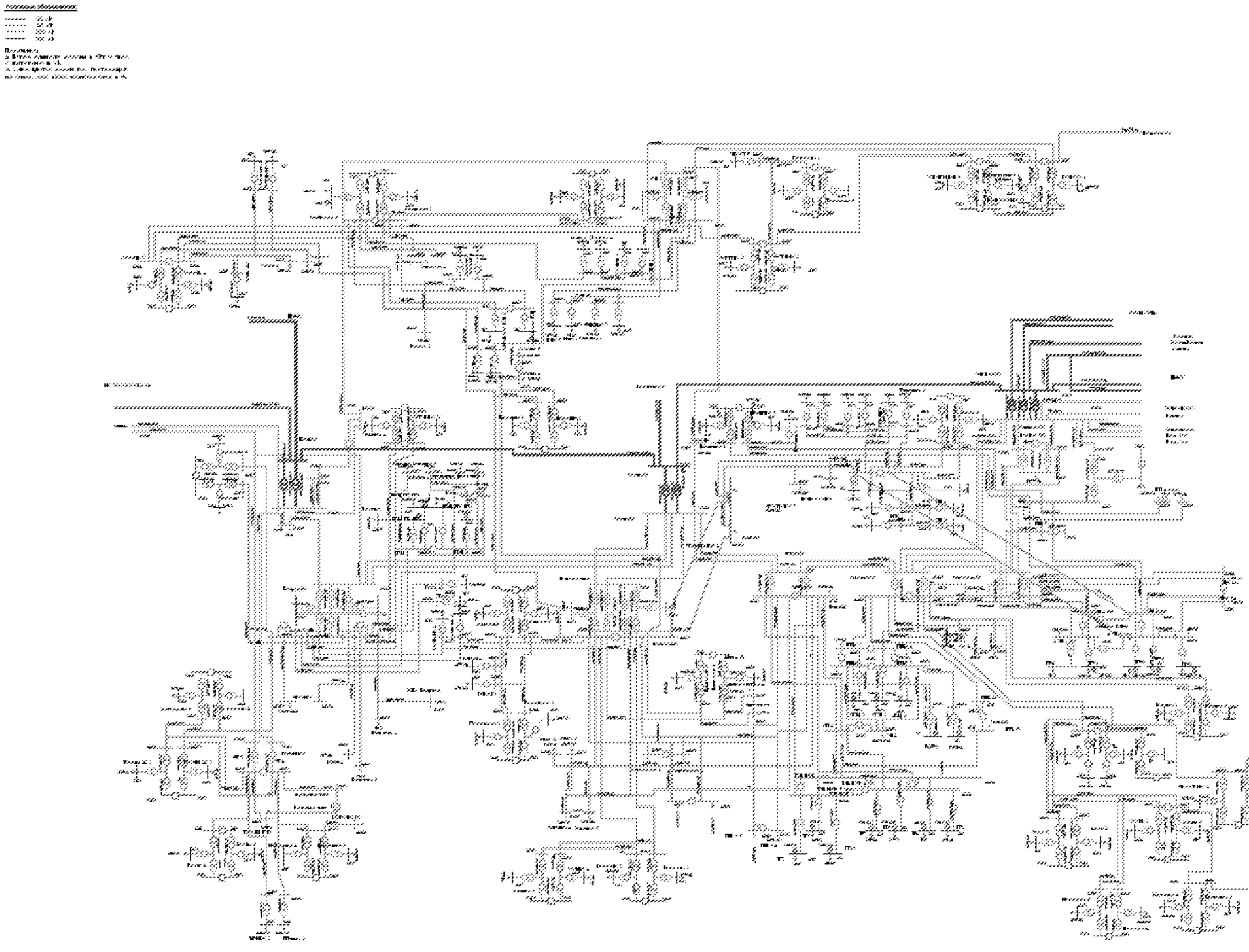
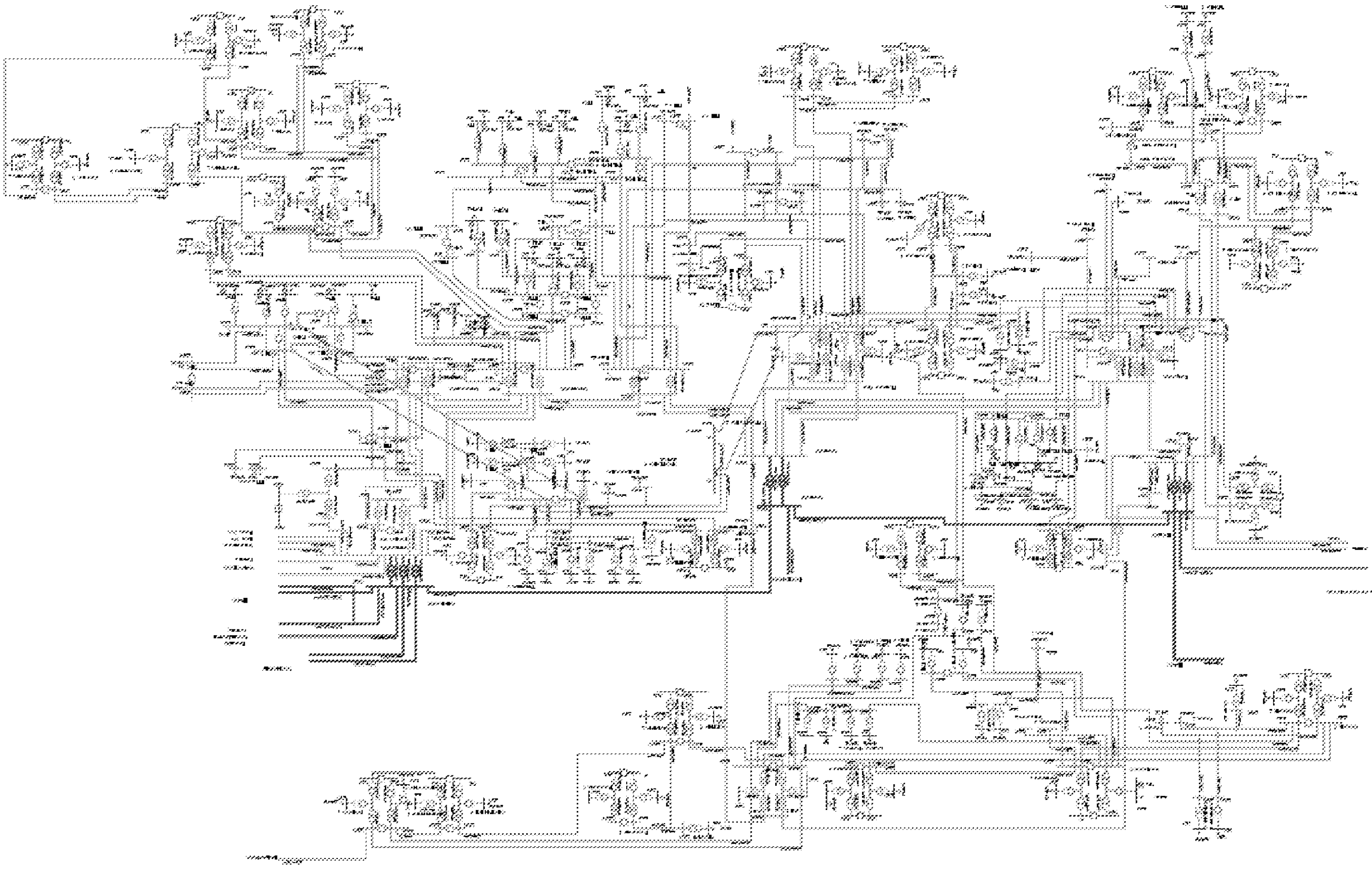


Рис. 13. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2019 г., нормальный режим работы.

Рис. 14. Пример экземпляра с уровня материков в сети 110-506 кБ. Зимний минимум 3019 г., окрашенный режим работы.



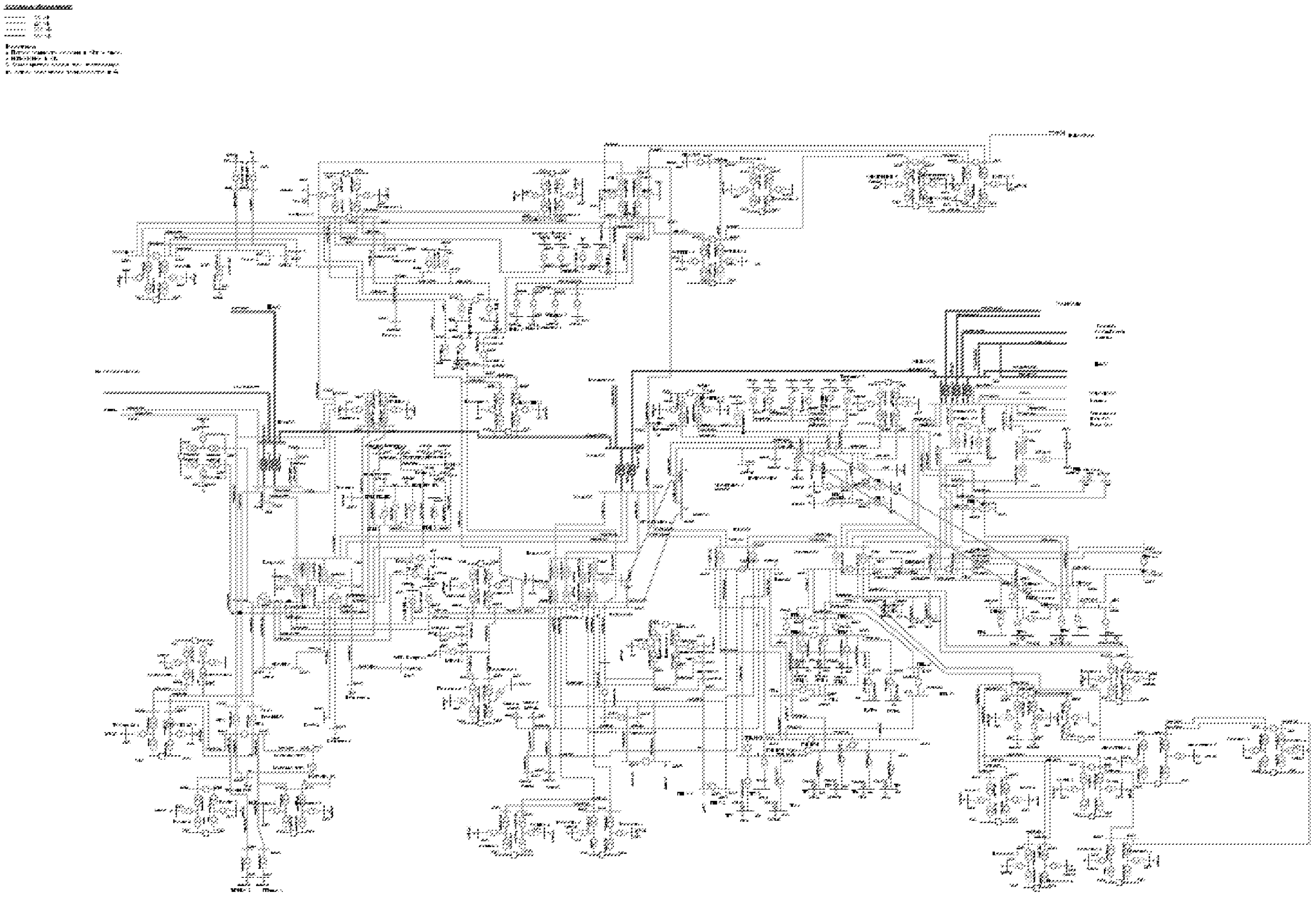


Рис. 15. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2019 г., нормальный режим работы.

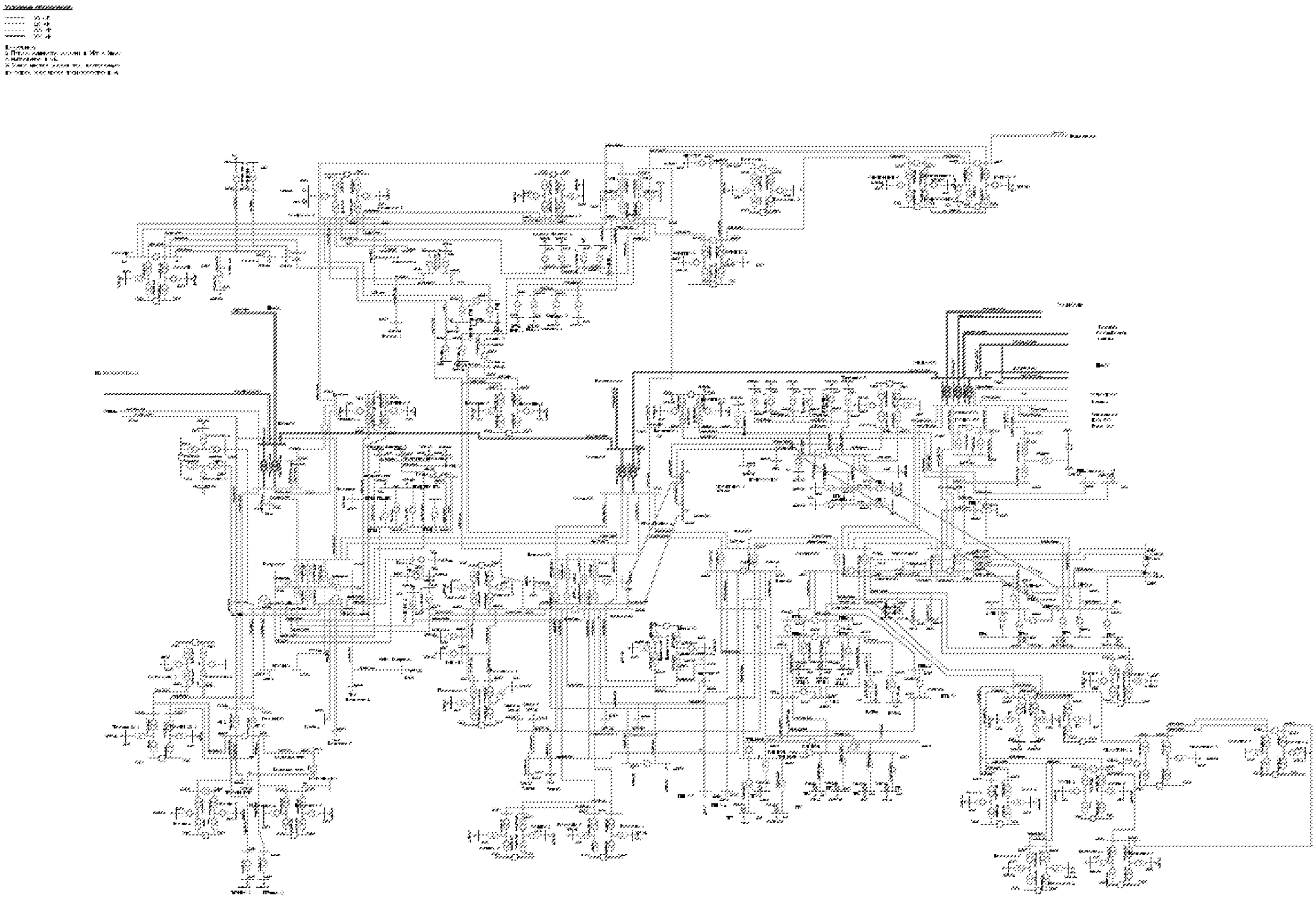


Рис. 16. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2019 г., нормальный режим работы.

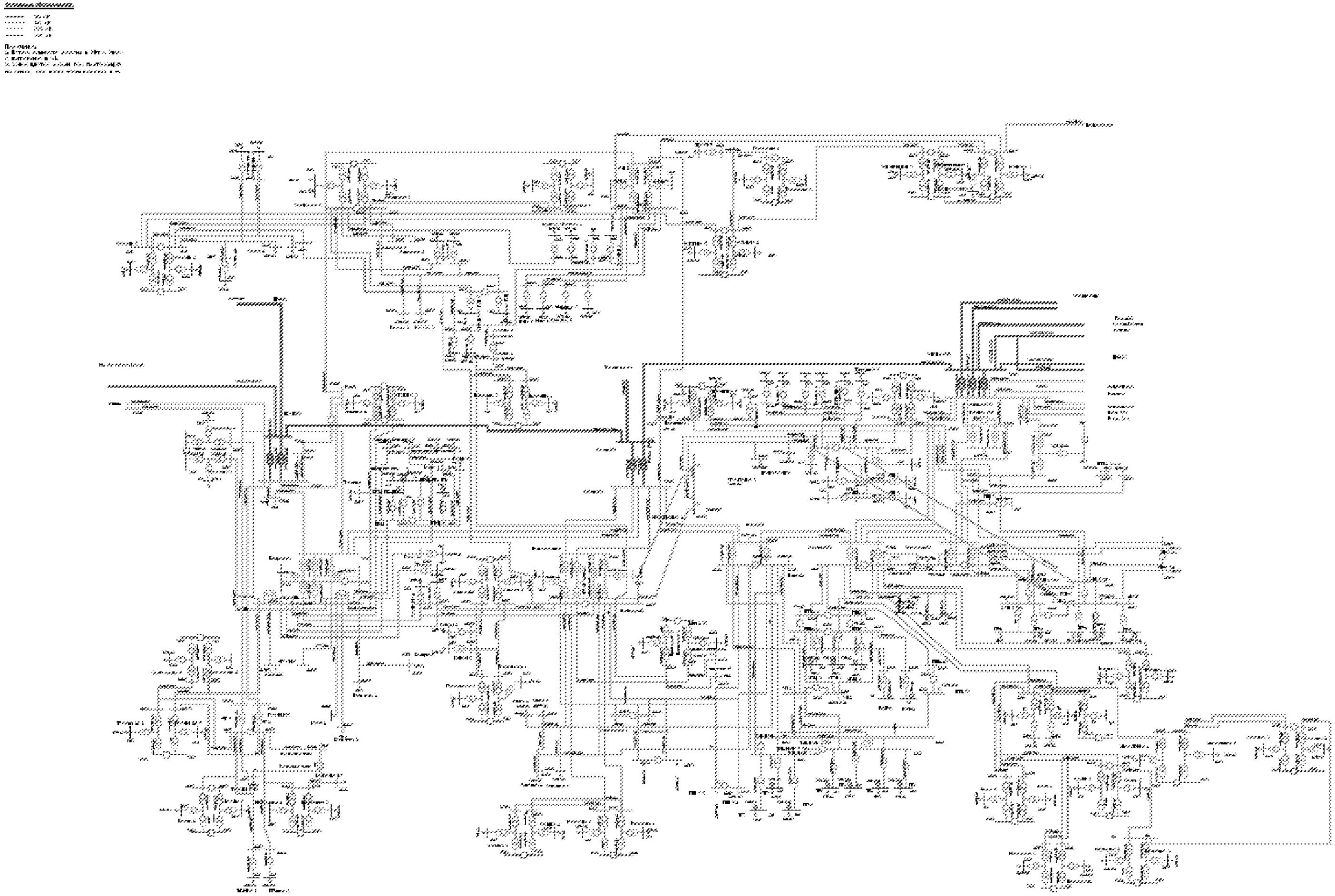


Рис. 17. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2020 г., нормальный режим работы.

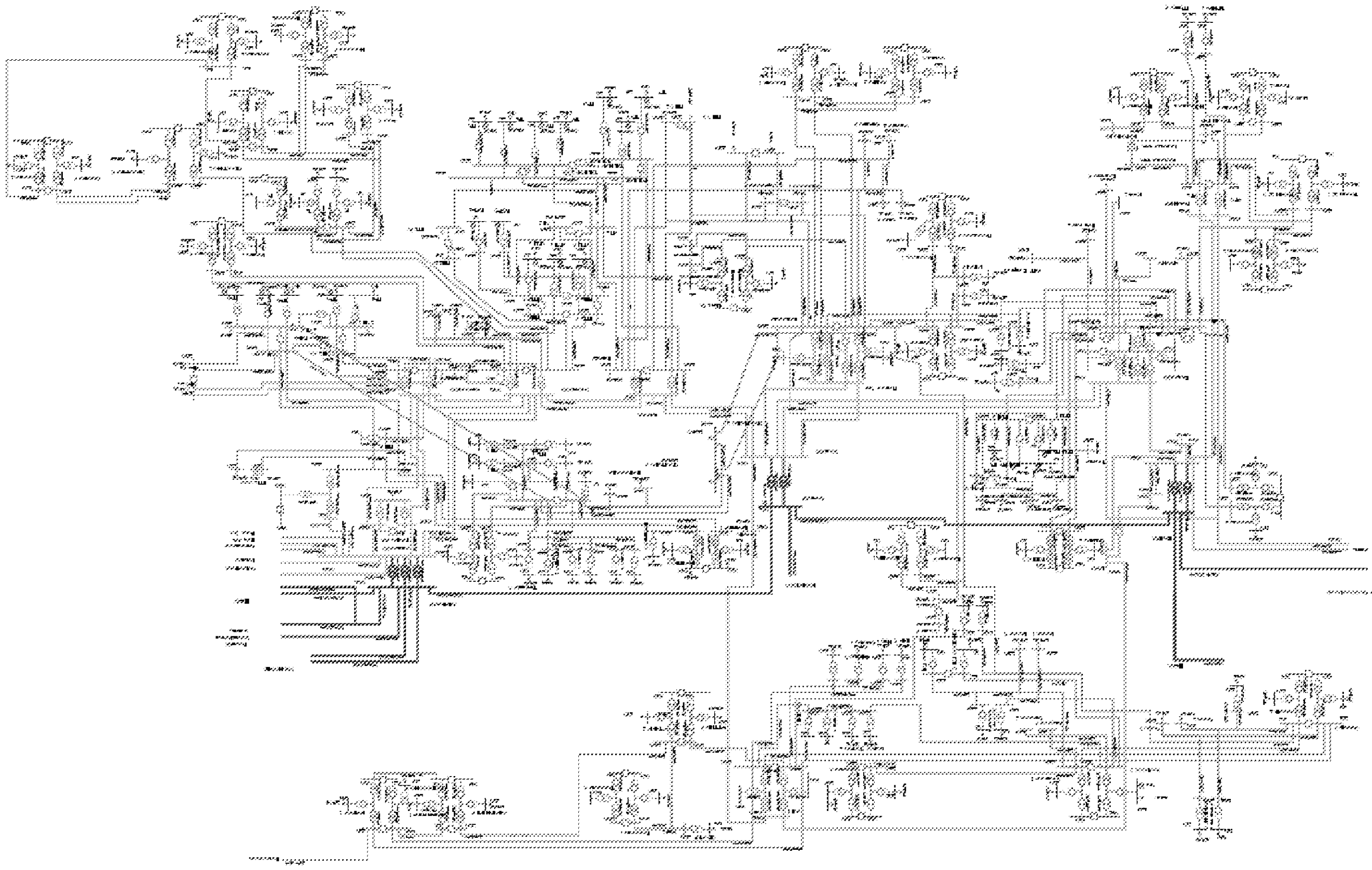


Рис. 18. Плотина водохранилища в урочище впервые отмечена в сети (18-хбб ед. Земной шпилчук 2020 г., окрашенный ручной работы.

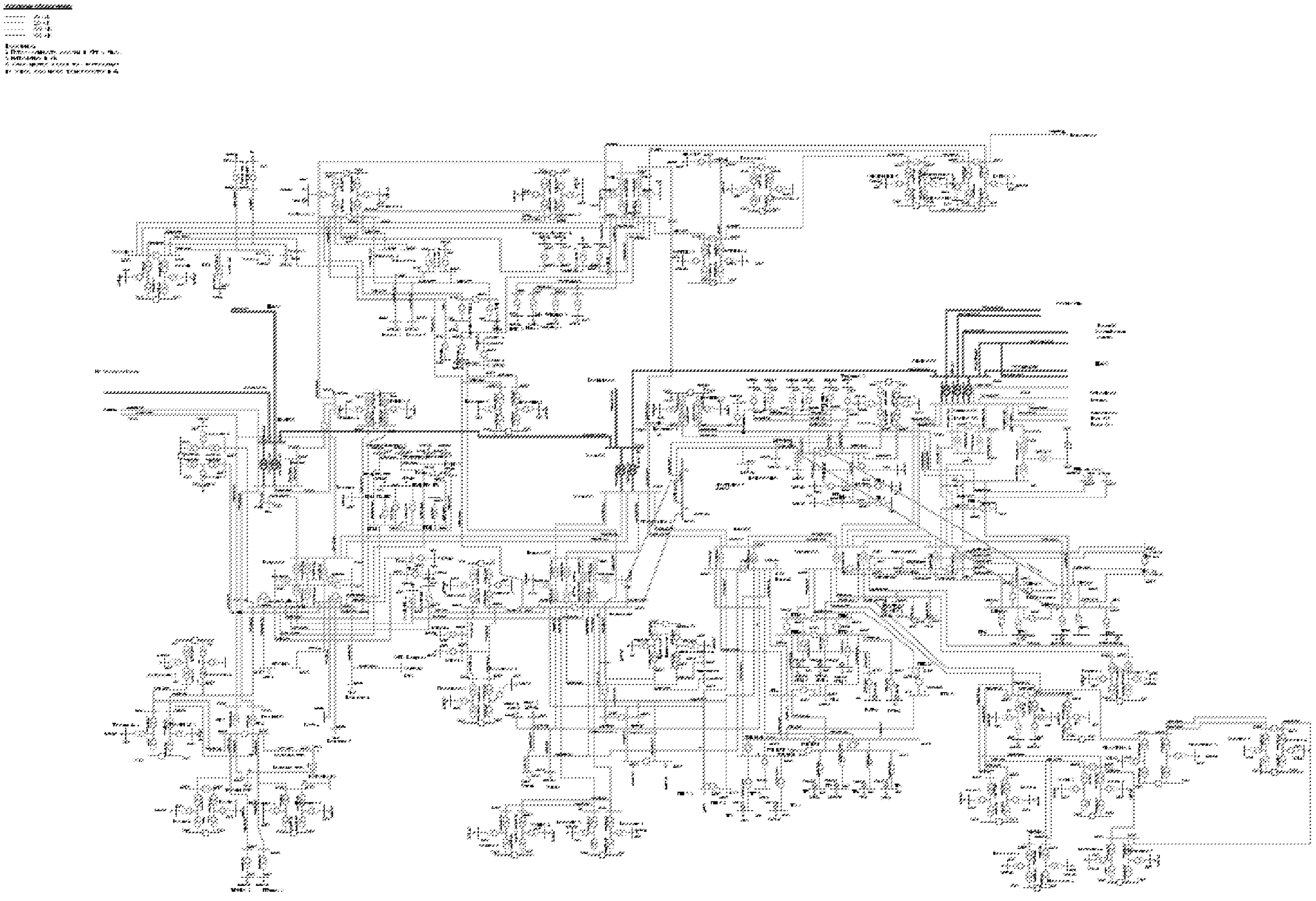


Рис. 19. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2020 г., нормальный режим работы.

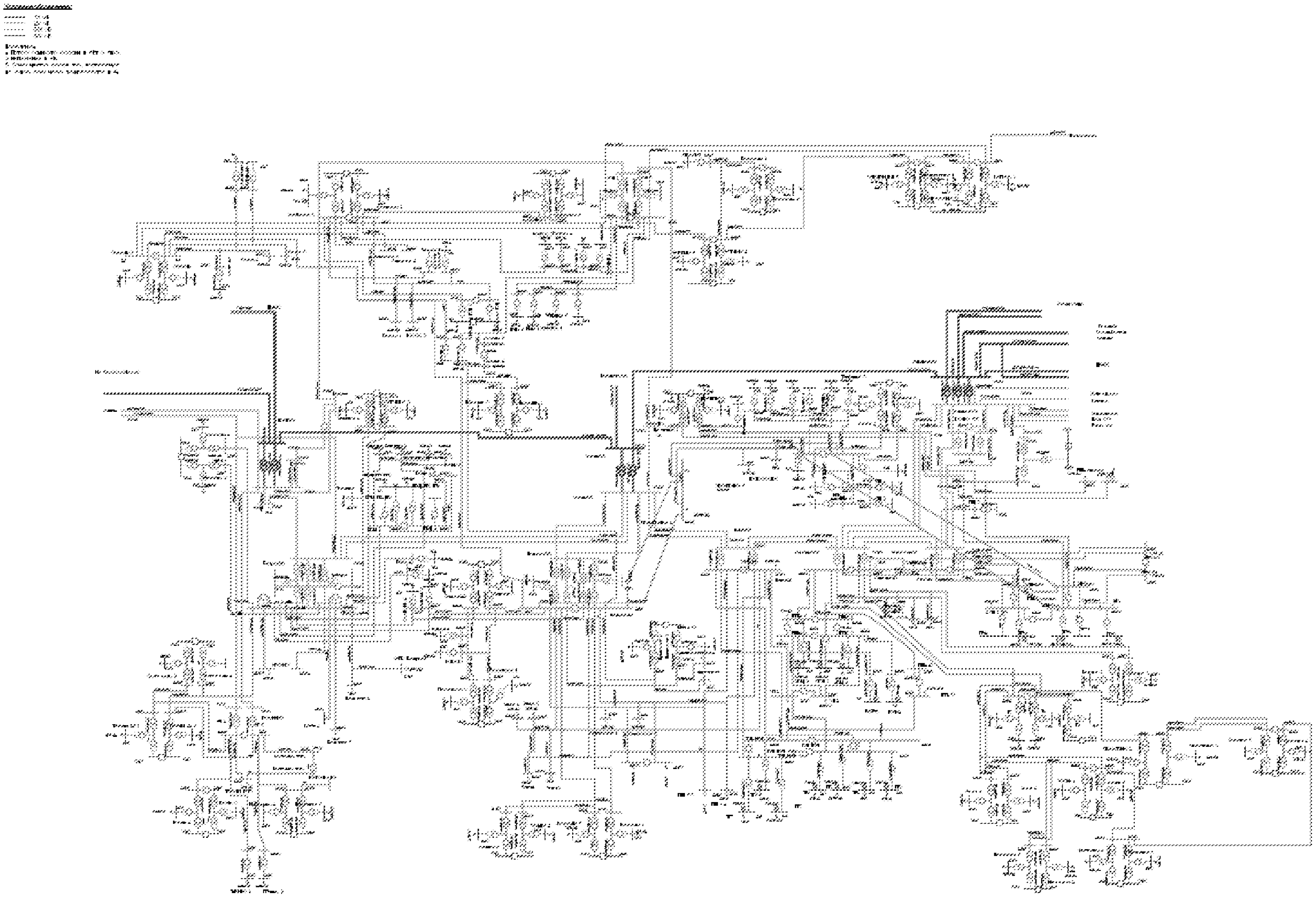


Рис. 20. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2020 г., нормальный режим работы.

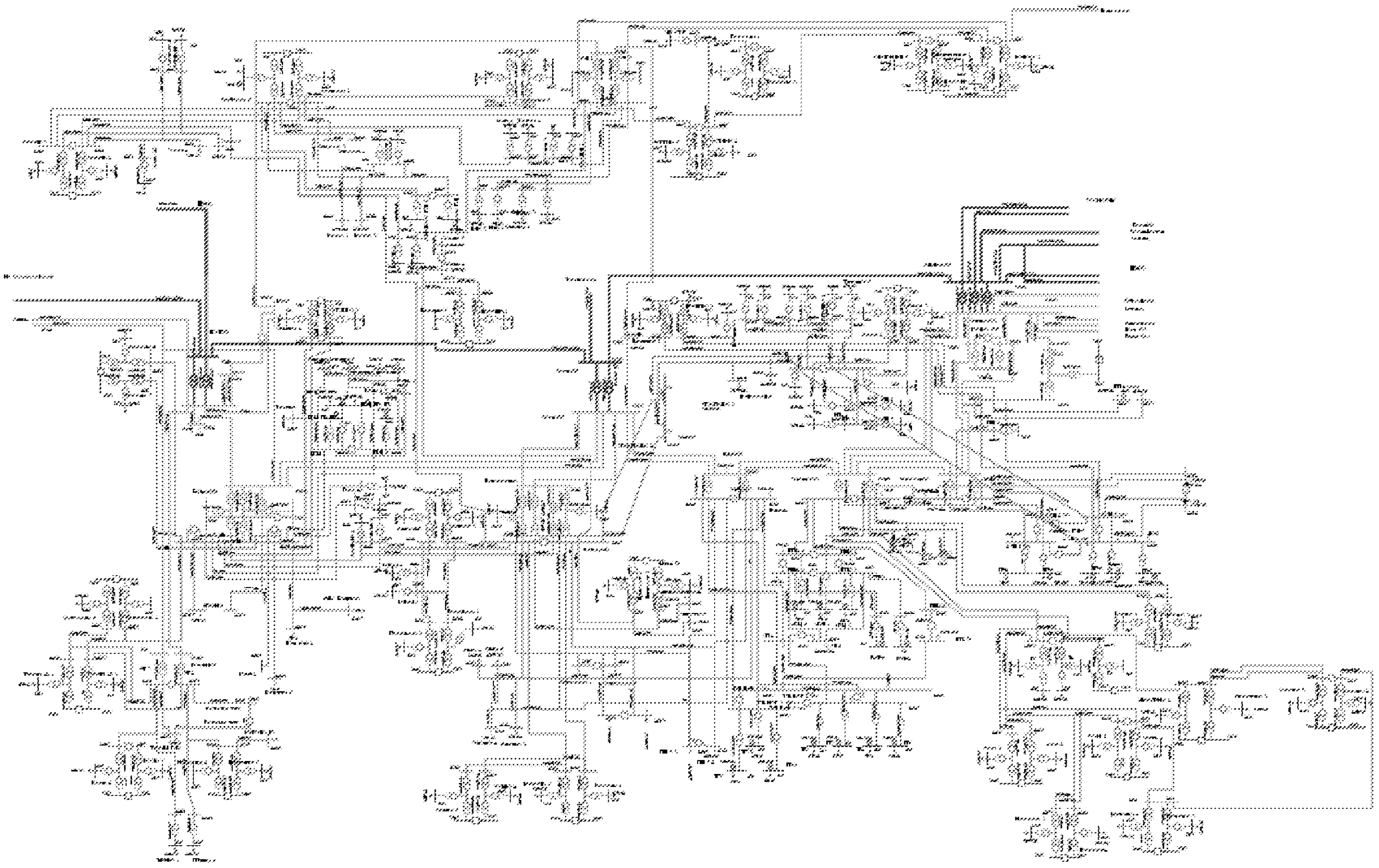


Рис. 21. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2021 г., нормальный режим работы.

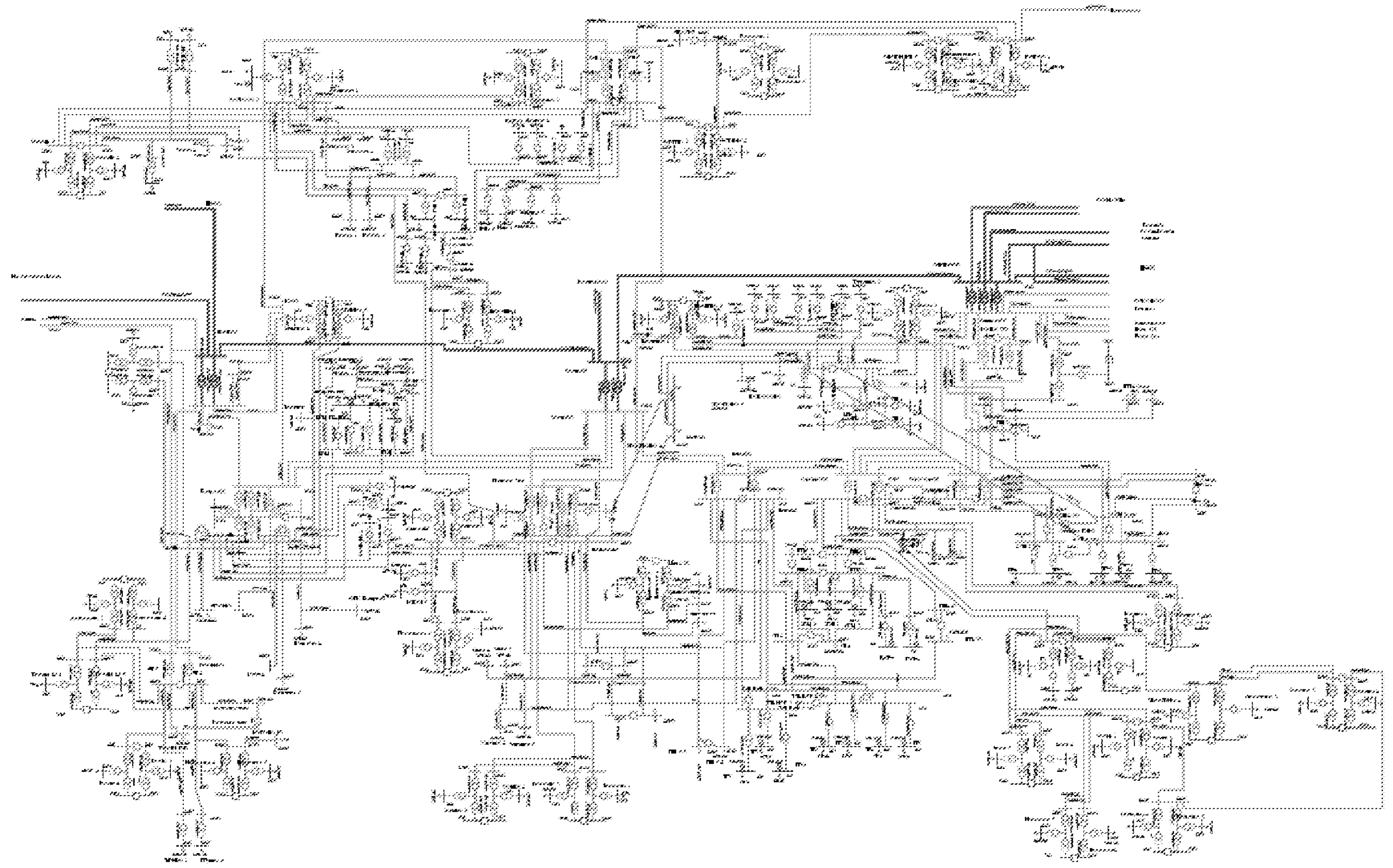


Рис. 2.2. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний минимум 2021 г., нормальный режим работы.

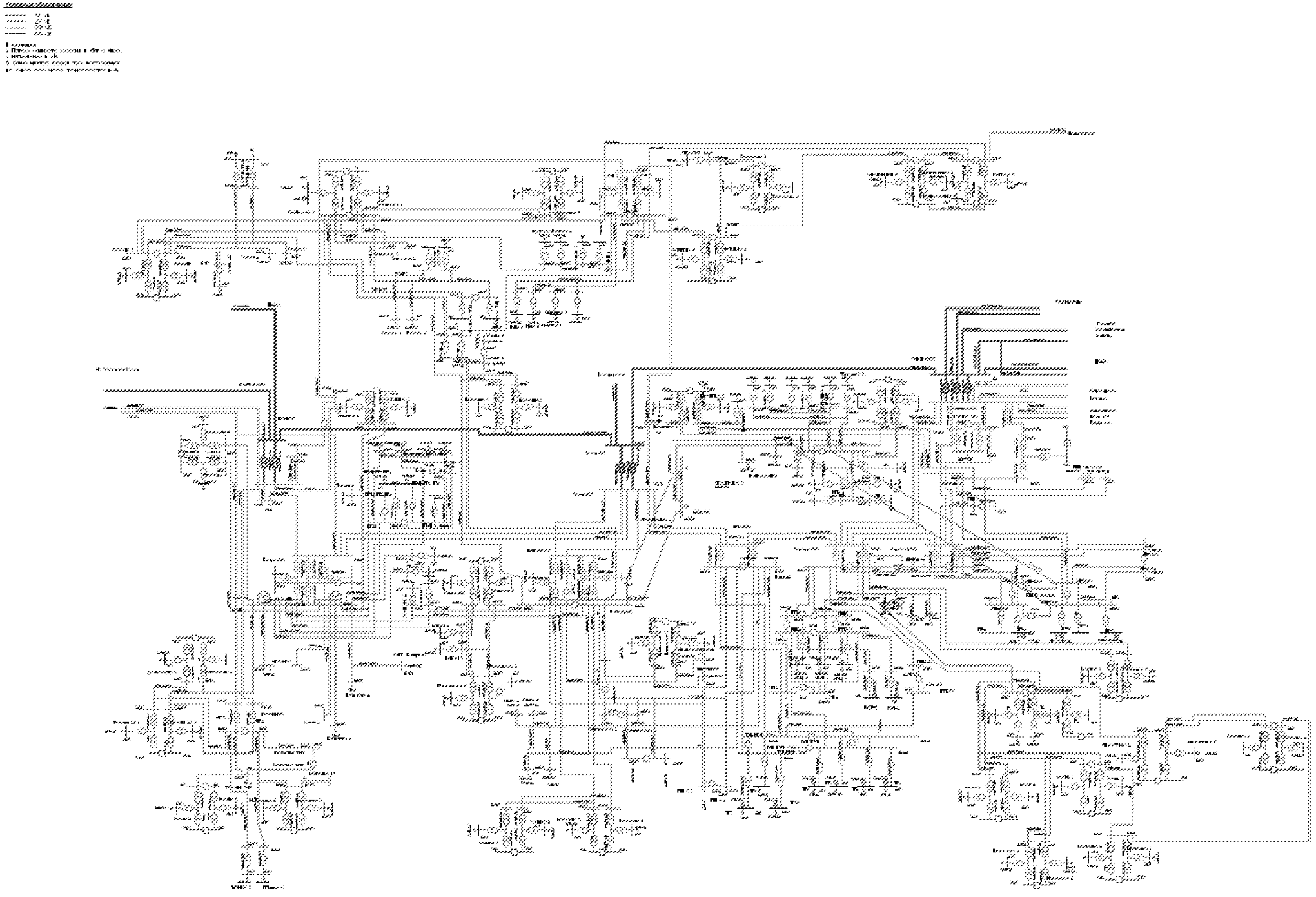


Рис. 2.3. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021 г., нормальный режим работы.

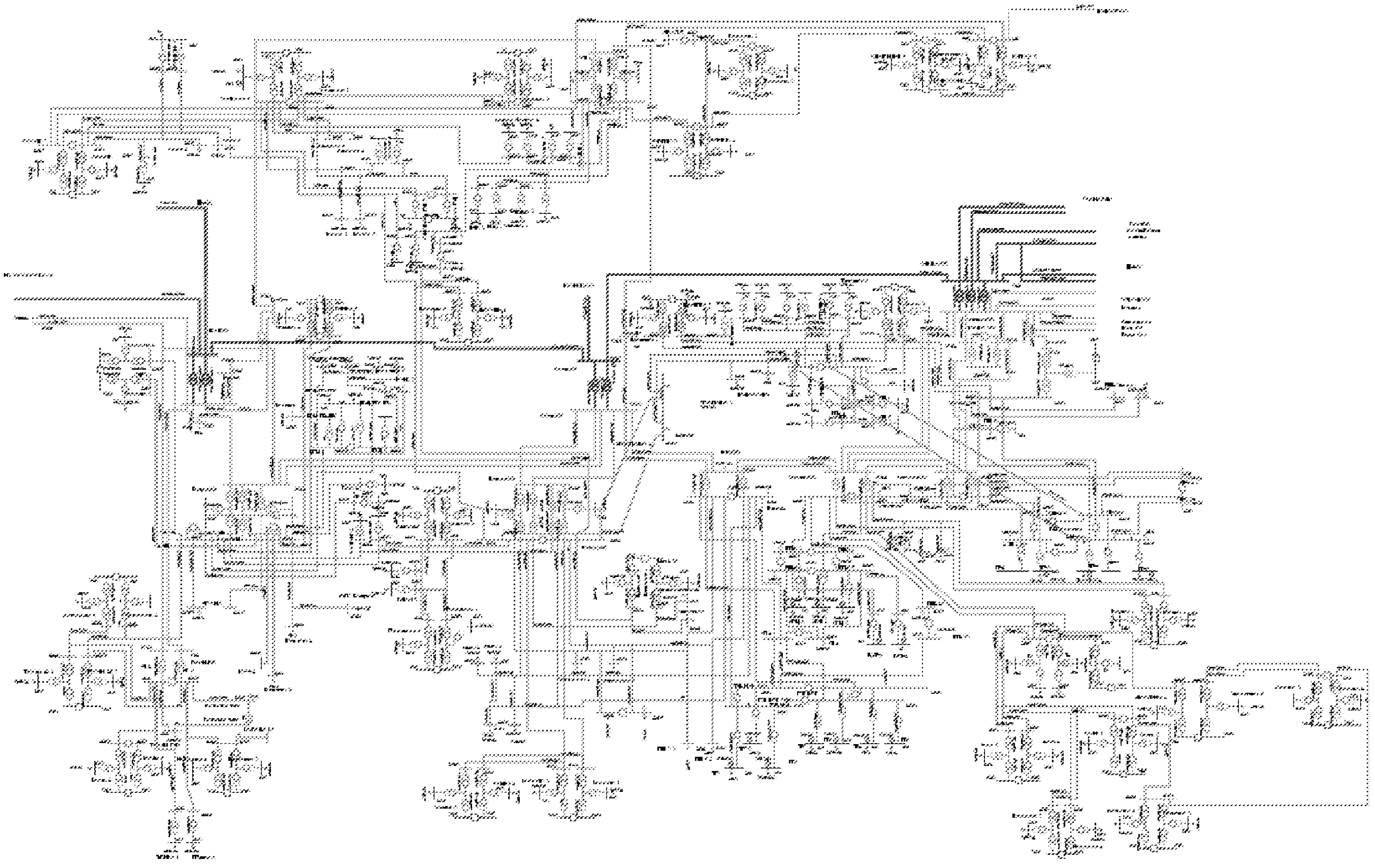


Рис. 24. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021 г., нормальный режим работы.

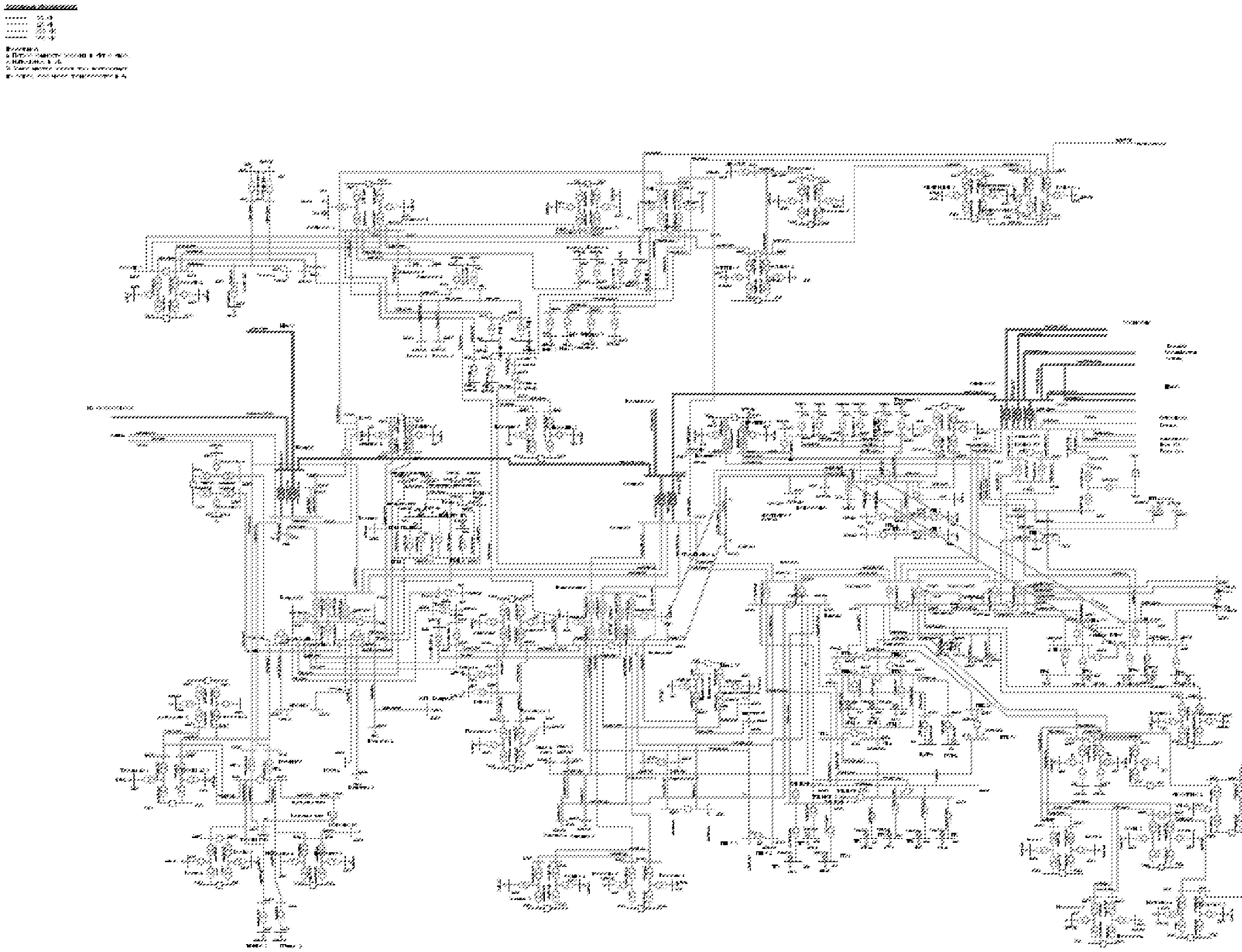


Рис. 25. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2022 г., нормальный режим работы.

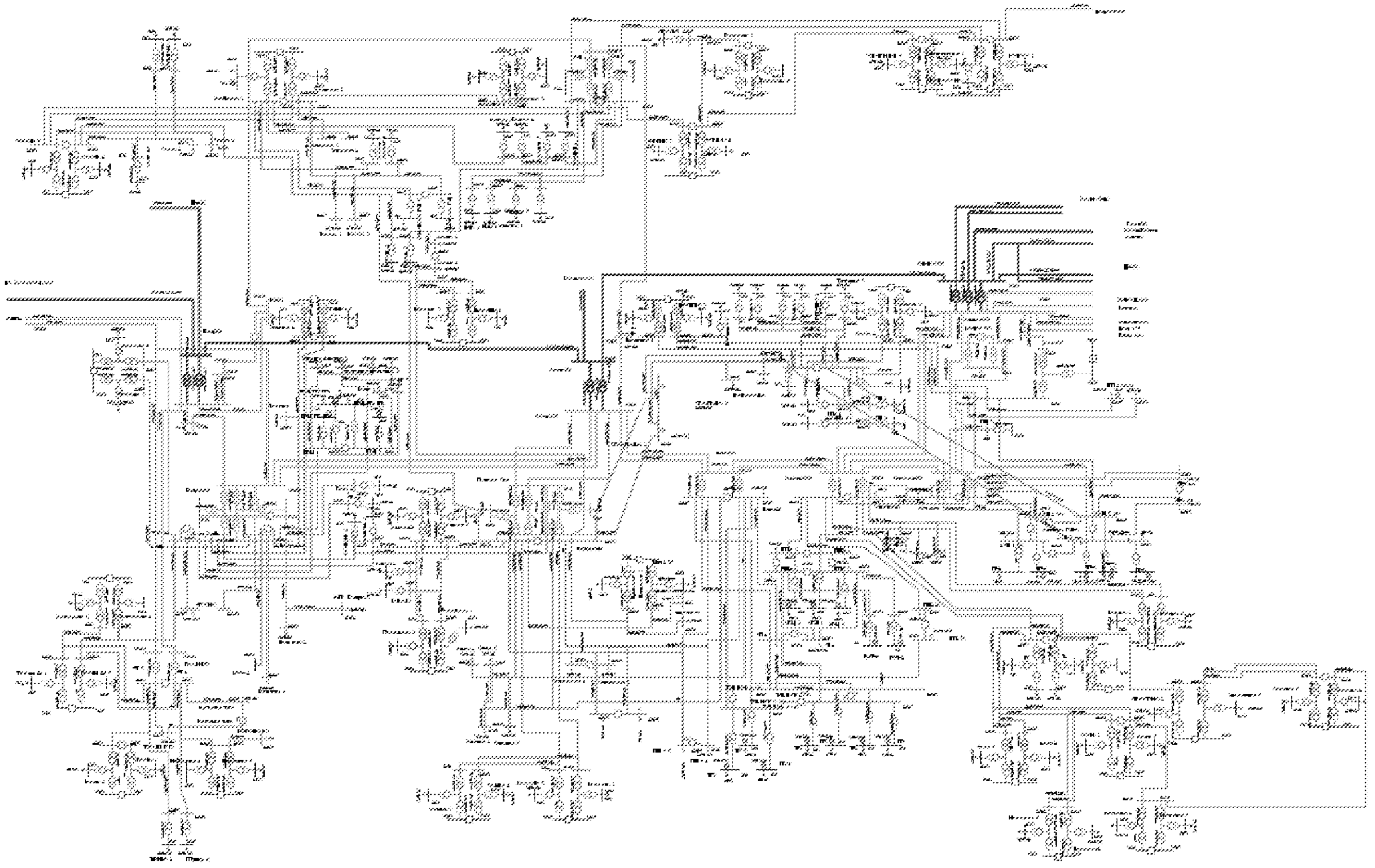


Рис. 2.6. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний минимум 2022 г., нормальный режим работы.

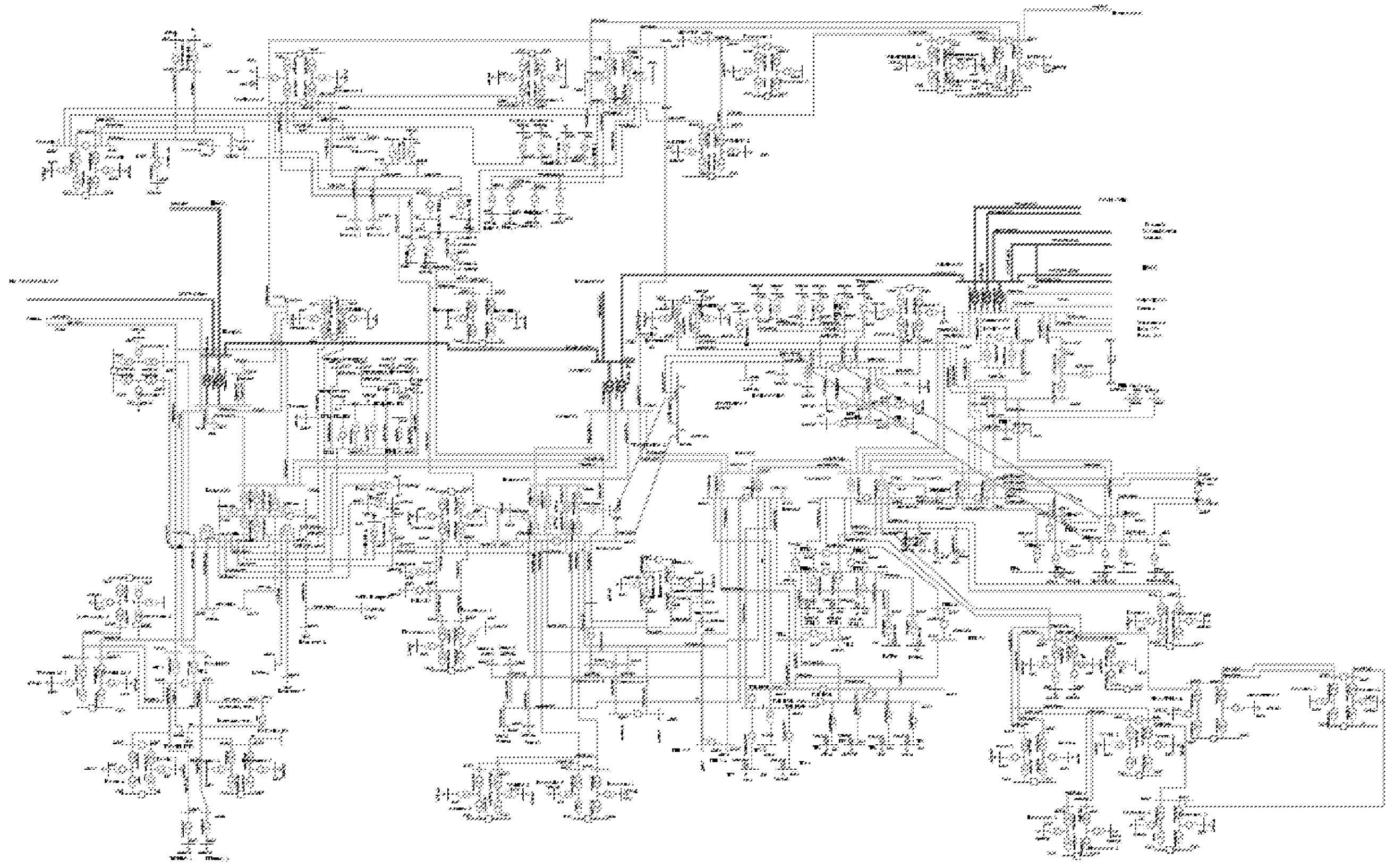


Рис. 27. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2022 г., нормальный режим работы.

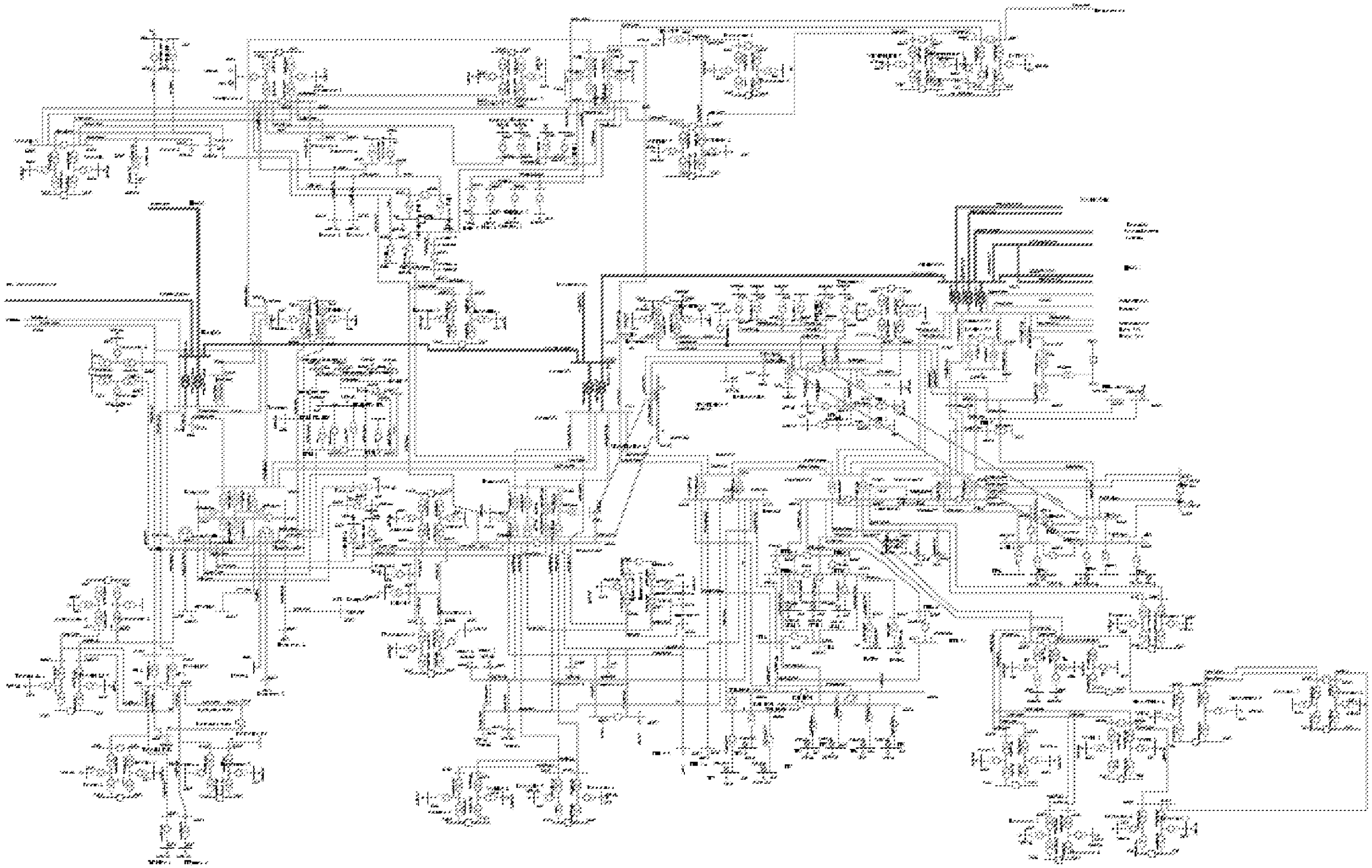
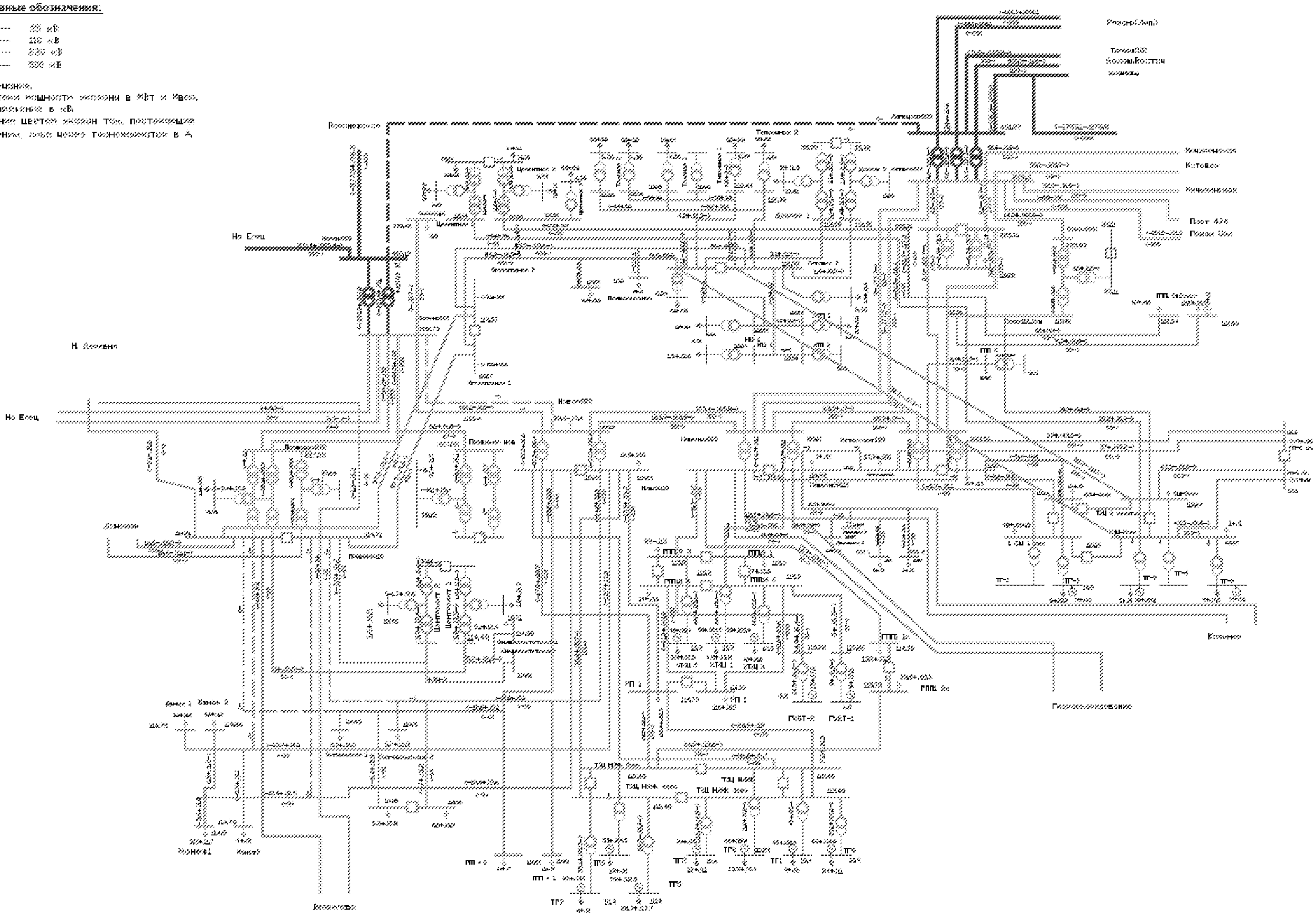
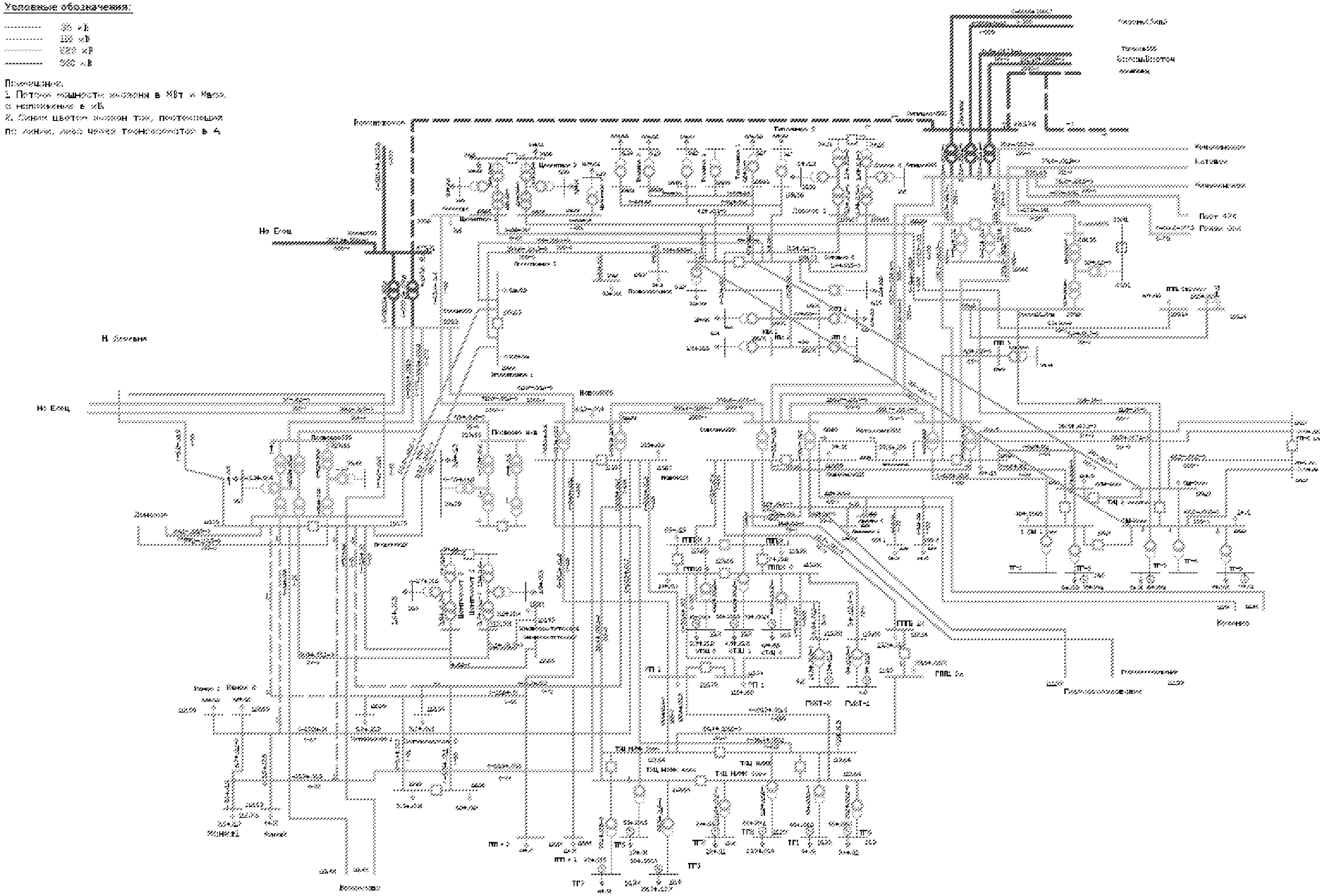


Рис. 28. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2022 г., нормальный режим работы.


Условные обозначения:
330 кВ
110 кВ
220 кВ
500 кВ
Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар.
2. напряжения в кВ.
3. Синим цветом указан ток, протекающий
по линии, либо через трансформатор в А.
На Елец
На Липецкую
На Елец
Тепличная 2
Центральная 2
Центральная 1
Новая
Полевая
Борино
Котлово
Ржавец 476
Полевая 476
ТЭЦ НЛМК
ТЭЦ НЛМК
ТЭЦ НЛМК


Условные обозначения:
330 кВ
220 кВ
110 кВ
Пояснения:
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, с напряжением в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.
Воронежская
Типовая 5
Цементная 2
Цементная 1
Цементная 3
Цементная 4
Цементная 5
Ливенская 1
Ливенская 2
Ливенская 3
Ливенская 4
Ливенская 5
Ливенская 6
Ливенская 7
Ливенская 8
Ливенская 9
Ливенская 10
Ливенская 11
Ливенская 12
Ливенская 13
Ливенская 14
Ливенская 15
Ливенская 16
Ливенская 17
Ливенская 18
Ливенская 19
Ливенская 20
Ливенская 21
Ливенская 22
Ливенская 23
Ливенская 24
Ливенская 25
Ливенская 26
Ливенская 27
Ливенская 28
Ливенская 29
Ливенская 30
Ливенская 31
Ливенская 32
Ливенская 33
Ливенская 34
Ливенская 35
Ливенская 36
Ливенская 37
Ливенская 38
Ливенская 39
Ливенская 40
Ливенская 41
Ливенская 42
Ливенская 43
Ливенская 44
Ливенская 45
Ливенская 46
Ливенская 47
Ливенская 48
Ливенская 49
Ливенская 50
Ливенская 51
Ливенская 52
Ливенская 53
Ливенская 54
Ливенская 55
Ливенская 56
Ливенская 57
Ливенская 58
Ливенская 59
Ливенская 60
Ливенская 61
Ливенская 62
Ливенская 63
Ливенская 64
Ливенская 65
Ливенская 66
Ливенская 67
Ливенская 68
Ливенская 69
Ливенская 70
Ливенская 71
Ливенская 72
Ливенская 73
Ливенская 74
Ливенская 75
Ливенская 76
Ливенская 77
Ливенская 78
Ливенская 79
Ливенская 80
Ливенская 81
Ливенская 82
Ливенская 83
Ливенская 84
Ливенская 85
Ливенская 86
Ливенская 87
Ливенская 88
Ливенская 89
Ливенская 90
Ливенская 91
Ливенская 92
Ливенская 93
Ливенская 94
Ливенская 95
Ливенская 96
Ливенская 97
Ливенская 98
Ливенская 99
Ливенская 100
Ливенская 101
Ливенская 102
Ливенская 103
Ливенская 104
Ливенская 105
Ливенская 106
Ливенская 107
Ливенская 108
Ливенская 109
Ливенская 110
Ливенская 111
Ливенская 112
Ливенская 113
Ливенская 114
Ливенская 115
Ливенская 116
Ливенская 117
Ливенская 118
Ливенская 119
Ливенская 120
Ливенская 121
Ливенская 122
Ливенская 123
Ливенская 124
Ливенская 125
Ливенская 126
Ливенская 127
Ливенская 128
Ливенская 129
Ливенская 130
Ливенская 131
Ливенская 132
Ливенская 133
Ливенская 134
Ливенская 135
Ливенская 136
Ливенская 137
Ливенская 138
Ливенская 139
Ливенская 140
Ливенская 141
Ливенская 142
Ливенская 143
Ливенская 144
Ливенская 145
Ливенская 146
Ливенская 147
Ливенская 148
Ливенская 149
Ливенская 150
Ливенская 151
Ливенская 152
Ливенская 153
Ливенская 154
Ливенская 155
Ливенская 156
Ливенская 157
Ливенская 158
Ливенская 159
Ливенская 160
Ливенская 161
Ливенская 162
Ливенская 163
Ливенская 164
Ливенская 165
Ливенская 166
Ливенская 167
Ливенская 168
Ливенская 169
Ливенская 170
Ливенская 171
Ливенская 172
Ливенская 173
Ливенская 174
Ливенская 175
Ливенская 176
Ливенская 177
Ливенская 178
Ливенская 179
Ливенская 180
Ливенская 181
Ливенская 182
Ливенская 183
Ливенская 184
Ливенская 185
Ливенская 186
Ливенская 187
Ливенская 188
Ливенская 189
Ливенская 190
Ливенская 191
Ливенская 192
Ливенская 193
Ливенская 194
Ливенская 195
Ливенская 196
Ливенская 197
Ливенская 198
Ливенская 199
Ливенская 200
Ливенская 201
Ливенская 202
Ливенская 203
Ливенская 204
Ливенская 205
Ливенская 206
Ливенская 207
Ливенская 208
Ливенская 209
Ливенская 210
Ливенская 211
Ливенская 212
Ливенская 213
Ливенская 214
Ливенская 215
Ливенская 216
Ливенская 217
Ливенская 218
Ливенская 219
Ливенская 220
Ливенская 221
Ливенская 222
Ливенская 223
Ливенская 224
Ливенская 225
Ливенская 226
Ливенская 227
Ливенская 228
Ливенская 229
Ливенская 230
Ливенская 231
Ливенская 232
Ливенская 233
Ливенская 234
Ливенская 235
Ливенская 236
Ливенская 237
Ливенская 238
Ливенская 239
Ливенская 240
Ливенская 241
Ливенская 242
Ливенская 243
Ливенская 244
Ливенская 245
Ливенская 246
Ливенская 247
Ливенская 248
Ливенская 249
Ливенская 250
Ливенская 251
Ливенская 252
Ливенская 253
Ливенская 254
Ливенская 255
Ливенская 256
Ливенская 257
Ливенская 258
Ливенская 259
Ливенская 260
Ливенская 261
Ливенская 262
Ливенская 263
Ливенская 264
Ливенская 265
Ливенская 266
Ливенская 267
Ливенская 268
Ливенская 269
Ливенская 270
Ливенская 271
Ливенская 272
Ливенская 273
Ливенская 274
Ливенская 275
Ливенская 276
Ливенская 277
Ливенская 278
Ливенская 279
Ливенская 280
Ливенская 281
Ливенская 282
Ливенская 283
Ливенская 284
Ливенская 285
Ливенская 286
Ливенская 287
Ливенская 288
Ливенская 289
Ливенская 290
Ливенская 291
Ливенская 292
Ливенская 293
Ливенская 294
Ливенская 295
Ливенская 296
Ливенская 297
Ливенская 298
Ливенская 299
Ливенская 300
Ливенская 301
Ливенская 302
Ливенская 303
Ливенская 304
Ливенская 305
Ливенская 306
Ливенская 307
Ливенская 308
Ливенская 309
Ливенская 310
Ливенская 311
Ливенская 312
Ливенская 313
Ливенская 314
Ливенская 315
Ливенская 316
Ливенская 317
Ливенская 318
Ливенская 319
Ливенская 320
Ливенская 321
Ливенская 322
Ливенская 323
Ливенская 324
Ливенская 325
Ливенская 326
Ливенская 327
Ливенская 328
Ливенская 329
Ливенская 330
Ливенская 331
Ливенская 332
Ливенская 333
Ливенская 334
Ливенская 335
Ливенская 336
Ливенская 337
Ливенская 338
Ливенская 339
Ливенская 340
Ливенская 341
Ливенская 342
Ливенская 343
Ливенская 344
Ливенская 345
Ливенская 346
Ливенская 347
Ливенская 348
Ливенская 349
Ливенская 350
Ливенская 351
Ливенская 352
Ливенская 353
Ливенская 354
Ливенская 355
Ливенская 356
Ливенская 357
Ливенская 358
Ливенская 359
Ливенская 360
Ливенская 361
Ливенская 362
Ливенская 363
Ливенская 364
Ливенская 365
Ливенская 366
Ливенская 367
Ливенская 368
Ливенская 369
Ливенская 370
Ливенская 371
Ливенская 372
Ливенская 373
Ливенская 374
Ливенская 375
Ливенская 376
Ливенская 377
Ливенская 378
Ливенская 379
Ливенская 380
Ливенская 381
Ливенская 382
Ливенская 383
Ливенская 384
Ливенская 385
Ливенская 386
Ливенская 387
Ливенская 388
Ливенская 389
Ливенская 390
Ливенская 391
Ливенская 392
Ливенская 393
Ливенская 394
Ливенская 395
Ливенская 396
Ливенская 397
Ливенская 398
Ливенская 399
Ливенская 400
Ливенская 401
Ливенская 402
Ливенская 403
Ливенская 404
Ливенская 405
Ливенская 406
Ливенская 407
Ливенская 408
Ливенская 409
Ливенская 410
Ливенская 411
Ливенская 412
Ливенская 413
Ливенская 414
Ливенская 415
Ливенская 416
Ливенская 417
Ливенская 418
Ливенская 419
Ливенская 420
Ливенская 421
Ливенская 422
Ливенская 423
Ливенская 424
Ливенская 425
Ливенская 426
Ливенская 427
Ливенская 428
Ливенская 429
Ливенская 430
Ливенская 431
Ливенская 432
Ливенская 433
Ливенская 434
Ливенская 435
Ливенская 436
Ливенская 437
Ливенская 438
Ливенская 439
Ливенская 440
Ливенская 441
Ливенская 442
Ливенская 443
Ливенская 444
Ливенская 445
Ливенская 446
Ливенская 447
Ливенская 448
Ливенская 449
Ливенская 450
Ливенская 451
Ливенская 452
Ливенская 453
Ливенская 454
Ливенская 455
Ливенская 456
Ливенская 457
Ливенская 458
Ливенская 459
Ливенская 460
Ливенская 461
Ливенская 462
Ливенская 463
Ливенская 464
Ливенская 465
Ливенская 466
Ливенская 467
Ливенская 468
Ливенская 469
Ливенская 470
Ливенская 471
Ливенская 472
Ливенская 473
Ливенская 474
Ливенская 475
Ливенская 476
Ливенская 477
Ливенская 478
Ливенская 479
Ливенская 480
Ливенская 481
Ливенская 482
Ливенская 483
Ливенская 484
Ливенская 485
Ливенская 486
Ливенская 487
Ливенская 488
Ливенская 489
Ливенская 490
Ливенская 491
Ливенская 492
Ливенская 493
Ливенская 494
Ливенская 495
Ливенская 496
Ливенская 497
Ливенская 498
Ливенская 499
Ливенская 500
Ливенская 501
Ливенская 502
Ливенская 503
Ливенская 504
Ливенская 505
Ливенская 506
Ливенская 507
Ливенская 508
Ливенская 509
Ливенская 510
Ливенская 511
Ливенская 512
Ливенская 513
Ливенская 514
Ливенская 515
Ливенская 516
Ливенская 517
Ливенская 518
Ливенская 519
Ливенская 520
Ливенская 521
Ливенская 522
Ливенская 523
Ливенская 524
Ливенская 525
Ливенская 526
Ливенская 527
Ливенская 528
Ливенская 529
Ливенская 530
Ливенская 531
Ливенская 532
Ливенская 533
Ливенская 534
Ливенская 535
Ливенская 536
Ливенская 537
Ливенская 538
Ливенская 539
Ливенская 540
Ливенская 541
Ливенская 542
Ливенская 543
Ливенская 544
Ливенская 545
Ливенская 546
Ливенская 547
Ливенская 548
Ливенская 549
Ливенская 550
Ливенская 551
Ливенская 552
Ливенская 553
Ливенская 554
Ливенская 555
Ливенская 556
Ливенская 557
Ливенская 558
Ливенская 559
Ливенская 560
Ливенская 561
Ливенская 562
Ливенская 563
Ливенская 564
Ливенская 565
Ливенская 566
Ливенская 567
Ливенская 568
Ливенская 569
Ливенская 570
Ливенская 571
Ливенская 572
Ливенская 573
Ливенская 574
Ливенская 575
Ливенская 576
Ливенская 577
Ливенская 578
Ливенская 579
Ливенская 580
Ливенская 581
Ливенская 582
Ливенская 583
Ливенская 584
Ливенская 585
Ливенская 586
Ливенская 587
Ливенская 588
Ливенская 589
Ливенская 590
Ливенская 591
Ливенская 592
Ливенская 593
Ливенская 594
Ливенская 595
Ливенская 596
Ливенская 597
Ливенская 598
Ливенская 599
Ливенская 600
Ливенская 601
Ливенская 602
Ливенская 603
Ливенская 604
Ливенская 605
Ливенская 606
Ливенская 607
Ливенская 608
Ливенская 609
Ливенская 610
Ливенская 611
Ливенская 612
Ливенская 613
Ливенская 614
Ливенская 615
Ливенская 616
Ливенская 617
Ливенская 618
Ливенская 619
Ливенская 620
Ливенская 621
Ливенская 622
Ливенская 623
Ливенская 624
Ливенская 625
Ливенская 626
Ливенская 627
Ливенская 628
Ливенская 629
Ливенская 630
Ливенская 631
Ливенская 632
Ливенская 633
Ливенская 634
Ливенская 635
Ливенская 636
Ливенская 637
Ливенская 638
Ливенская 639
Ливенская 640
Ливенская 641
Ливенская 642
Ливенская 643
Ливенская 644
Ливенская 645
Ливенская 646
Ливенская 647
Ливенская 648
Ливенская 649
Ливенская 650
Ливенская 651
Ливенская 652
Ливенская 653
Ливенская 654
Ливенская 655
Ливенская 656
Ливенская 657
Ливенская 658
Ливенская 659
Ливенская 660
Ливенская 661
Ливенская 662
Ливенская 663
Ливенская 664
Ливенская 665
Ливенская 666
Ливенская 667
Ливенская 668
Ливенская 669
Ливенская 670
Ливенская 671
Ливенская 672
Ливенская 673
Ливенская 674
Ливенская 675
Ливенская 676
Ливенская 677
Ливенская 678
Ливенская 679
Ливенская 680
Ливенская 681
Ливенская 682
Ливенская 683
Ливенская 684
Ливенская 685
Ливенская 686
Ливенская 687
Ливенская 688
Ливенская 689
Ливенская 690
Ливенская 691
Ливенская 692
Ливенская 693
Ливенская 694
Ливенская 695
Ливенская 696
Ливенская 697
Ливенская 698
Ливенская 699
Ливенская 700
Ливенская 701
Ливенская 702
Ливенская 703
Ливенская 704
Ливенская 705
Ливенская 706
Ливенская 707
Ливенская 708
Ливенская 709
Ливенская 710
Ливенская 711
Ливенская 712
Ливенская 713
Ливенская 714
Ливенская 715
Ливенская 716
Ливенская 717
Ливенская 718
Ливенская 719
Ливенская 720
Ливенская 721
Ливенская 722
Ливенская 723
Ливенская 724
Ливенская 725
Ливенская 726
Ливенская 727
Ливенская 728
Ливенская 729
Ливенская 730
Ливенская 731
Ливенская 732
Ливенская 733
Ливенская 734
Ливенская 735
Ливенская 736
Ливенская 737
Ливенская 738
Ливенская 739
Ливенская 740
Ливенская 741
Ливенская 742
Ливенская 743
Ливенская 744
Ливенская 745
Ливенская 746
Ливенская 747
Ливенская 748
Ливенская 749
Ливенская 750
Ливенская 751
Ливенская 752
Ливенская 753
Ливенская 754
Ливенская 755
Ливенская 756
Ливенская 757
Ливенская 758
Ливенская 759
Ливенская 760
Ливенская 761
Ливенская 762
Ливенская 763
Ливенская 764
Ливенская 765
Ливенская 766
Ливенская 767
Ливенская 768
Ливенская 769
Ливенская 770
Ливенская 771
Ливенская 772
Ливенская 773
Ливенская 774
Ливенская 775
Ливенская 776
Ливенская 777
Ливенская 778
Ливенская 779
Ливенская 780
Ливенская 781
Ливенская 782
Ливенская 783
Ливенская 784
Ливенская 785
Ливенская 786
Ливенская 787
Ливенская 788
Ливенская 789
Ливенская 790
Ливенская 791
Ливенская 792
Ливенская 793
Ливенская 794
Ливенская 795
Ливенская 796
Ливенская 797
Ливенская 798
Ливенская 799
Ливенская 800
Ливенская 801
Ливенская 802
Ливенская 803
Ливенская 804
Ливенская 805
Ливенская 806
Ливенская 807
Ливенская 808
Ливенская 809
Ливенская 810
Ливенская 811
Ливенская 812
Ливенская 813
Ливенская 814
Ливенская 815
Ливенская 816
Ливенская 817
Ливенская 818
Ливенская 819
Ливенская 820
Ливенская 821
Ливенская 822
Ливенская 823
Ливенская 824
Ливенская 825
Ливенская 826
Ливенская 827
Ливенская 828
Ливенская 829
Ливенская 830
Ливенская 831
Ливенская 832
Ливенская 833
Ливенская 834
Ливенская 835
Ливенская 836
Ливенская 837
Ливенская 838
Ливенская 839
Ливенская 840
Ливенская 841
Ливенская 842
Ливенская 843
Ливенская 844
Ливенская 845
Ливенская 846
Ливенская 847
Ливенская 848
Ливенская 849
Ливенская 850
Ливенская 851
Ливенская 852
Ливенская 853
Ливенская 854
Ливенская 855
Ливенская 856
Ливенская 857
Ливенская 858
Ливенская 859
Ливенская 860
Ливенская 861
Ливенская 862
Ливенская 863
Ливенская 864
Ливенская 865
Ливенская 866
Ливенская 867
Ливенская 868
Ливенская 869
Ливенская 870
Ливенская 871
Ливенская 872
Ливенская 873
Ливенская 874
Ливенская 875
Ливенская 876
Ливенская 877
Ливенская 878
Ливенская 879
Ливенская 880
Ливенская 881
Ливенская 882
Ливенская 883
Ливенская 884
Ливенская 885
Ливенская 886
Ливенская 887
Ливенская 888
Ливенская 889
Ливенская 890
Ливенская 891
Ливенская 892
Ливенская 893
Ливенская 894
Ливенская 895
Ливенская 896
Ливенская 897
Ливенская 898
Ливенская 899
Ливенская 900
Ливенская 901
Ливенская 902
Ливенская 903
Ливенская 904
Ливенская 905
Ливенская 906
Ливенская 907
Ливенская 908
Ливенская 909
Ливенская 910
Ливенская 911
Ливенская 912
Ливенская 913
Ливенская 914
Ливенская 915
Ливенская 916
Ливенская 917
Ливенская 918
Ливенская 919
Ливенская 920
Ливенская 921
Ливенская 922
Ливенская 923
Ливенская 924
Ливенская 925
Ливенская 926
Ливенская 927
Ливенская 928
Ливенская 929
Ливенская 930
Ливенская 931
Ливенская 932
Ливенская 933
Ливенская 934
Ливенская 935
Ливенская 936
Ливенская 937
Ливенская 938
Ливенская 939
Ливенская 940
Ливенская 941
Ливенская 942
Ливенская 943
Ливенская 944
Ливенская 945
Ливенская 946
Ливенская 947
Ливенская 948
Ливенская 949
Ливенская 950
Ливенская 951
Ливенская 952
Ливенская 953
Ливенская 954
Ливенская 955
Ливенская 956
Ливенская 957
Ливенская 958
Ливенская 959
Ливенская 960
Ливенская 961
Ливенская 962
Ливенская 963
Ливенская 964
Ливенская 965
Ливенская 966
Ливенская 967
Ливенская 968
Ливенская 969
Ливенская 970
Ливенская 971
Ливенская 972
Ливенская 973
Ливенская 974
Ливенская 975
Ливенская 976
Ливенская 977
Ливенская 978
Ливенская 979
Ливенская 980
Ливенская 981
Ливенская 982
Ливенская 983
Ливенская 984
Ливенская 985
Ливенская 986
Ливенская 987
Ливенская 988
Ливенская 989
Ливенская 990
Ливенская 991
Ливенская 992
Ливенская 993
Ливенская 994
Ливенская 995
Ливенская 996
Ливенская 997
Ливенская 998
Ливенская 999
Ливенская 1000
На Елец
На Ливны
На Елец
Ливенская
Ливенская
Ливенская

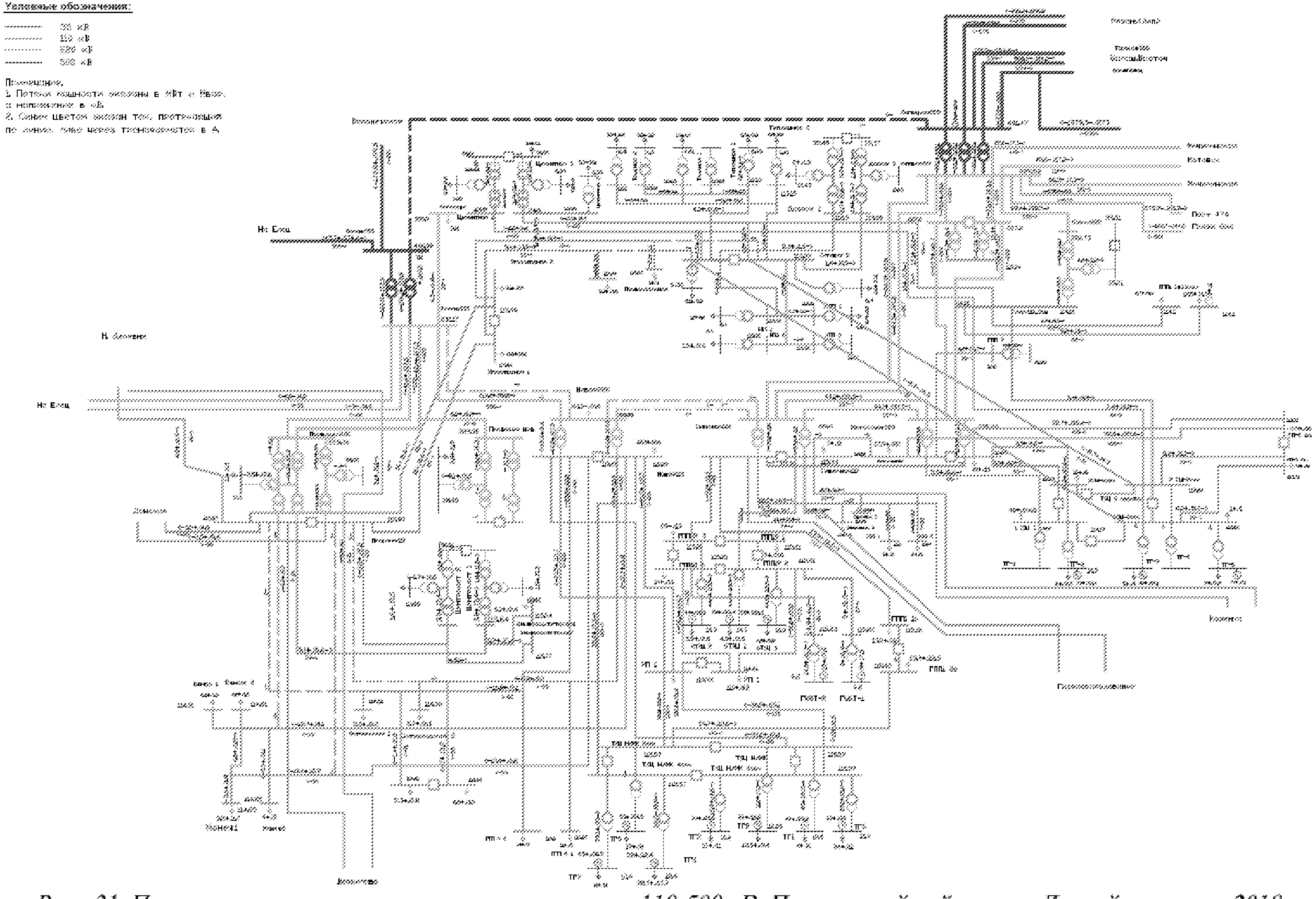


Рис. 31. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2018 г. Отключена ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, в ремонте ВЛ 220 кВ Борино - Новая 1 цепь, с учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино - Новая.

Условные обозначения:

---------- 330 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ
---------- 750 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

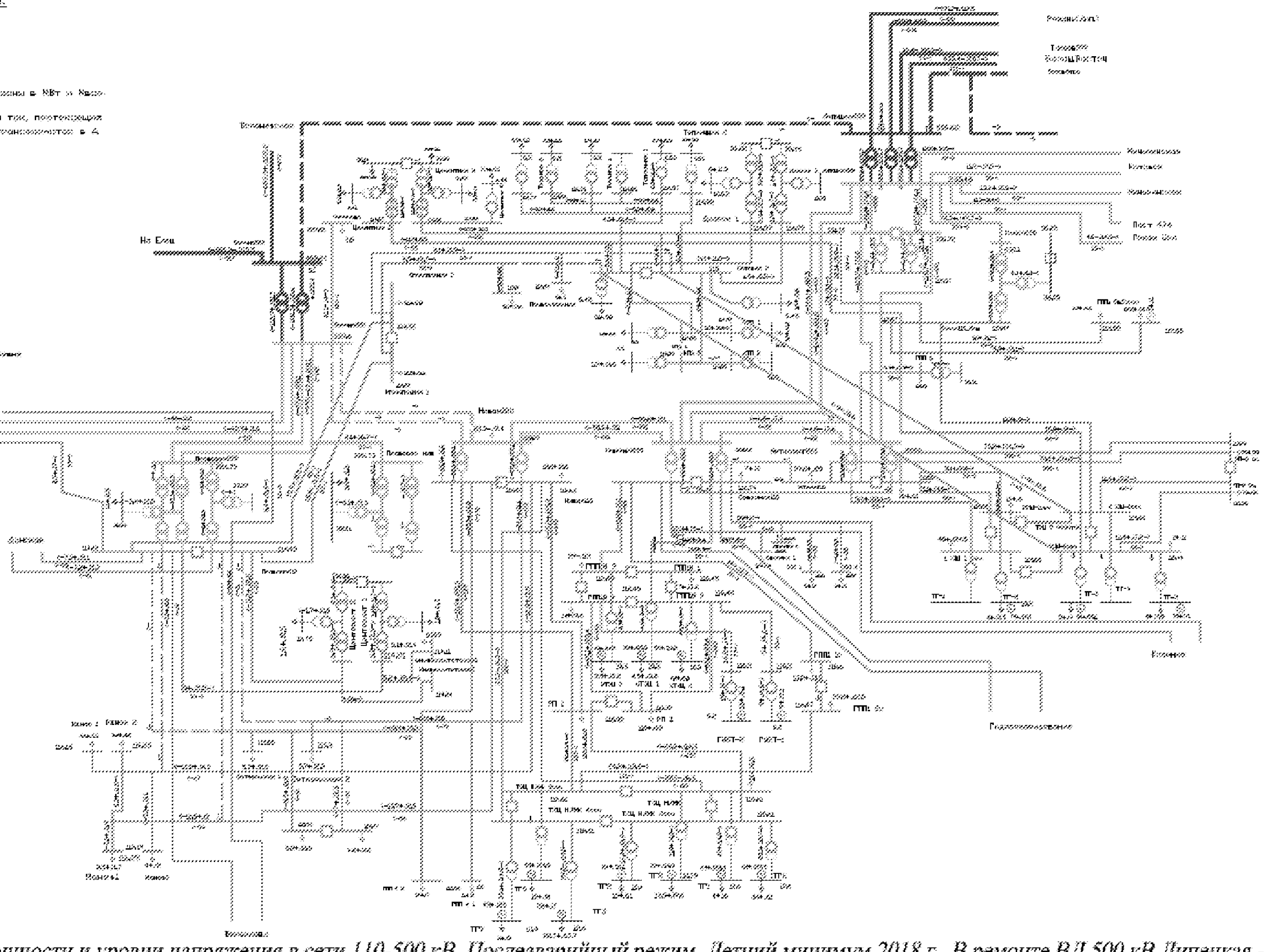


Рис. 32. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2018 г. В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС. С учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино – Новая, ВЛ 220 кВ Кировская - Пост-474-тяговая и ВЛ 220 кВ Южная – Усмань-тяговая.

Условные обозначения:

---------- 750 кВ
---------- 330 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Линии цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

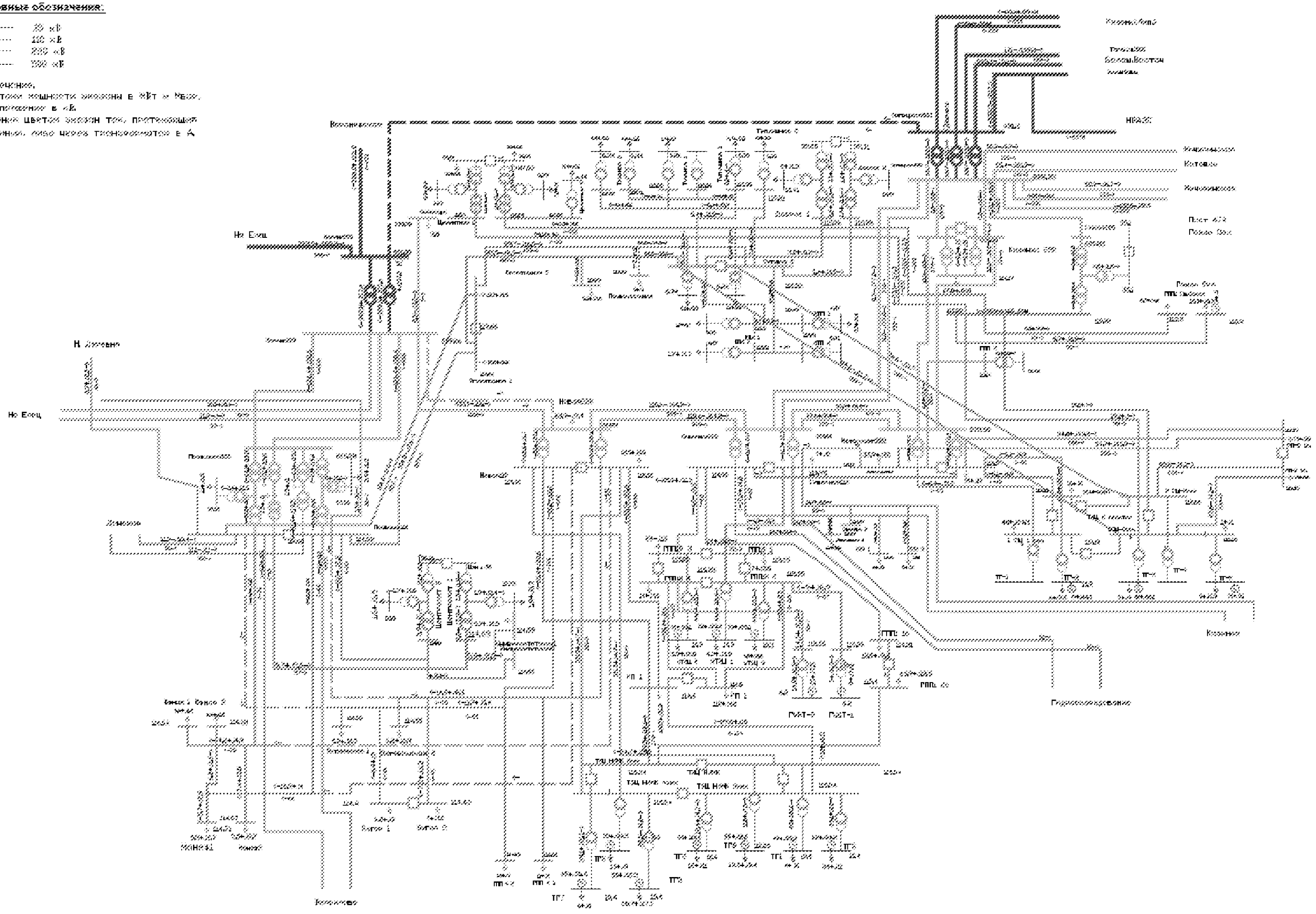


Рис. 33. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 20 22 г. Отключена ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, в ремонте ВЛ 220 кВ Борино - Новая 1 цепь.

Условные обозначения:

---------- 500 кВ
---------- 330 кВ
---------- 220 кВ
---------- 110 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом выделен тот, протекающие по линиям, либо через трансформаторы в А.

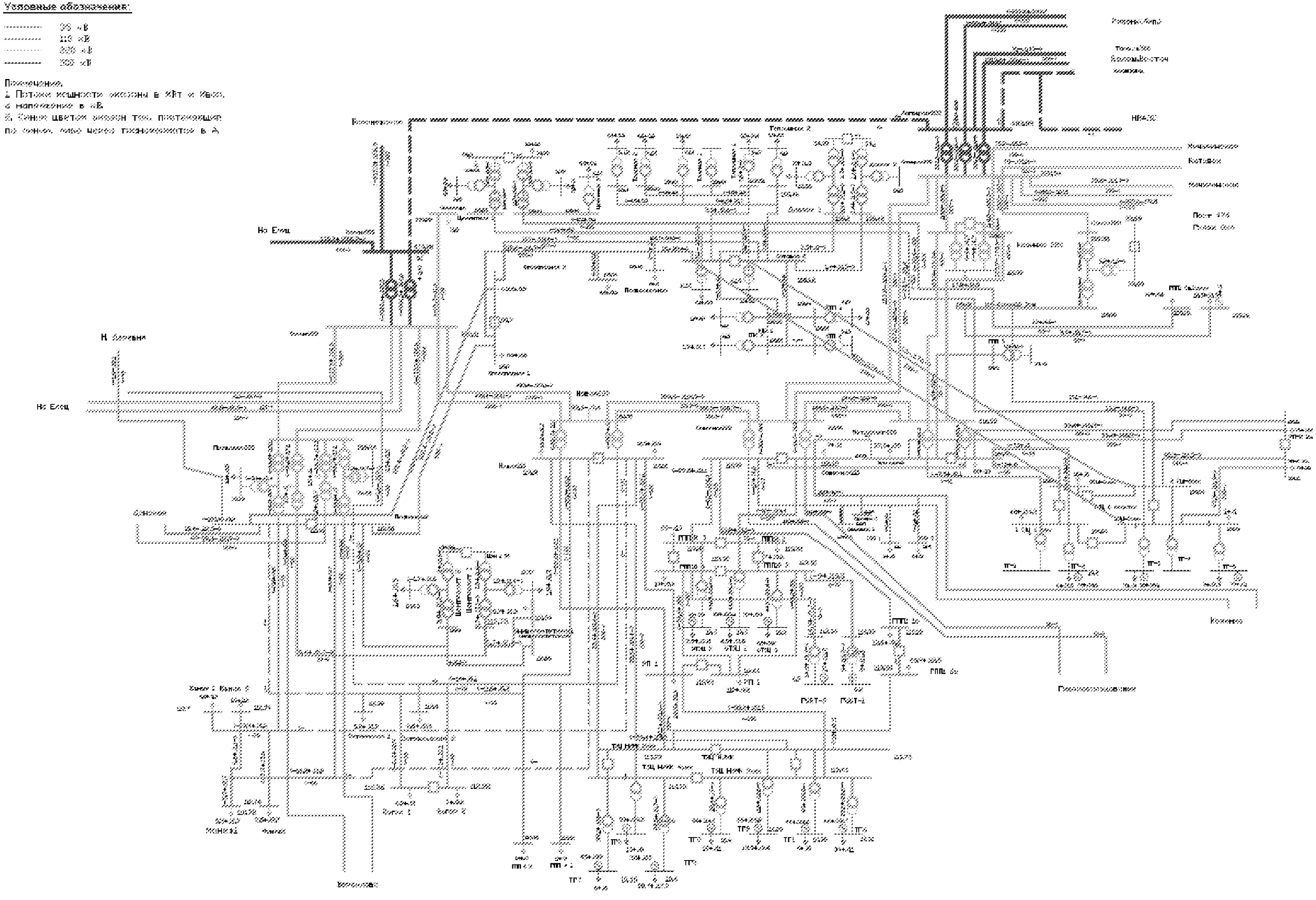


Рис. 34. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2022 г. В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 330 кВ

Примечания:
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо ток трансформатора в А.

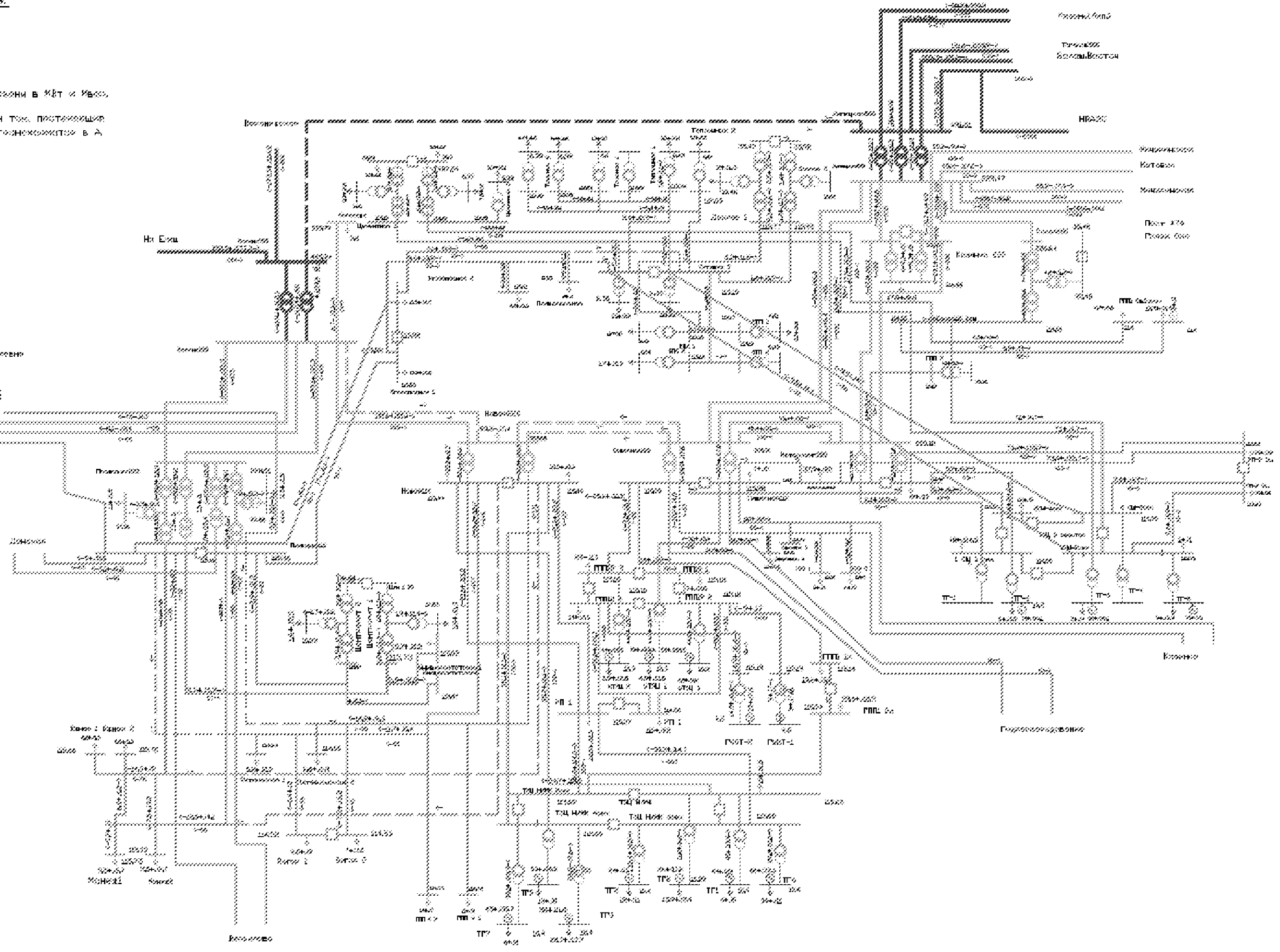
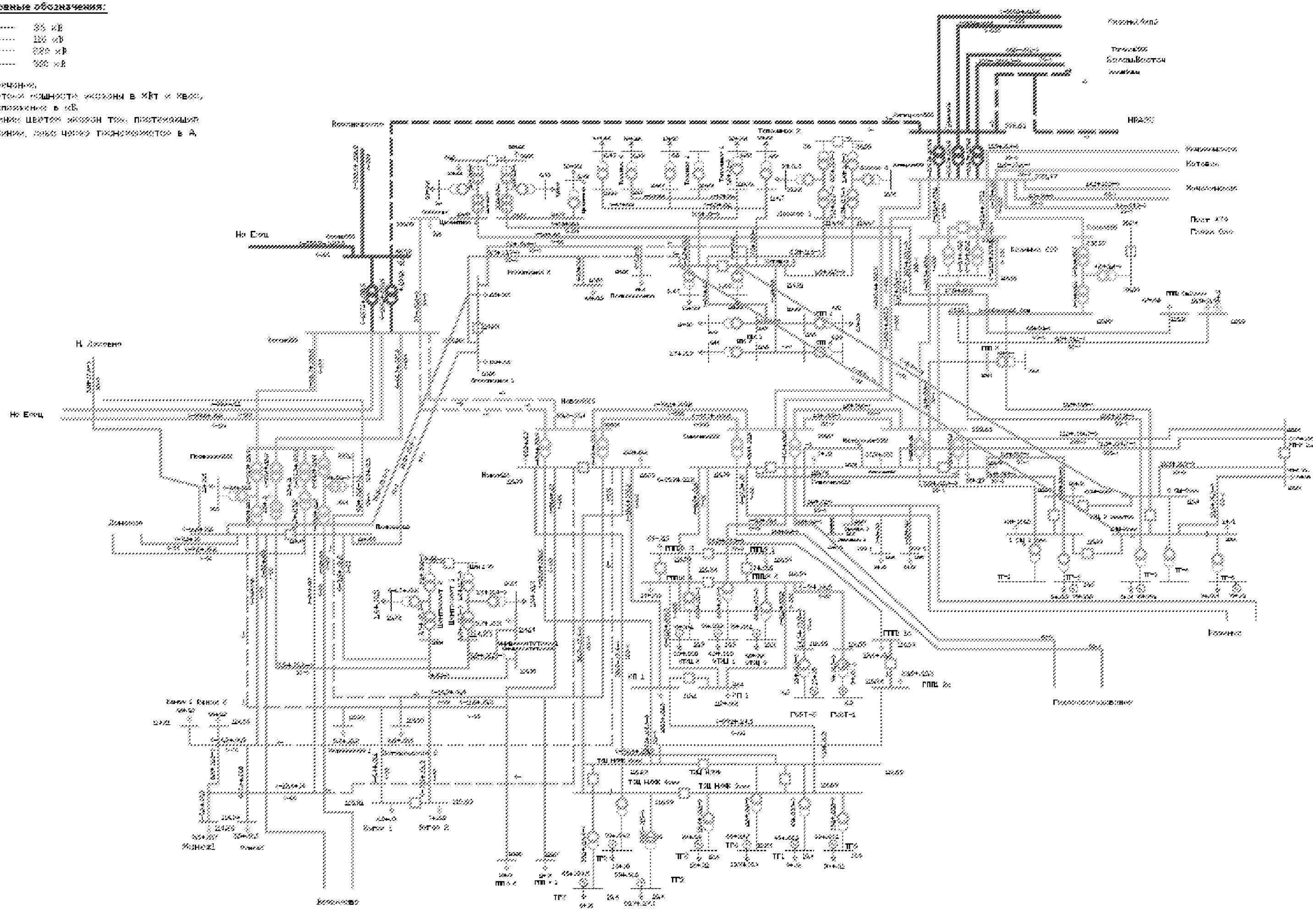
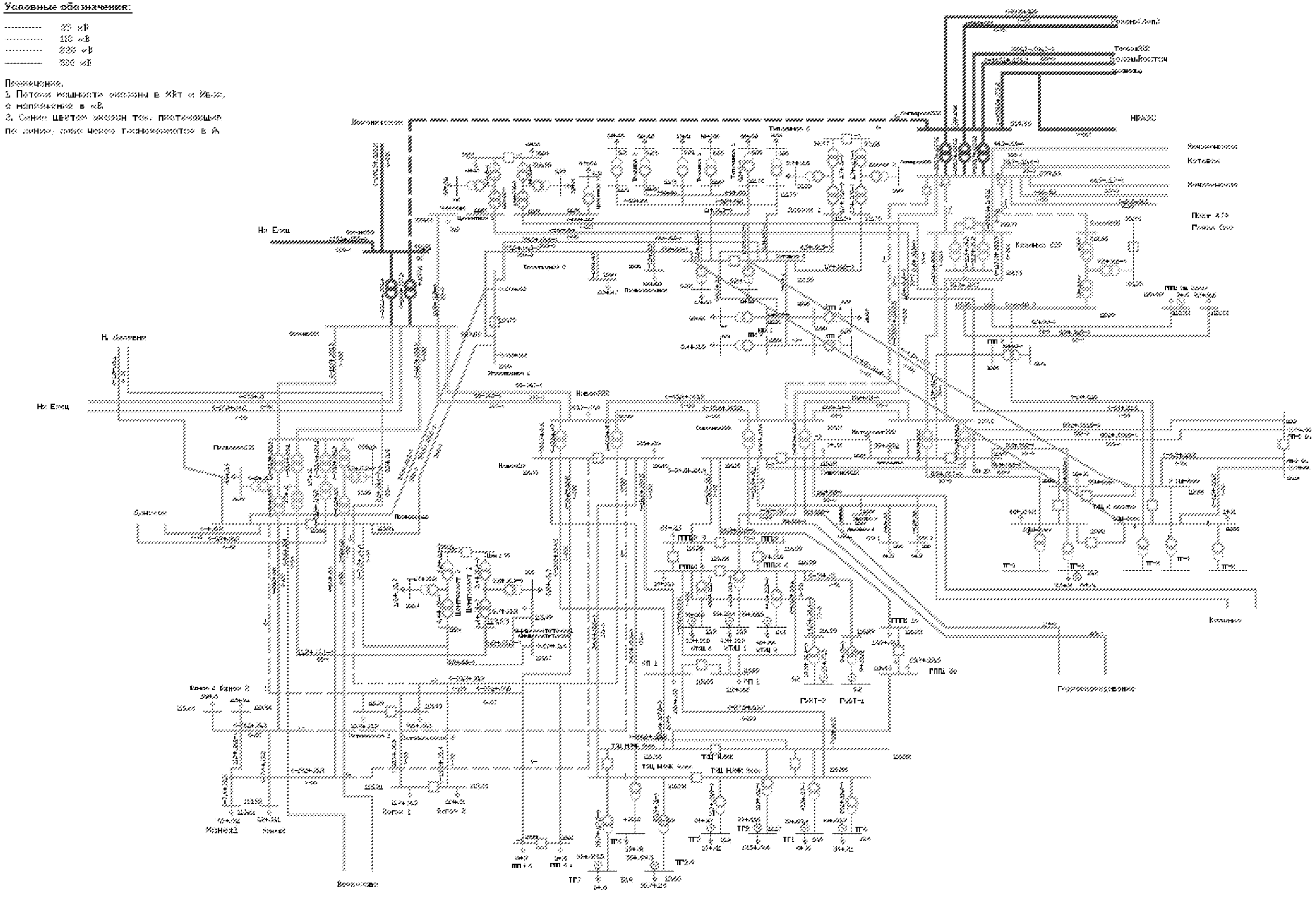
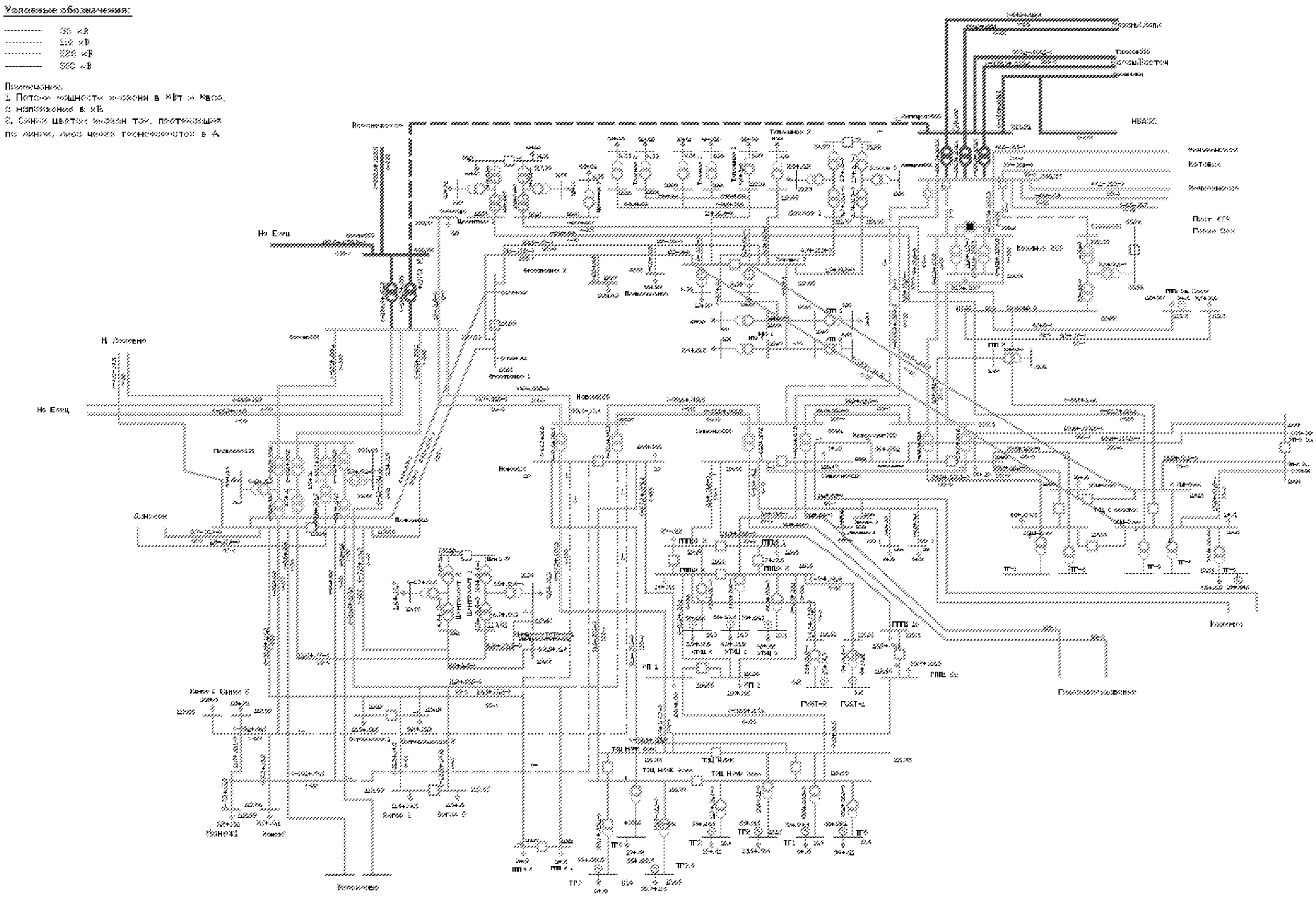


Рис. 35. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, в ремонте ВЛ 220 кВ Борино - Новая 1 цепь, с учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино - Новая.


Условные обозначения:
---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ
Примечания:
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар,
а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий
по линии, либо через трансформатор в А.
Воскресенская
Теплинка 2
НВАЭС
Жердевская
Котовск
Жердевская
Пост 474
Тяговая тяг
На Елец
Ново-Усмань
Ново-Усмань
Ново-Усмань


Условные обозначения:
500 кВ
330 кВ
220 кВ
110 кВ
Пояснения.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линиям, зеленым - напряжение в А.
Липецкая
Тепловая
НПАЭС
Курская
Котовск
Воронежская
Пост 419
Плавск
Борино
Новолипецкая
Тепловая
Елец
Задонская
Ливны
Орел
Тепловая
Тепловая
Тепловая


Условные обозначения:
330 кВ
220 кВ
154 кВ
500 кВ
Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.
Липецкая
Тепловая 2
Тепловая
Юго-Восточная
НБАЗС
Котловая
Электрозавод
Пост 474
Правобер. 220
Правобер. 330
Правобережная
Правобережная
Правобережная

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности активной в МВт и Мвар, о напряжении в кВ.
2. Синим цветом выделены ток, протекающая по линии, выше нормативной в 4.

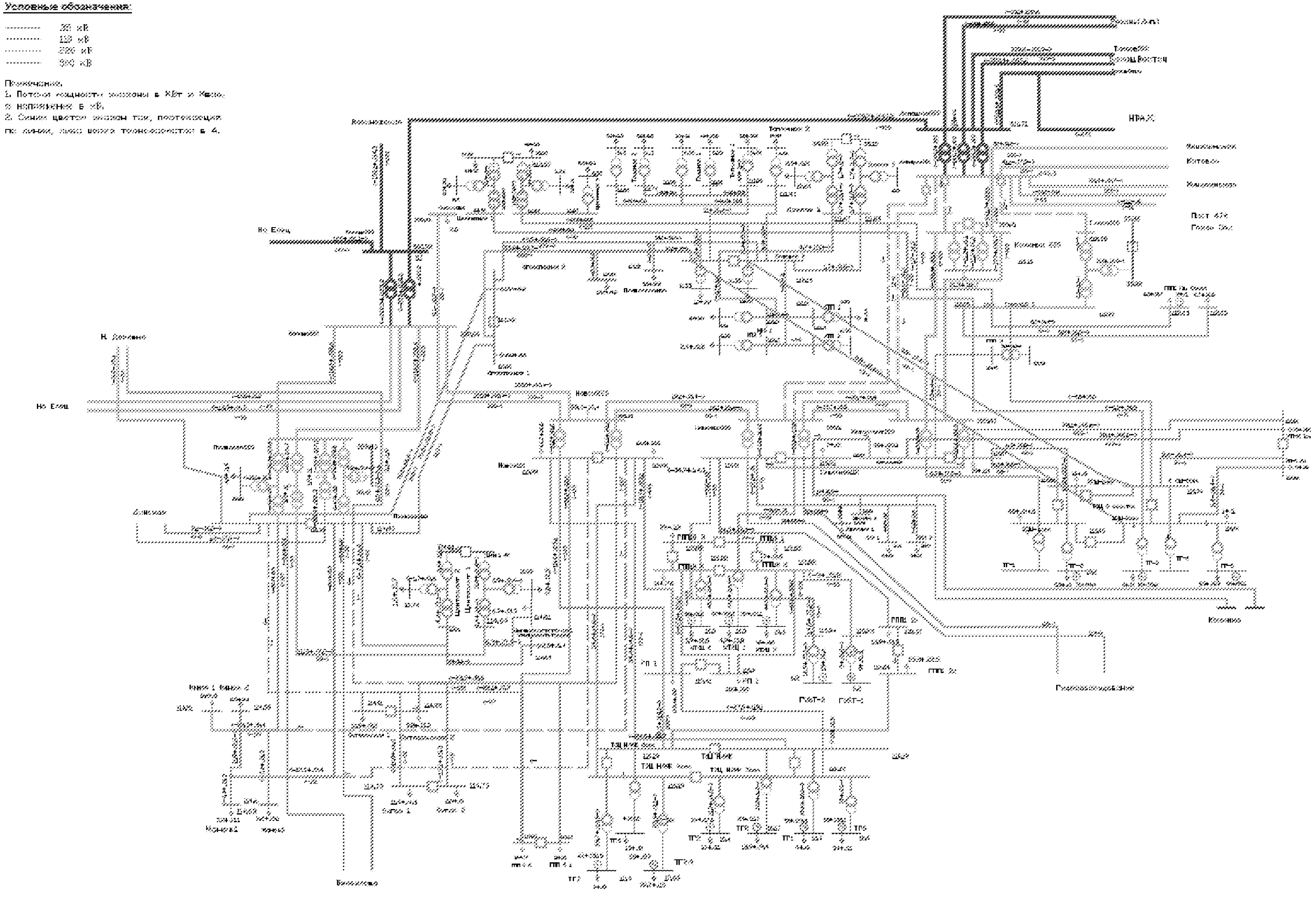


Рис. 39. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линиям, ниже цепи трансформатора в А.

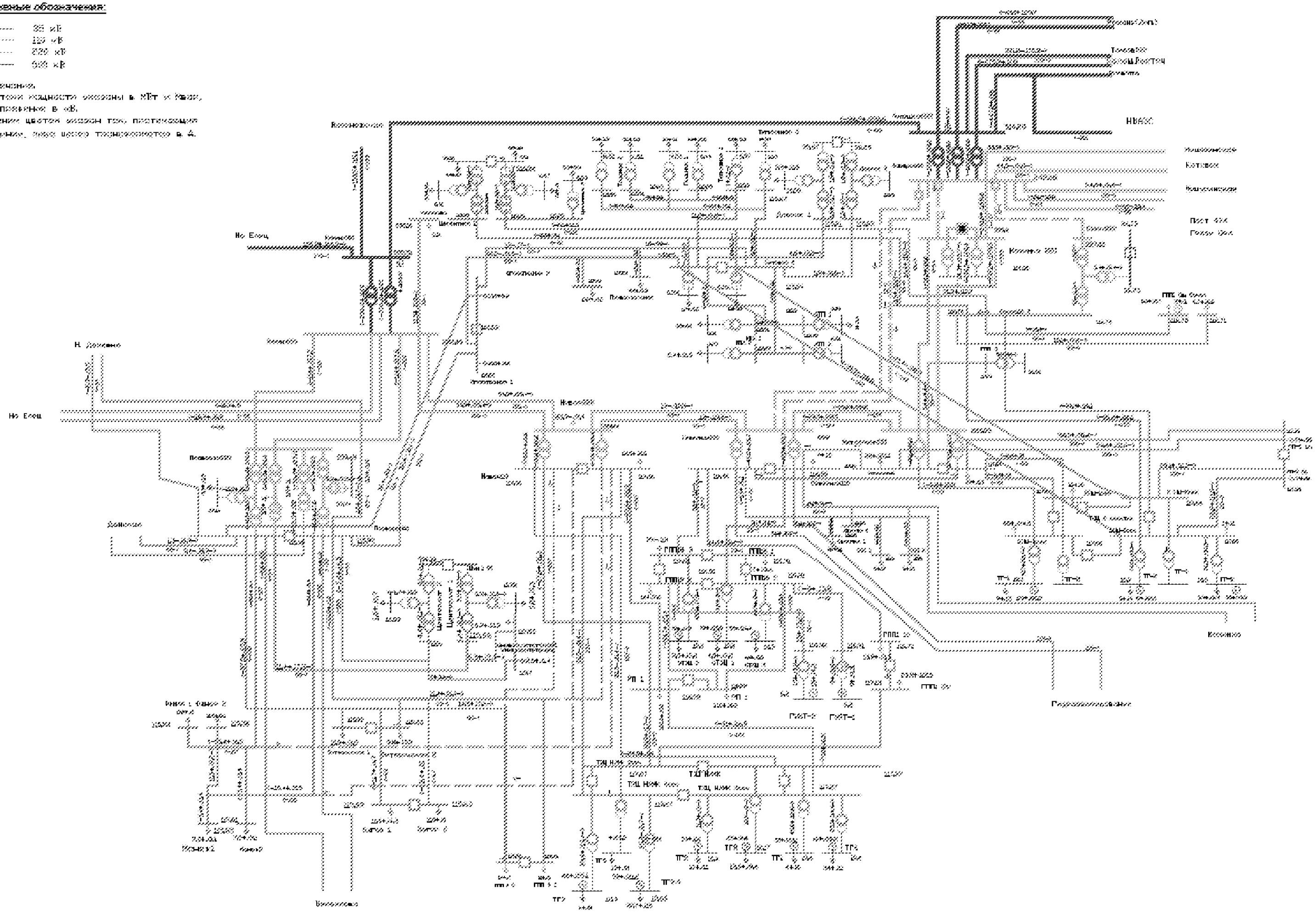


Рис. 40. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бутор, ПС 110 кВ Октябрьская, ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 265 МВт.

Условные обозначения:

- 500 кВ
- 330 кВ
- 220 кВ
- 110 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар,
а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий
по линии, либо через трансформатор в А.

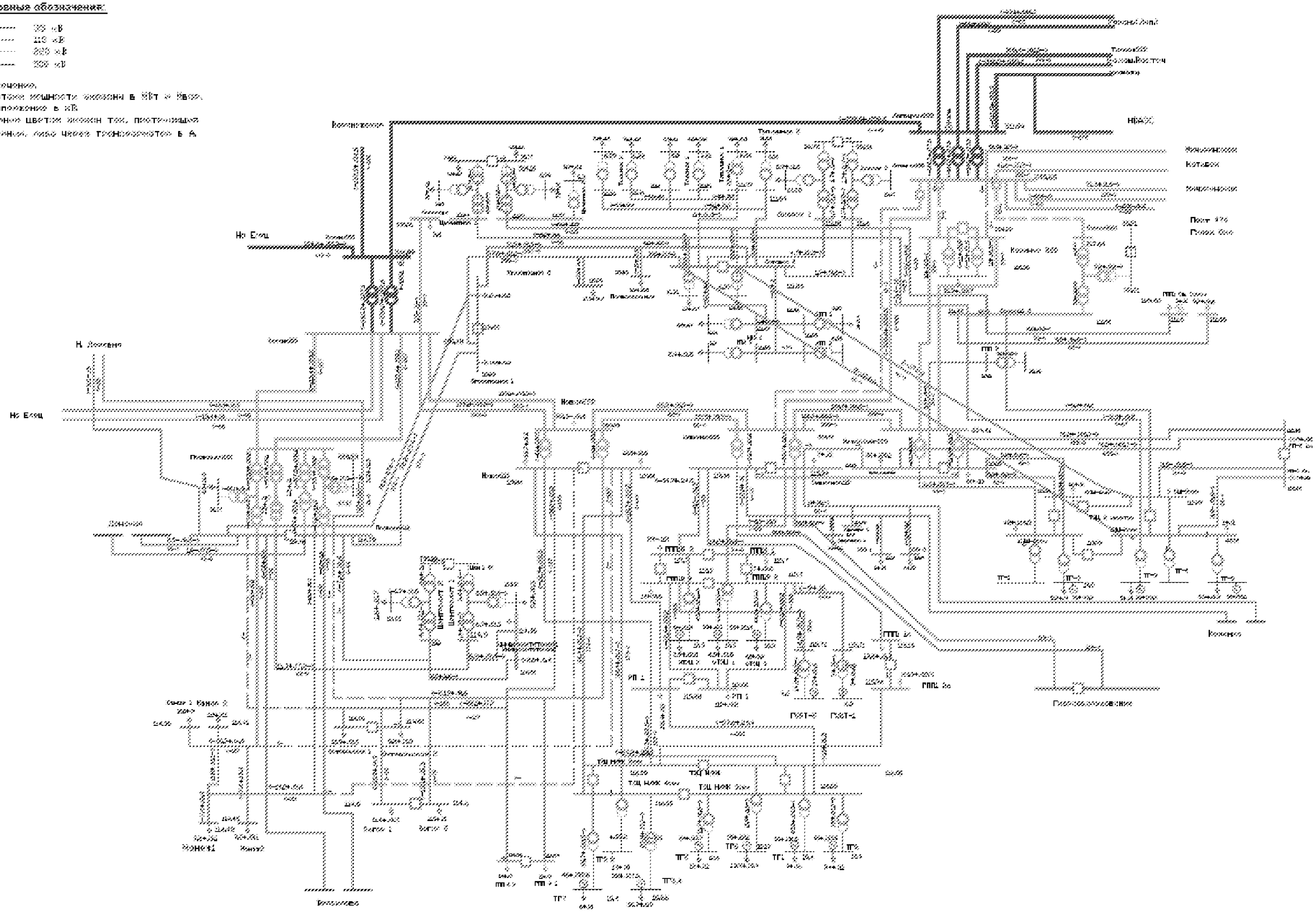


Рис. 41. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

Условные обозначения:

---------- 330 кВ
---------- 220 кВ
---------- 2000 кВ
---------- 500 кВ

Примечания:
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом линии тех, протекающие по линии, либо через трансформатор в А.

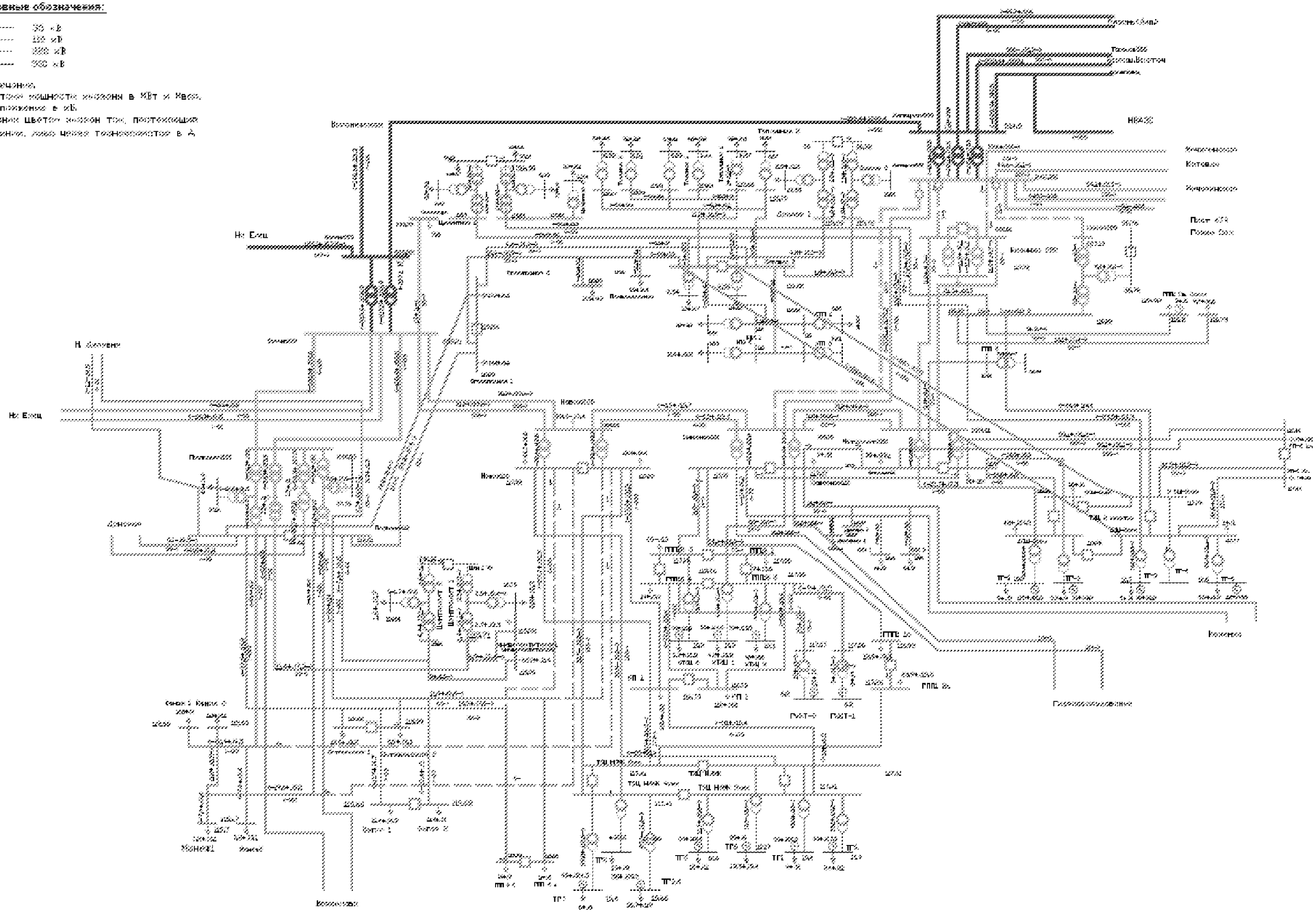


Рис. 42. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт.

Условные обозначения:

---------- 220 кВ
---------- 110 кВ
---------- 330 кВ
---------- 500 кВ

Примечания:
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар,
а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий
по линии, либо через трансформатор в А.

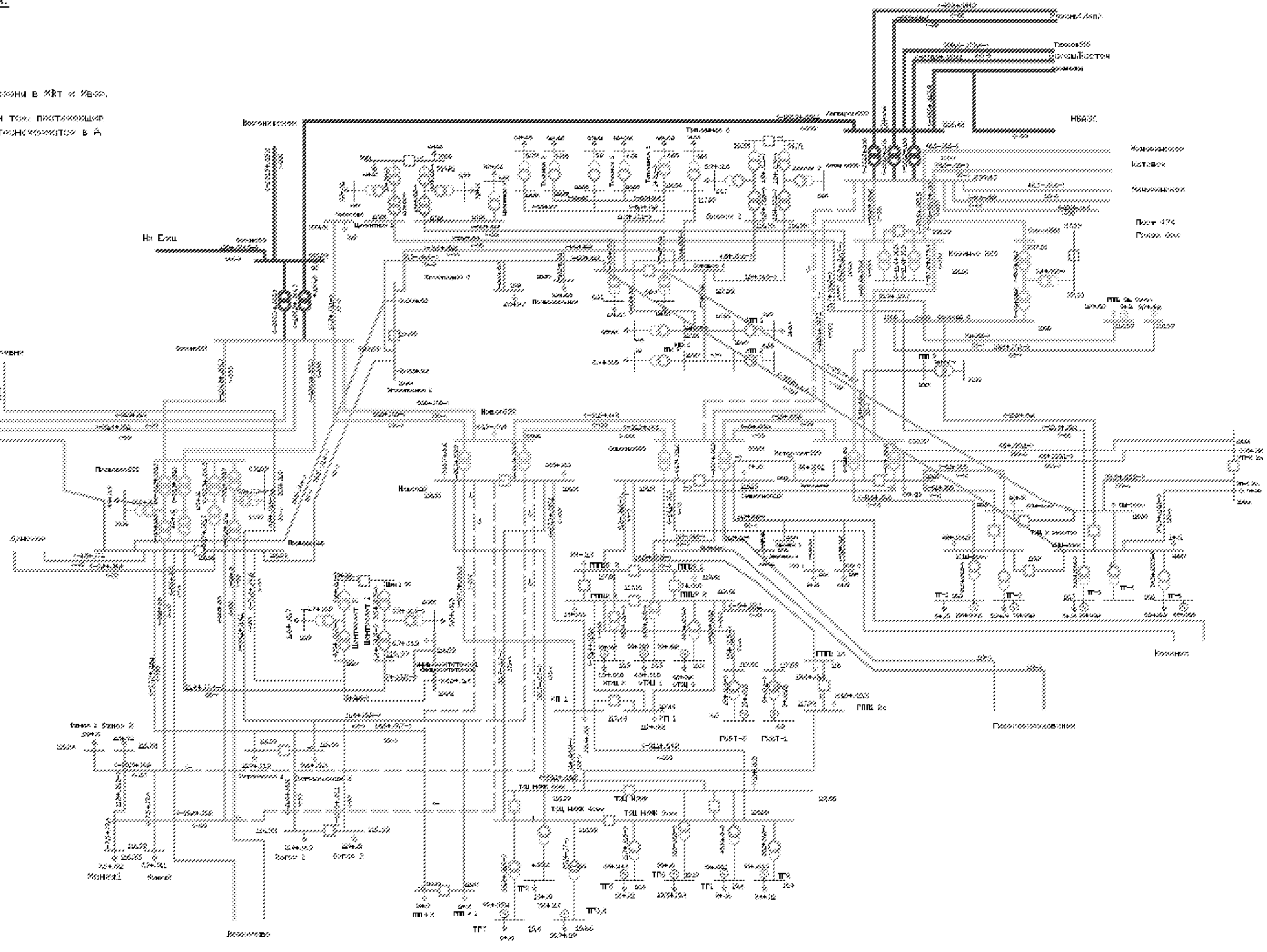
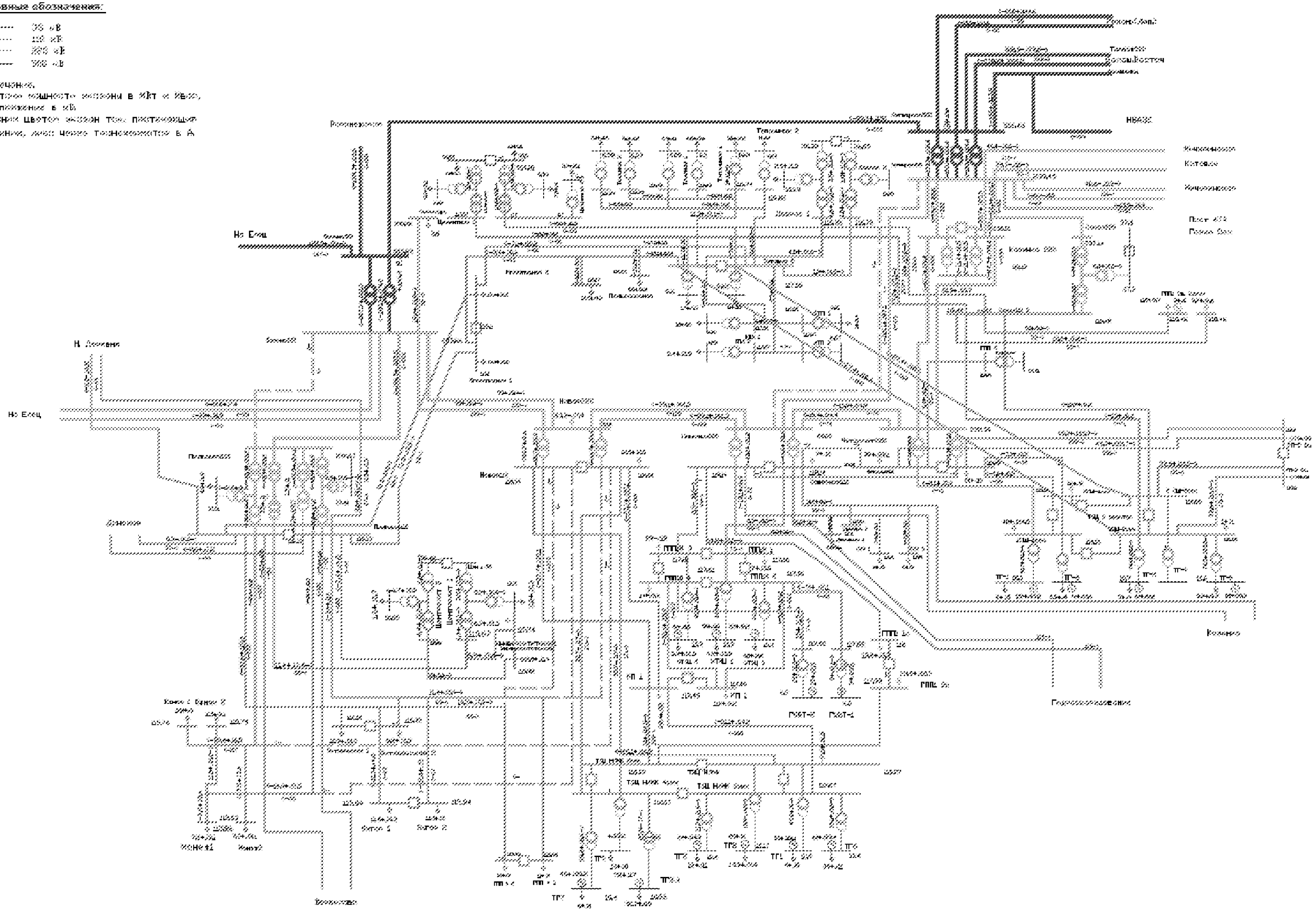


Рис. 43. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бутор, ПС 110 кВ Октябрьская, ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 265 МВт.

Условные обозначения:

---------- 500 кВ
---------- 330 кВ
---------- 220 кВ
---------- 110 кВ

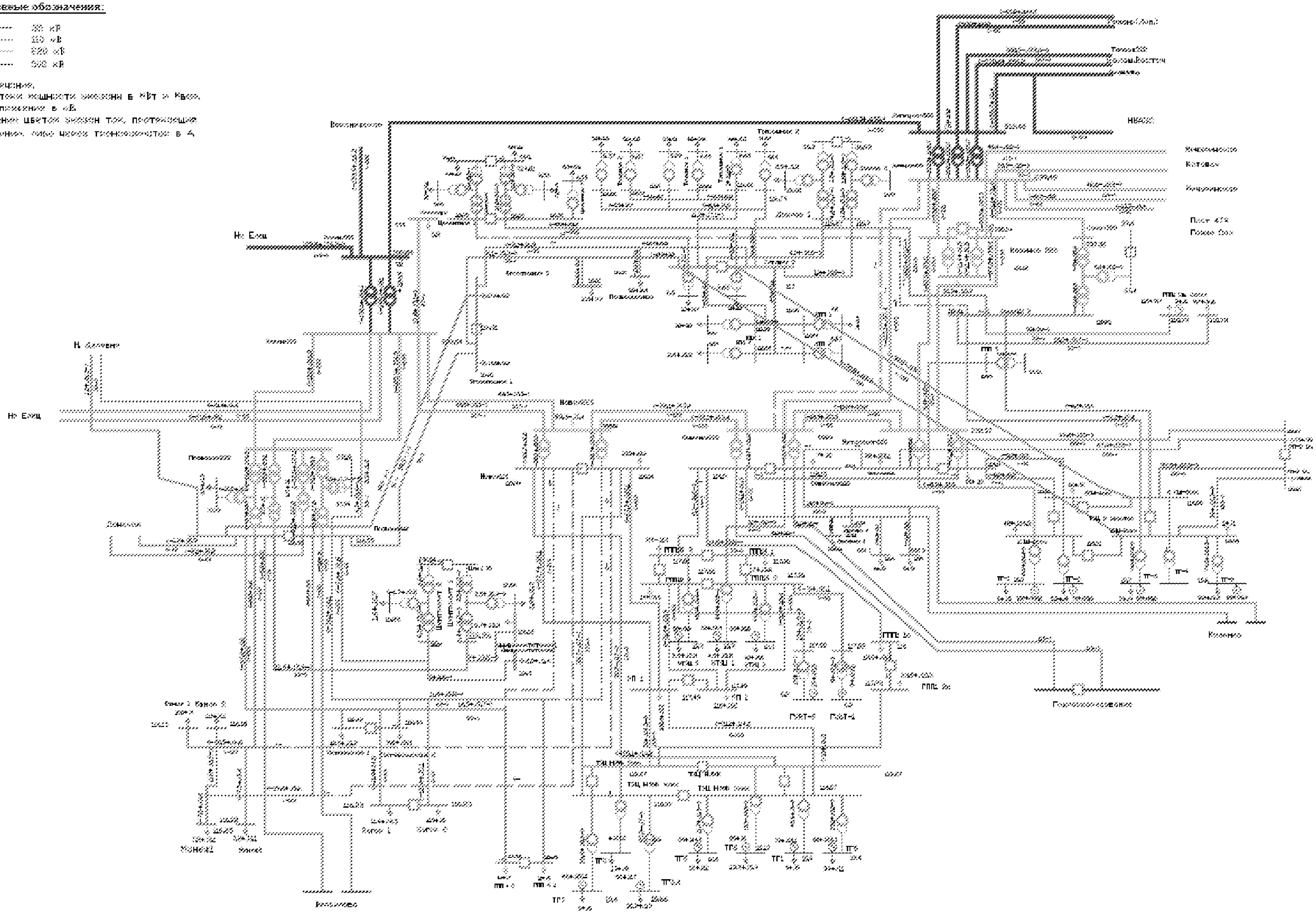
Примечания:
1. Потоки мощности активной в МВт и Мвар, и напряжения в кВ.
2. Синим цветом выделен ток, протекающий по линии, жирно черным токонесущие в А.


Тепловая
Тепловая 2
НВАЭС
Курчатовская
Котовская
Курчатовская
Пункт 404
Ленина Окно
Ново-Елец
Н. Деревня
Но Елец
Правобережная
Новолипецкая
Северная
Центральная
Центральная 2
Правобережная
Правобережная
Правобережная

Условные обозначения:

---------- 330 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Квар, и напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.



Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, и напряжение в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

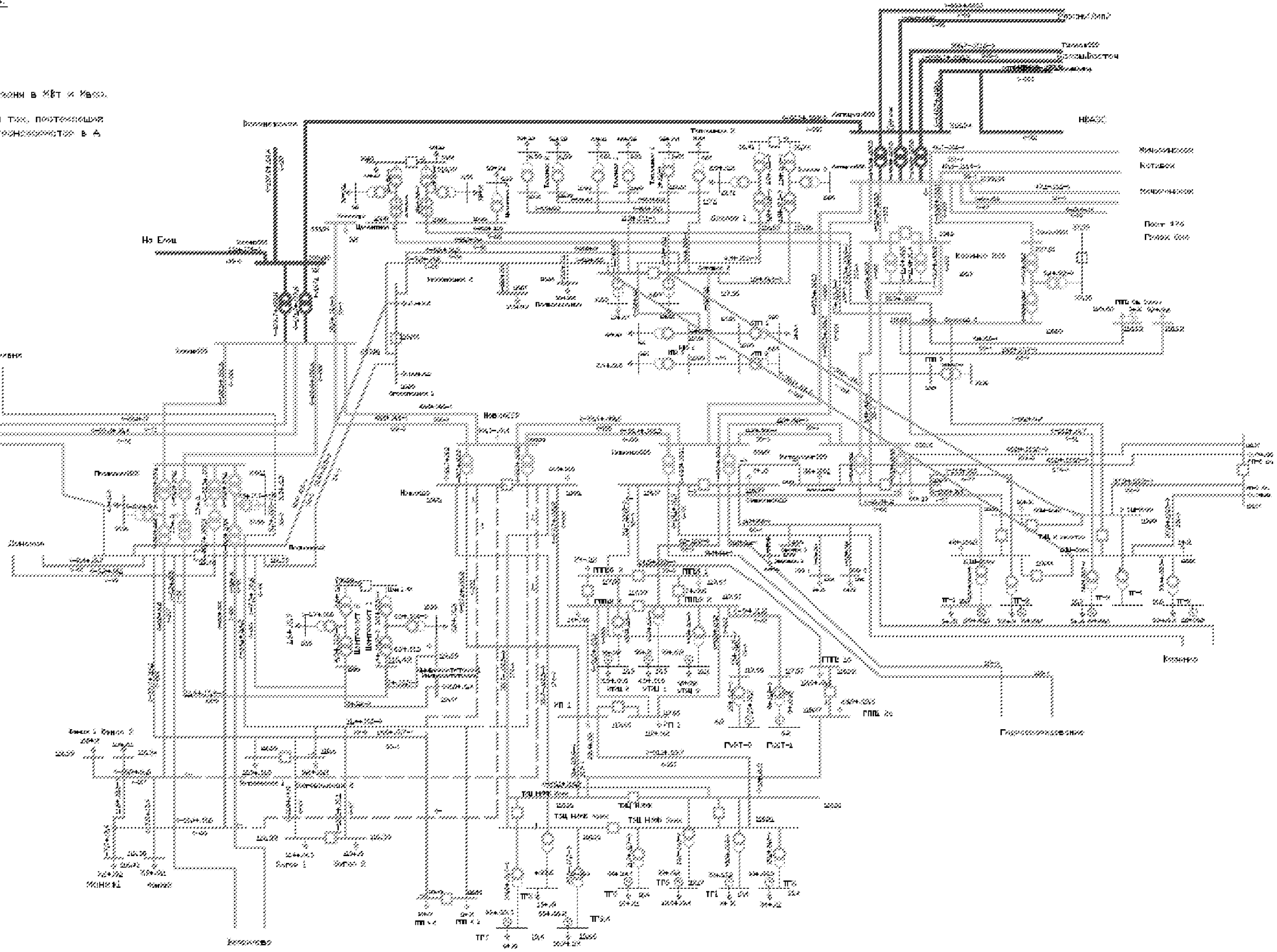
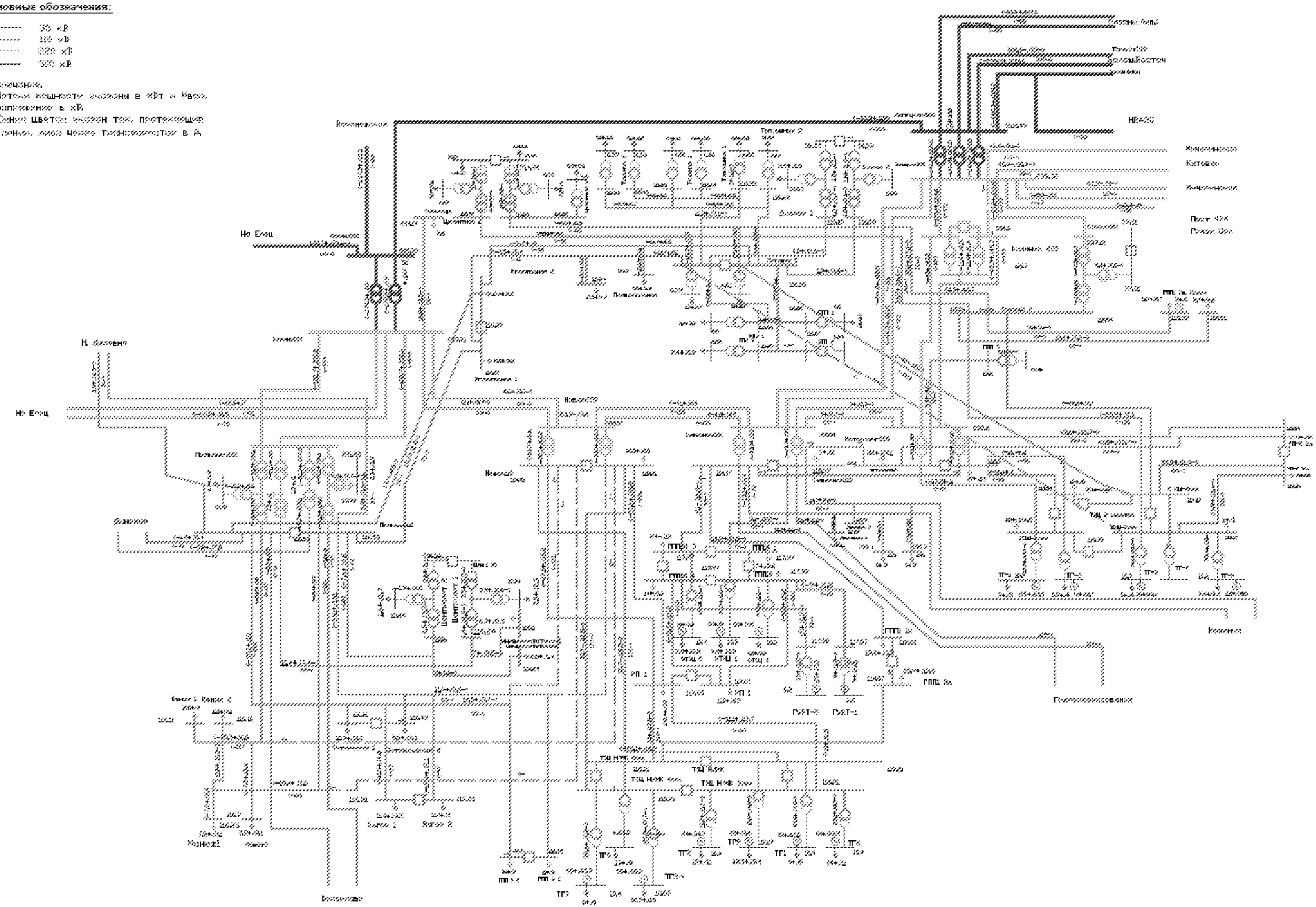


Рис. 46. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт.

Условные обозначения:

---------- 500 кВ
---------- 330 кВ
---------- 220 кВ
---------- 110 кВ

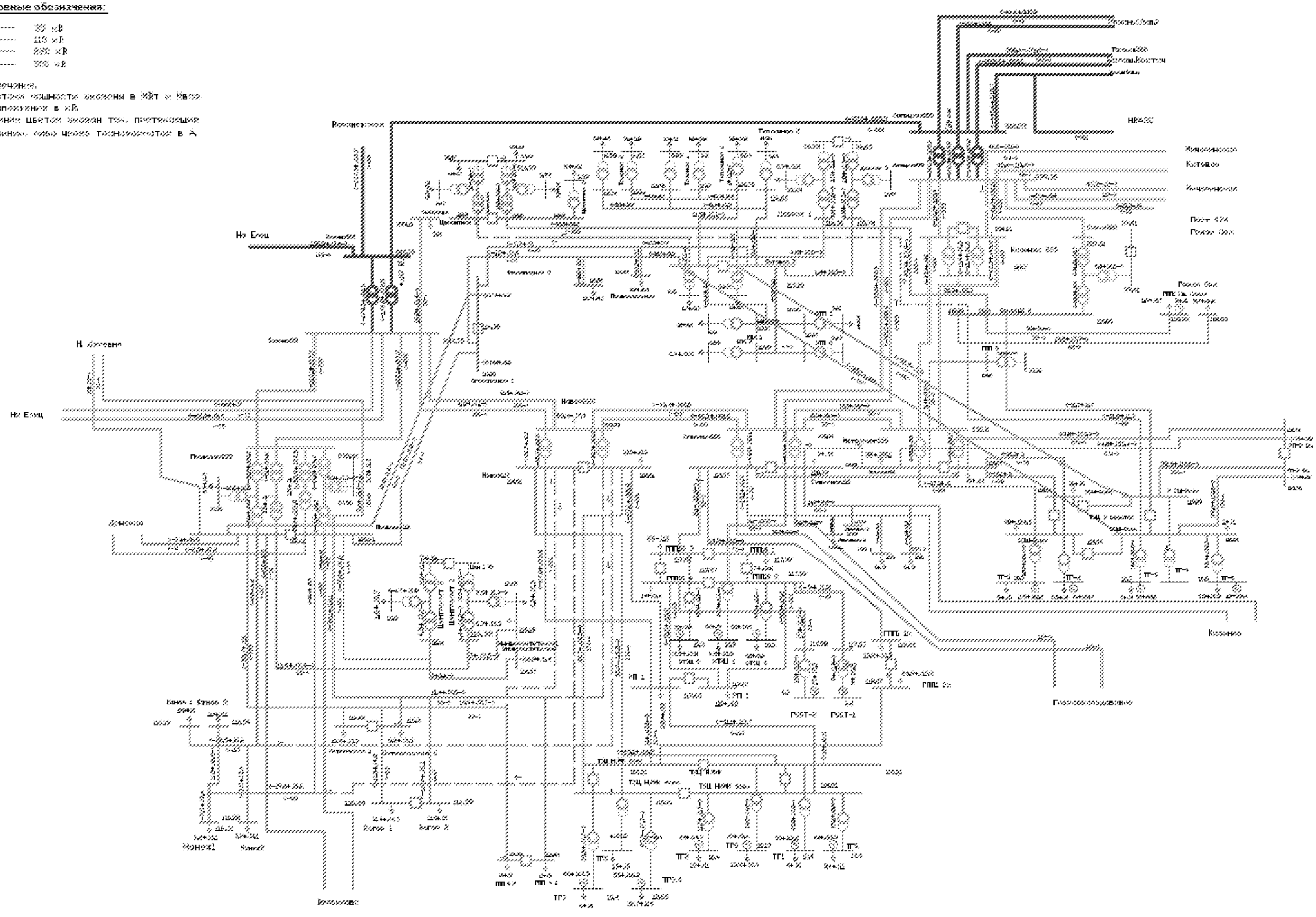
Примечания.
1. Потоки мощности активной в МВт и Мвар, и напряжение в кВ.
2. Линии цветом указан ток, протекающий по линии, либо номер трансформатора в А.


На Елец
На Елец
Тепличная 2
Ситовка
Котовск
Пост 47А
Пост 48А
Бутырки
Ситовка
Ситовка
Ситовка

Условные обозначения:

---------- 330 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

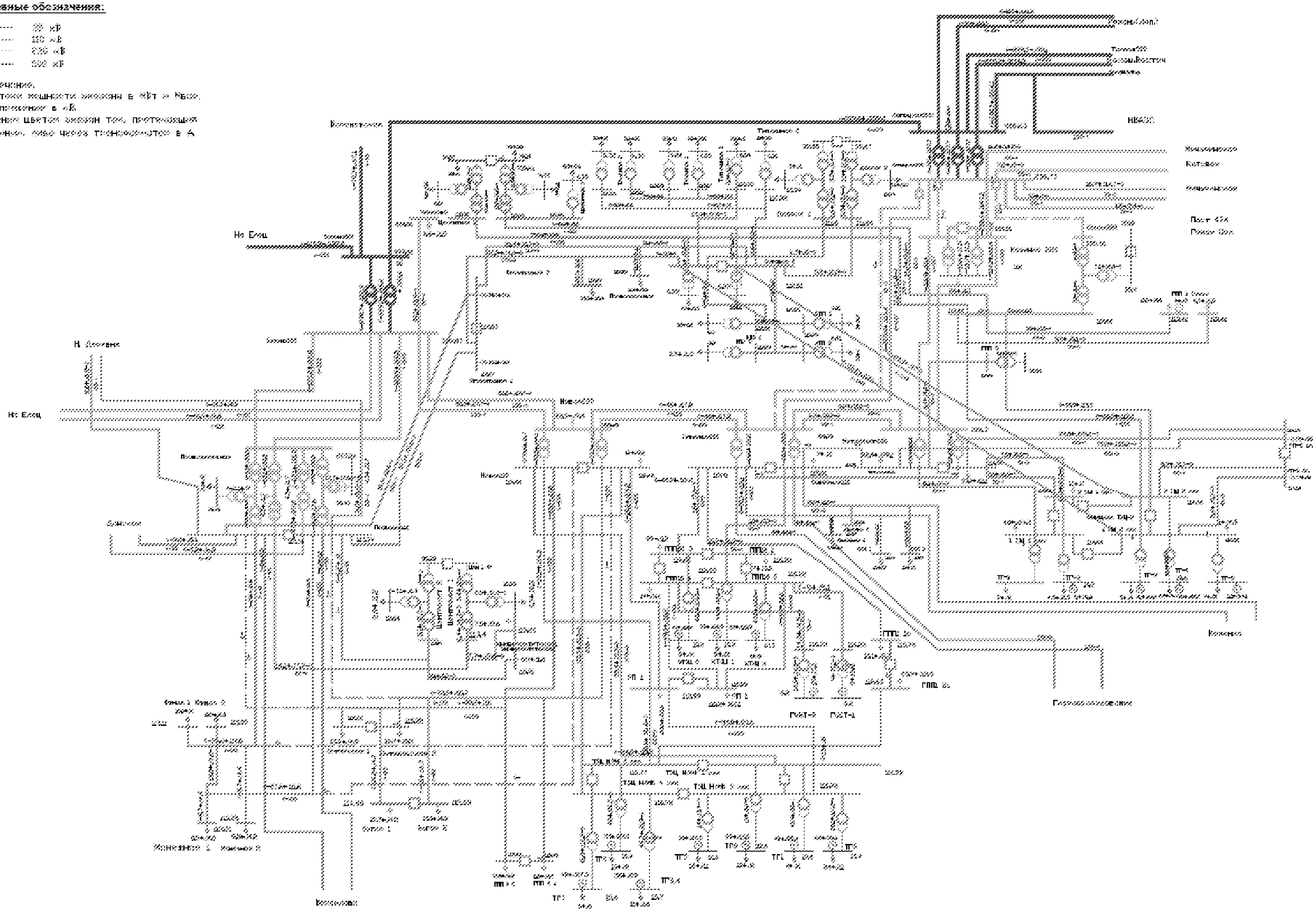
Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

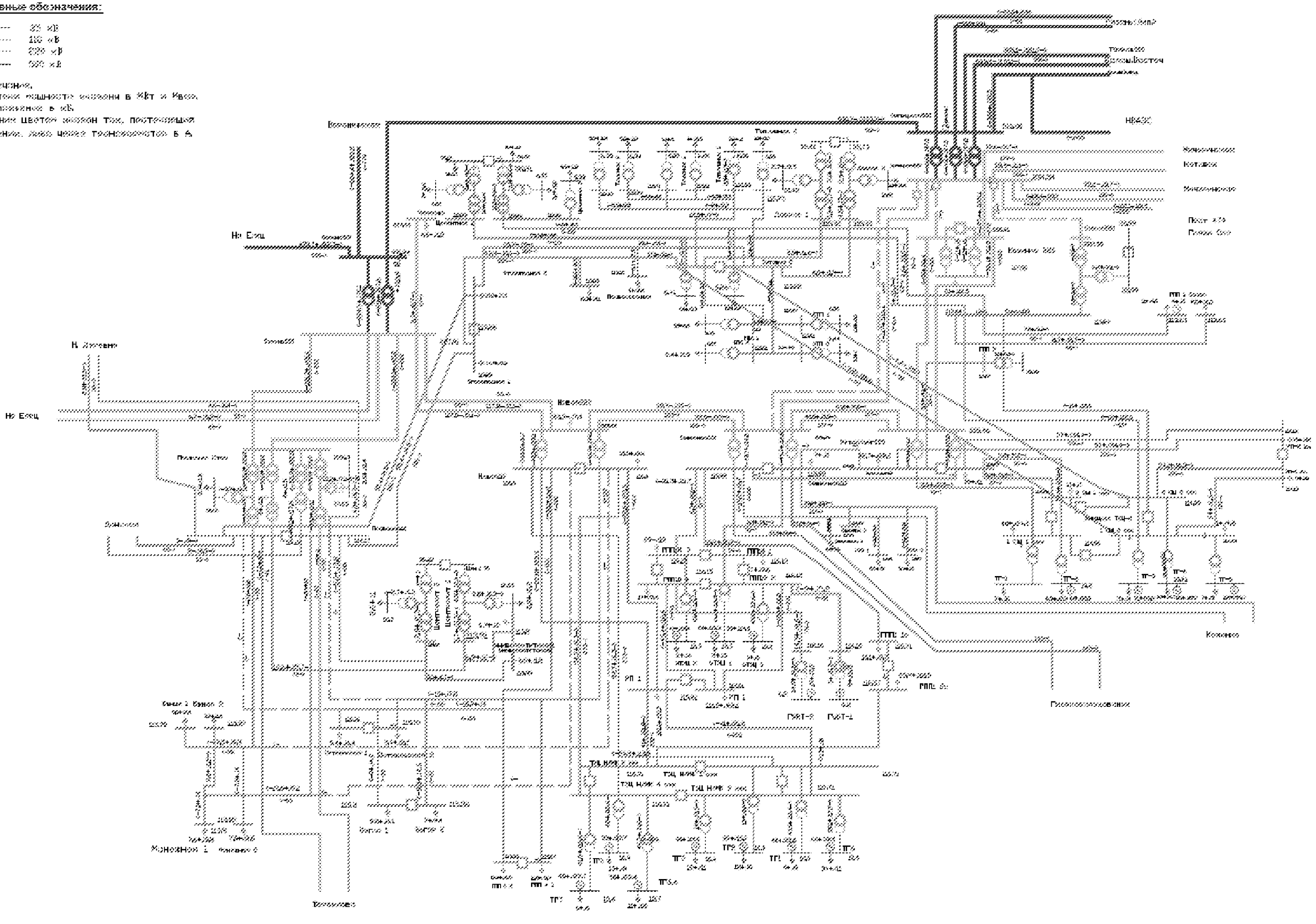

Восточная
На Елец
На Грязи
На Елец
Новая
Правобережная
Цементная
Типография 2
Цементная 2
Правобережная
Новая
Цементная
Цементная 2
Цементная 1
Цементная 2
Цементная 1
Цементная 2
Цементная 1

Условные обозначения:

---------- 500 кВ
---------- 330 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии либо через трансформатор в А.




Условные обозначения:
330 кВ
150 кВ
220 кВ
500 кВ
Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.
Воскресенская
Тепловая
Ново-Восточ
НВАЭС
Жилищная
Котловая
Механическая
Пост 220
Пункт 500
Ново-Елец
Ст. Хлевная
Ново-Елец
Ново-Елец
Ново-Елец

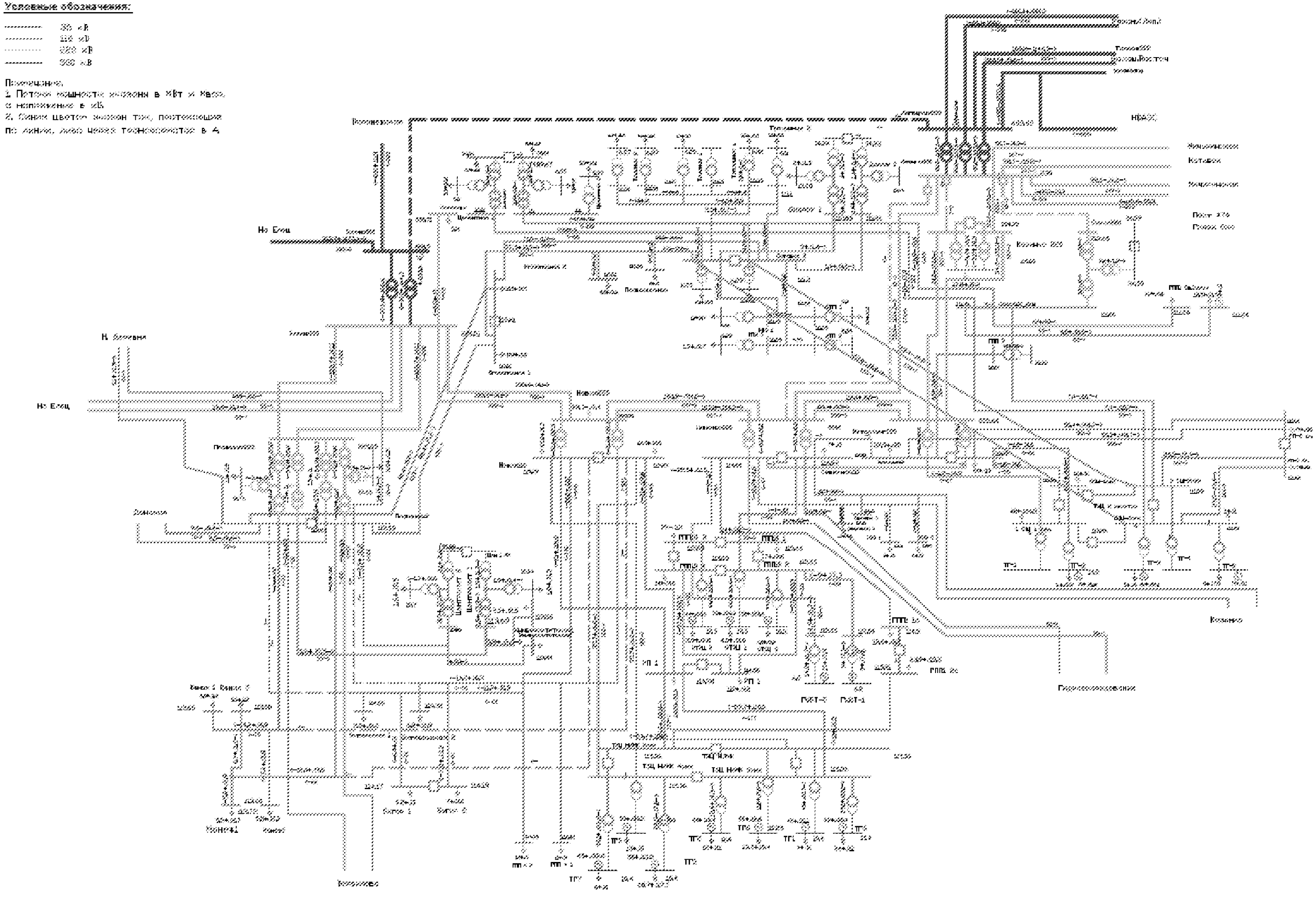
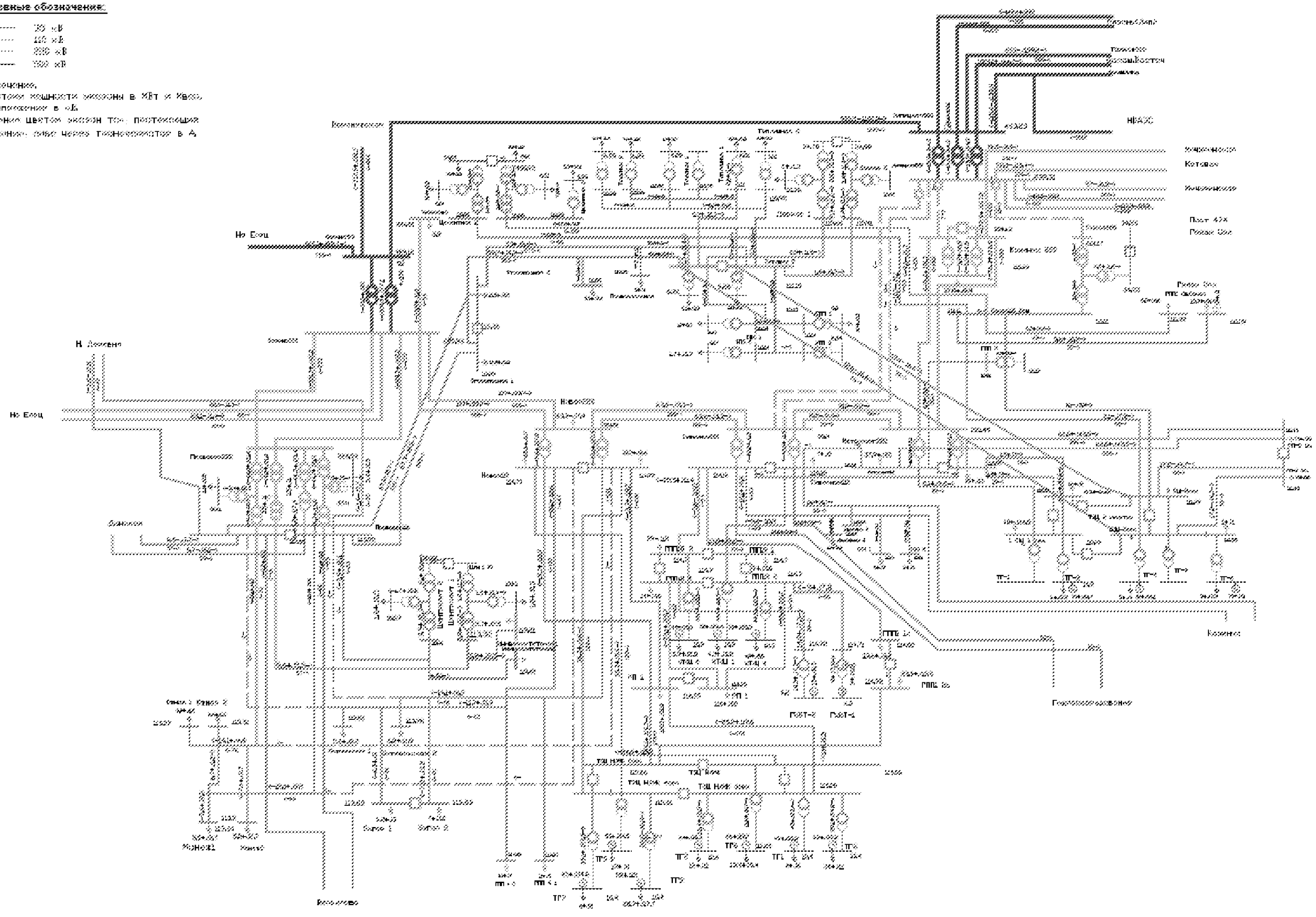


Рис. 51. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

Условные обозначения:

- 500 кВ
- 330 кВ
- 220 кВ
- 110 кВ

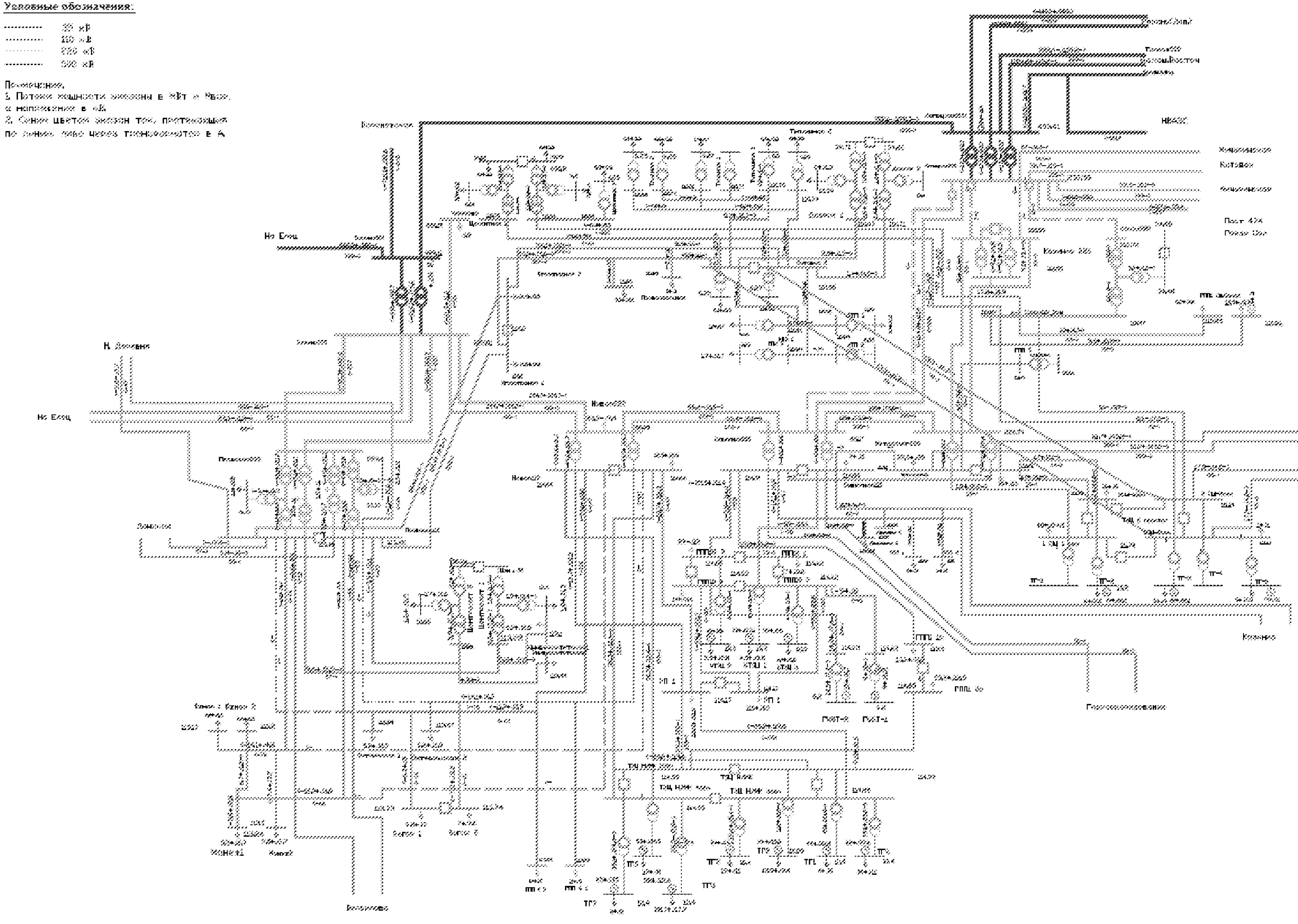
Примечания:
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.


Липецкая
Северная
НВАЭС
Котлово
Пост 47А
Ровеки Сев
Ровеки Зап
Н. Деревня
Но Елец
Ровеки
Ровеки
Ровеки

Условные обозначения:

---------- 330 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

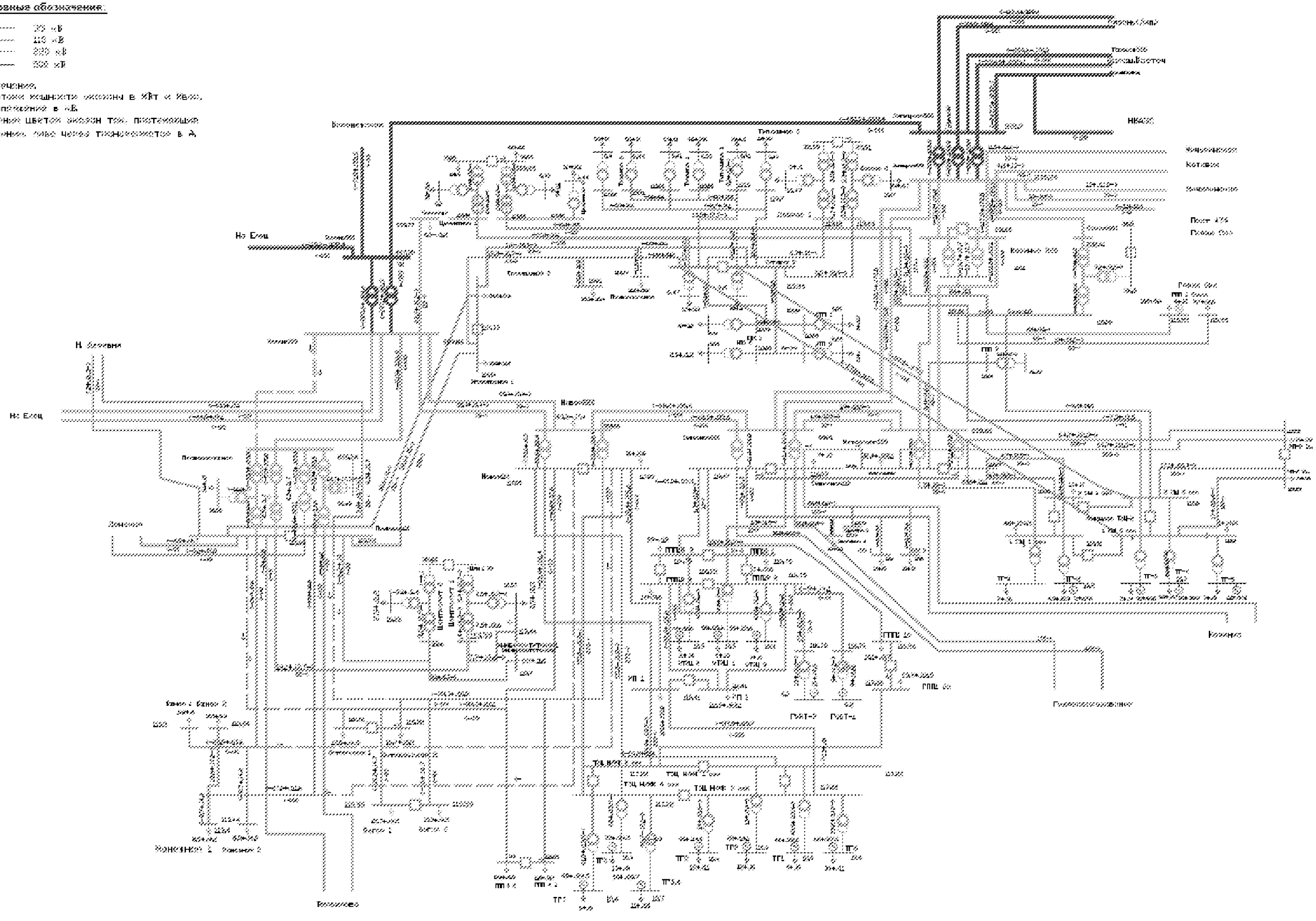
Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий по линии либо через трансформатор в А.


На Елец
Новолипецкая
Тепловая 2
Тепловая 1
НВАЭС
Хлевенская
Каширская
Пост 47К
Казинка 330
ПТВ 330кВ
ПТВ 1
На Донбасс
На Елец
Новолипецкая
Новолипецкая
Шахтинская 1
Шахтинская 2
Шахтинская
Шахтинская 1
Шахтинская 2
Шахтинская
Шахтинская 1
Шахтинская 2
Шахтинская

Условные обозначения:

---------- 750 кВ
---------- 330 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.



Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 330 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

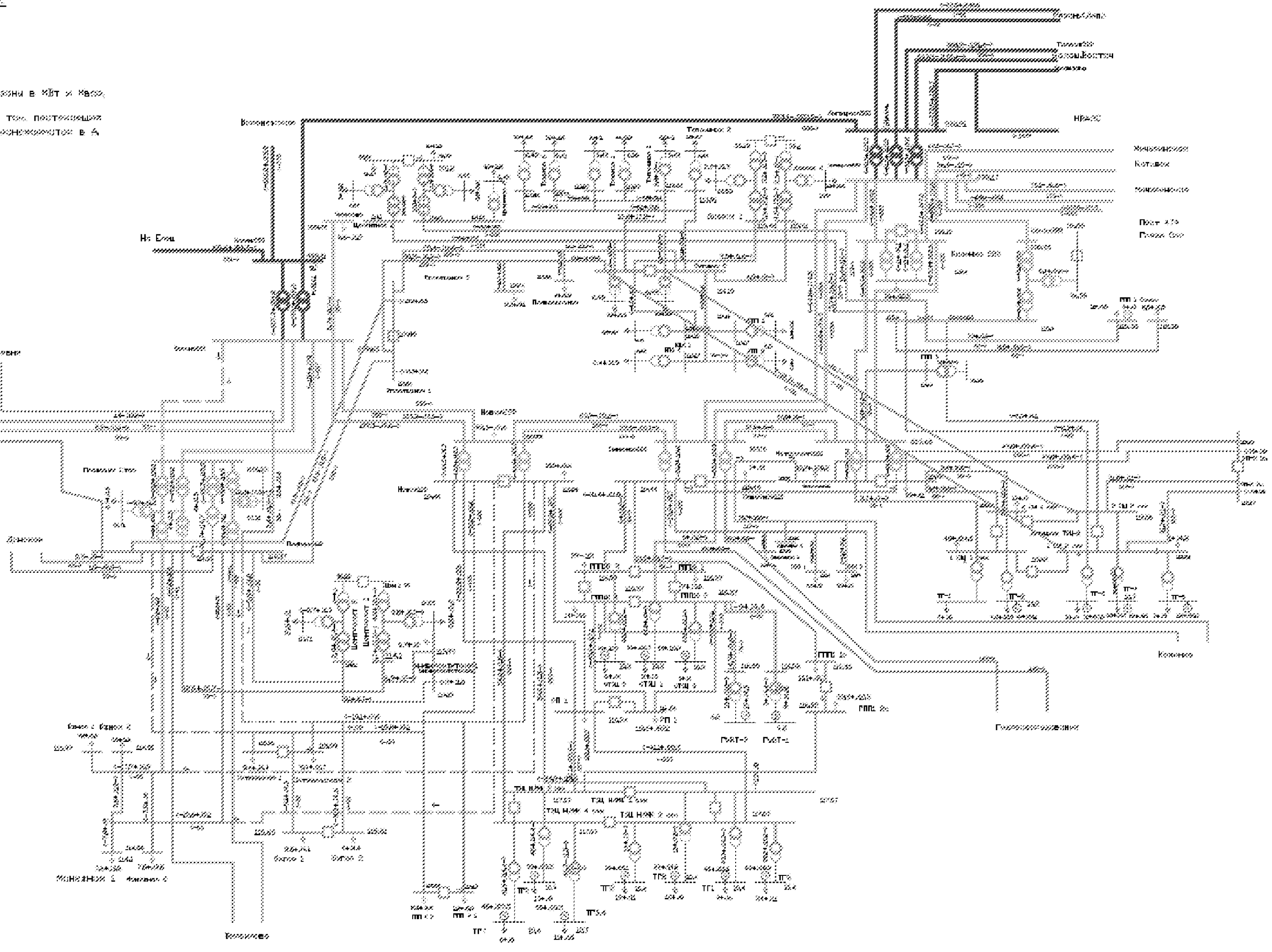
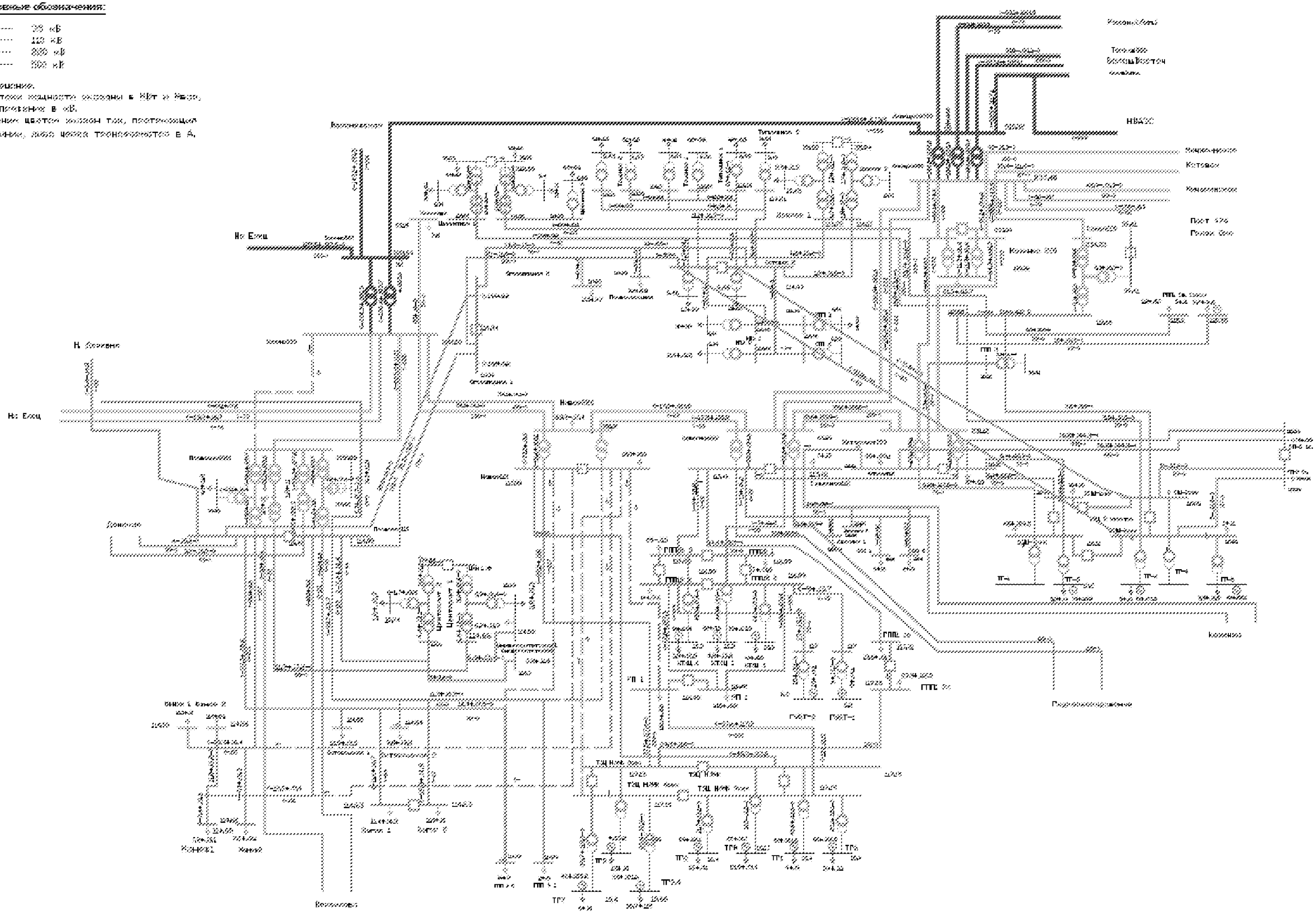


Рис. 55. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом жирным тэк, протекающая по линии, либо через трансформатор в А.


Усинск
Ухта-500
Восход
НВАЭС
Котласс
Комсомольская
Плот 330
Плот 500
Ухта-220
Н. Борзовка
Из Елец
Из Елец
Центральная
Правобережная
Новая
Бугор
Бугор
Бугор

Условные обозначения:

---------- 500 кВ
---------- 330 кВ
---------- 220 кВ
---------- 110 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности показаны в МВт и Мвар, с напряжением в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий по линии, либо ток трансформатора в А.

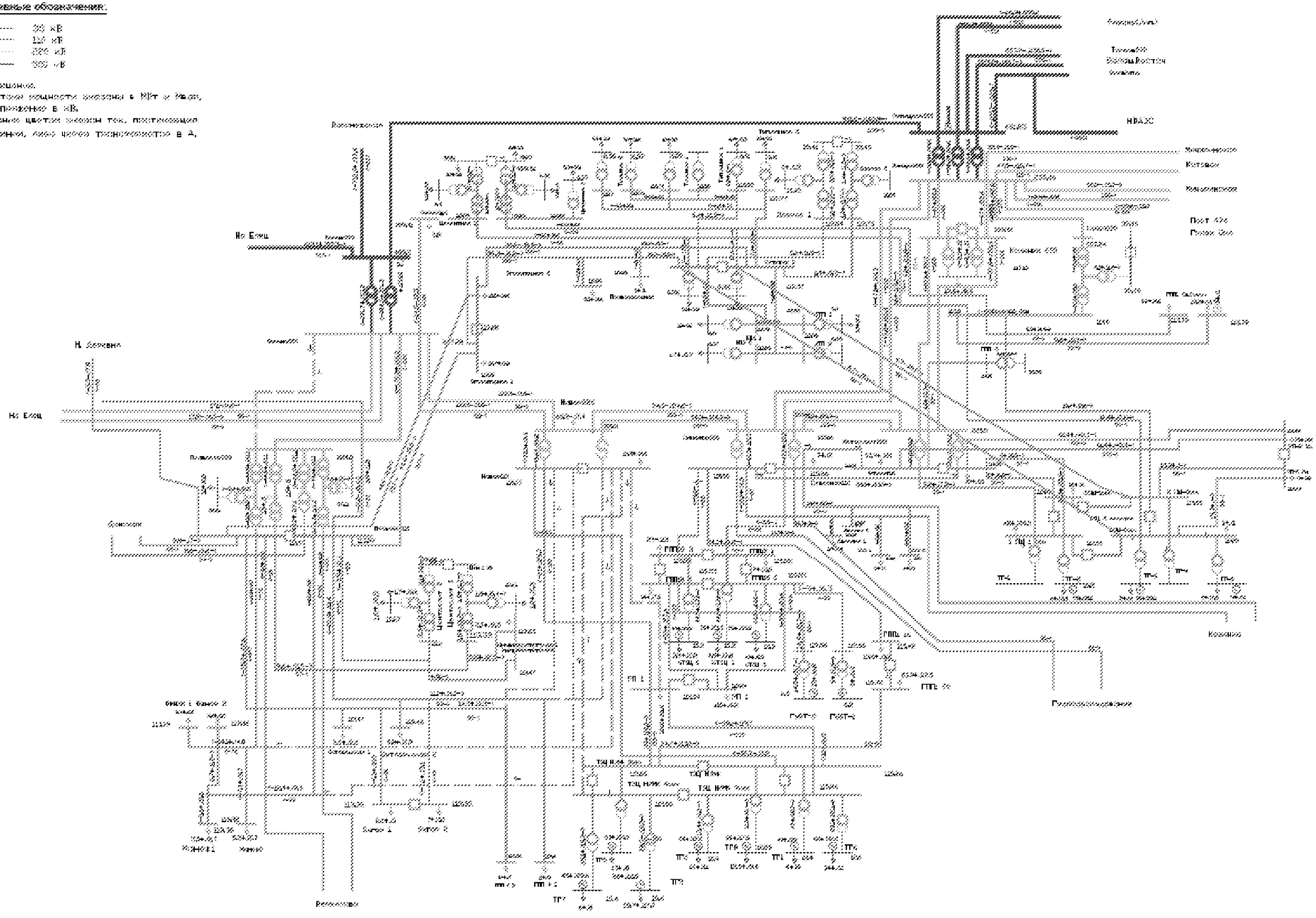


Рис. 57. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Перевод нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая от ПС 220 кВ Правобережная.

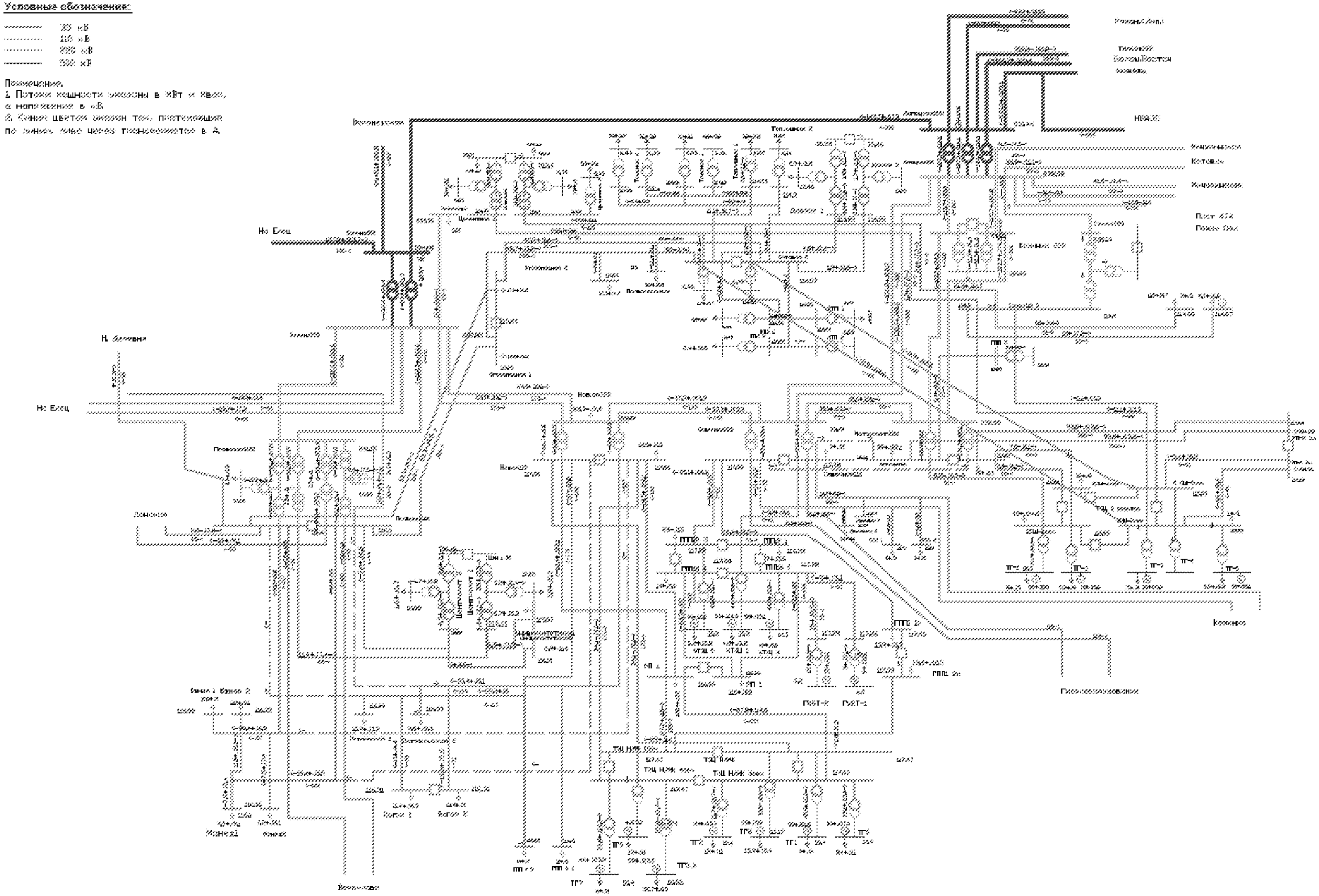


Рис. 58. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Сокол. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт).

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 330 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линиям, чьи цепи подсвечиваются в А.

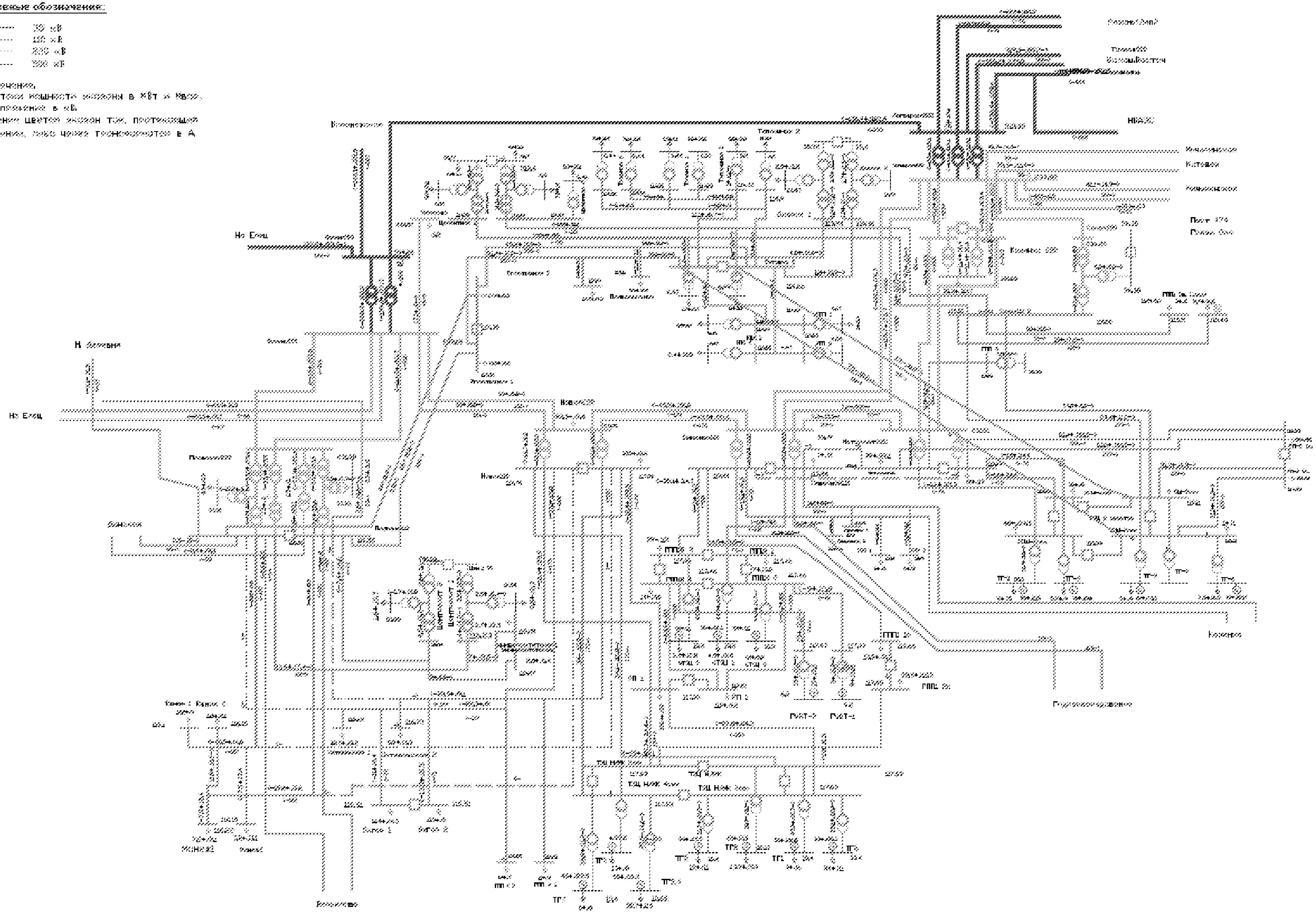


Рис. 59. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-2 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт).

Условные обозначения:

---------- 330 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания:
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, с напряжением в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

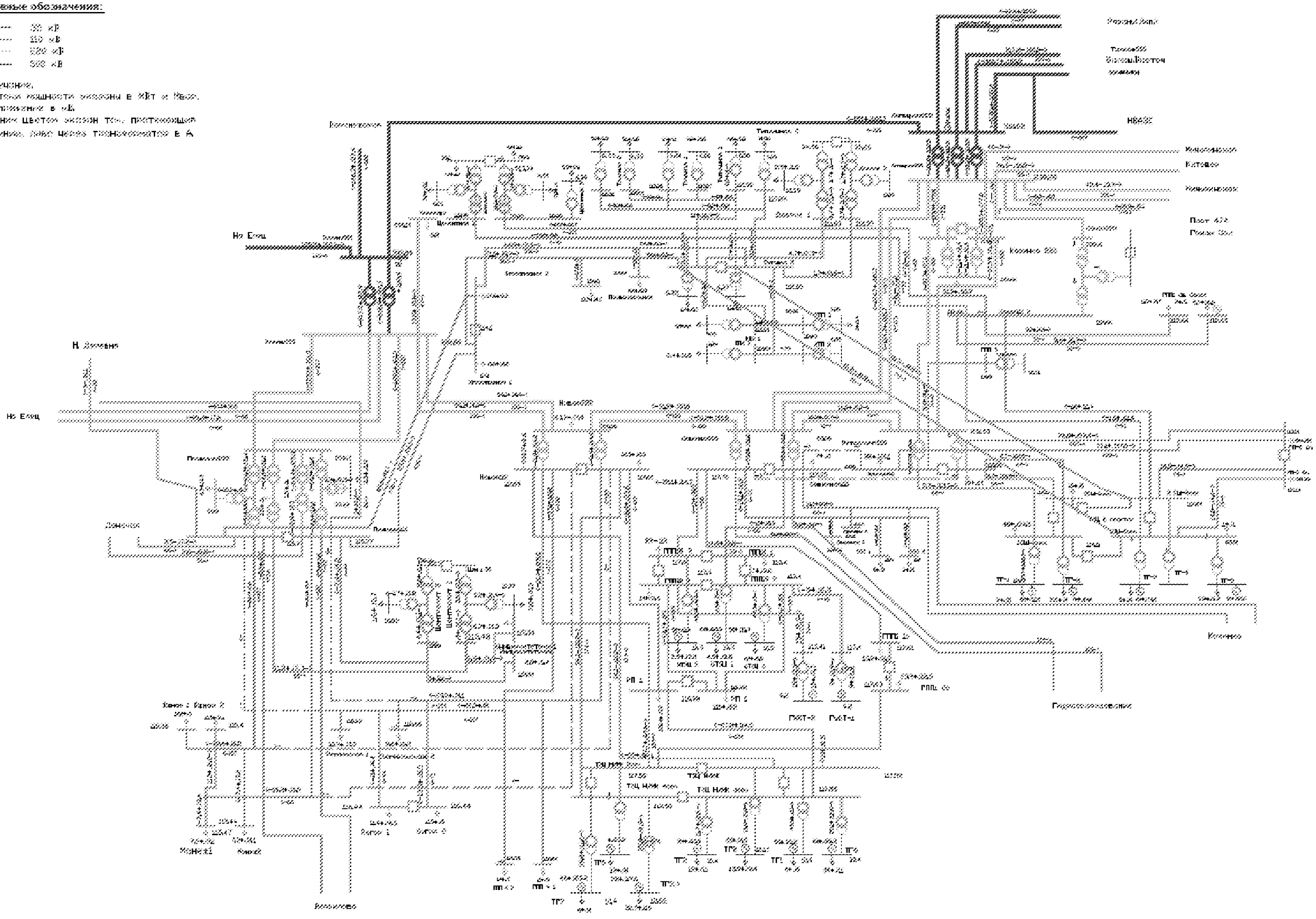


Рис. 60. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключен (в ремонте) АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Сокол, отключен (в ремонте) АТ-2 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт).

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо цепях трансформатора в А.

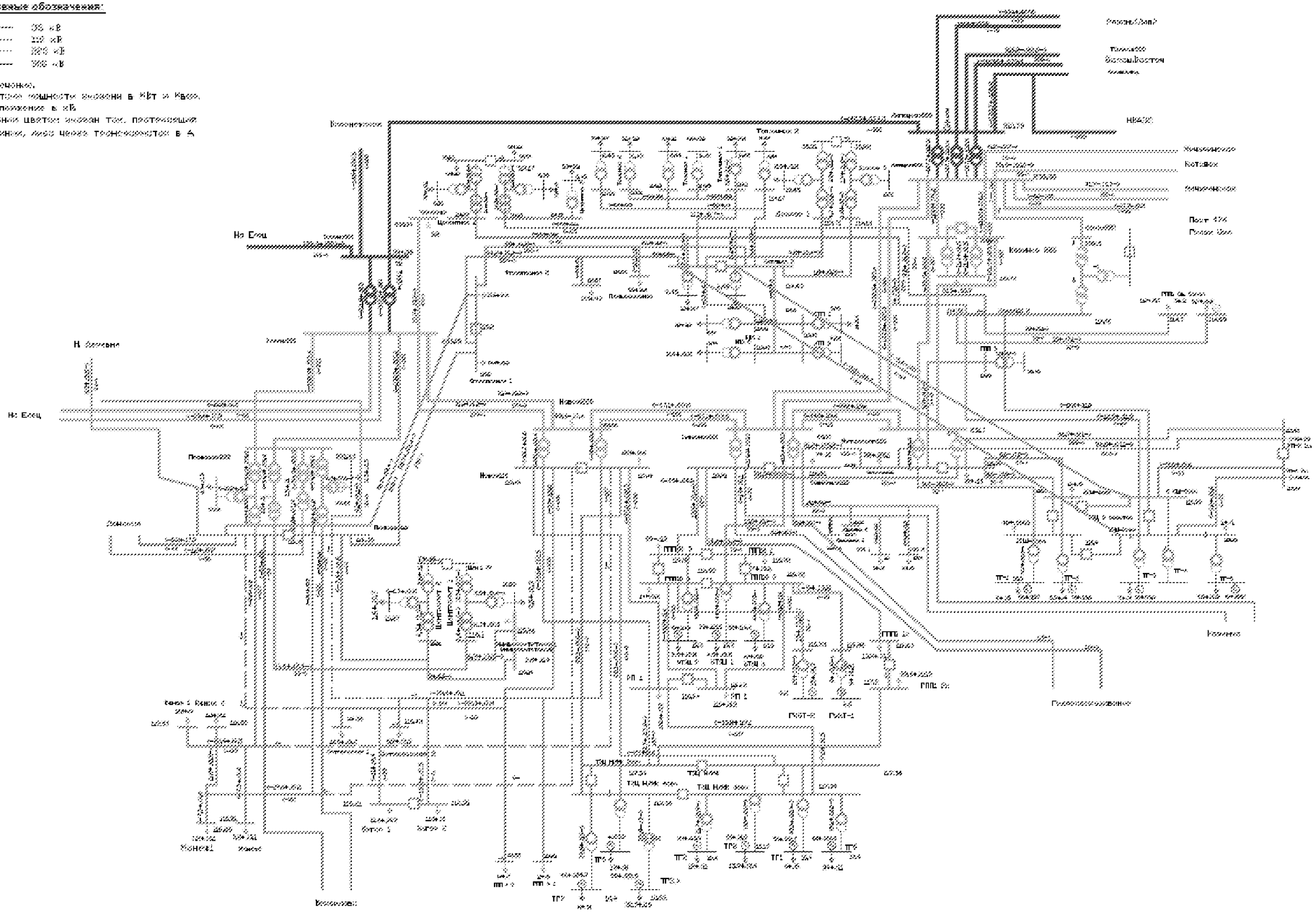


Рис. 61. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключен (в ремонте) АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Сокол, отключен (в ремонте) АТ-2 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая. Включены ВЛ 110 кВ Связь Левая, ВЛ 110 кВ Связь Правая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт).

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания:
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, с напряжением в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

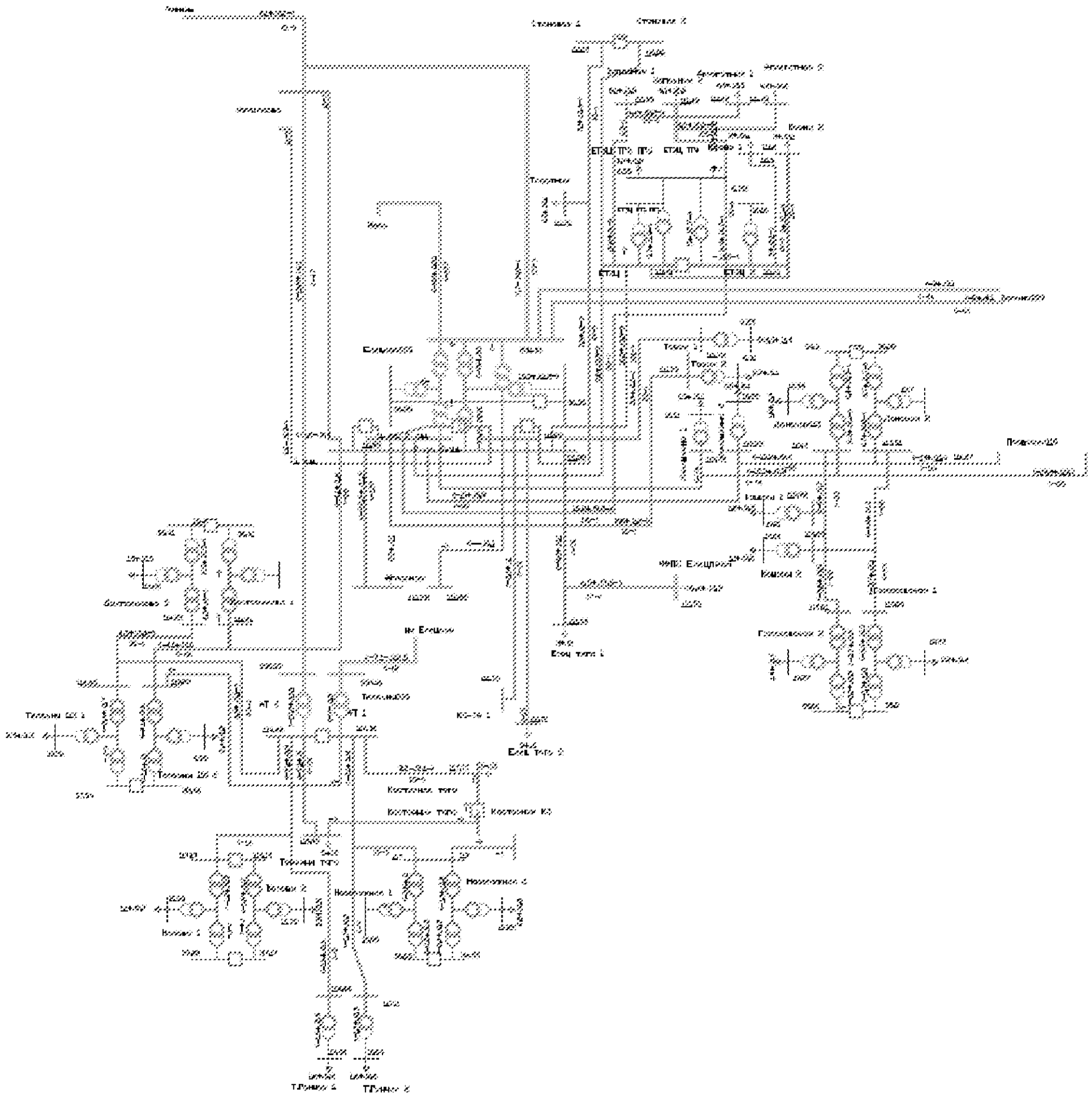


Рис. 62. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая.

Приложение 11
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 годы

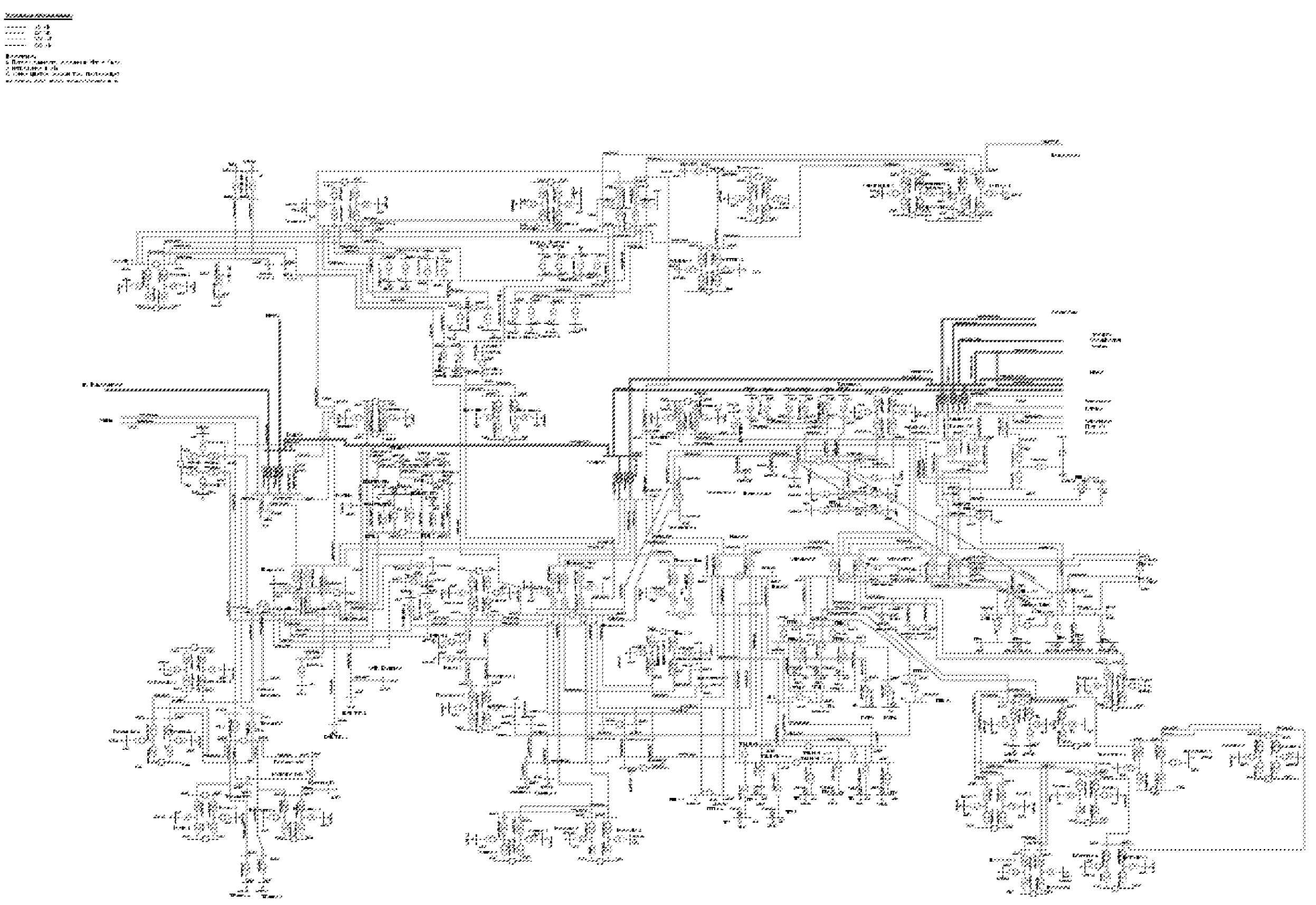


Рис. 1. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2017 г., нормальный режим работы.

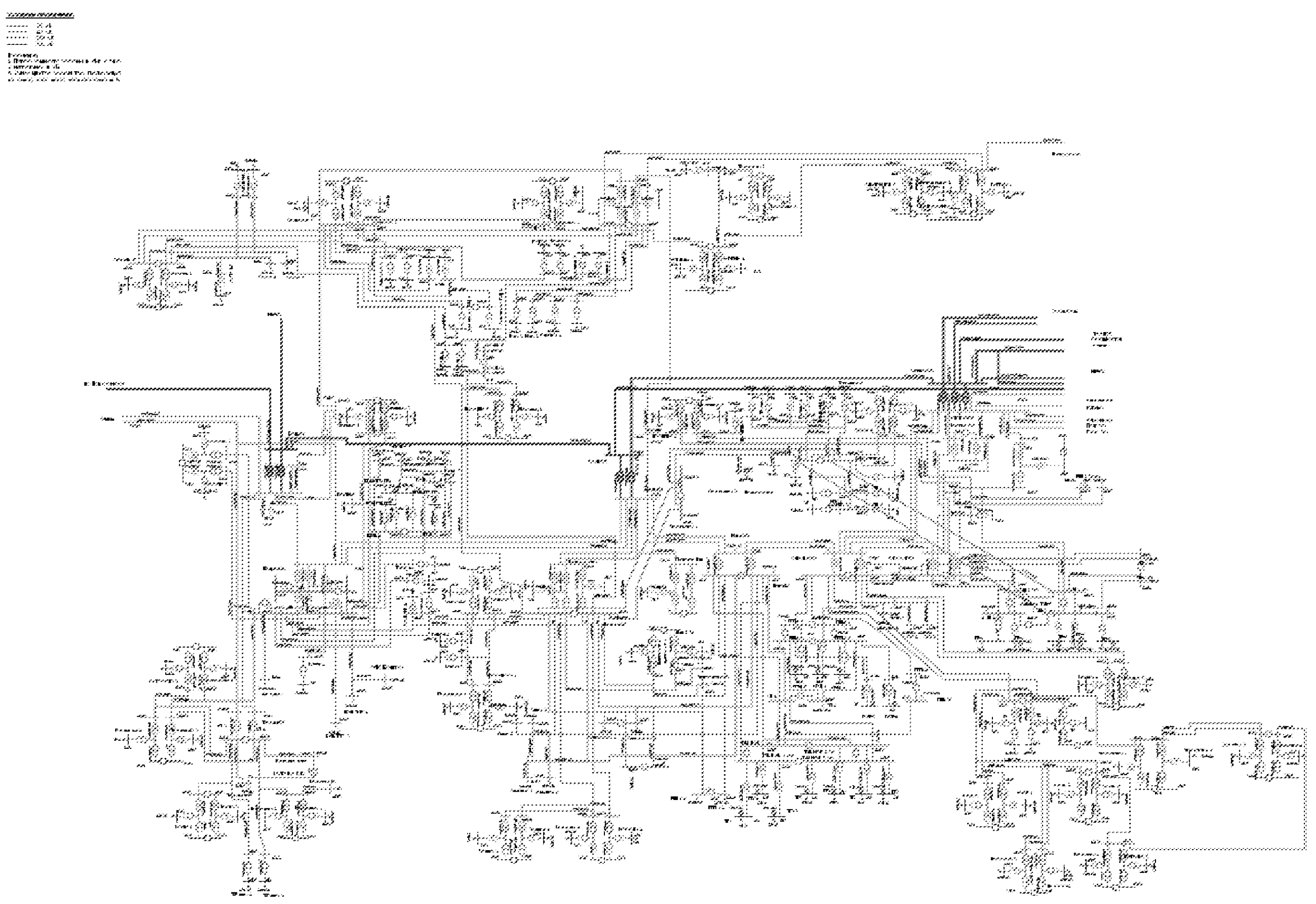


Рис. 2. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний минимум 2017 г., нормальный режим работы.

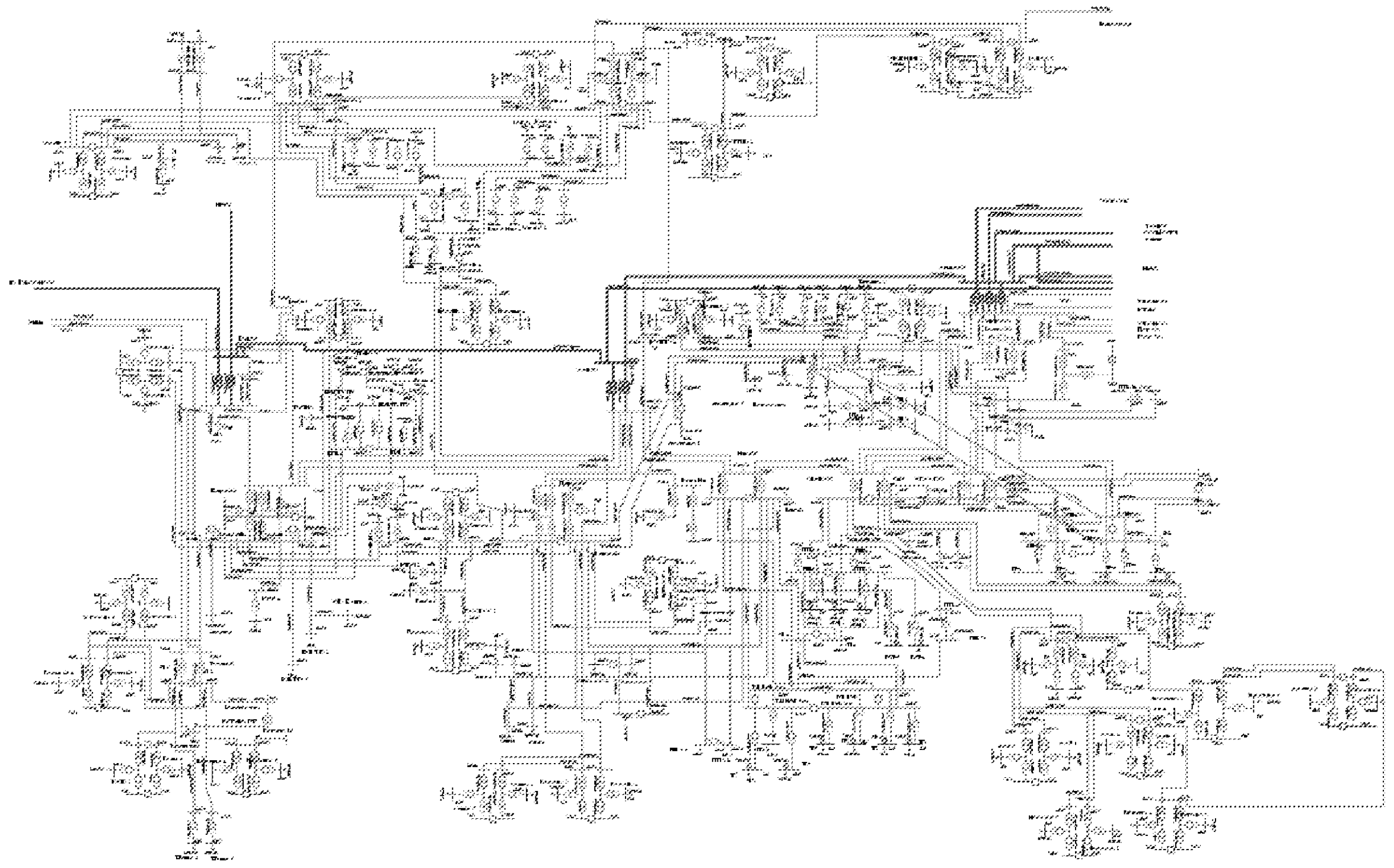


Рис. 3. Потоки мощности в уровня напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2017 г., нормальный режим работы.

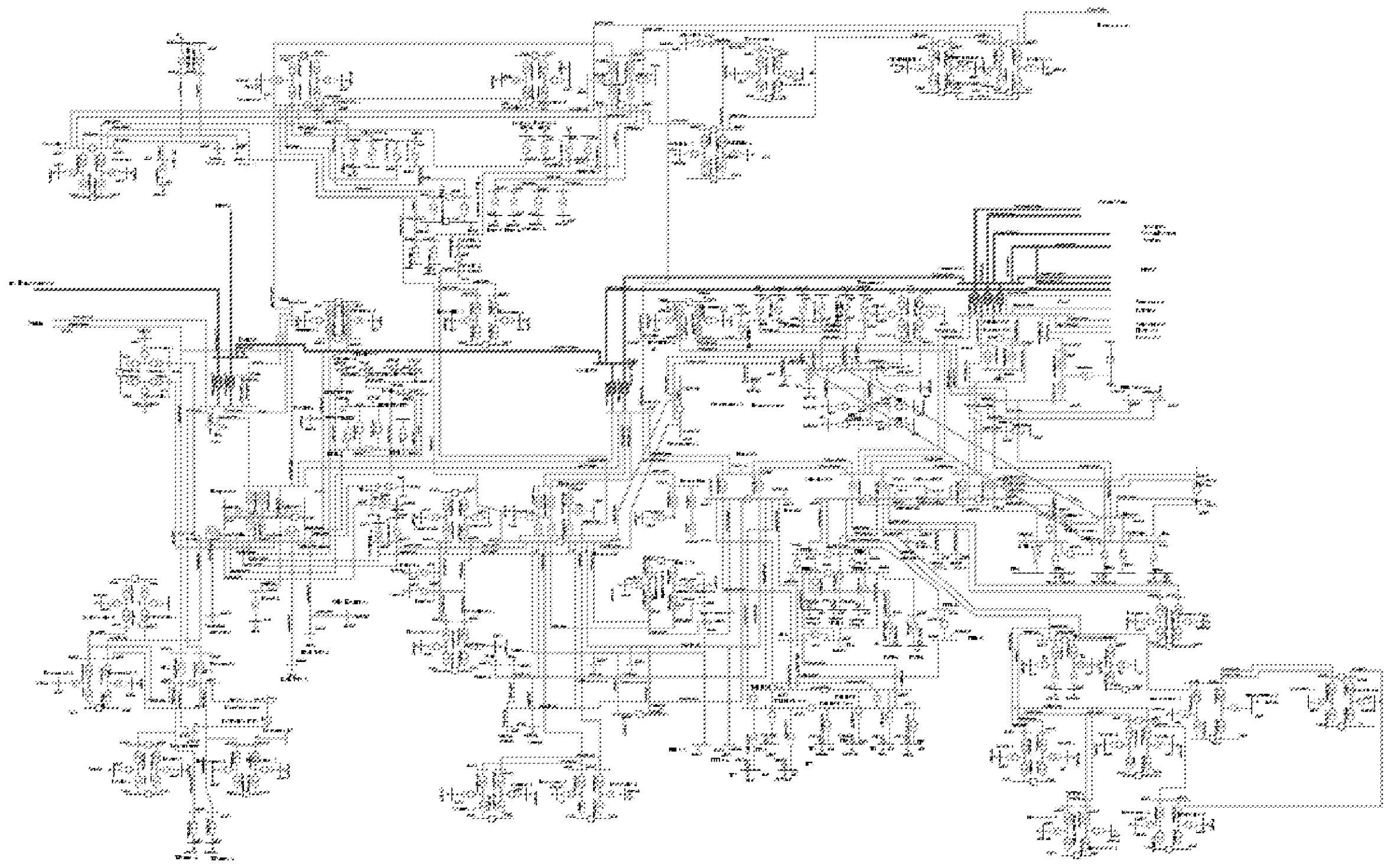


Рис. 4. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2017 г., нормальный режим работы.

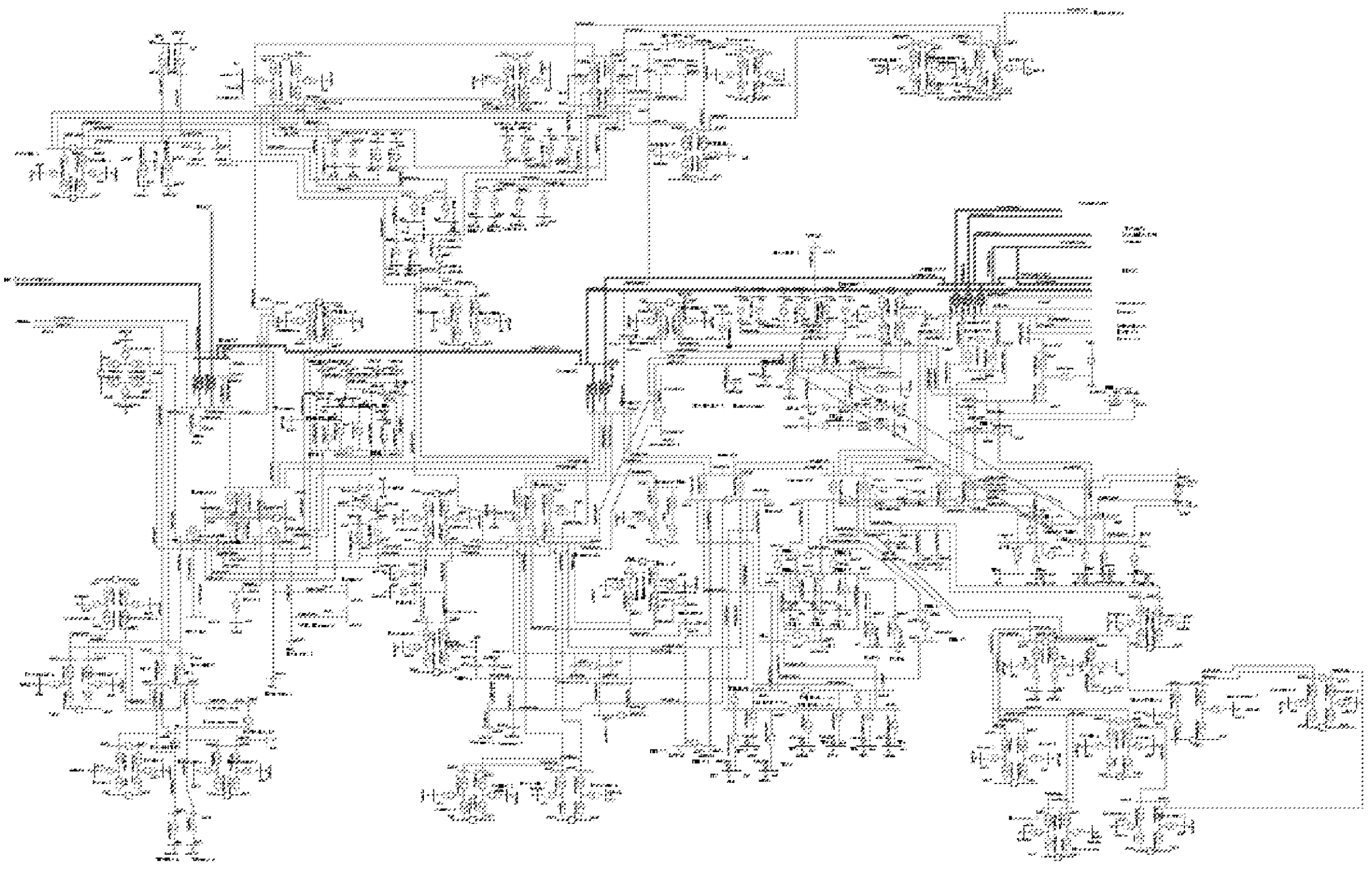


Рис. 5. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2018 г., нормальный режим работы.

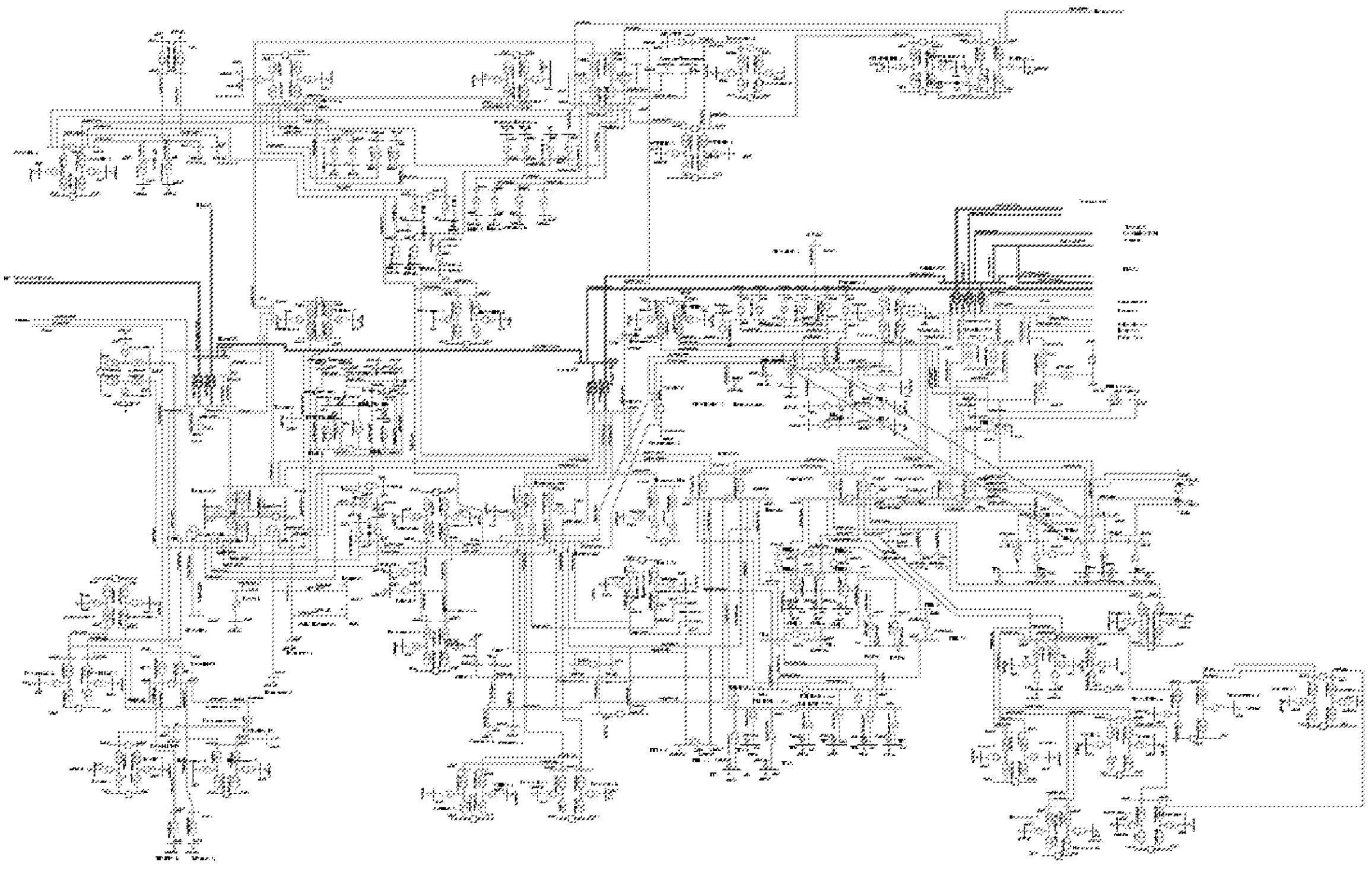


Рис. 6. Потоки мощности в уровне напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний минимум 2018 г., нормальный режим работы.

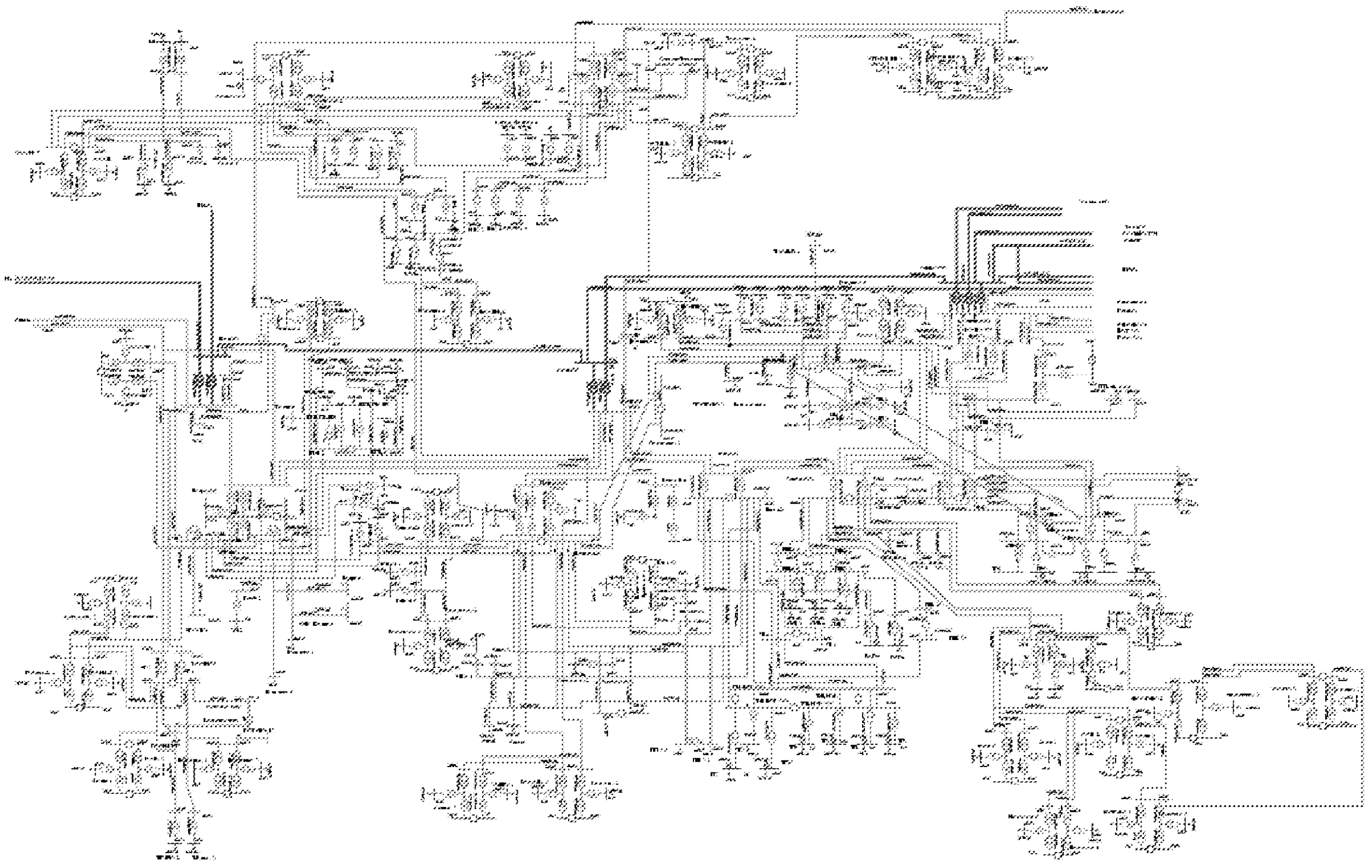


Рис. 7. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2018 г., нормальный режим работы.

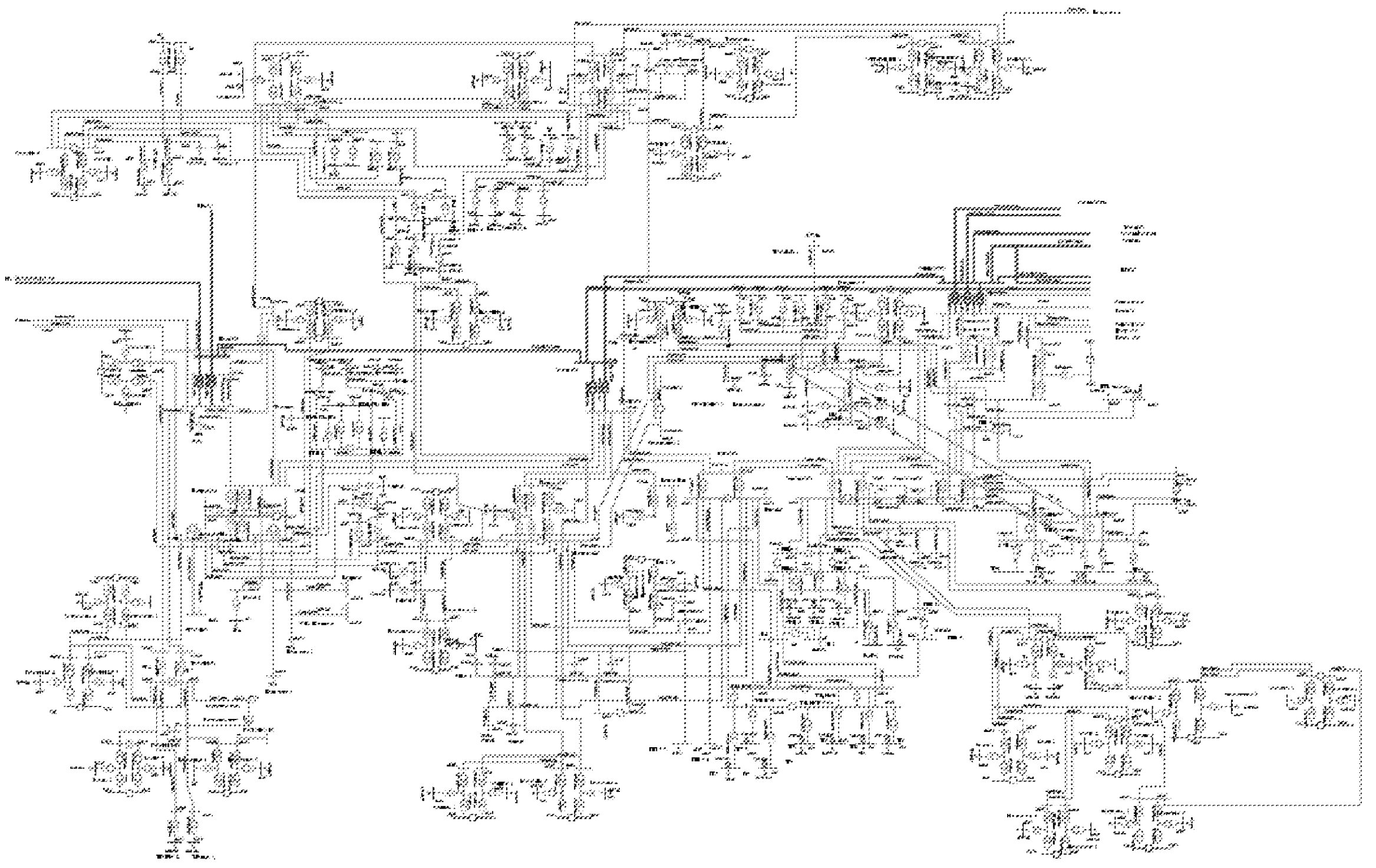


Рис. 8. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2018 г., нормальный режим работы.

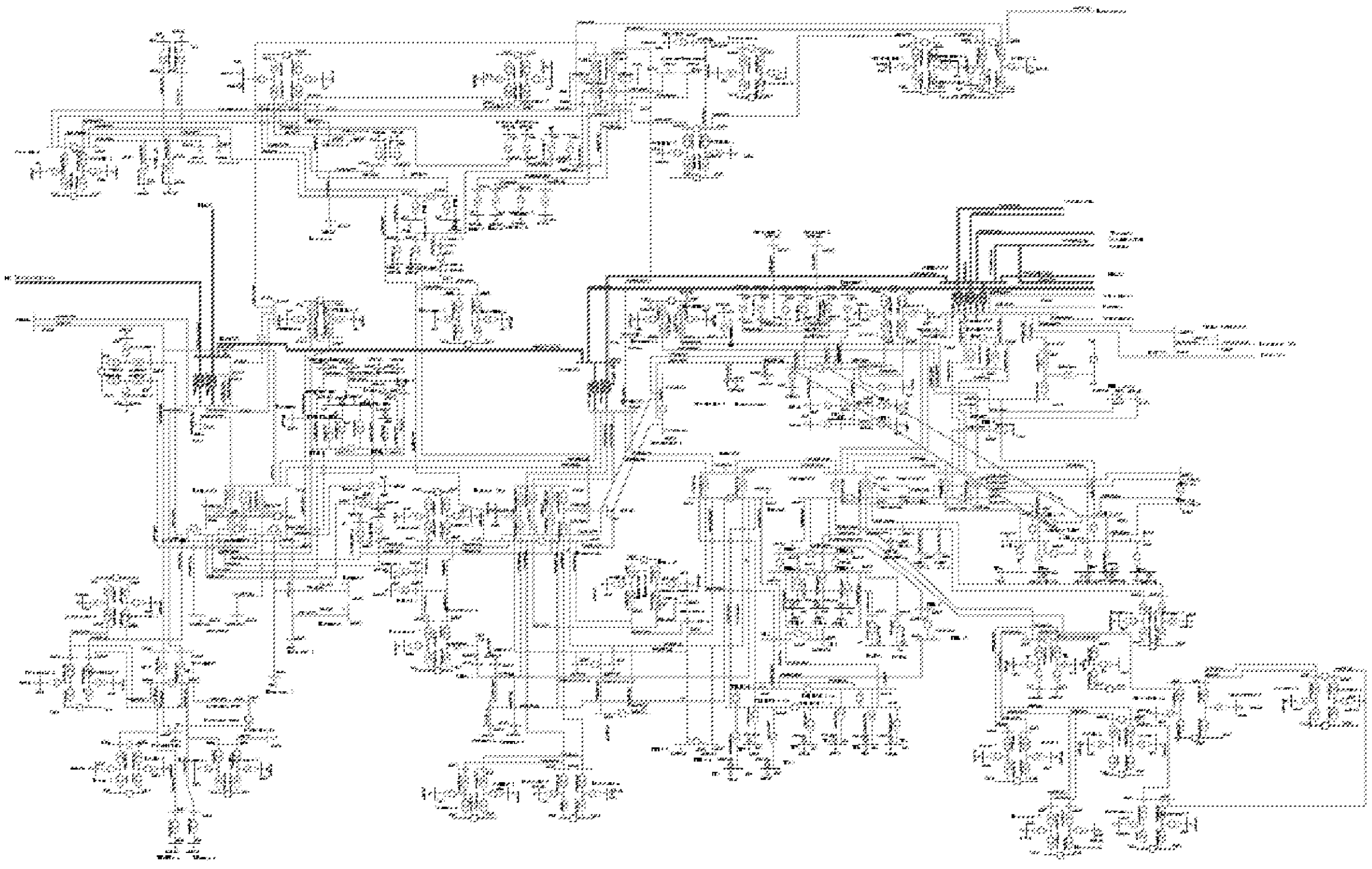


Рис. 9. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2019 г., нормальный режим работы.

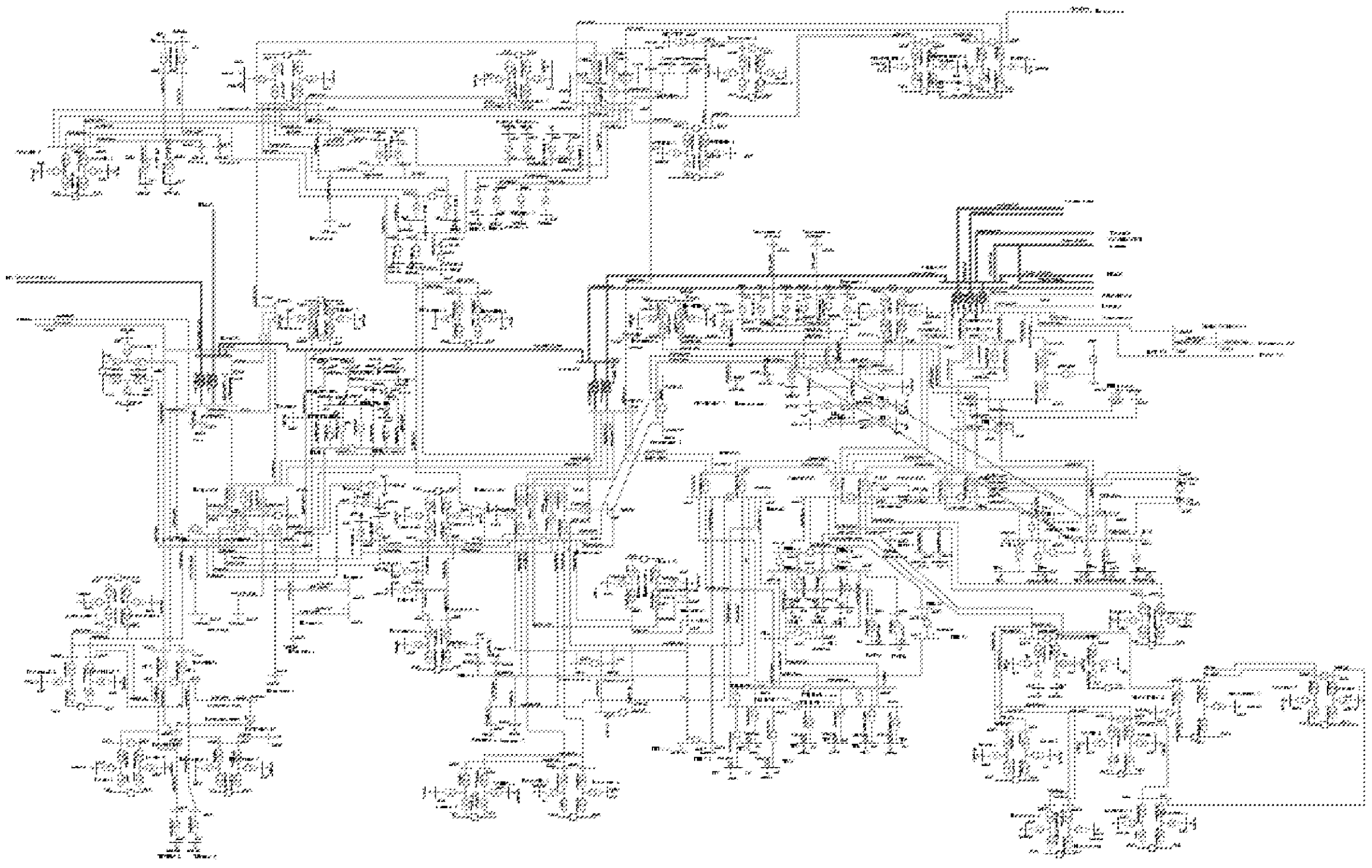


Рис. 10. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2019 г., нормальный режим работы.

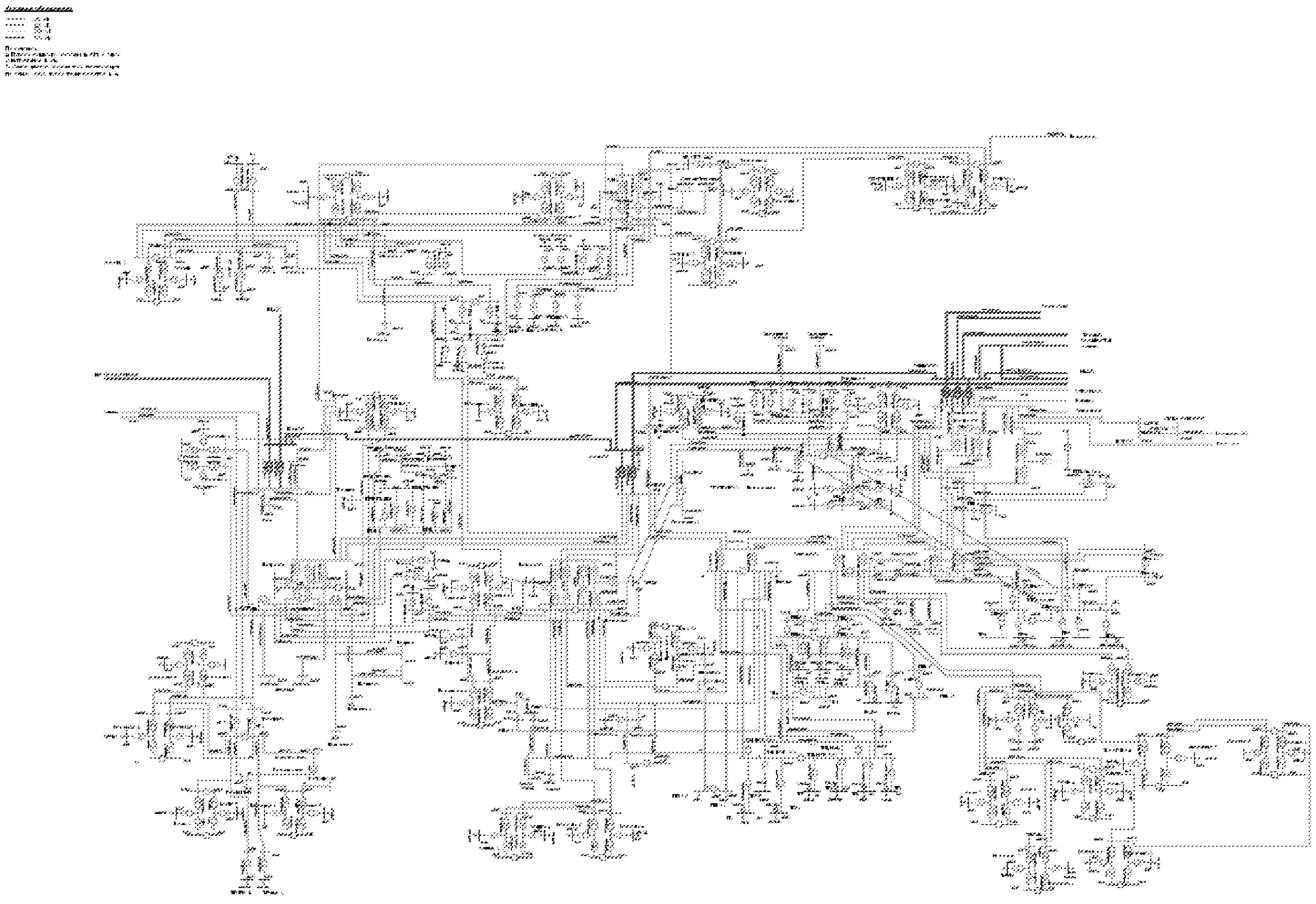


Рис. 11. Потоки мощности в уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2019 г., нормальный режим работы.

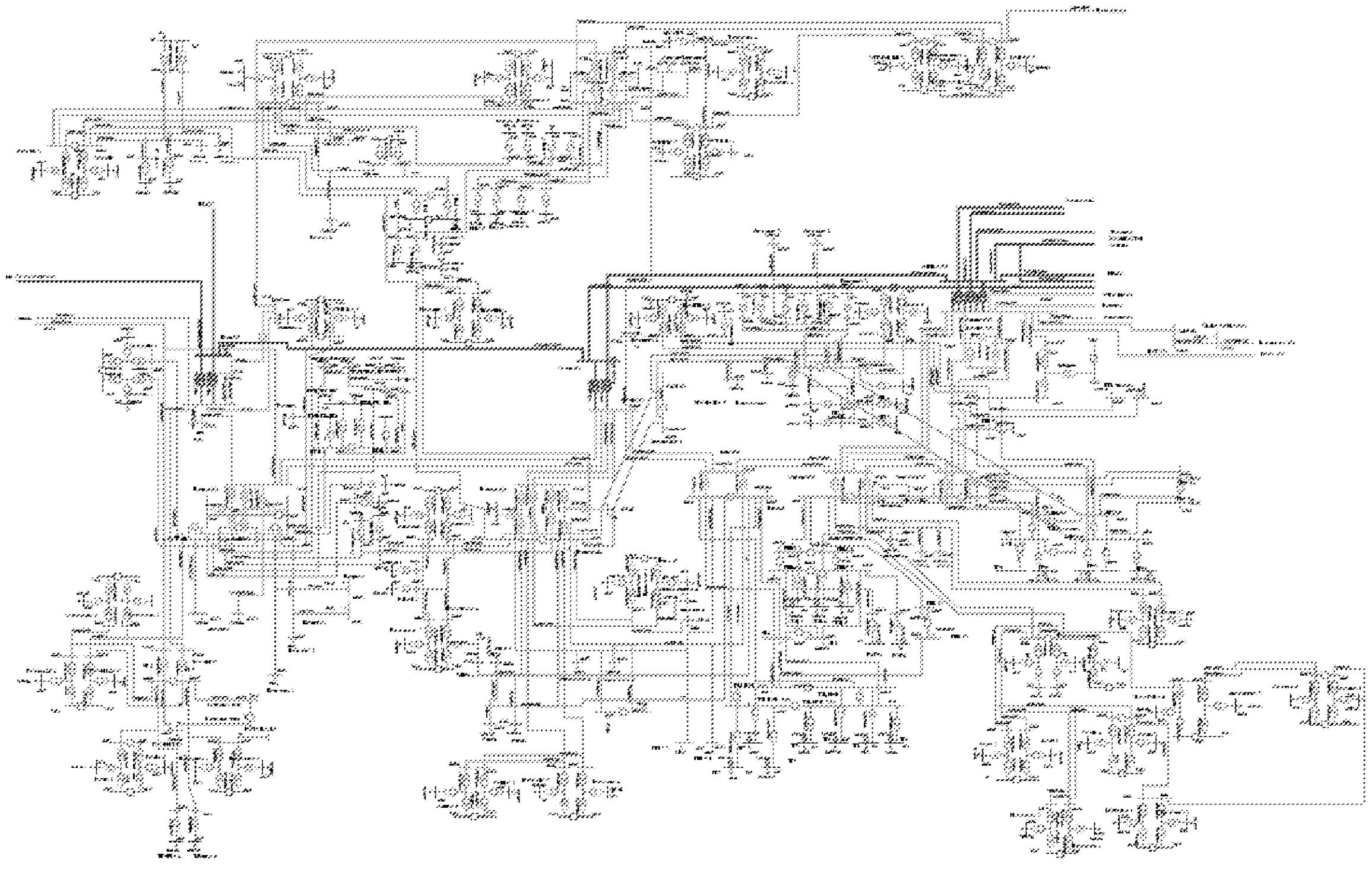


Рис. 12. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2019 г., нормальный режим работы.

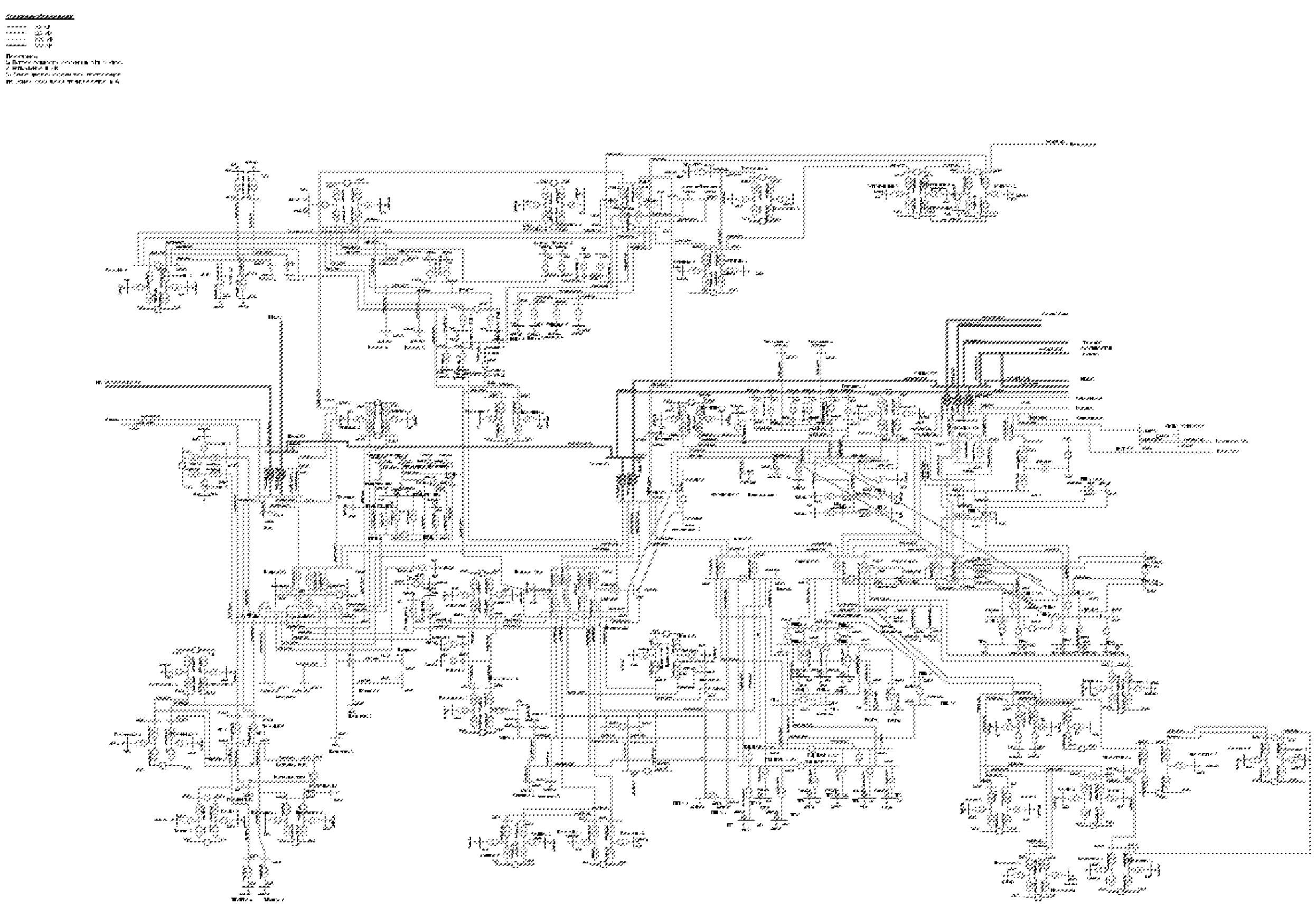


Рис. 13. Потоки мощности в уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2020 г., нормальный режим работы.

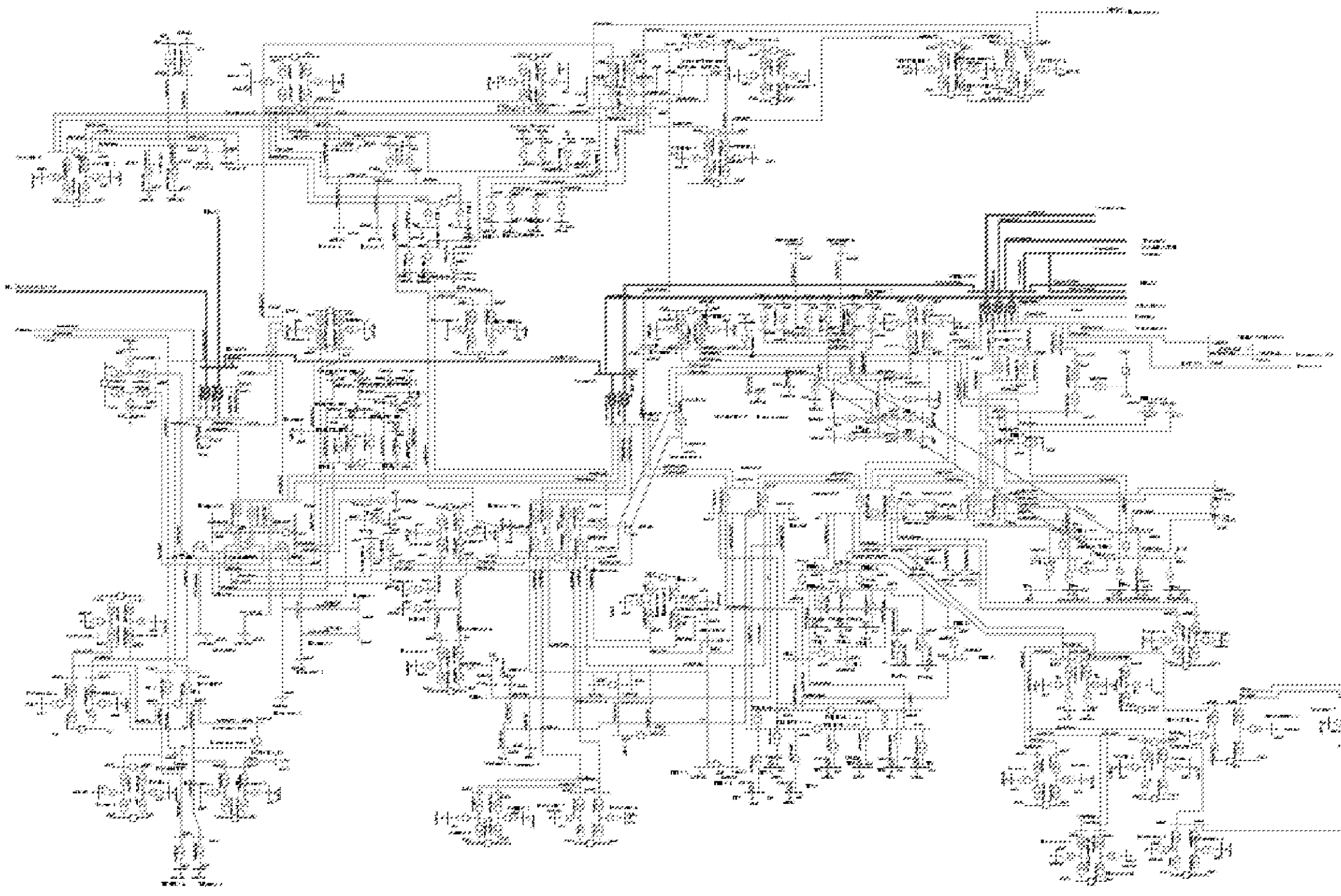


Рис. 14. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2020 г., нормальный режим работы.

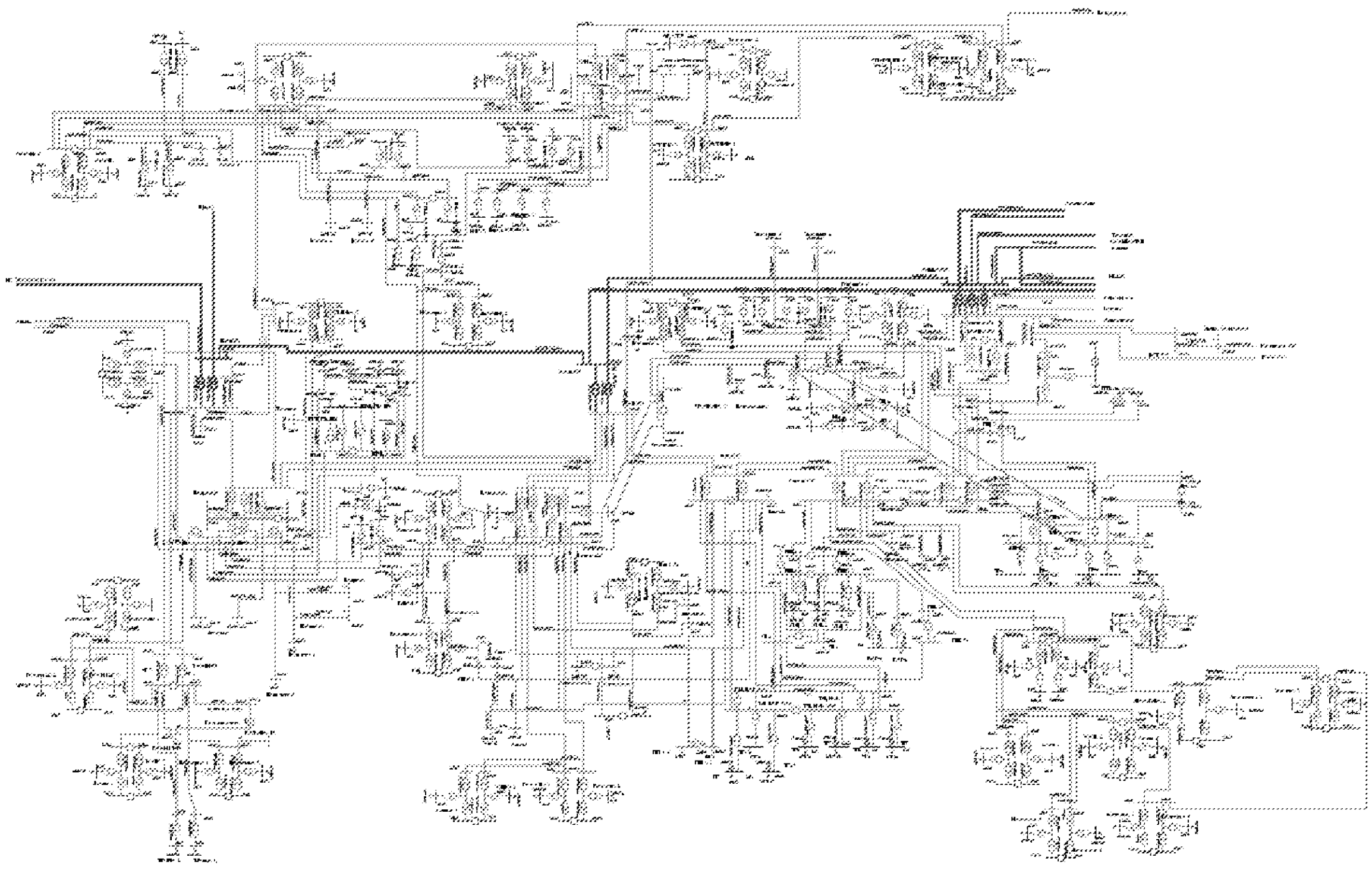


Рис. 15. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-330 кВ. Летний максимум 2020 г., нормальный режим работы.

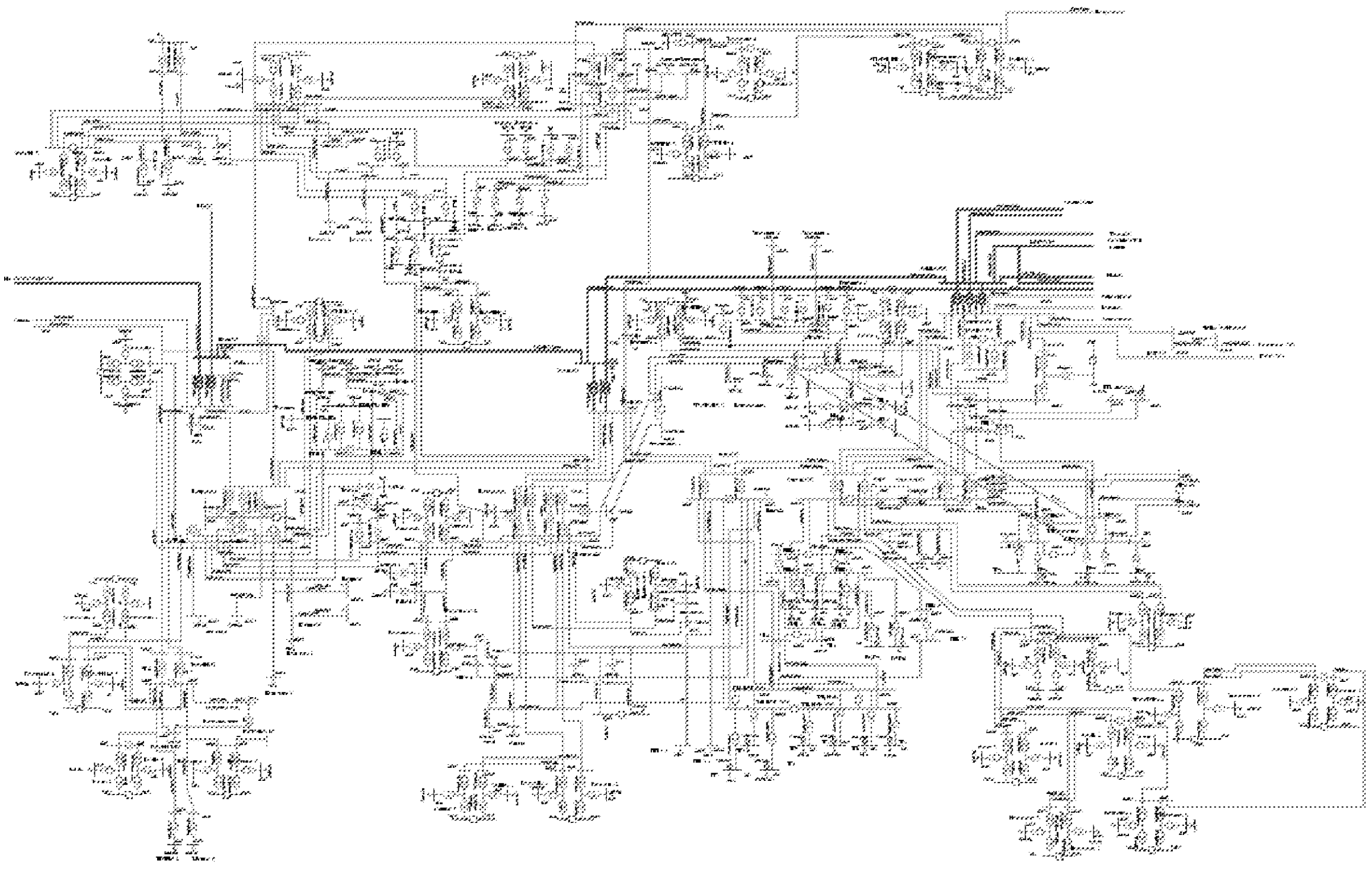


Рис. 16. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2029 г., нормальный режим работы.

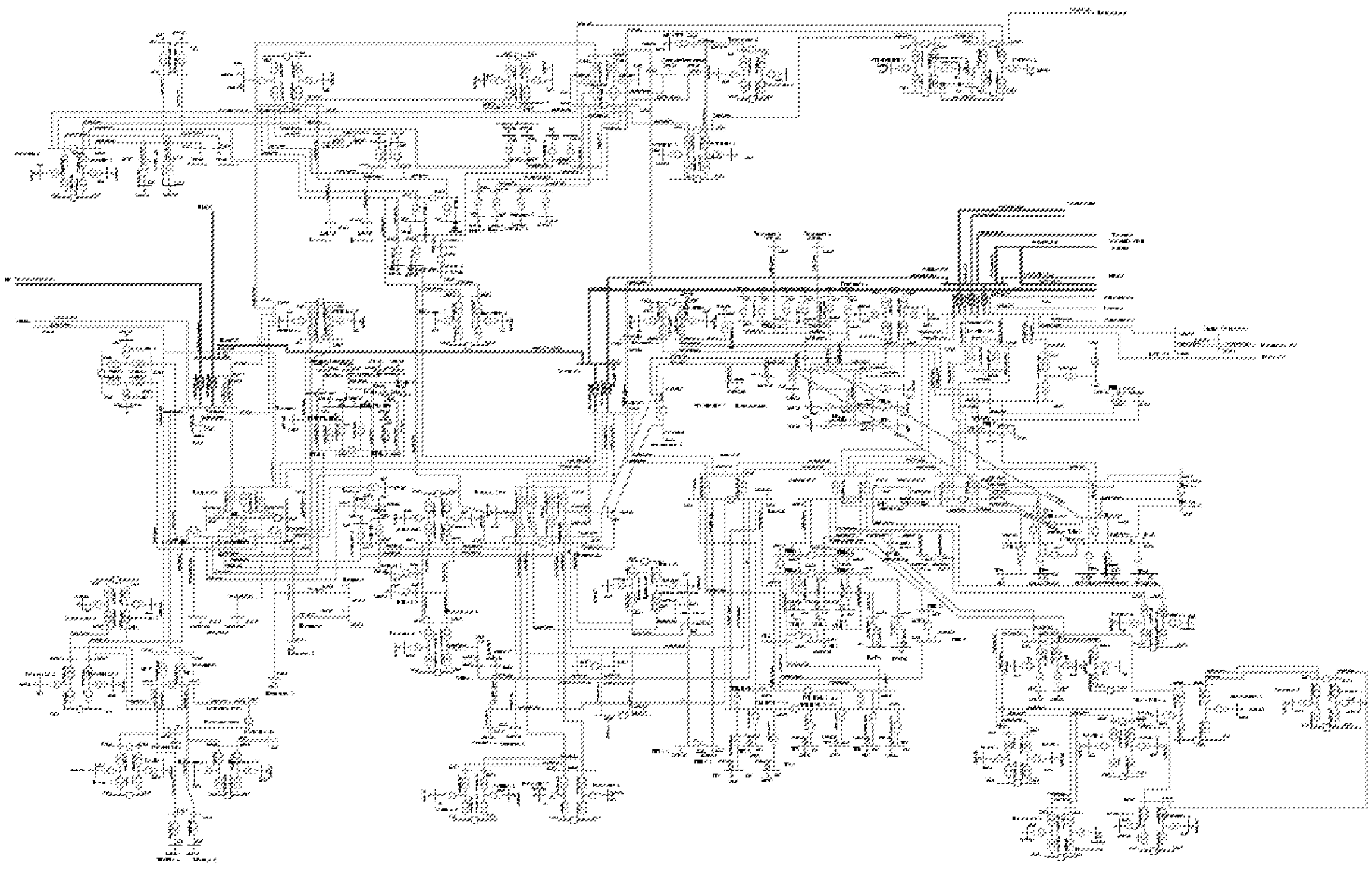


Рис. 17. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2021 г., нормальный режим работы.

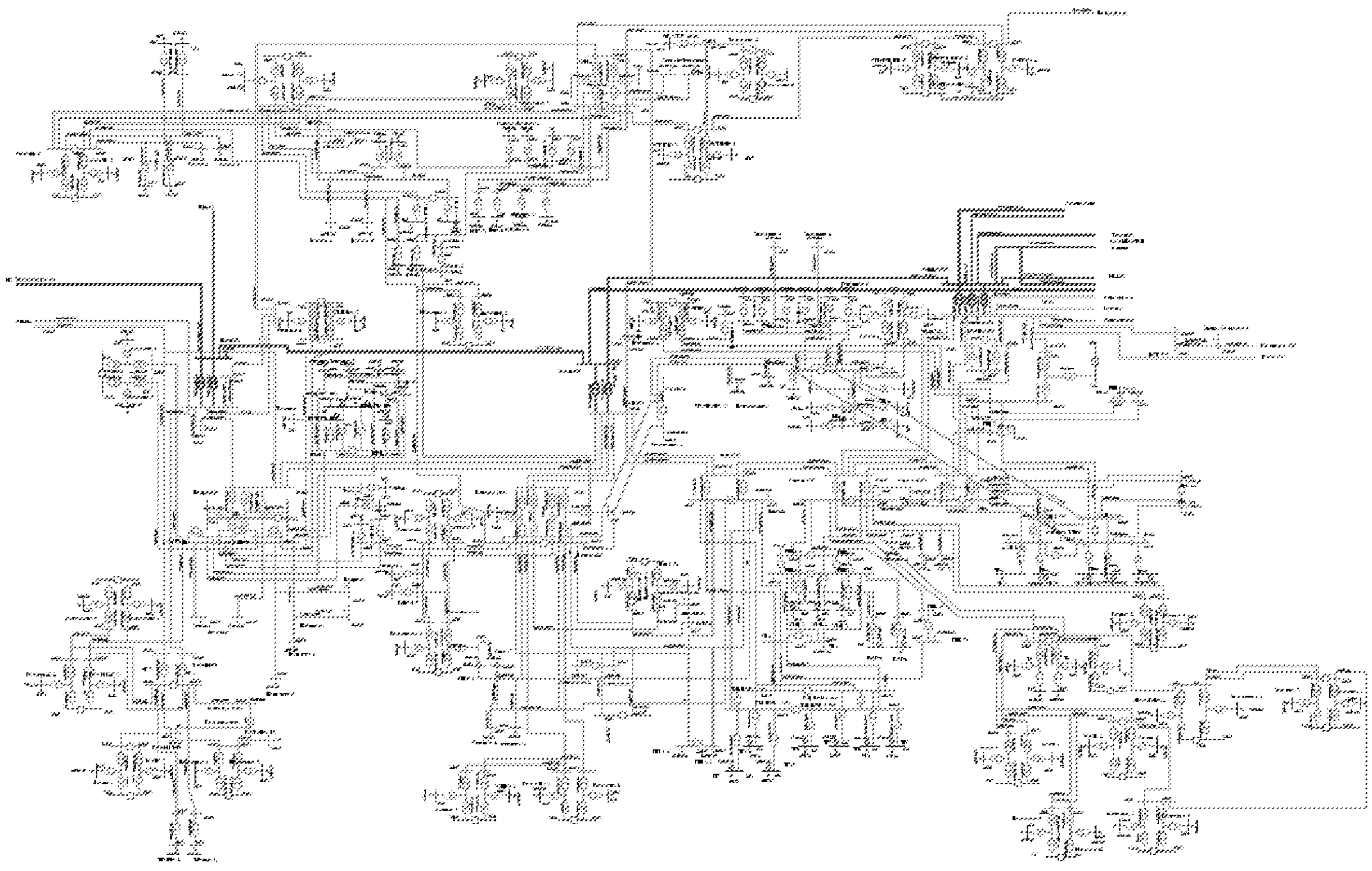


Рис. 18. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2021 г., нормальный режим работы.

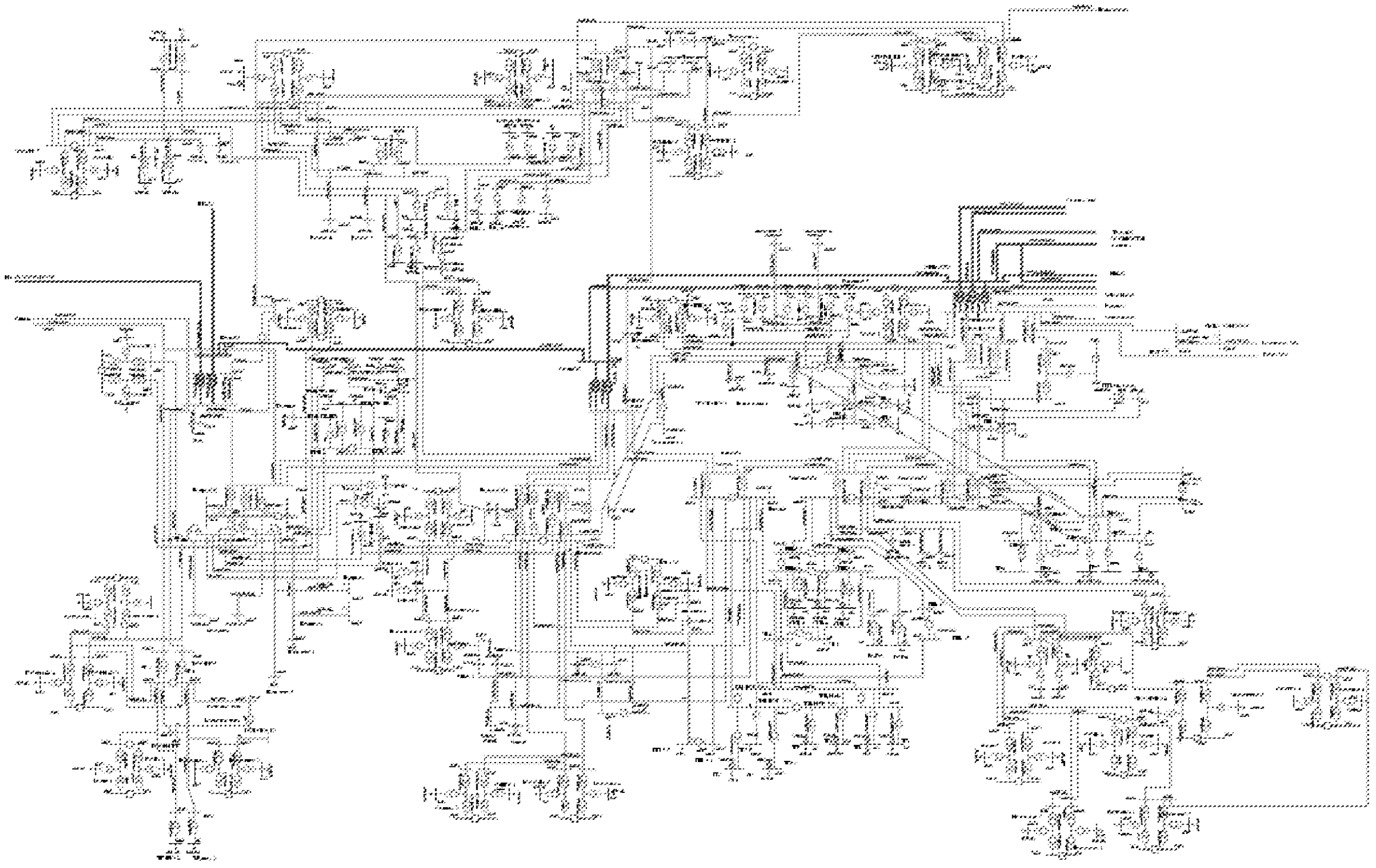


Рис. 19 Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021 г., нормальный режим работы.

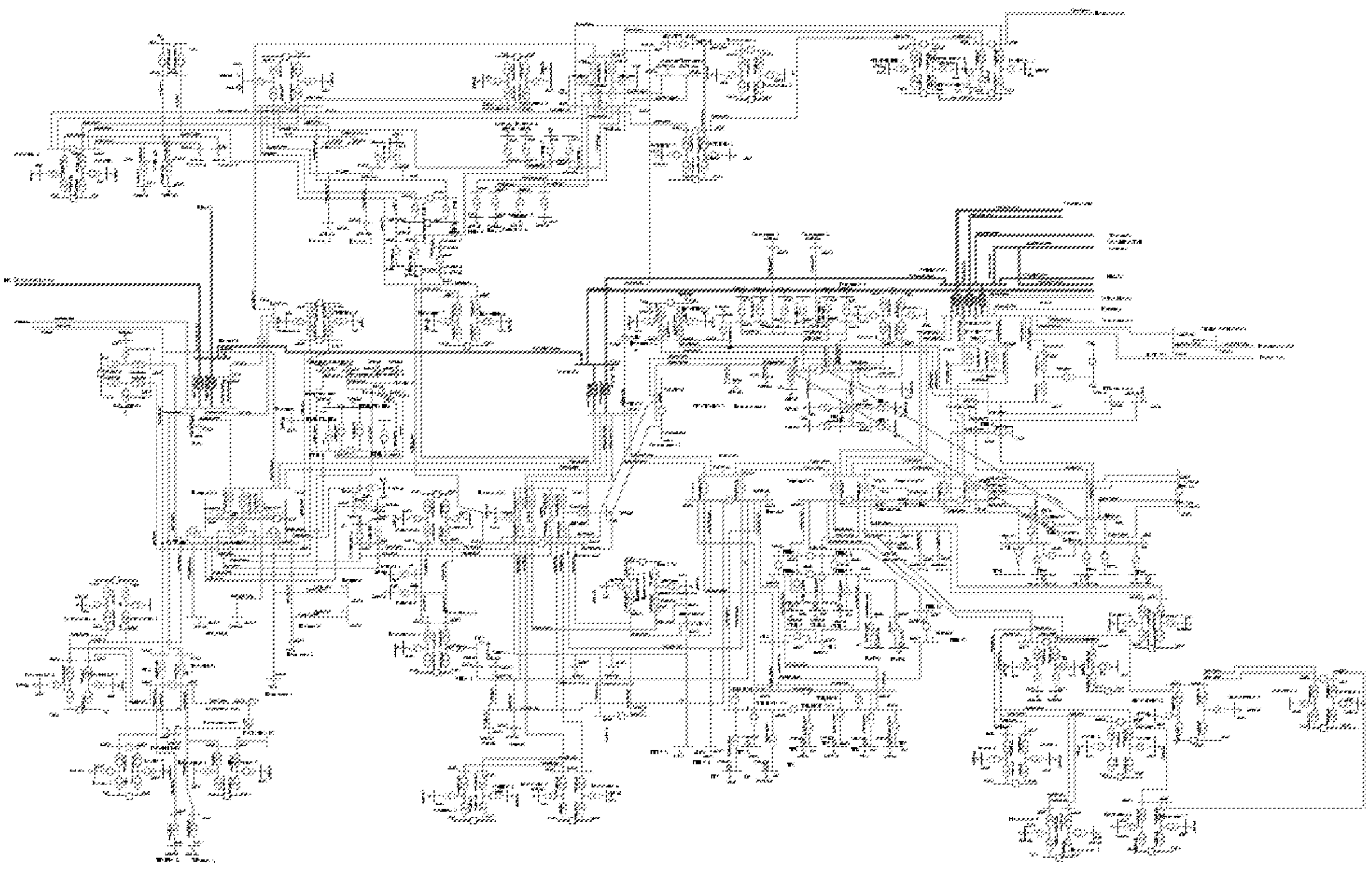


Рис. 26. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний минимум 2021 г., нормальный режим работы.

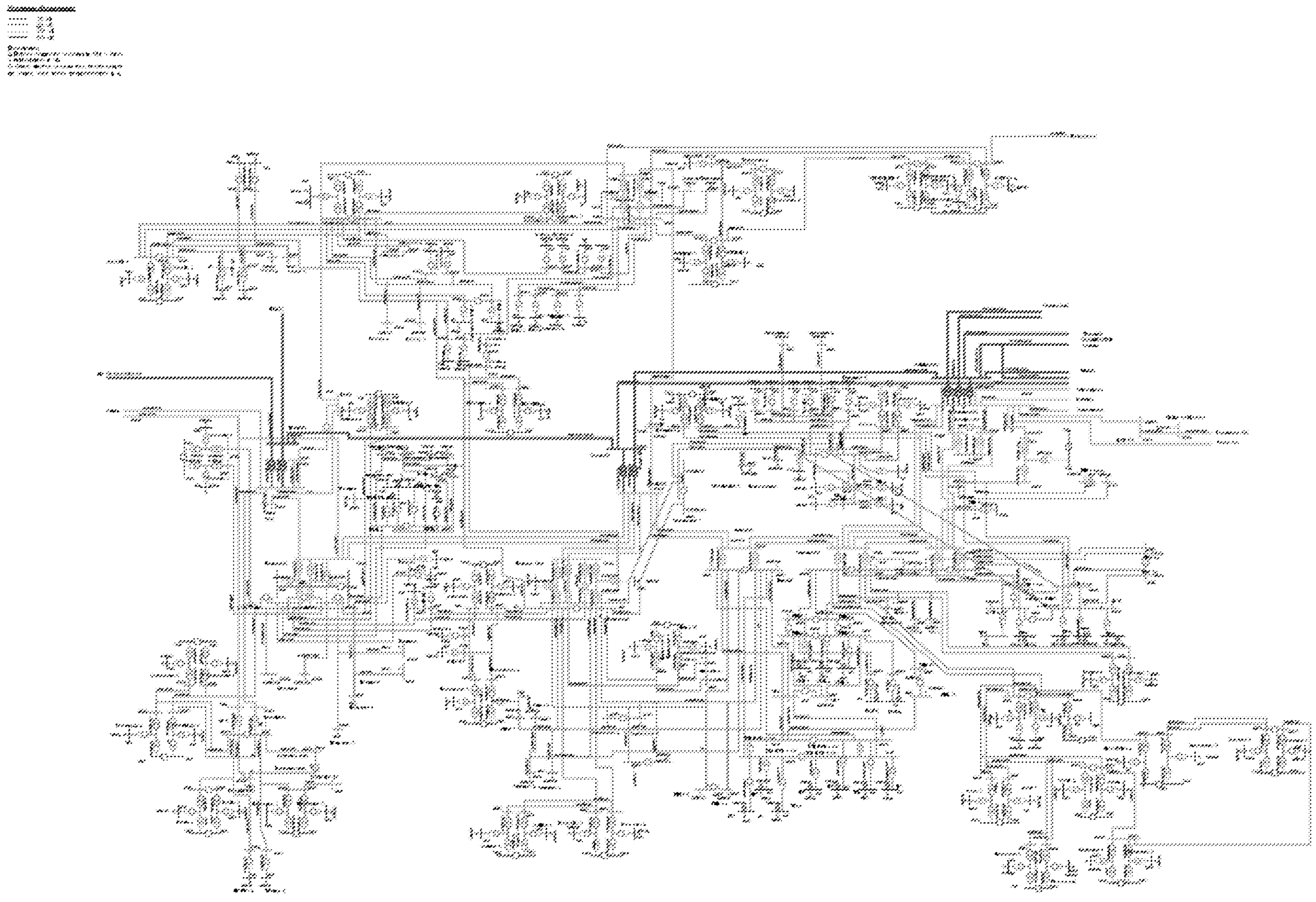


Рис. 21. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний максимум 2022 г., нормальный режим работы.

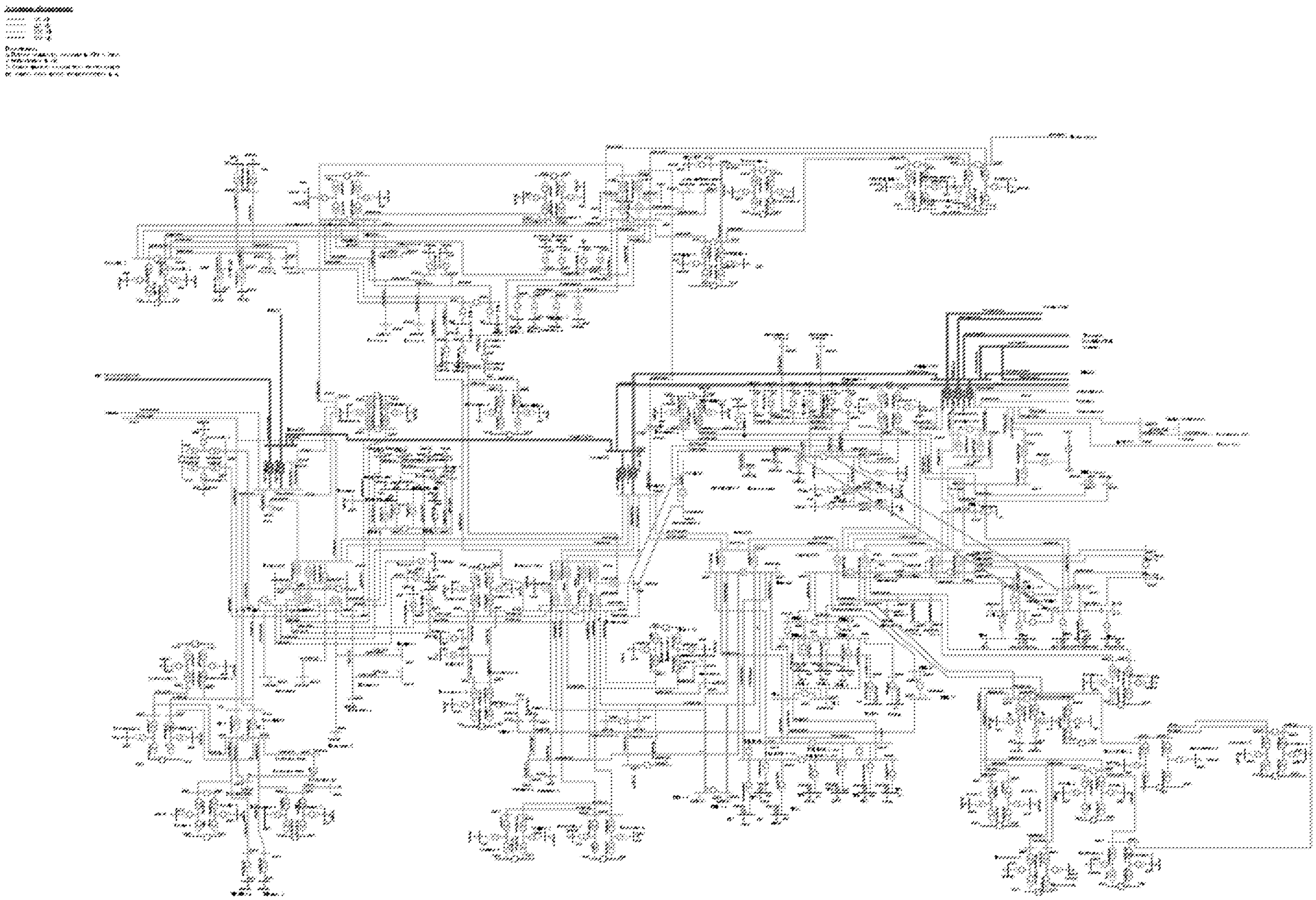
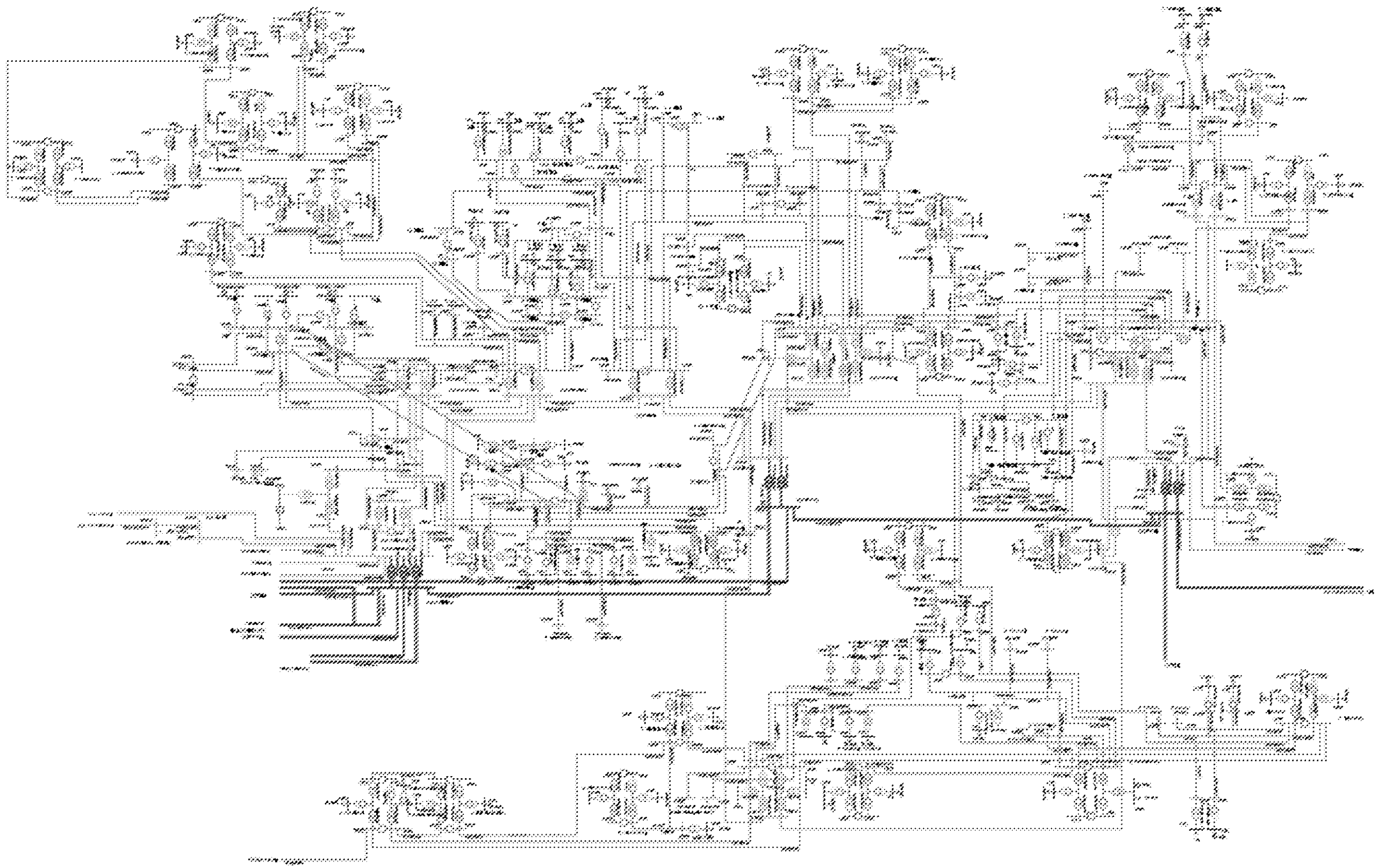


Рис. 32. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний минимум 2032 г., нормальный режим работы.

Рис. 23. Планы экспозиции в здании ратуши по состоянию на конец 1870-х гг. Красный цвет – экспозиция русского периода



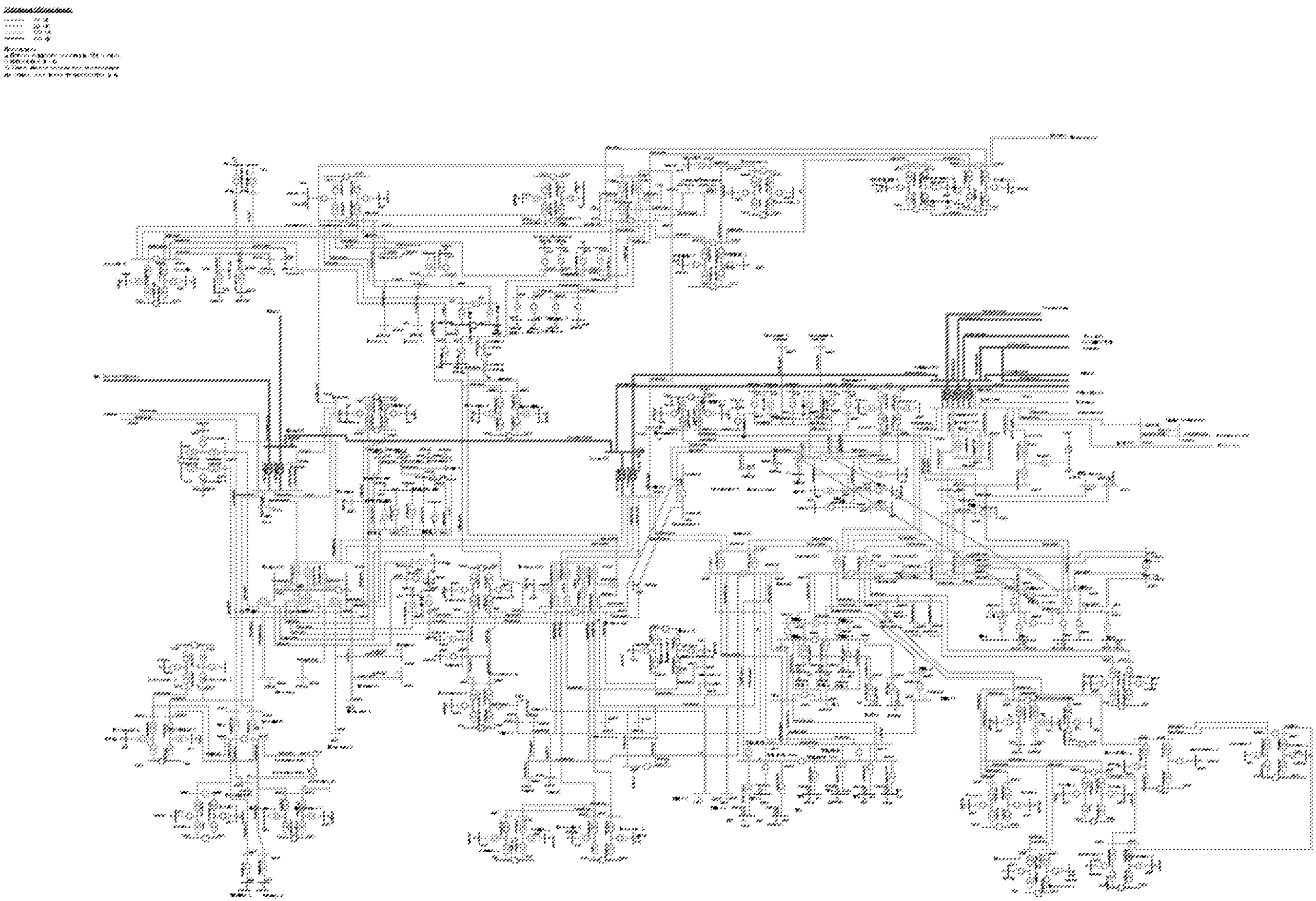


Рис. 24. Потоки мощности в узлах напряжения в сети 110-500 кВ. Зимний минимум 2022 г., нормальный режим работы.

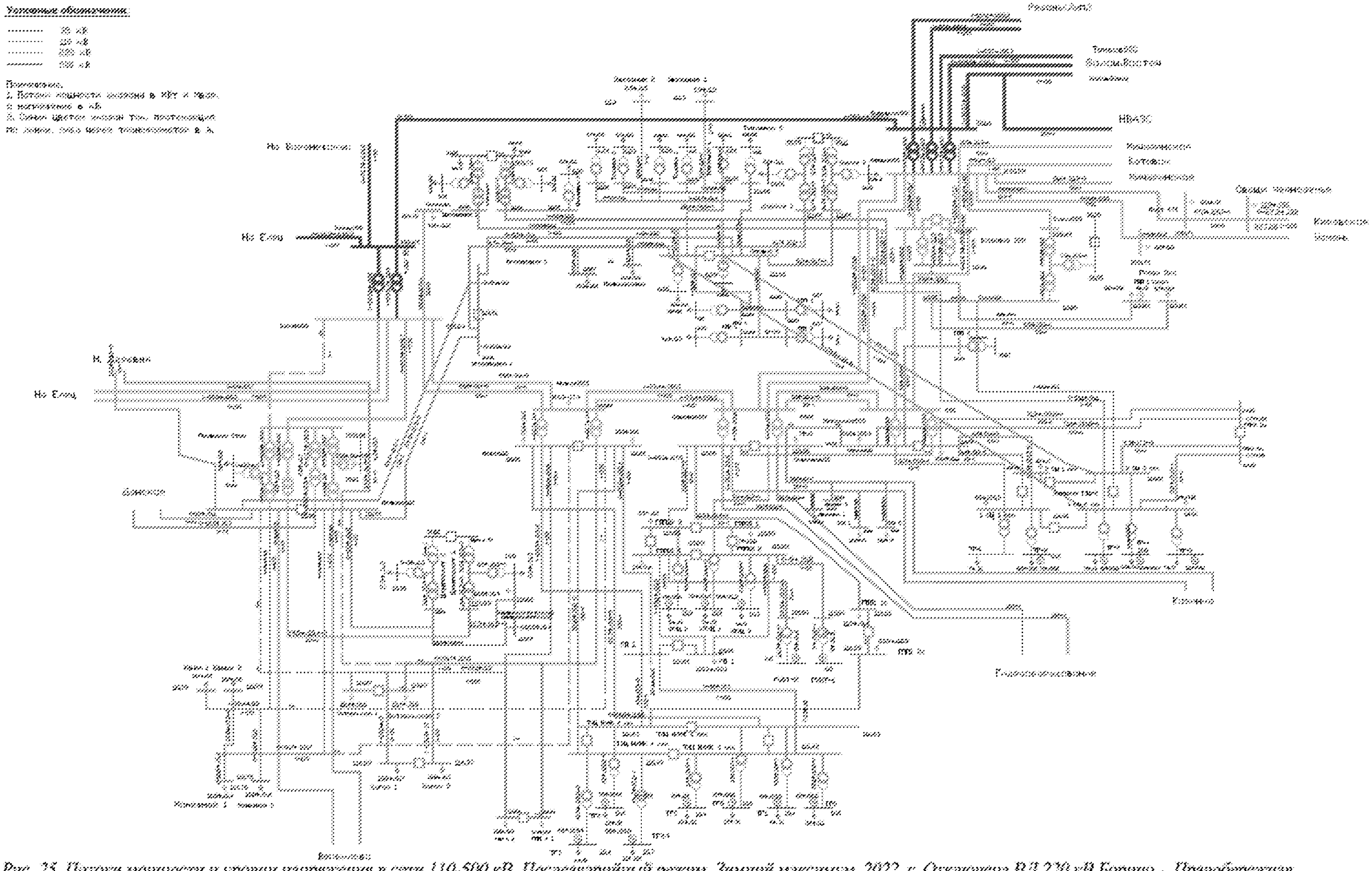
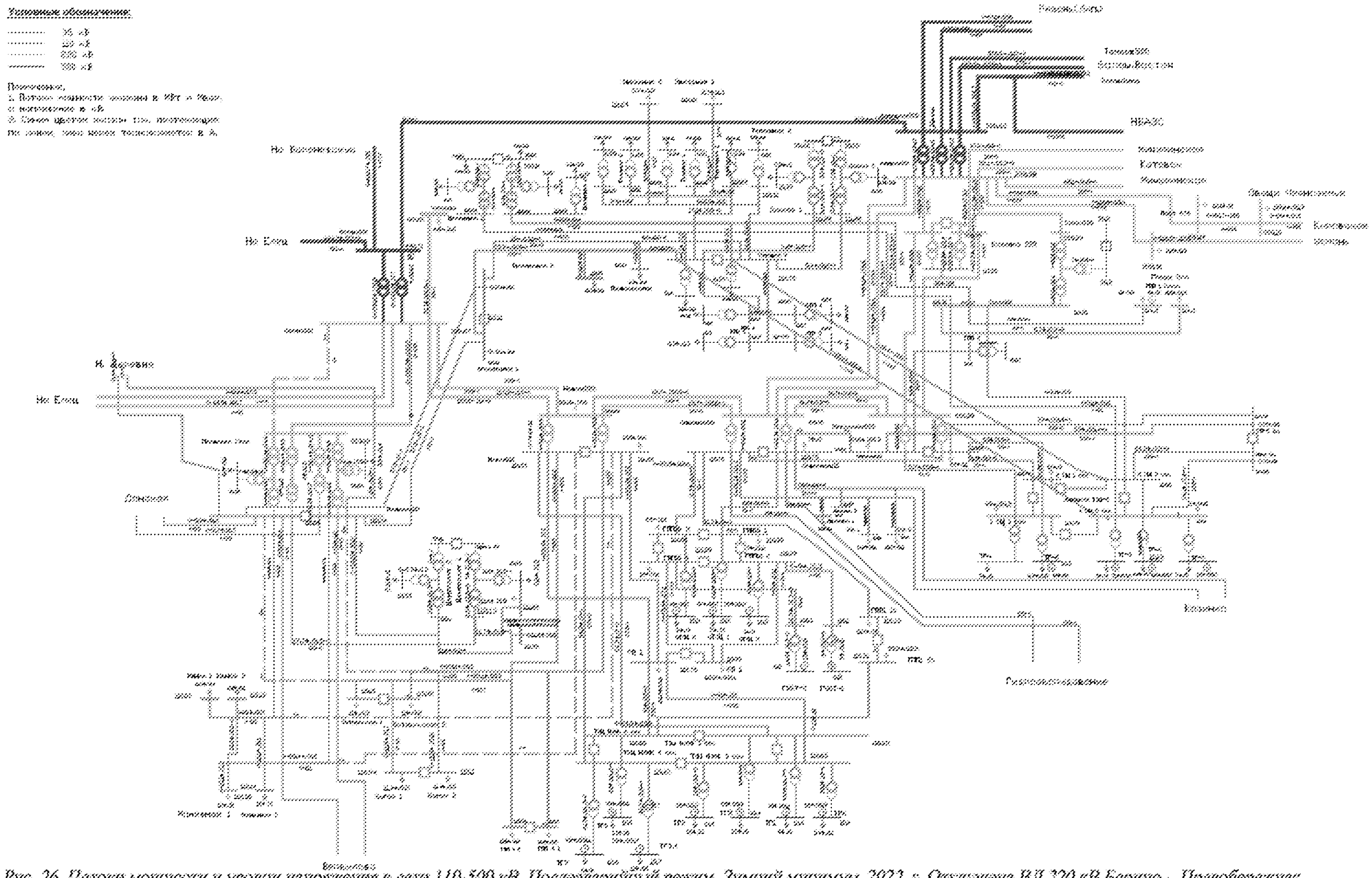


Рис. 25. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борисо - Правобережная II цепь.


Условные обозначения:
Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 320 кВ Борино - Правобережная II цепь.

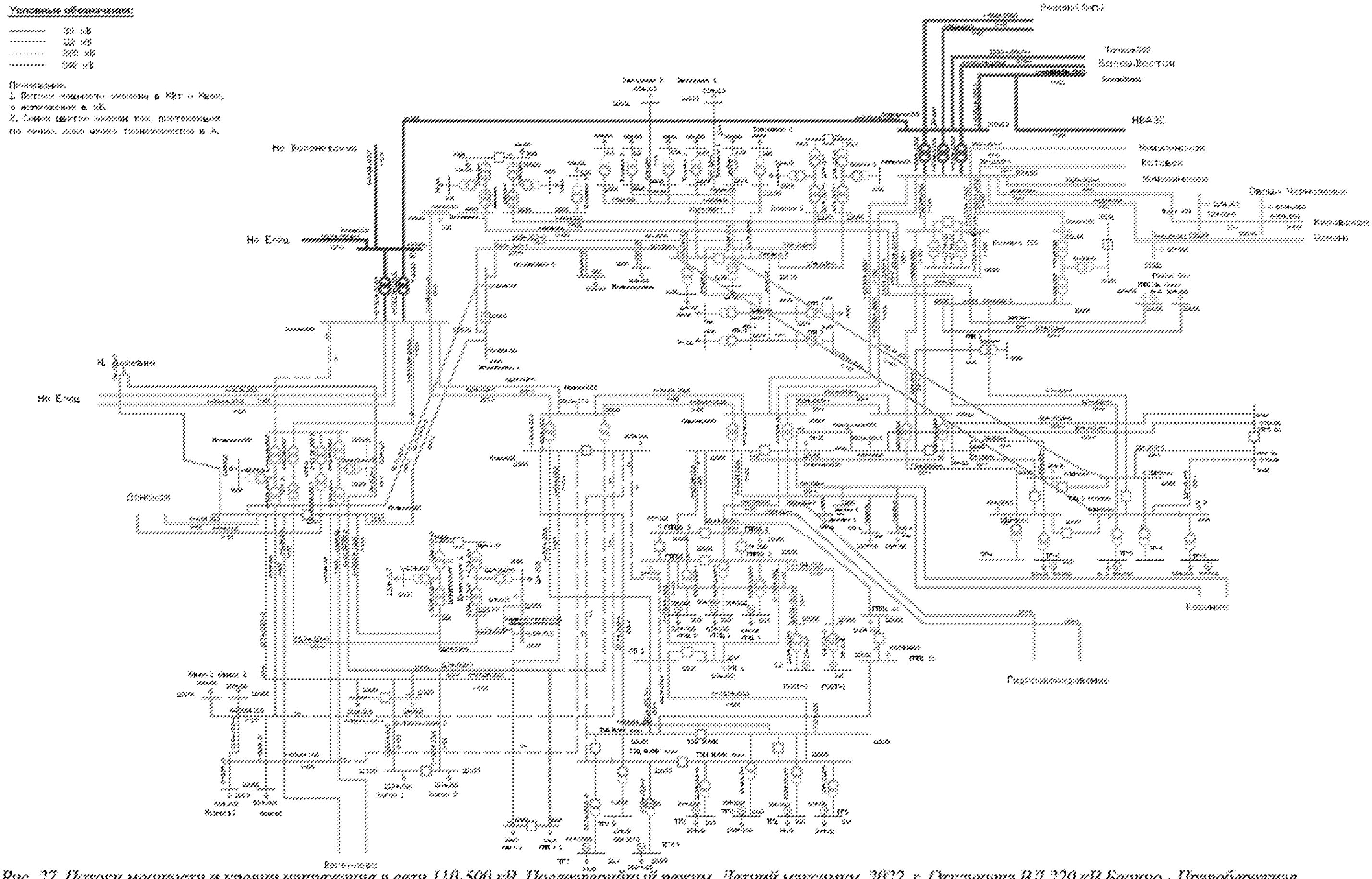


Рис. 27. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор Левая между ПС 220 кВ Правобережная и ПС 220 кВ Новая.

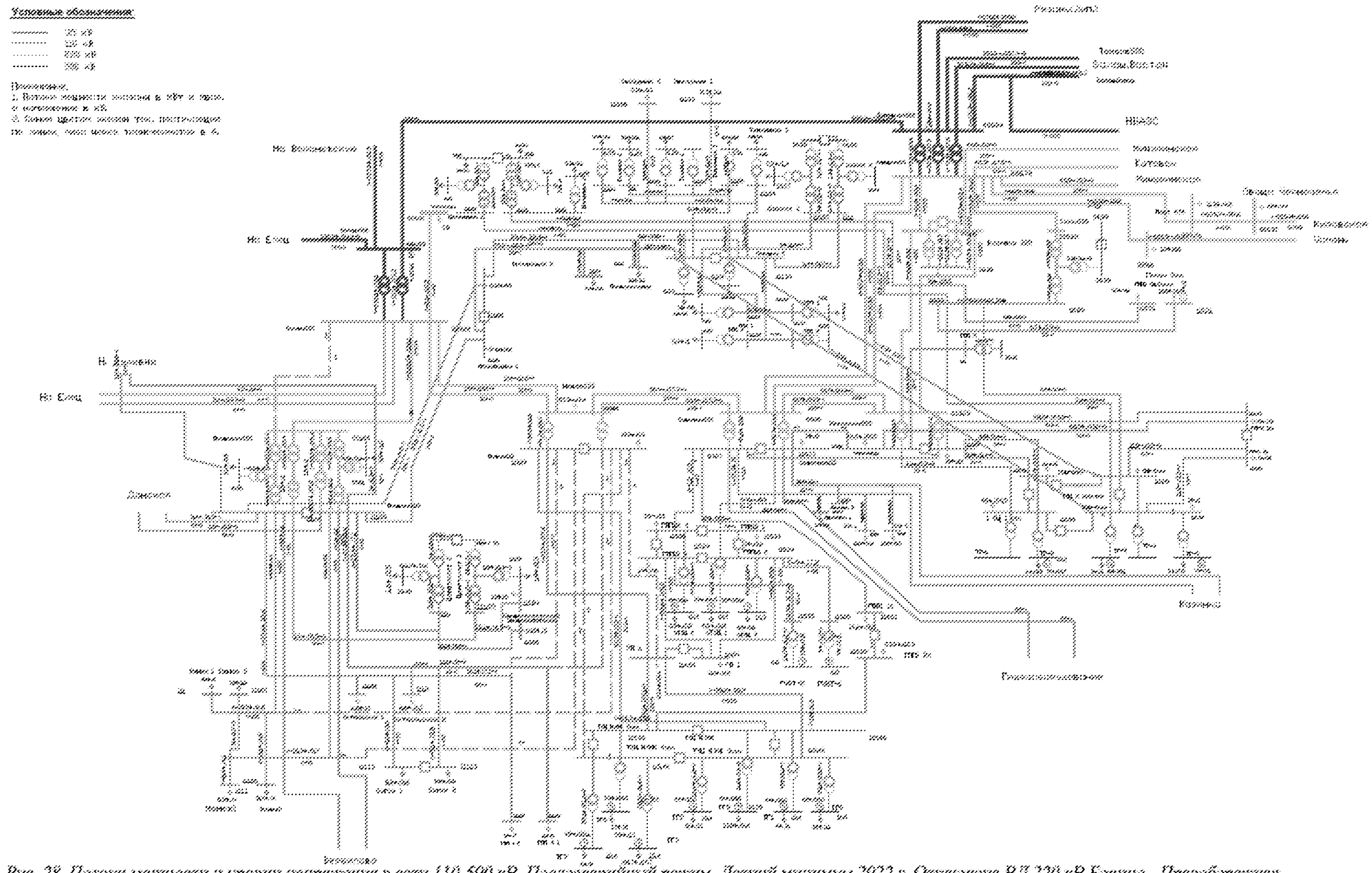


Рис. 28. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борщю - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая.

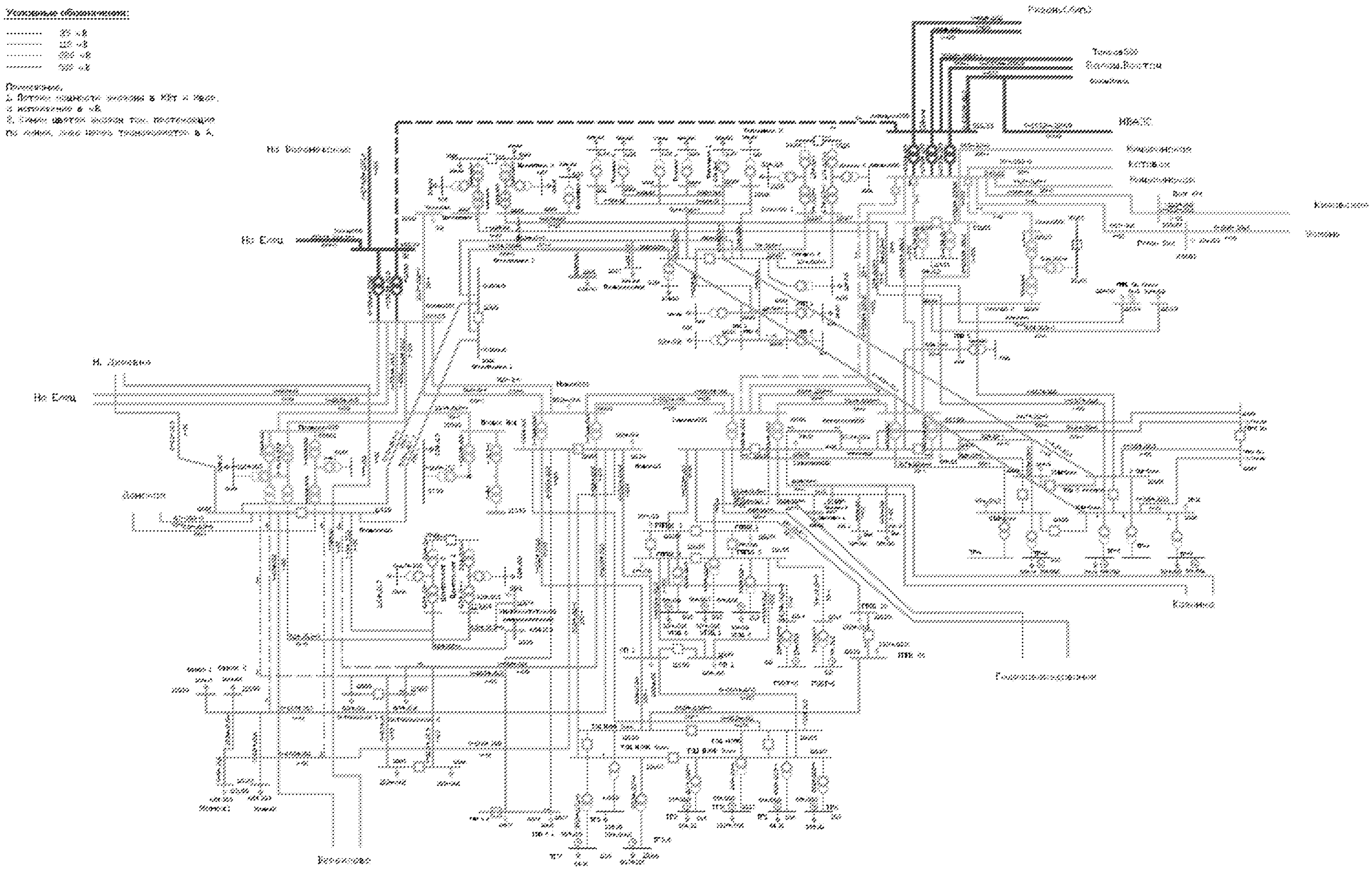


Рис. 29. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Бирюч.

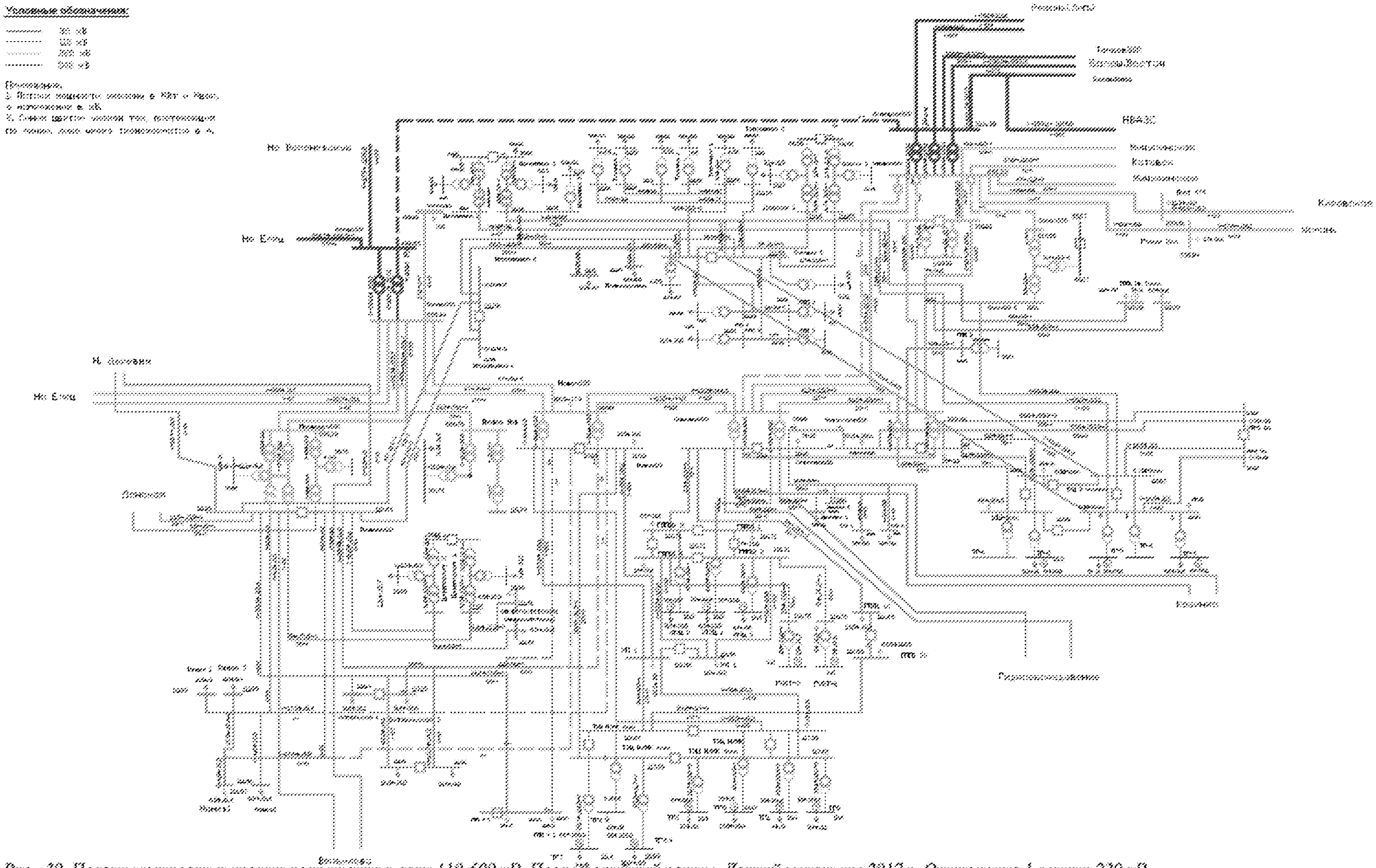


Рис. 30. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 230 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бутор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.

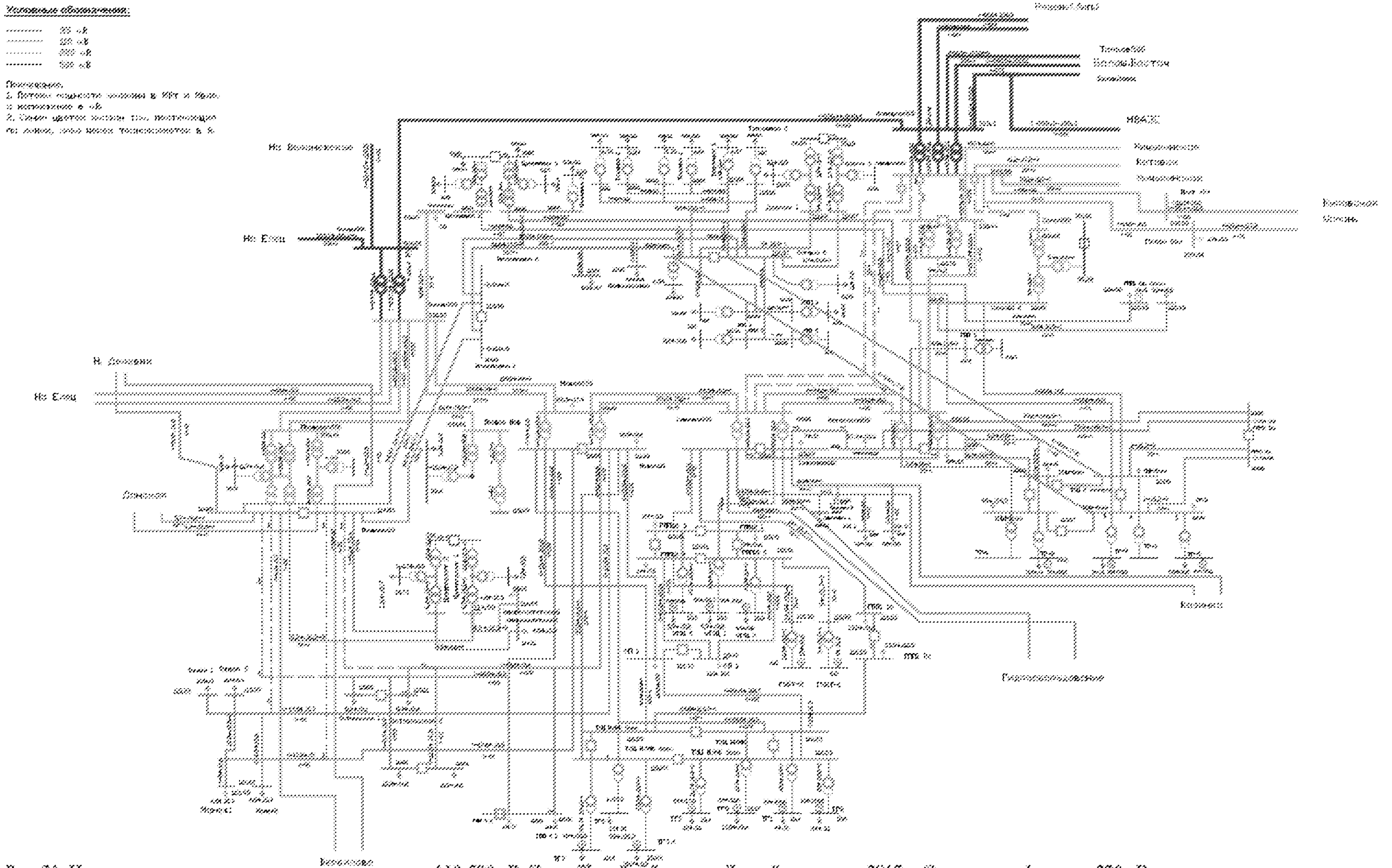


Рис. 31. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

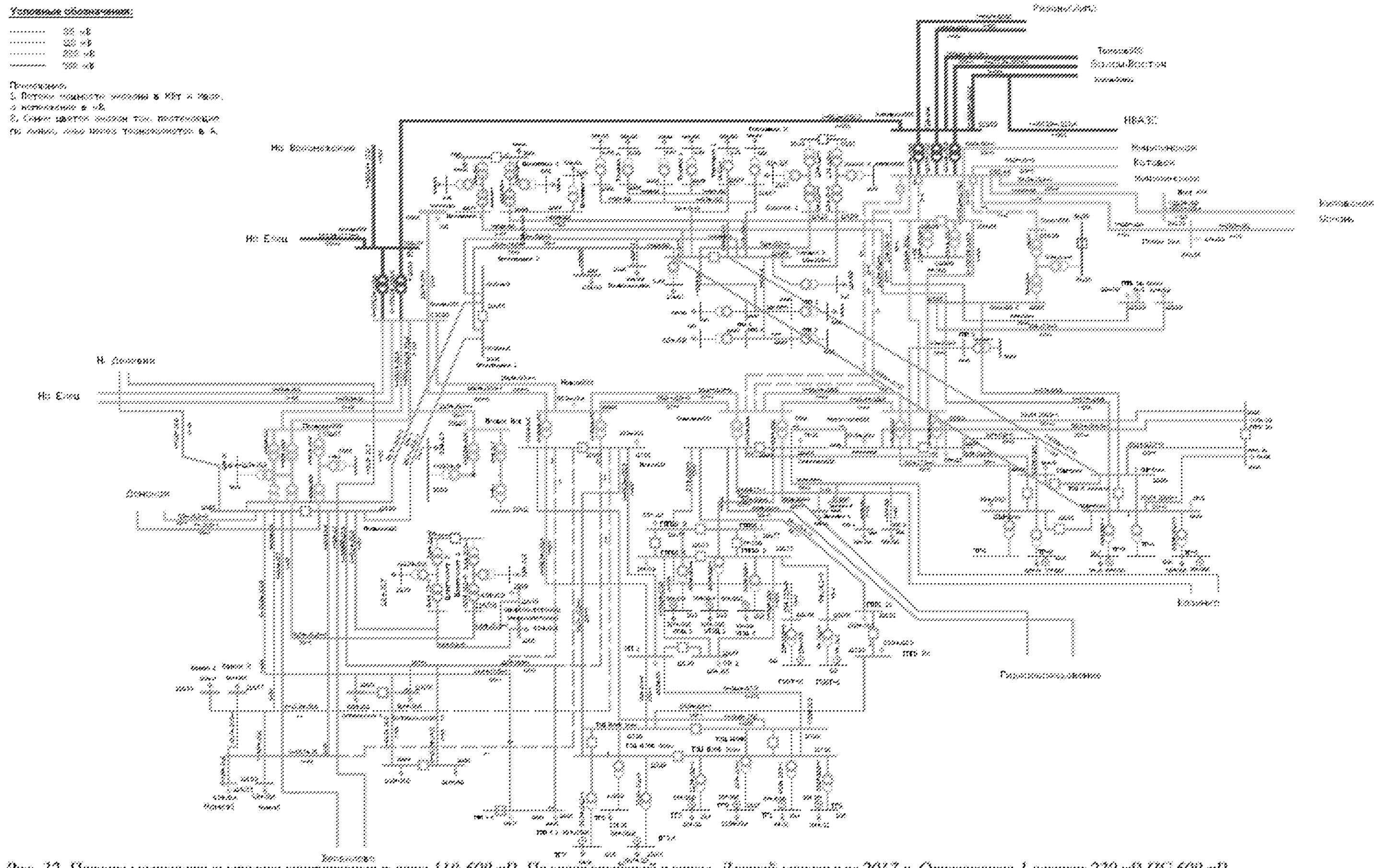


Рис. 32. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 230 МВт.

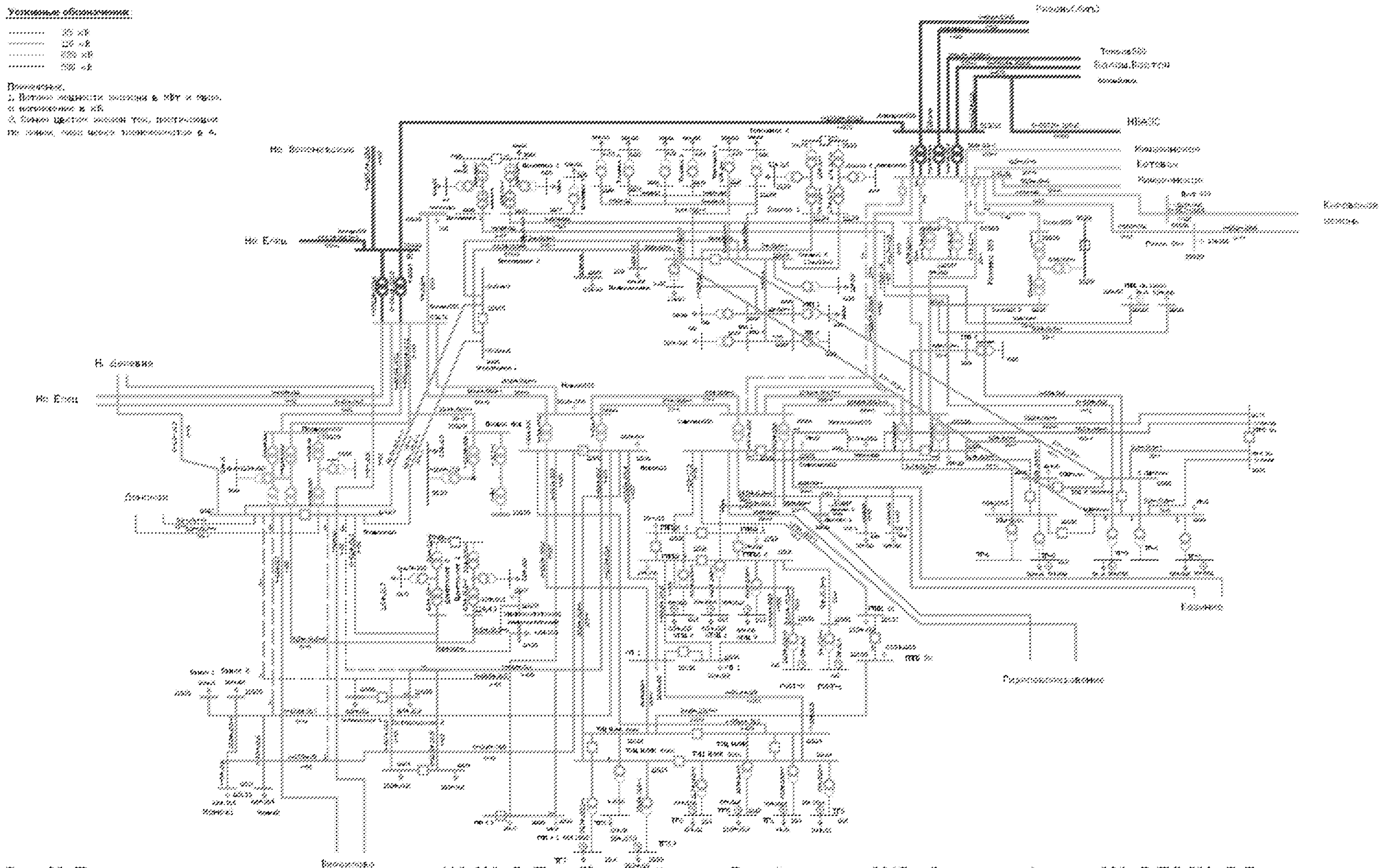


Рис. 33. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

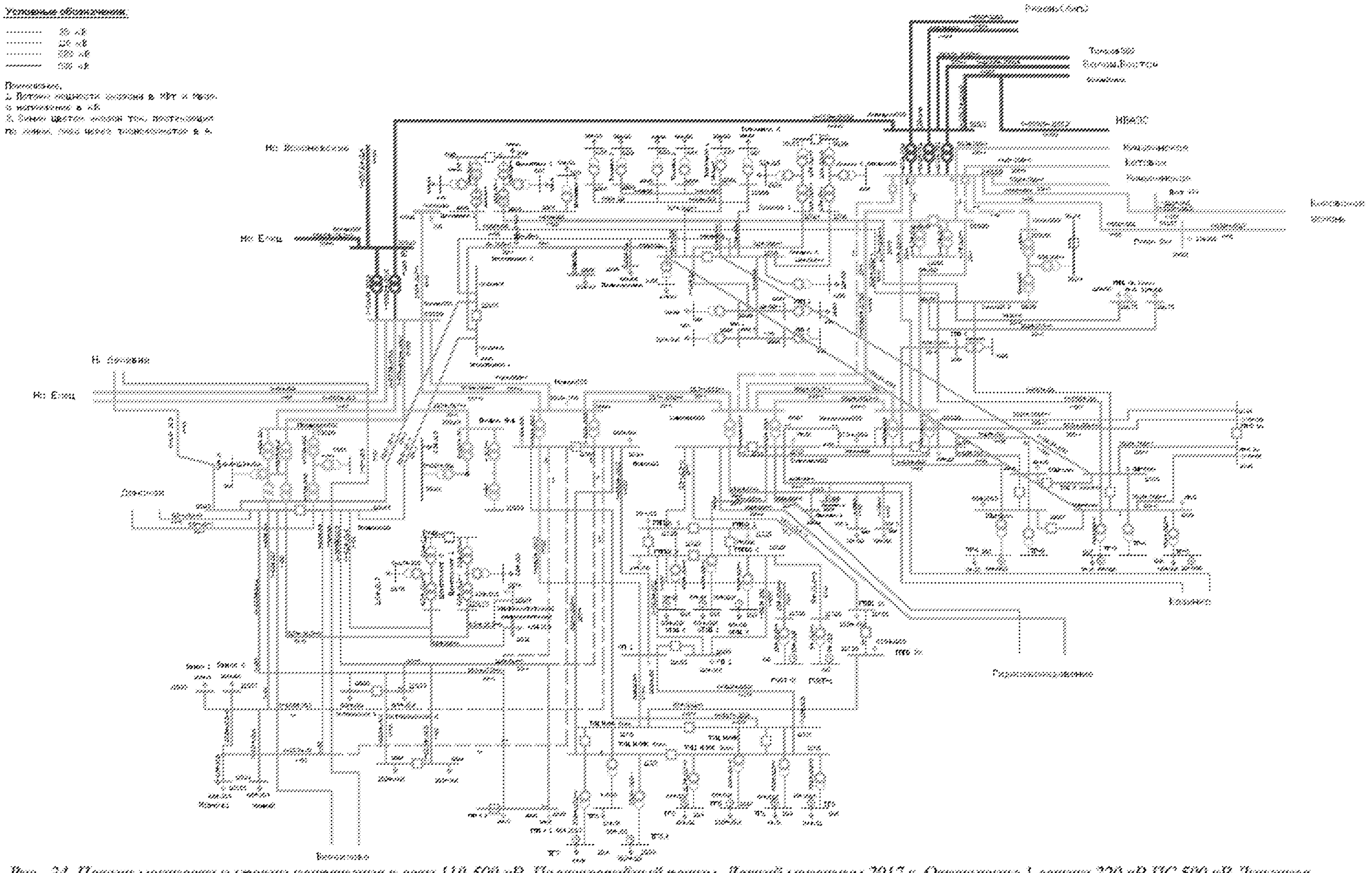


Рис. 34. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бутор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4, ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 270 МВт.

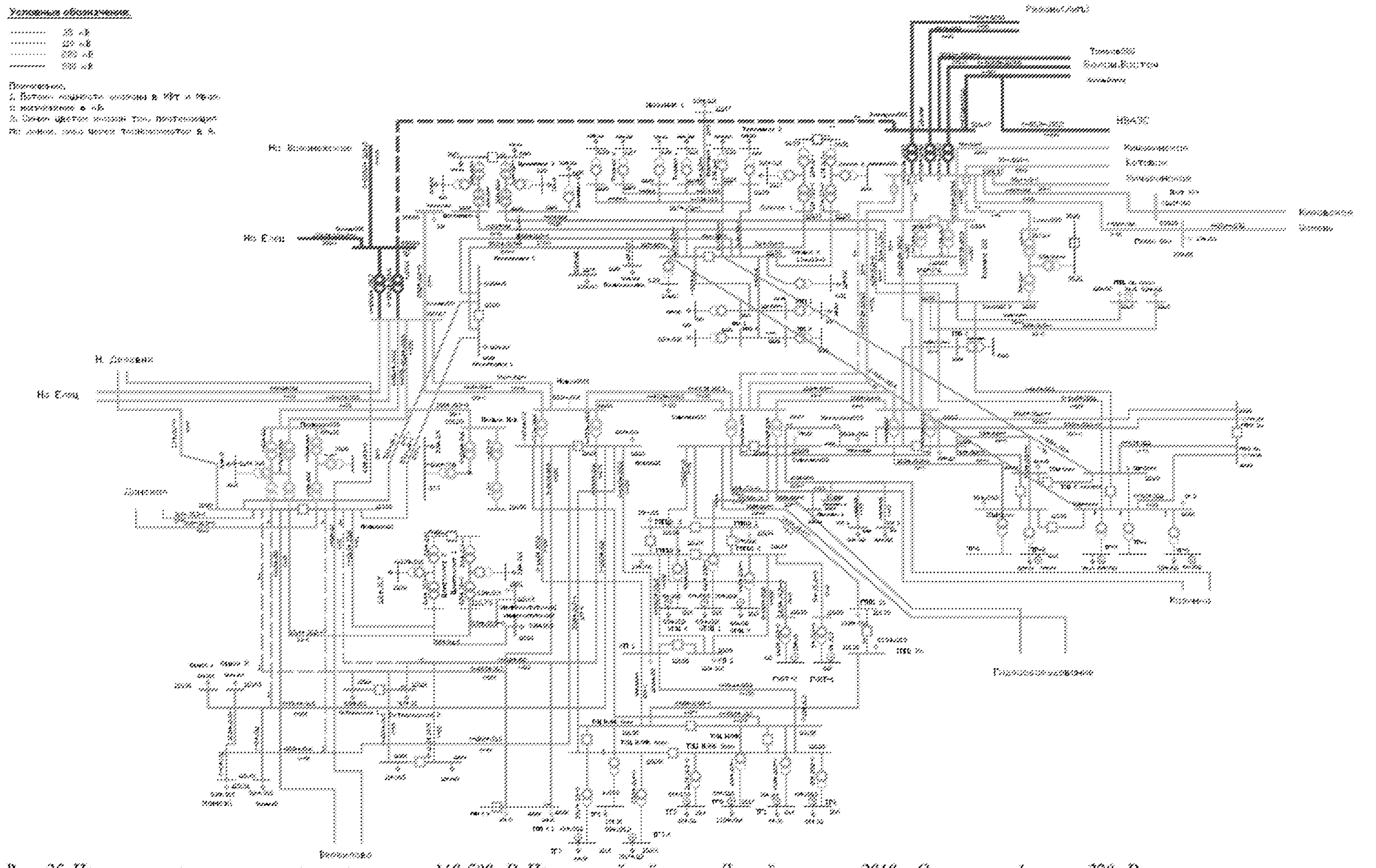


Рис. 35. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

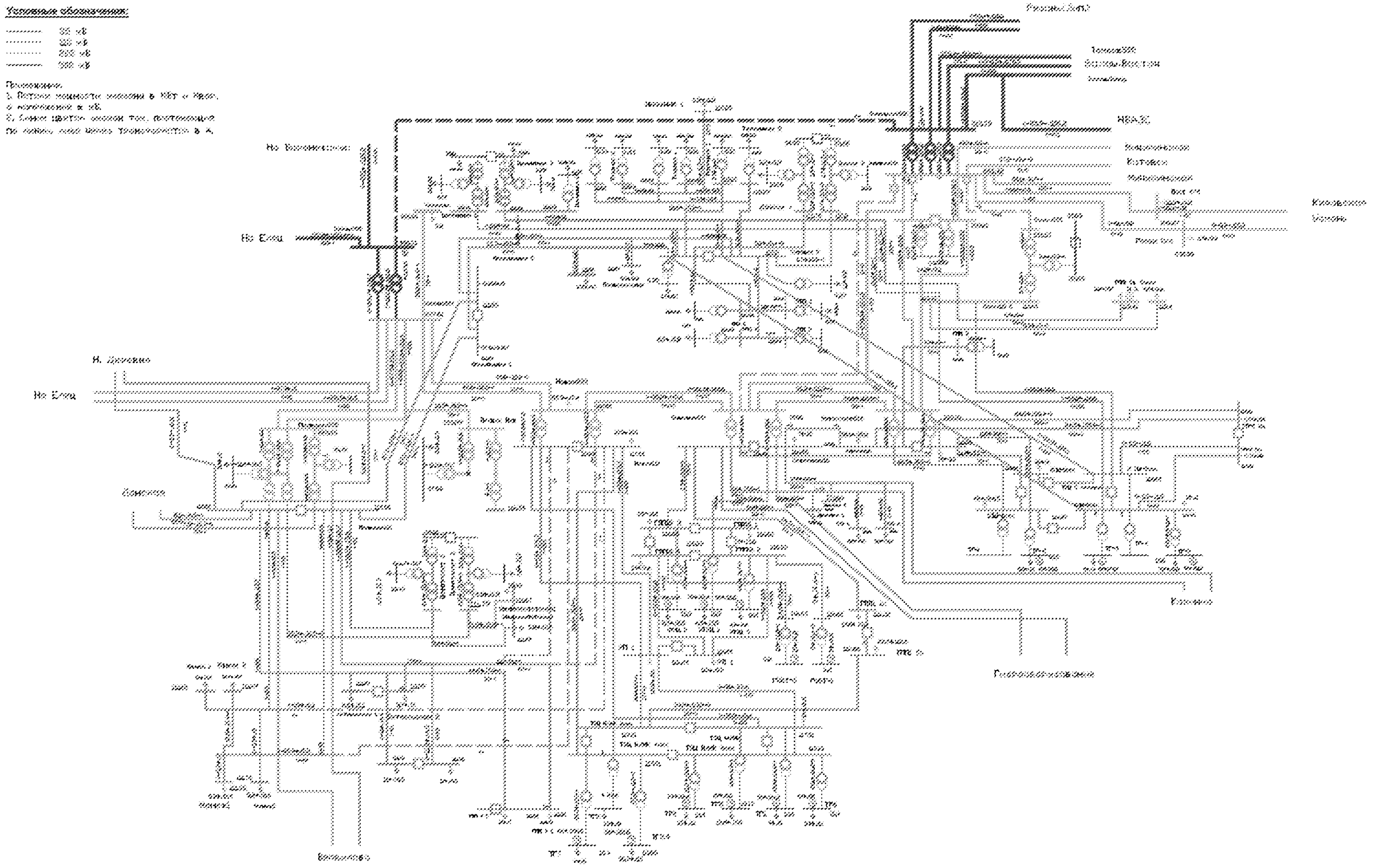


Рис. 36. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секция 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Боринo. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бутор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от тпн 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 145 МВт.

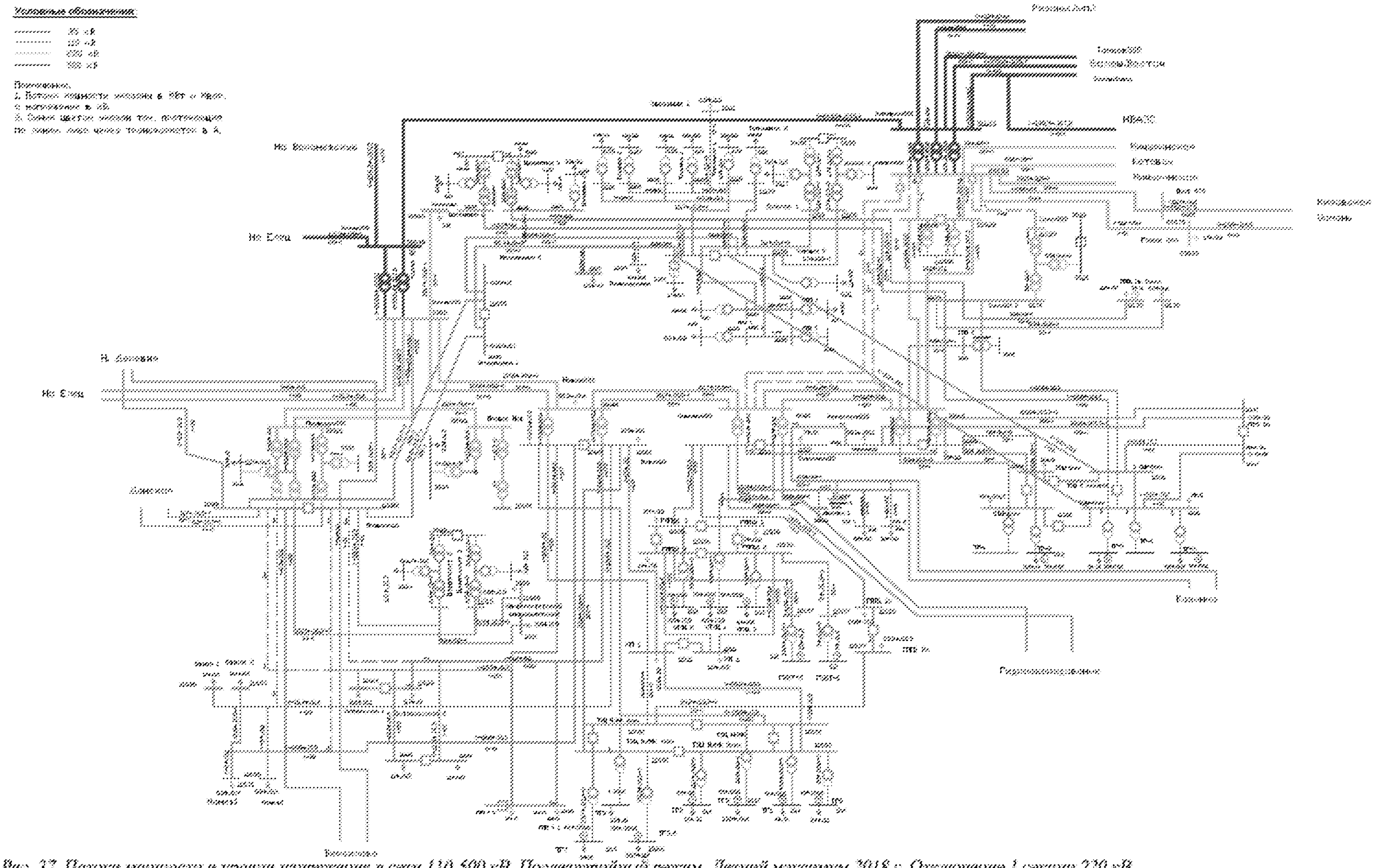


Рис. 37. Потоки мощности в уровня напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

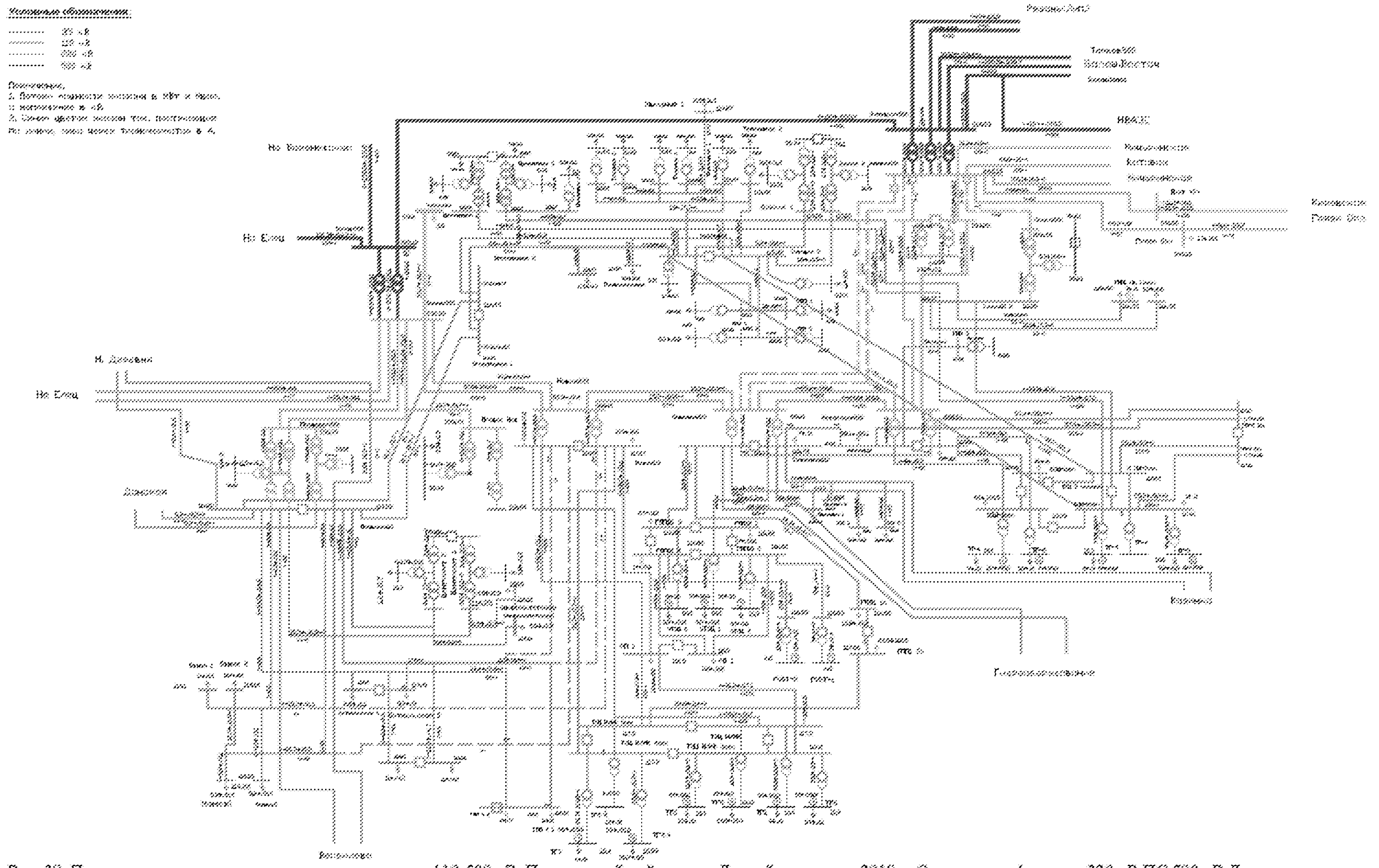


Рис. 38. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ-2 290 МВт.

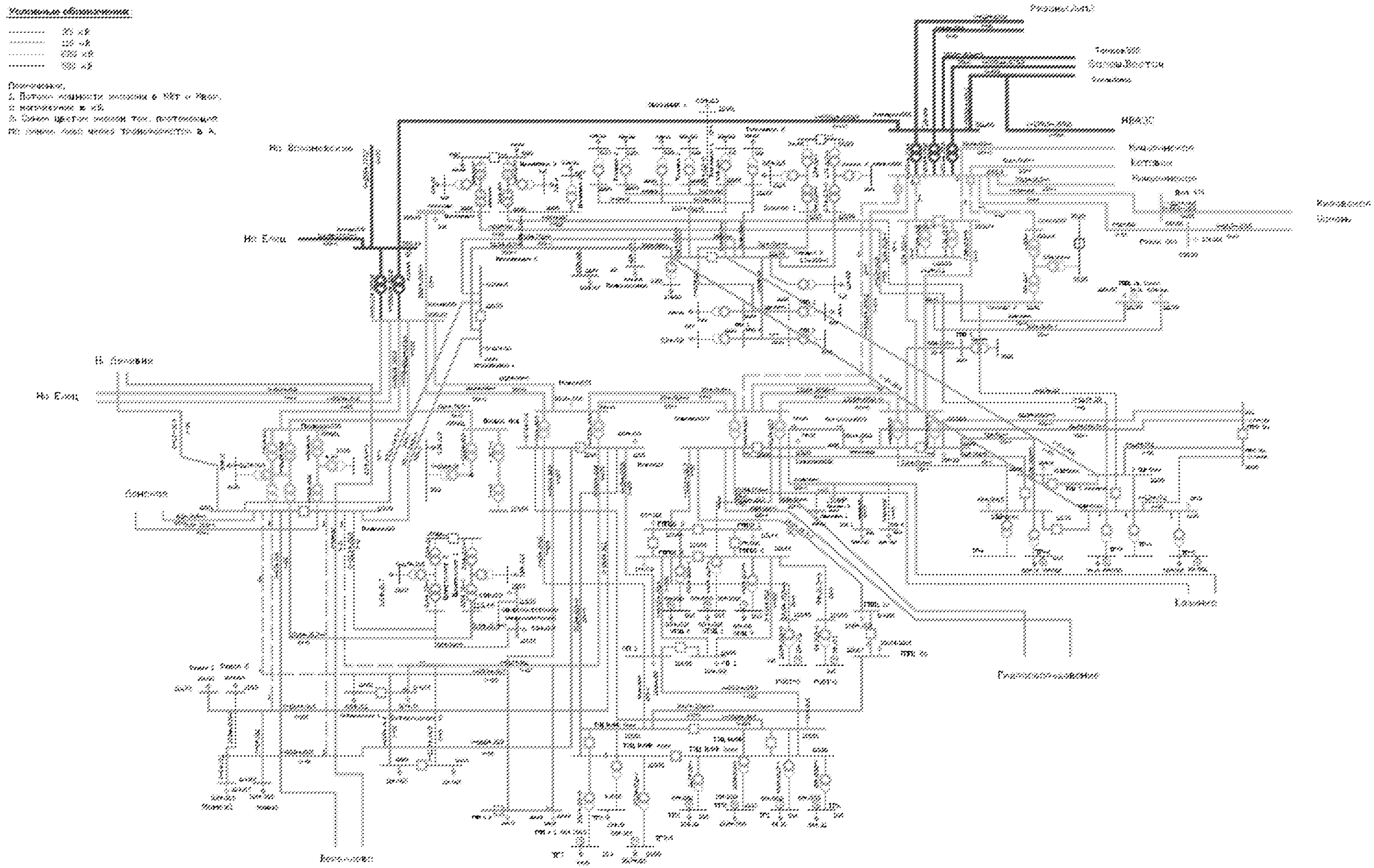


Рис. 39. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

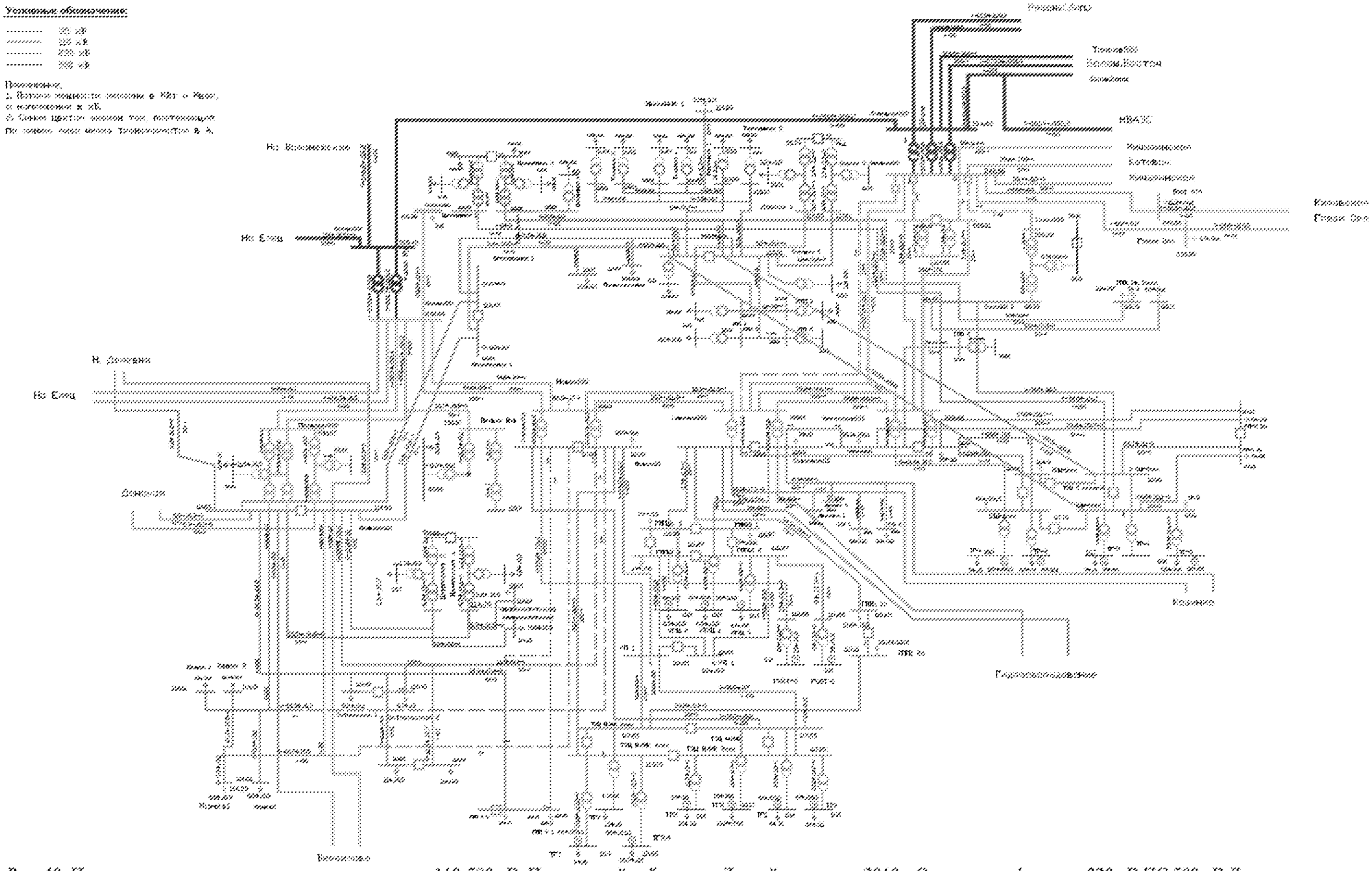


Рис. 40. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Южная, ПС 110 кВ Манежная, ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

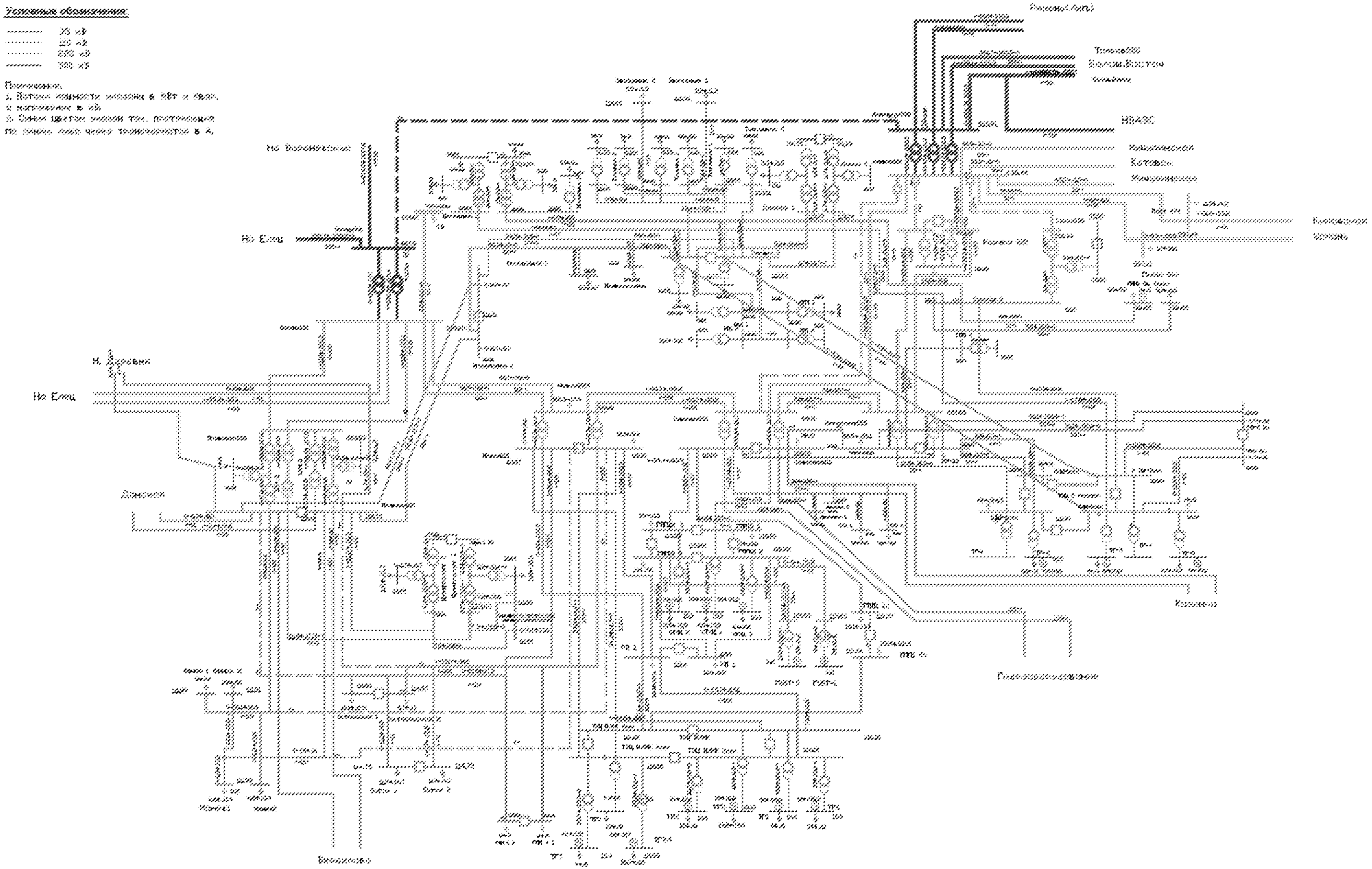


Рис. 41. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

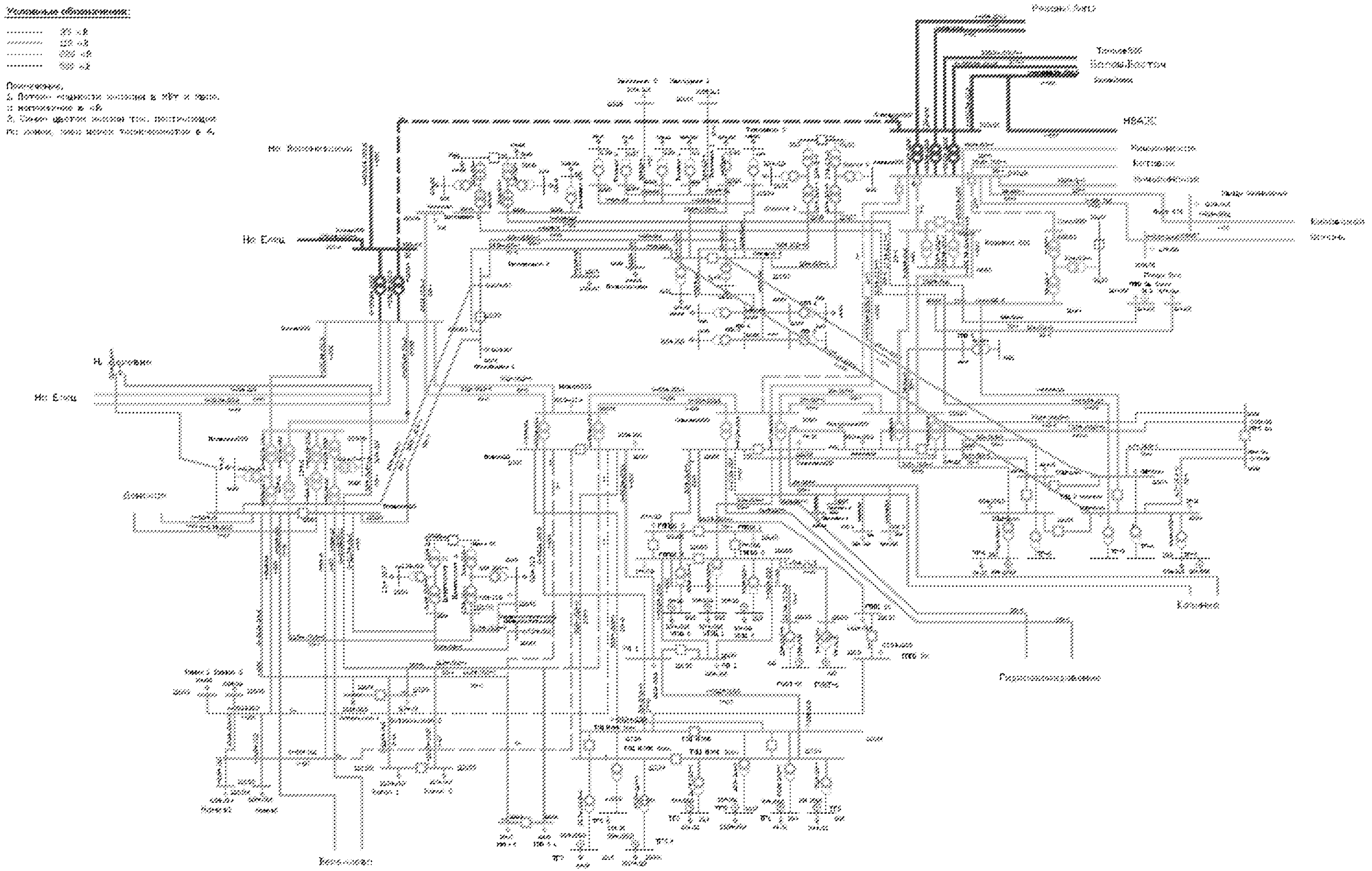


Рис. 42. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секция 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. Питание ПС 110 кВ Бутор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ТПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 190 МВт.

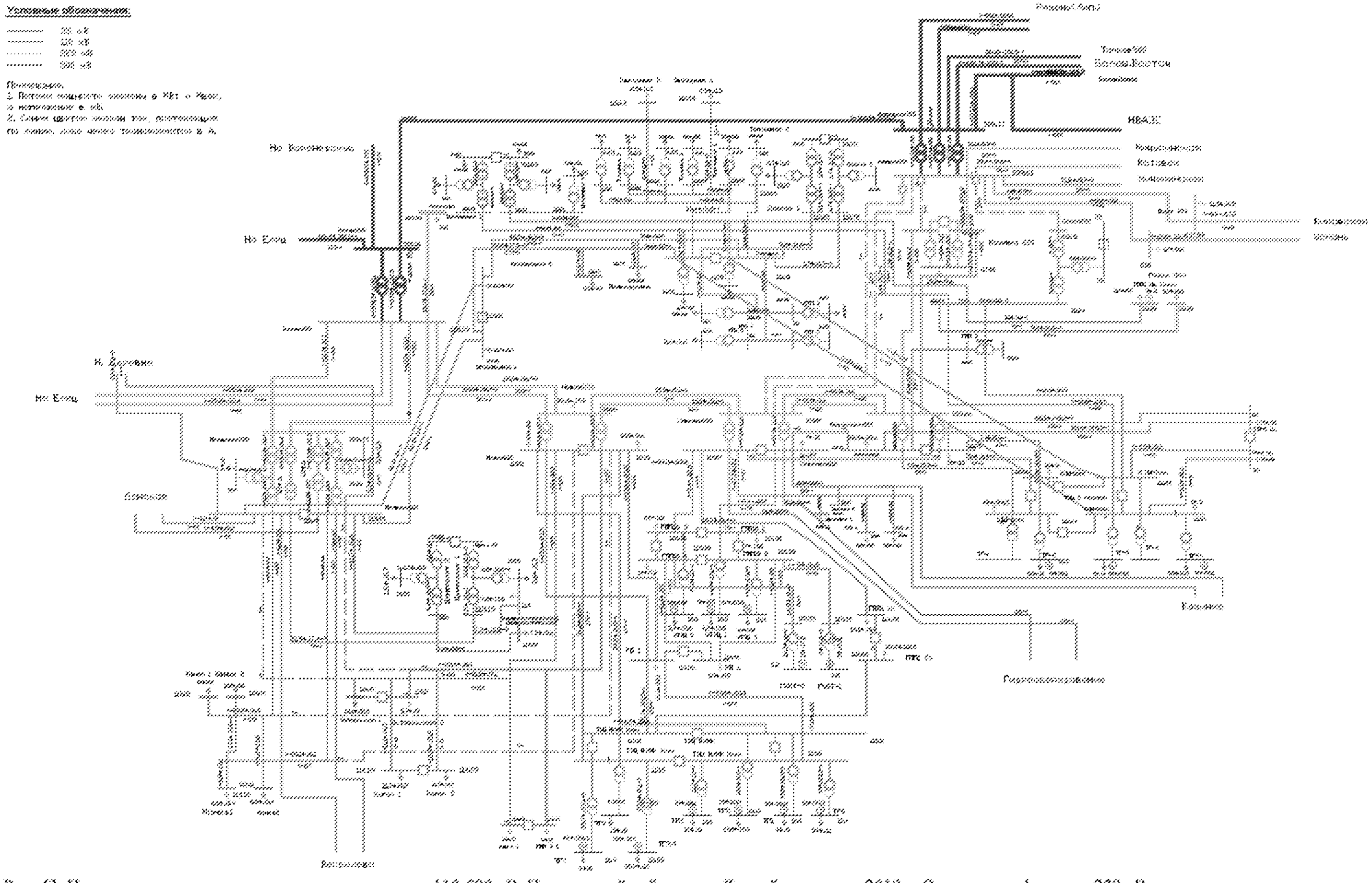


Рис. 43. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение I секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

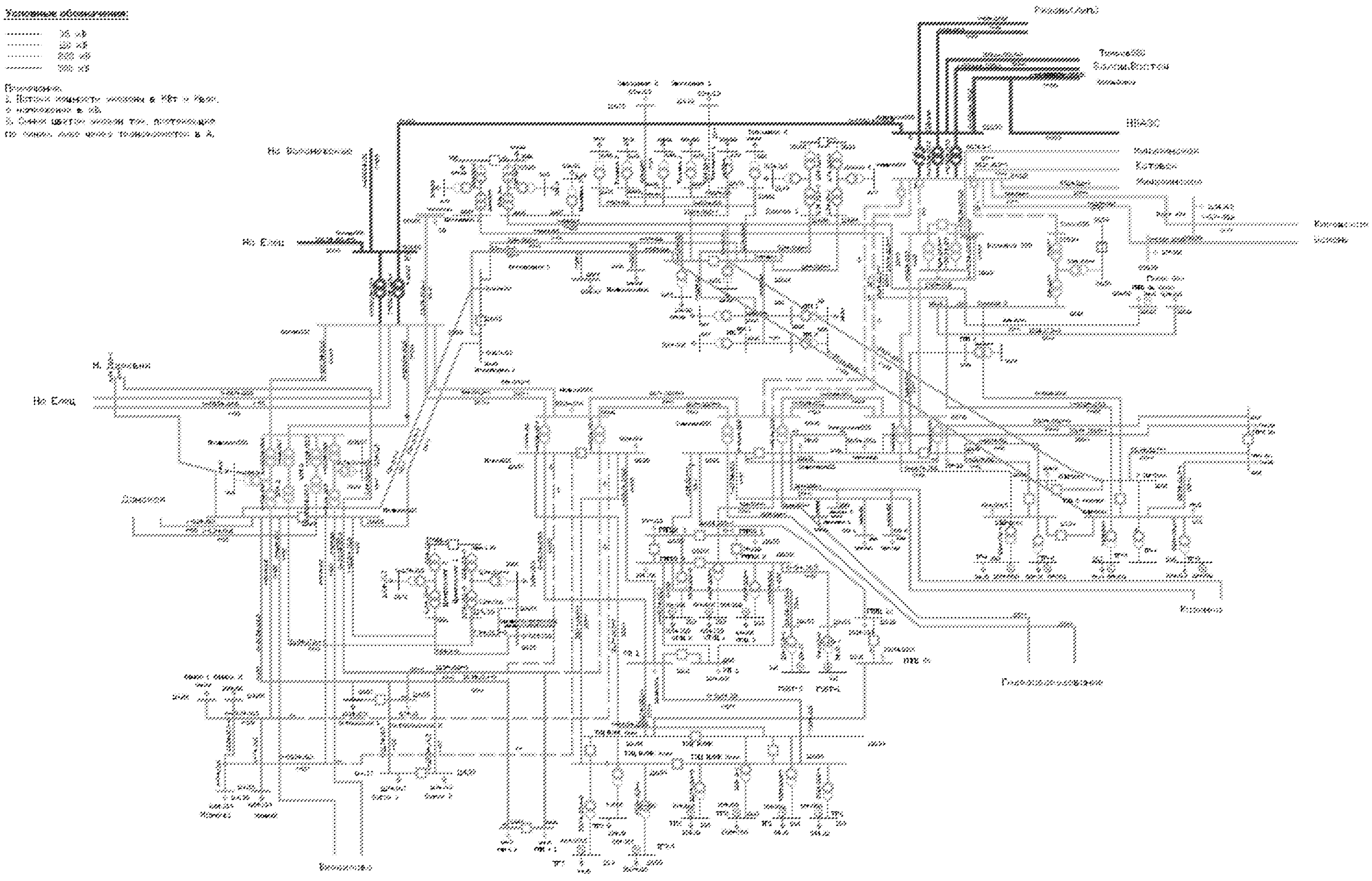


Рис. 44. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бутырки, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 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. »

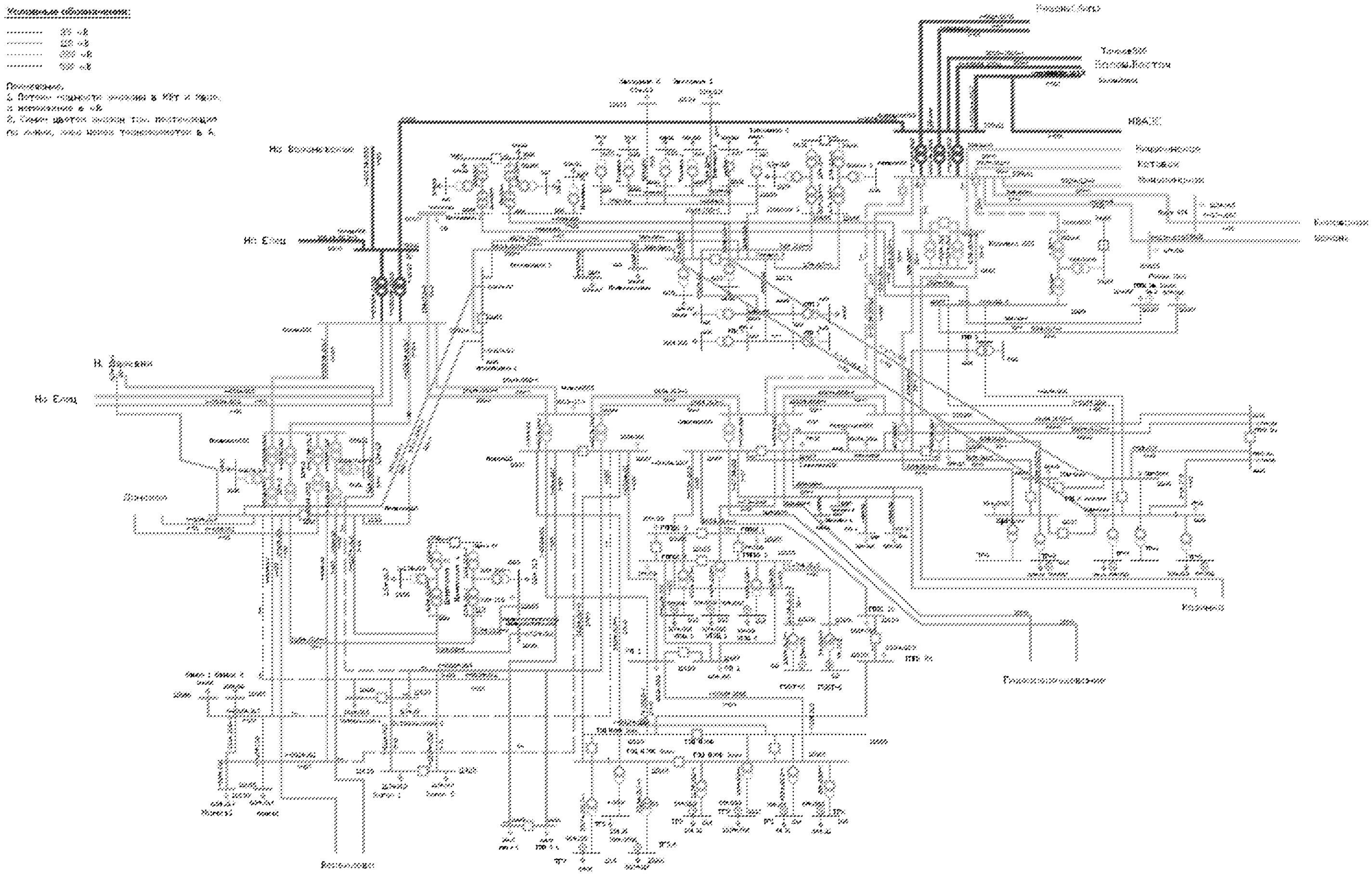


Рис. 45. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

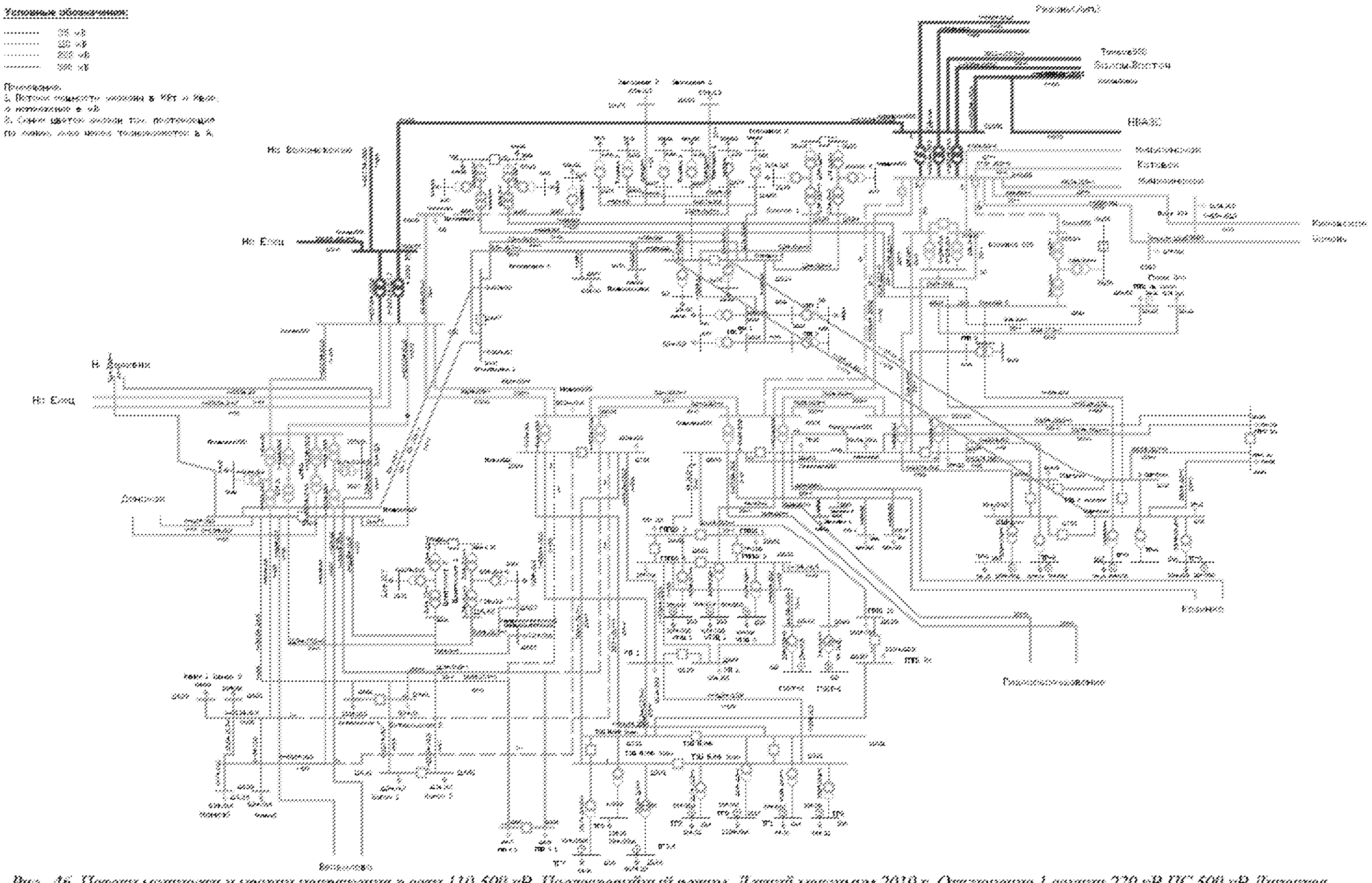


Рис. 46. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бутор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

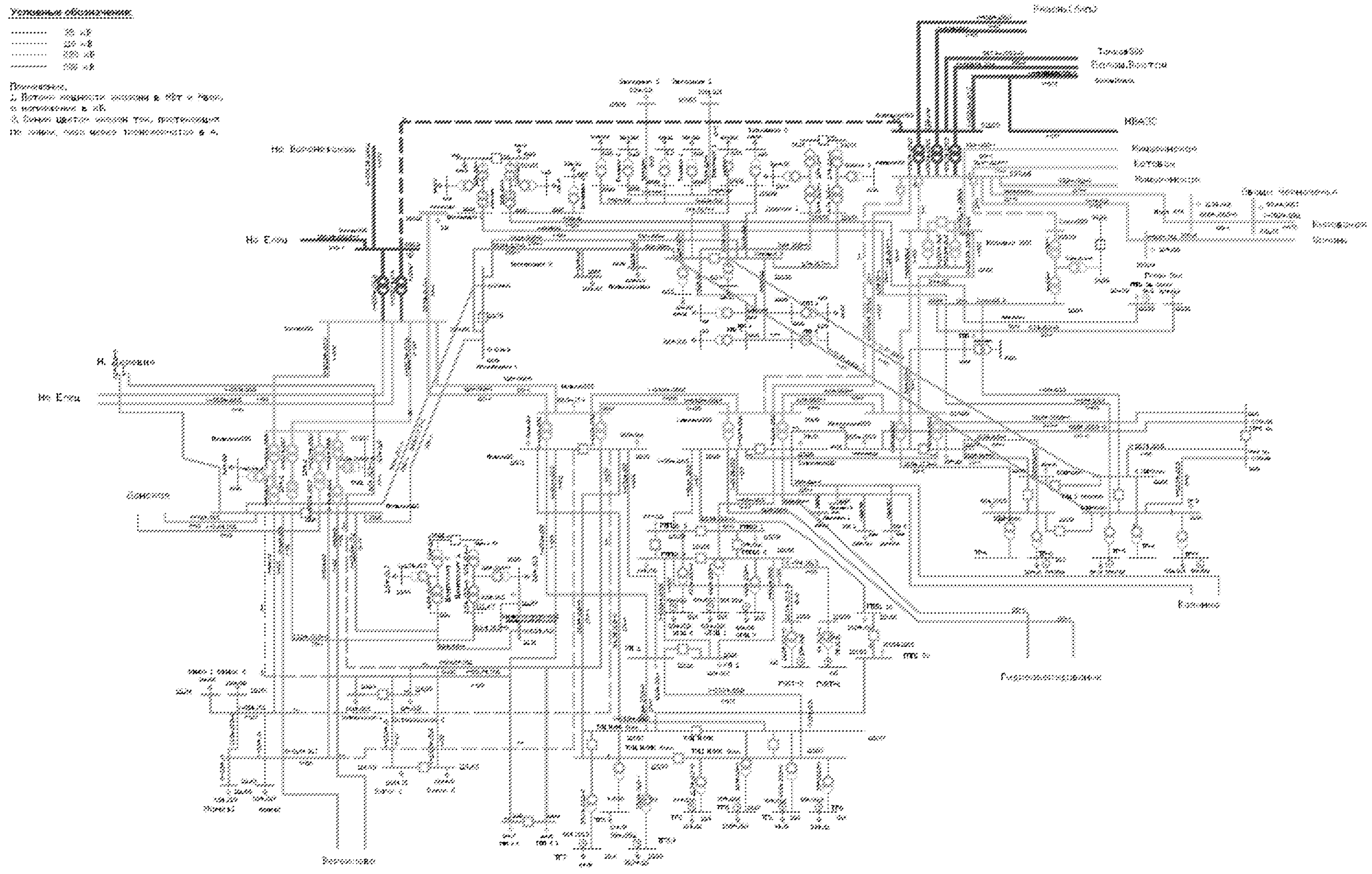


Рис. 47. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борщно.

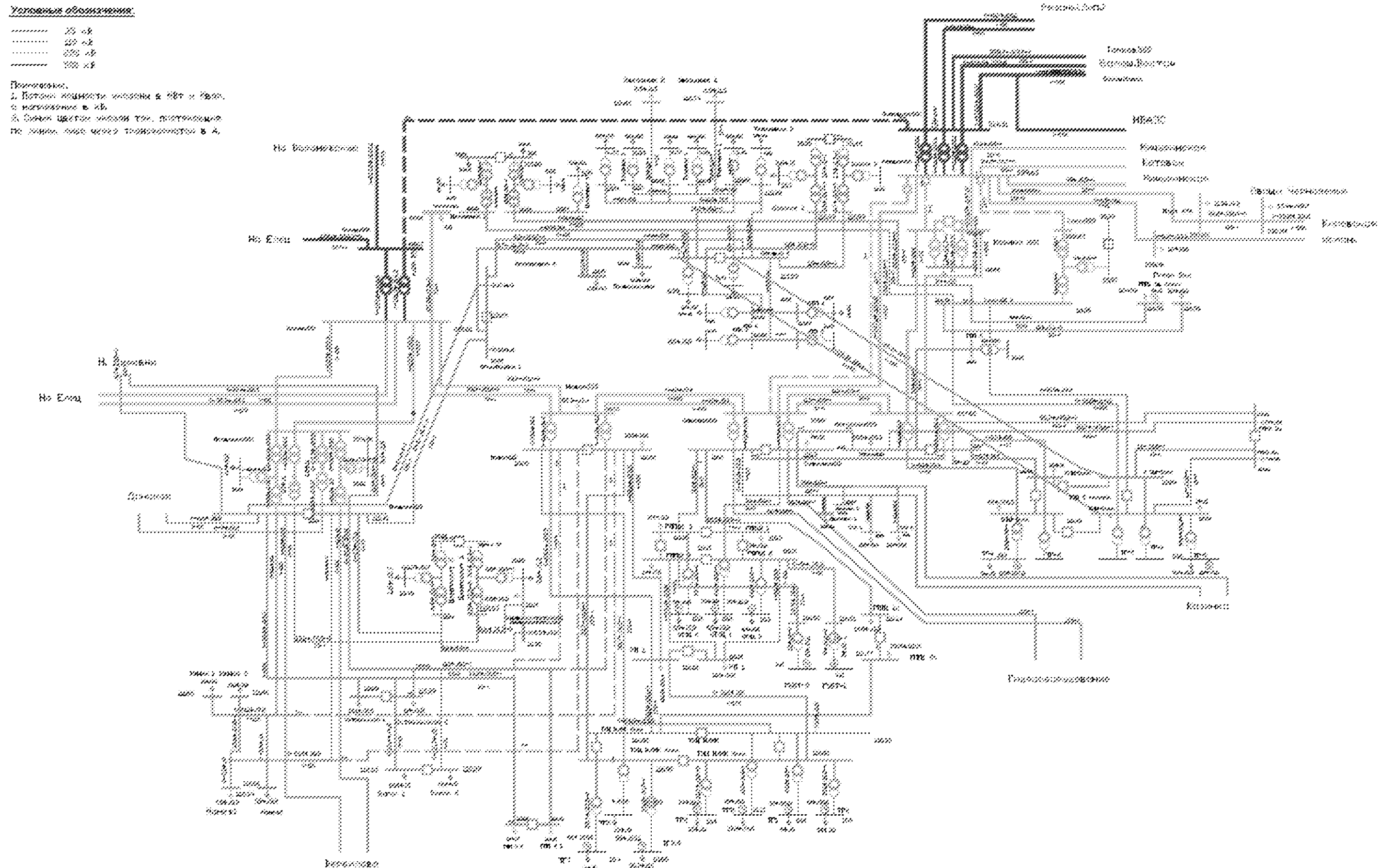


Рис. 48. Потоки мощности в уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 225 МВт.

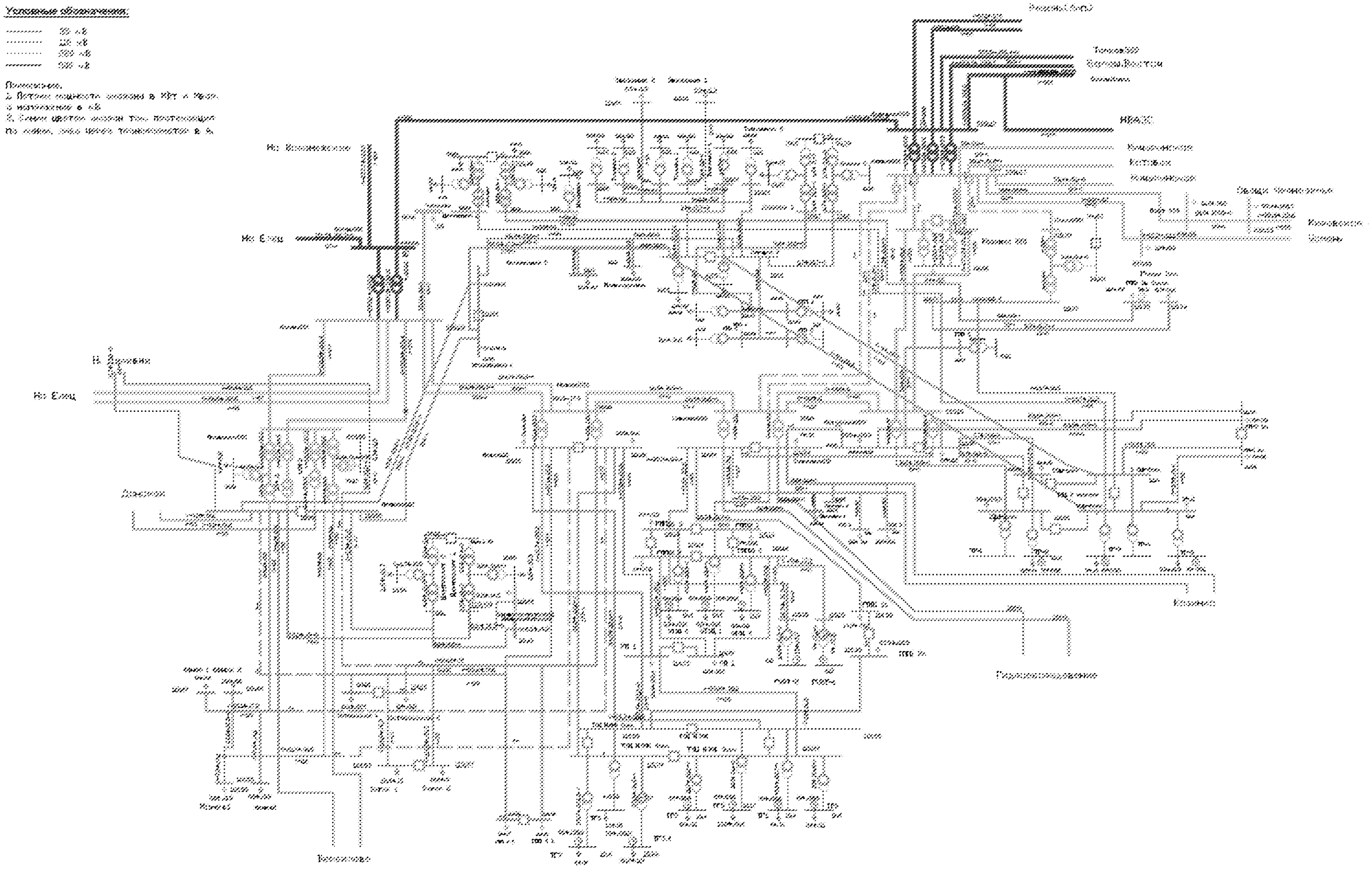


Рис. 49. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.

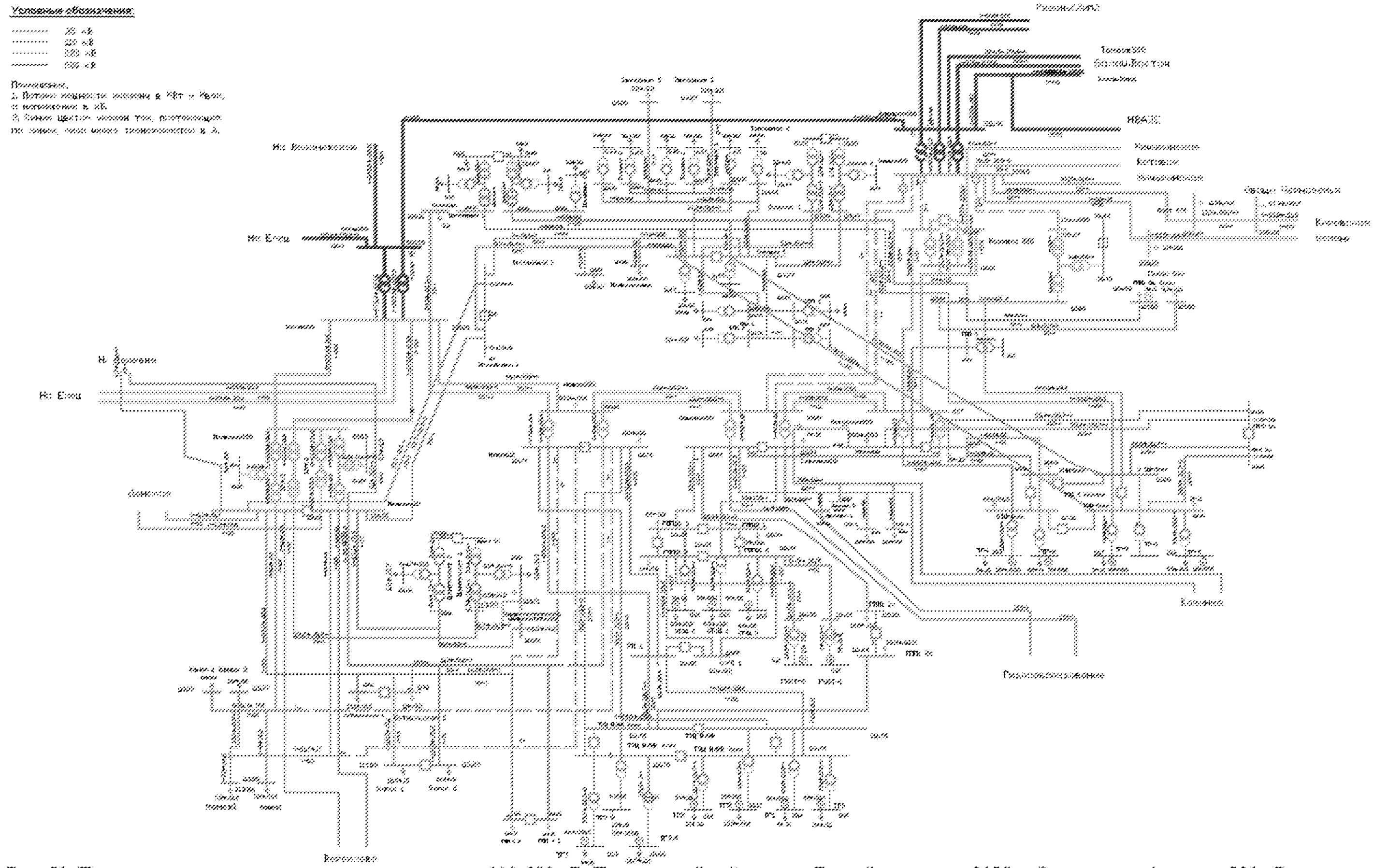


Рис. 50. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 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.

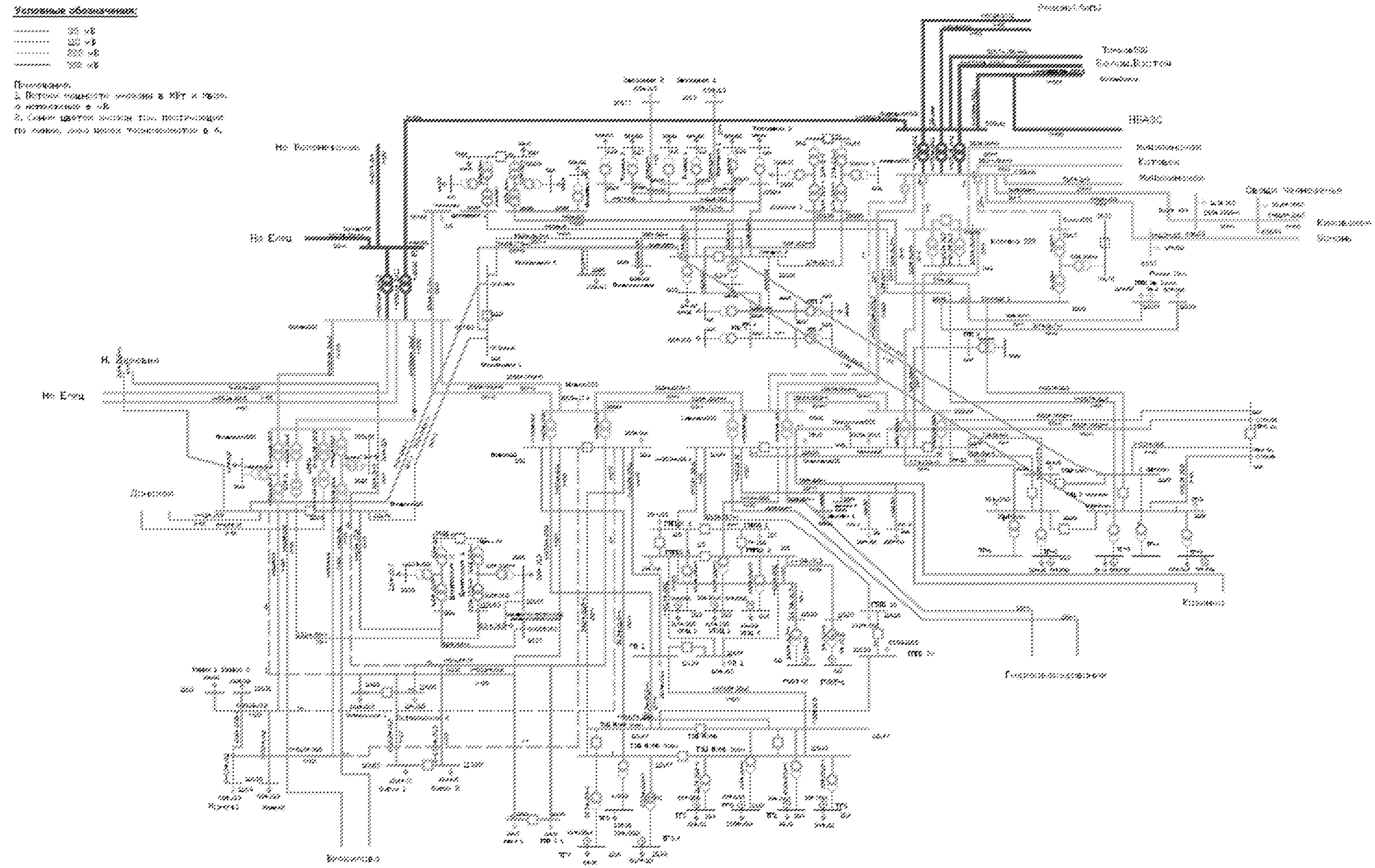


Рис. 51. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2030 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

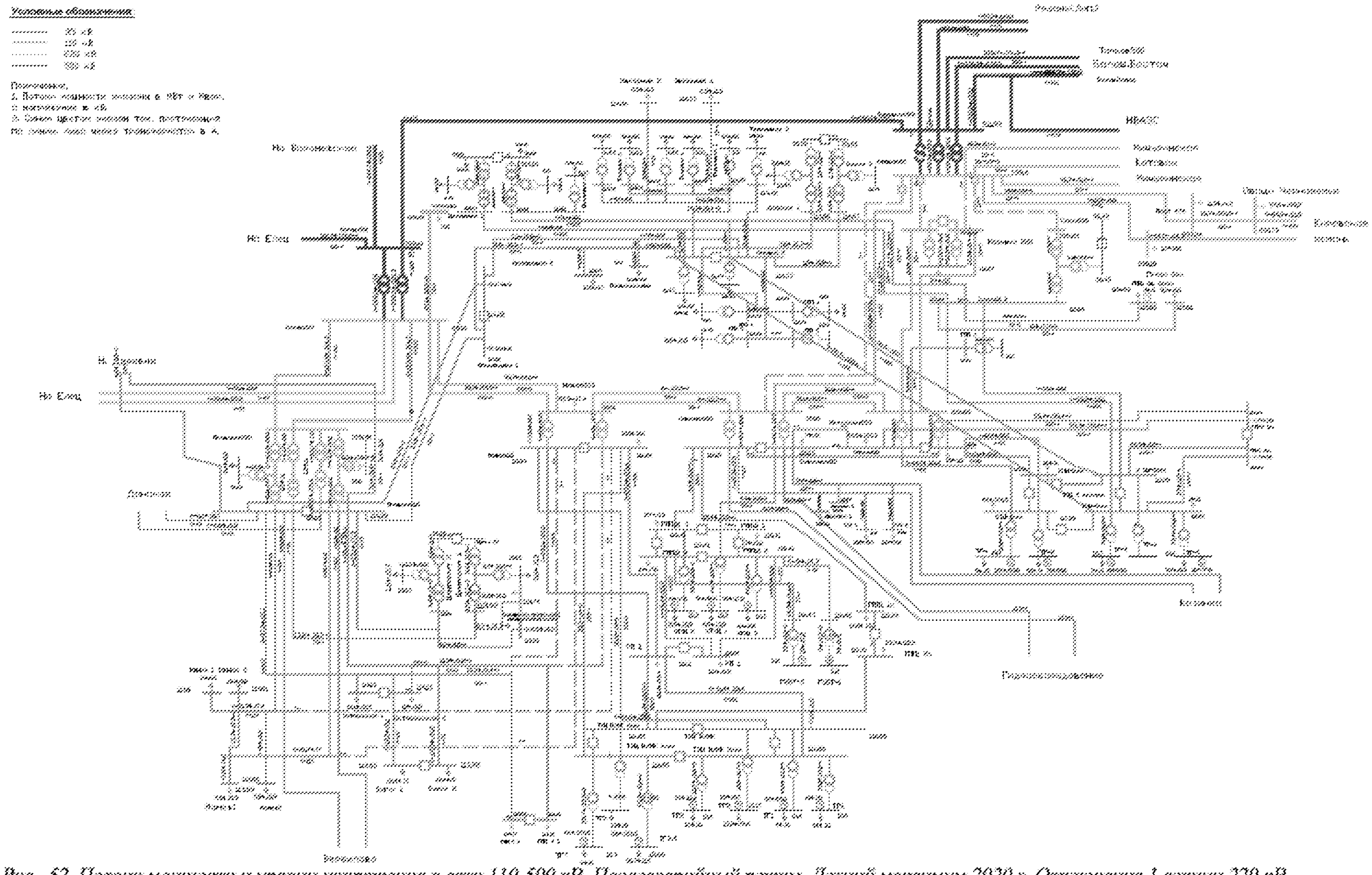


Рис. 52. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

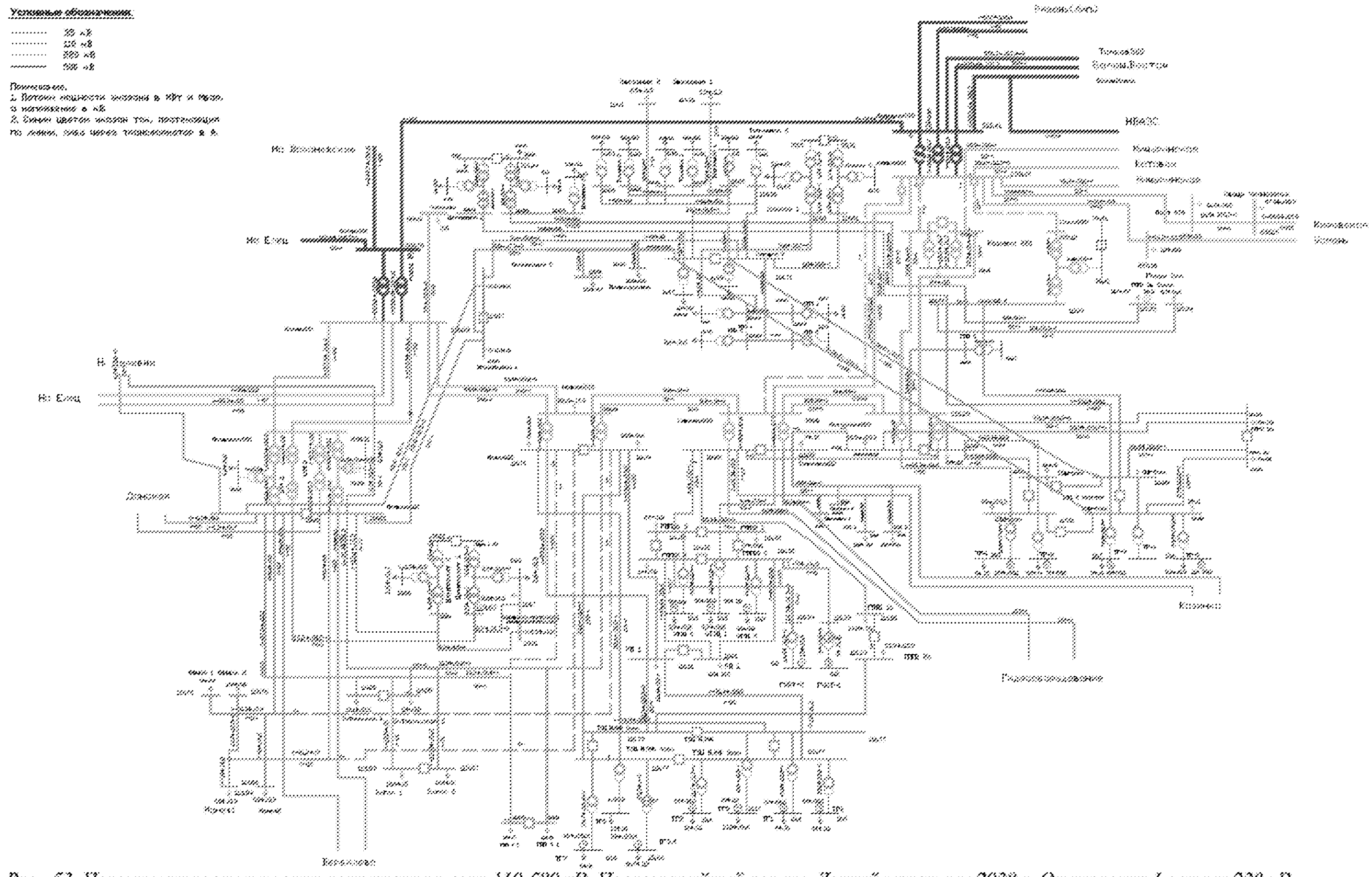


Рис. 53. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 1 ступень.

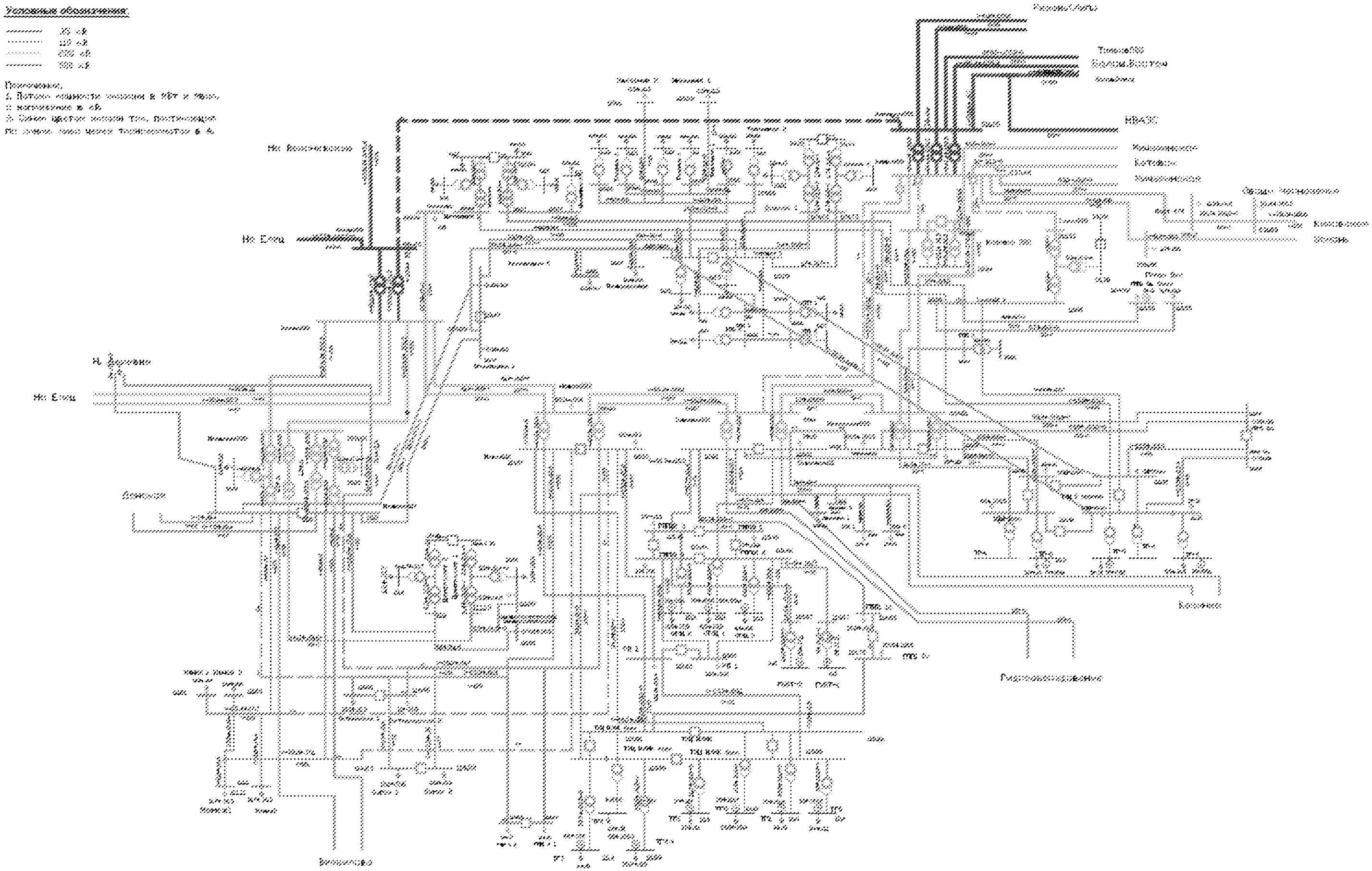


Рис. 54. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

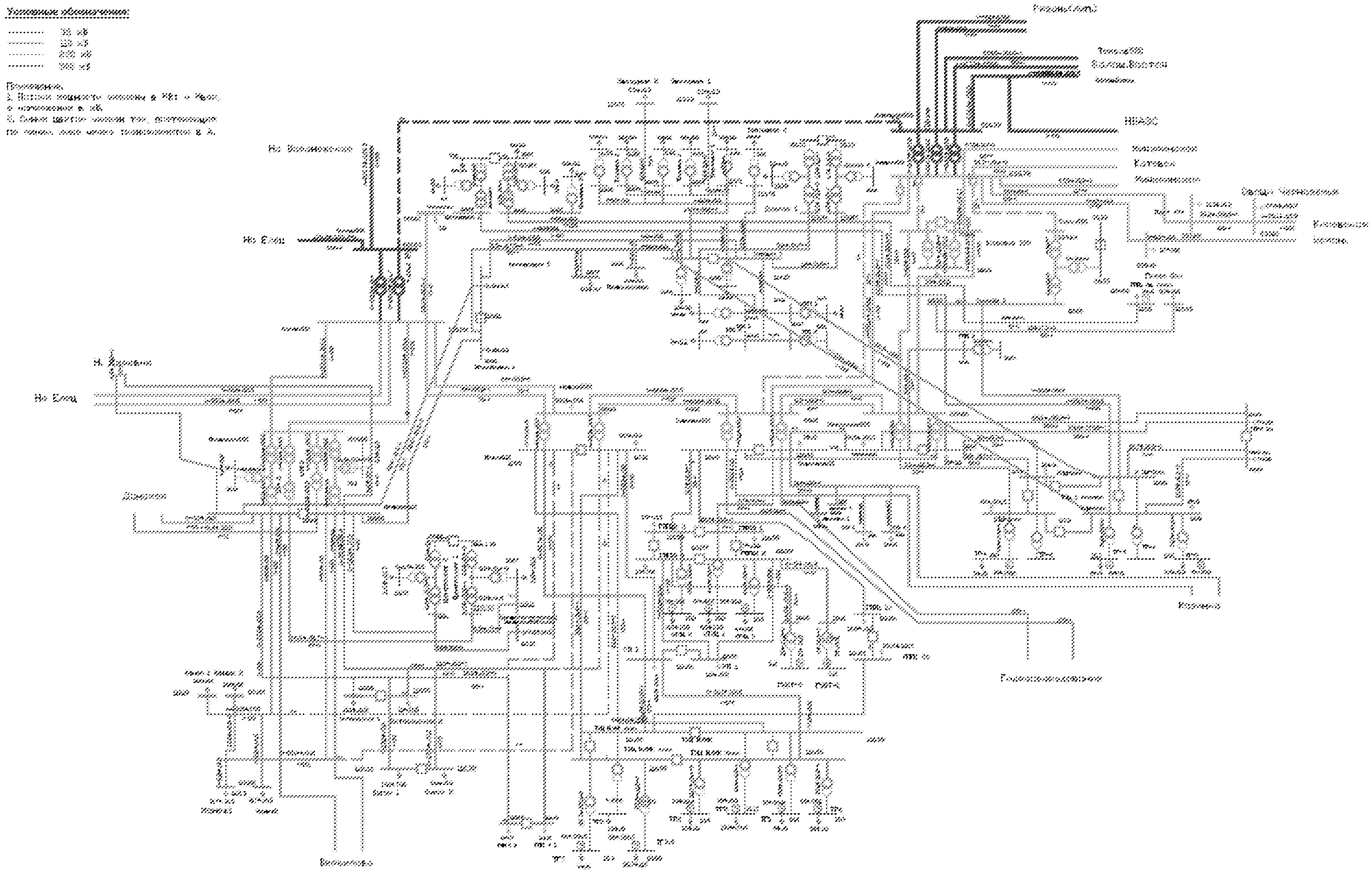
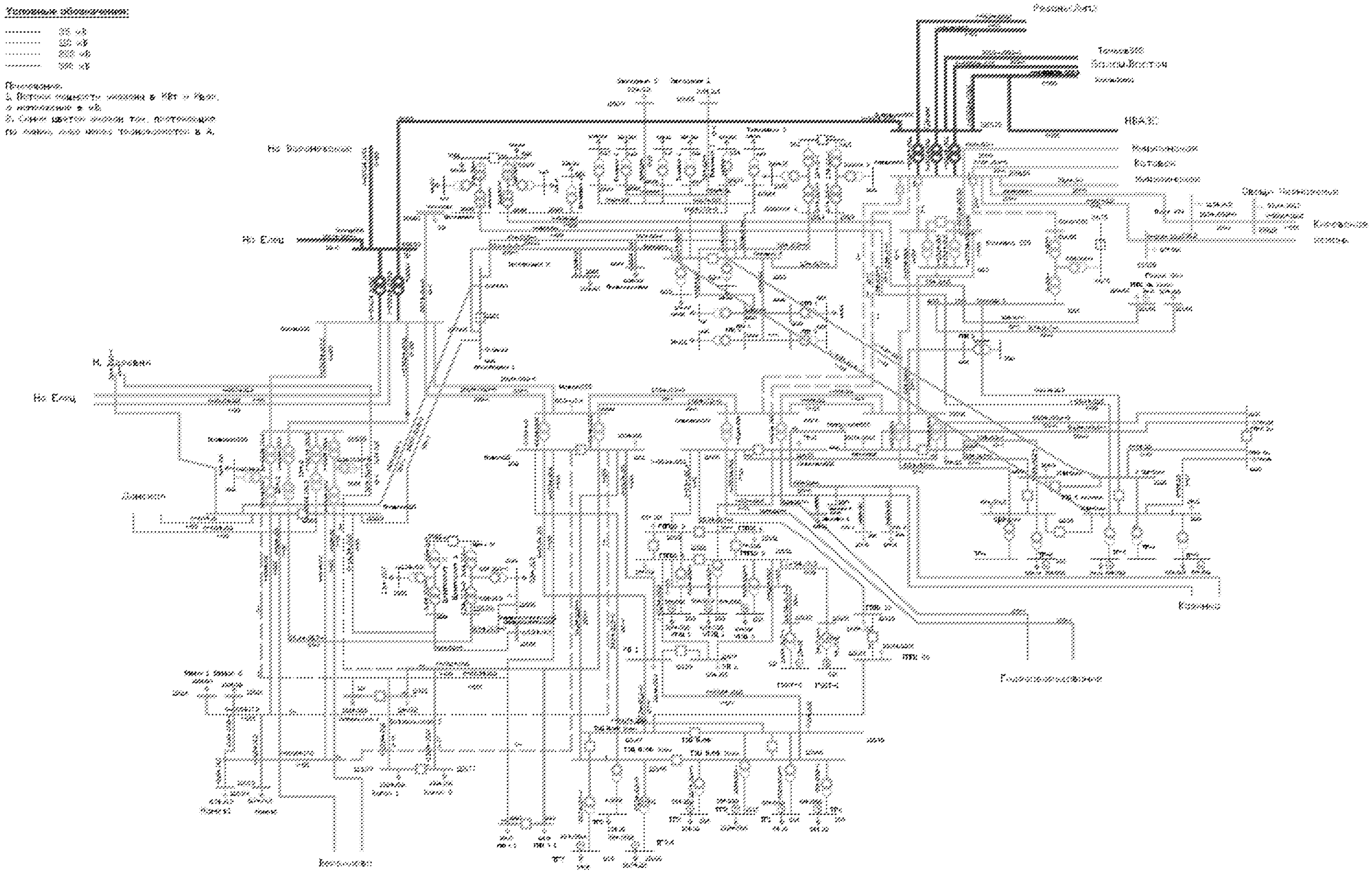


Рис. 55. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 245 МВт.


Условные обозначения:
330 кВ
220 кВ
500 кВ
750 кВ
Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Серым цветом показан тот, протекающий по линии, ток менее 700 А.
На Воронежскую
На Елец
На Елец
Разукомплект
Тепловые электростанции
НВАЭС
Калужская
Котовск
Калужская
Орловская
Курская
Курская
Липецкая
Липецкая
Липецкая

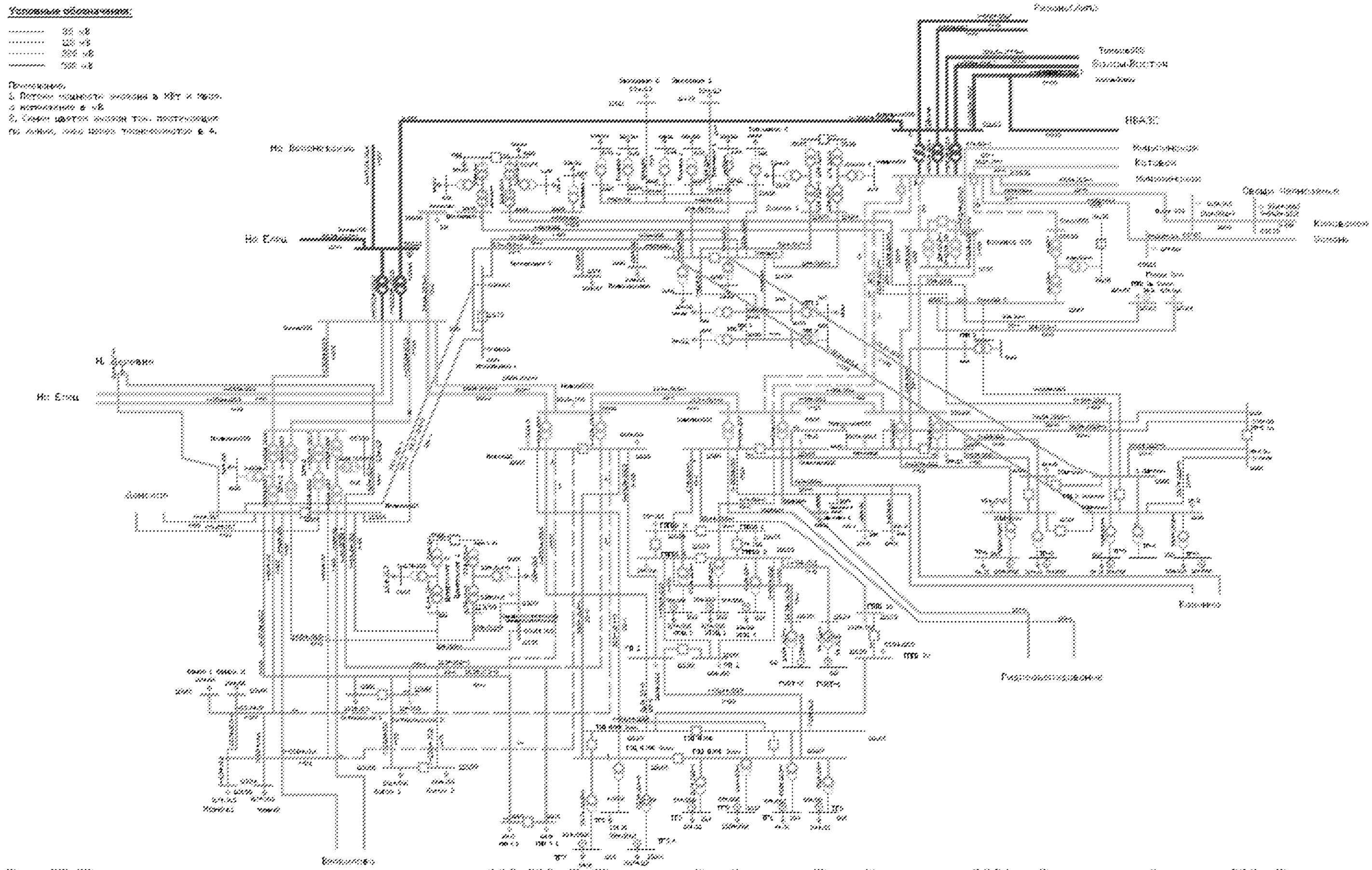


Рис. 57. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 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.

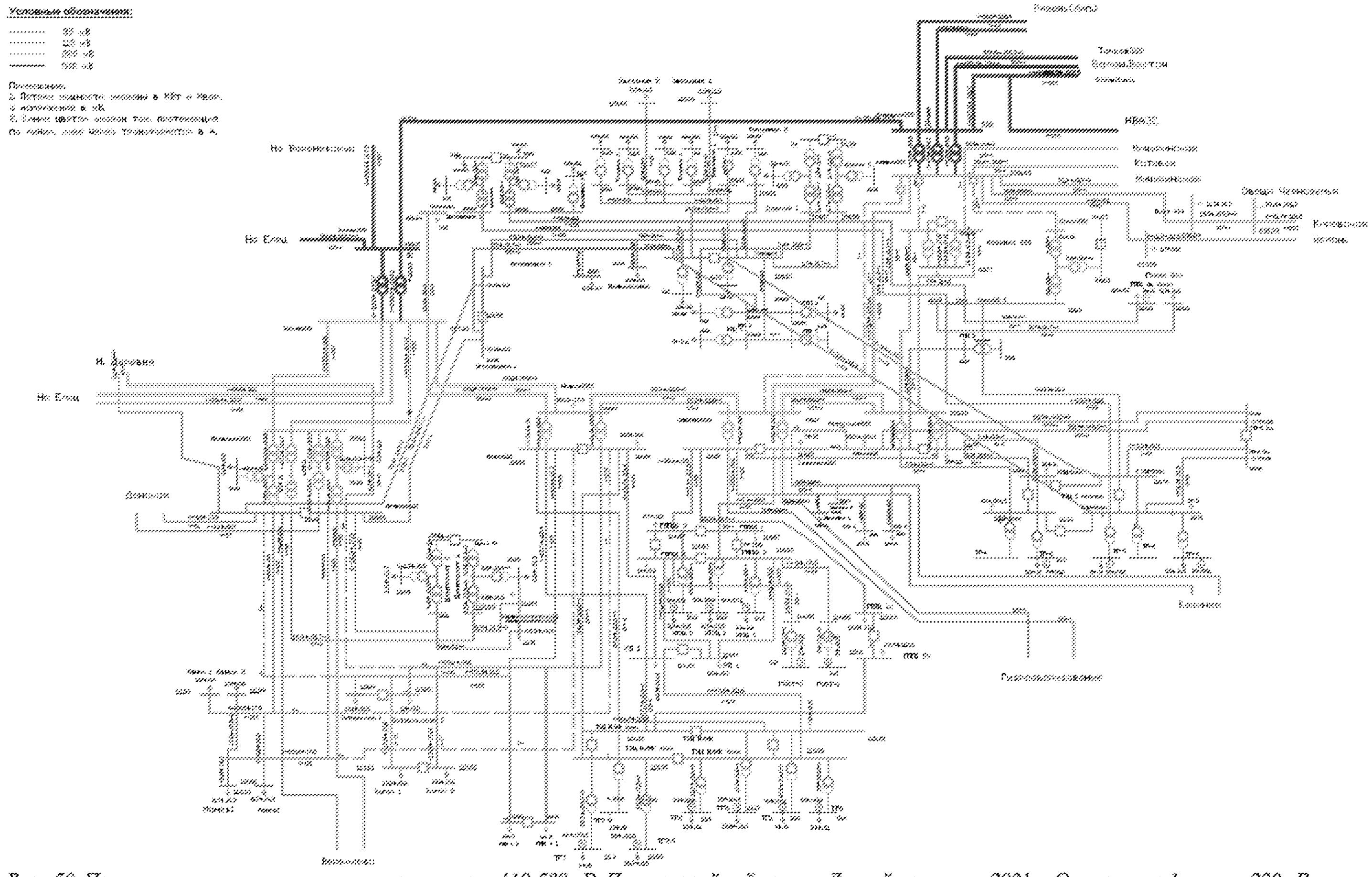


Рис. 58. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

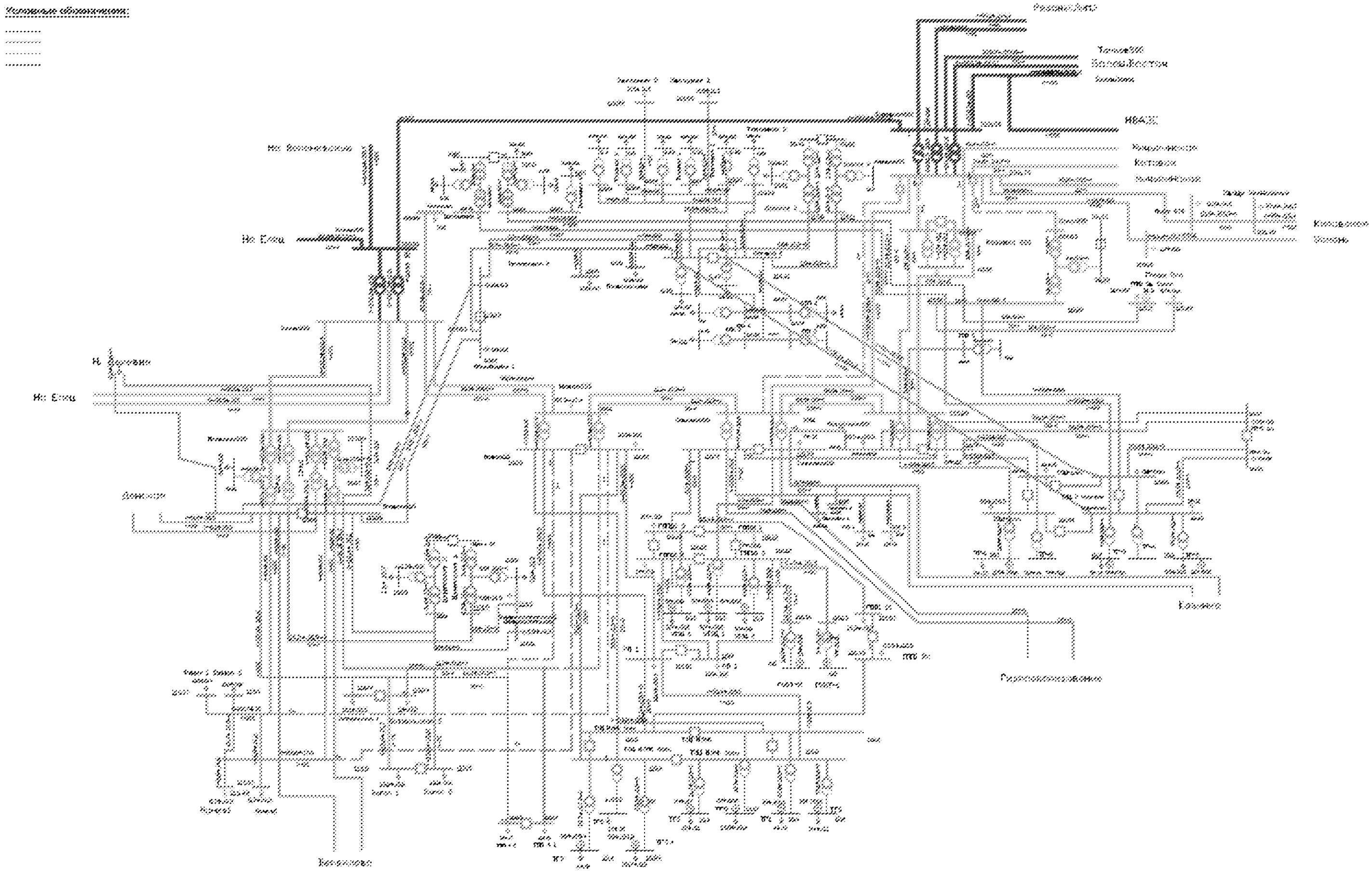


Рис. 59. Потоки мощности в уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 2 ступени.

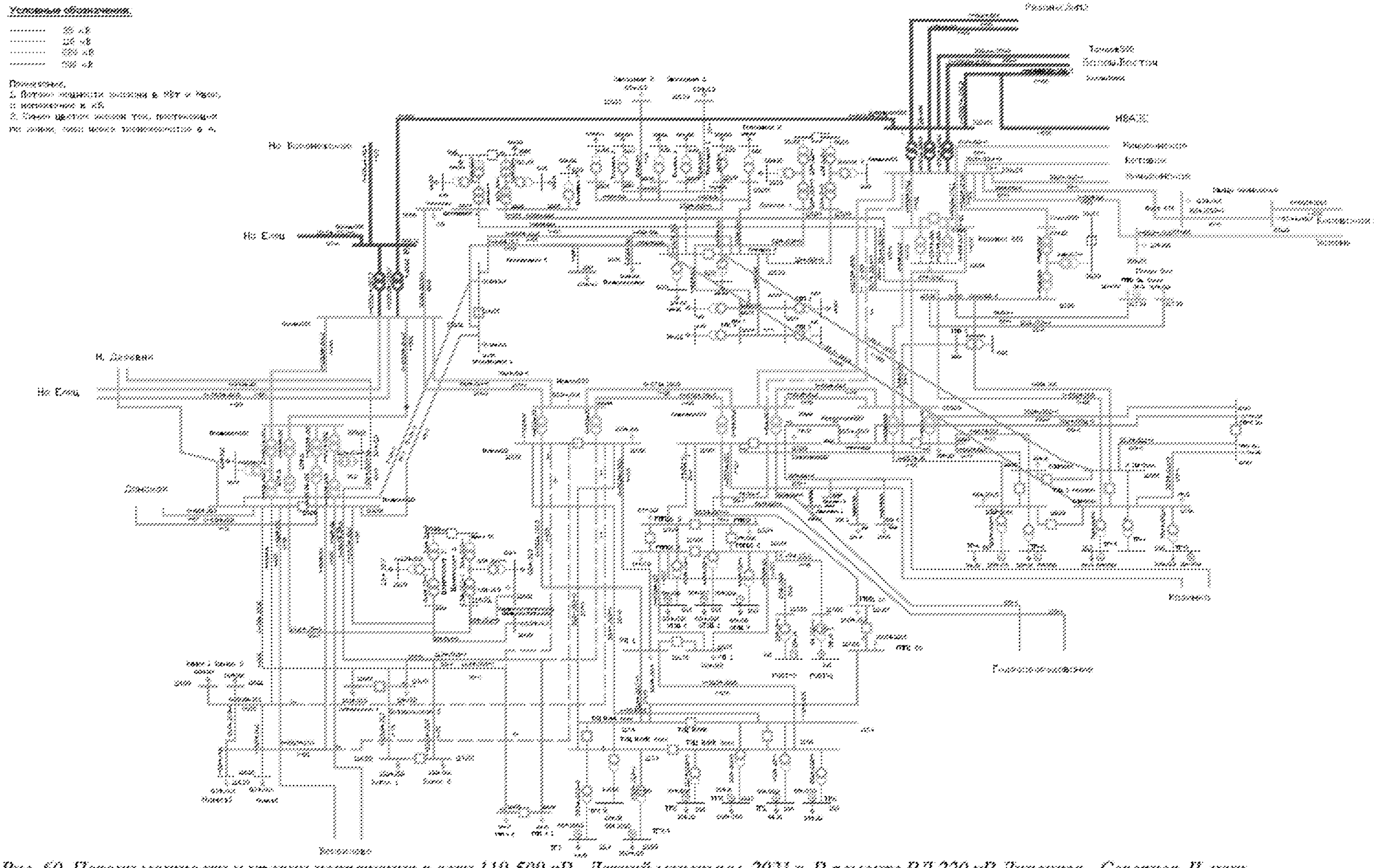


Рис. 60. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

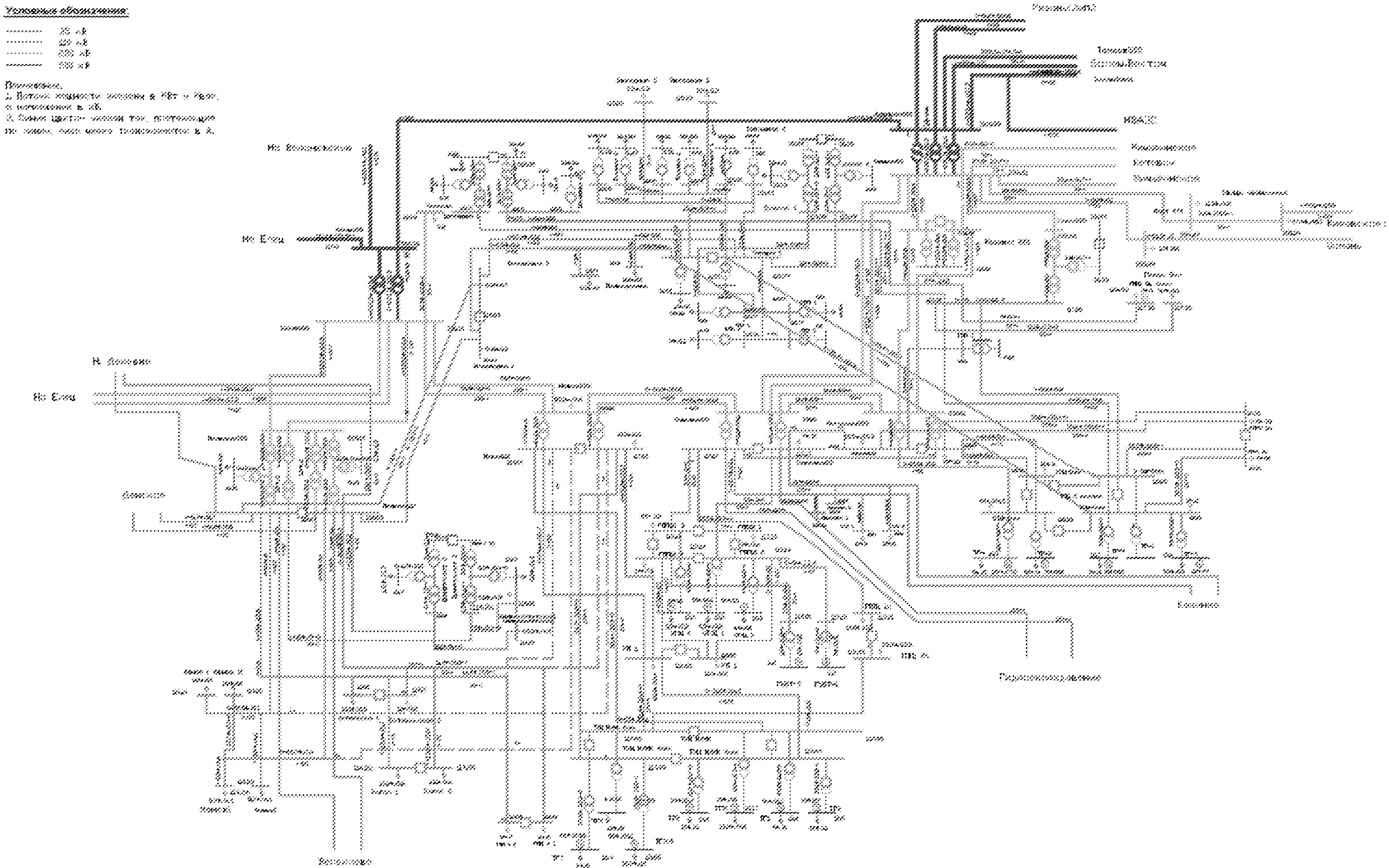


Рис. 61. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Летний максимум 2021г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

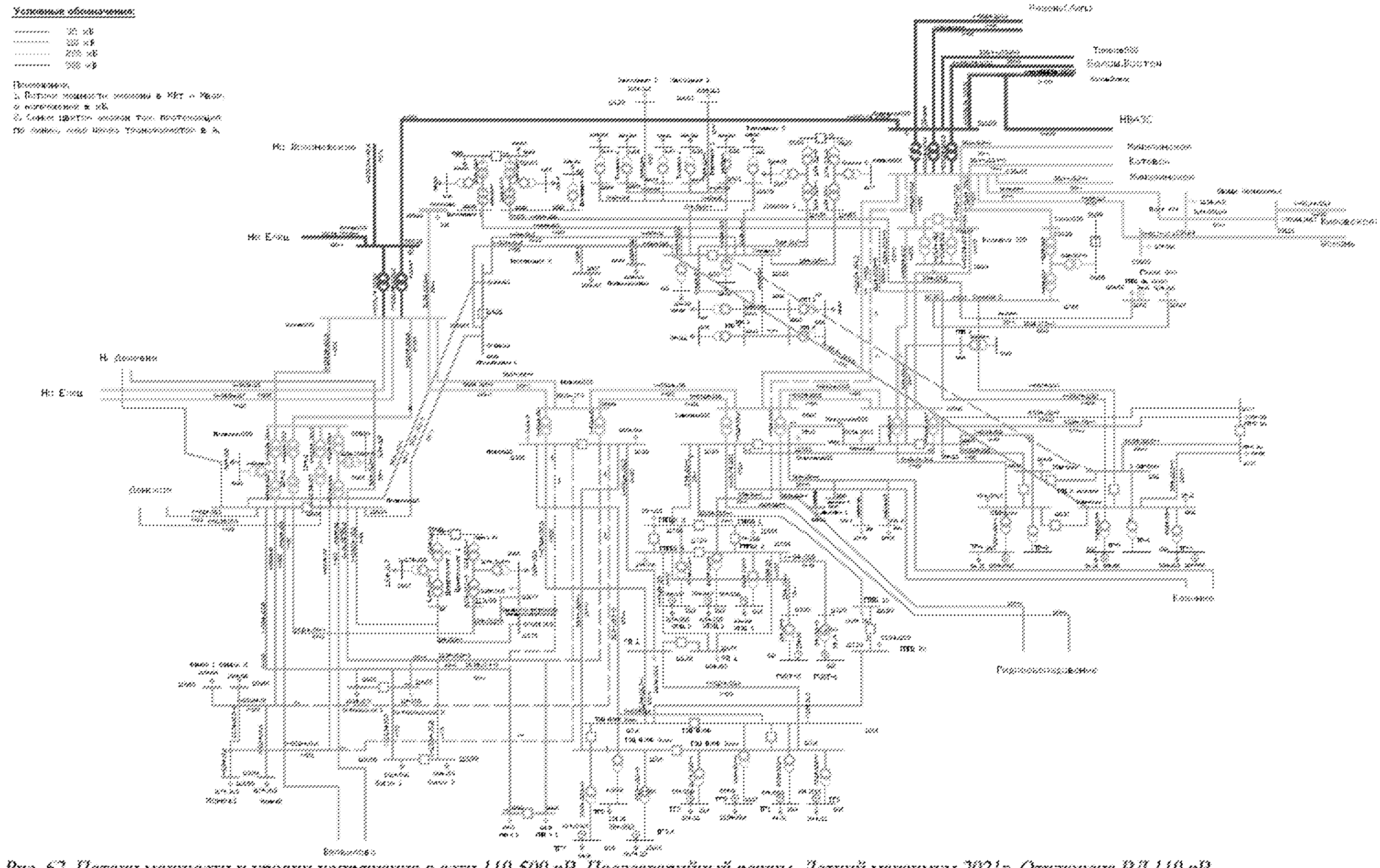


Рис. 62. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 Ситовка 1 цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 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.

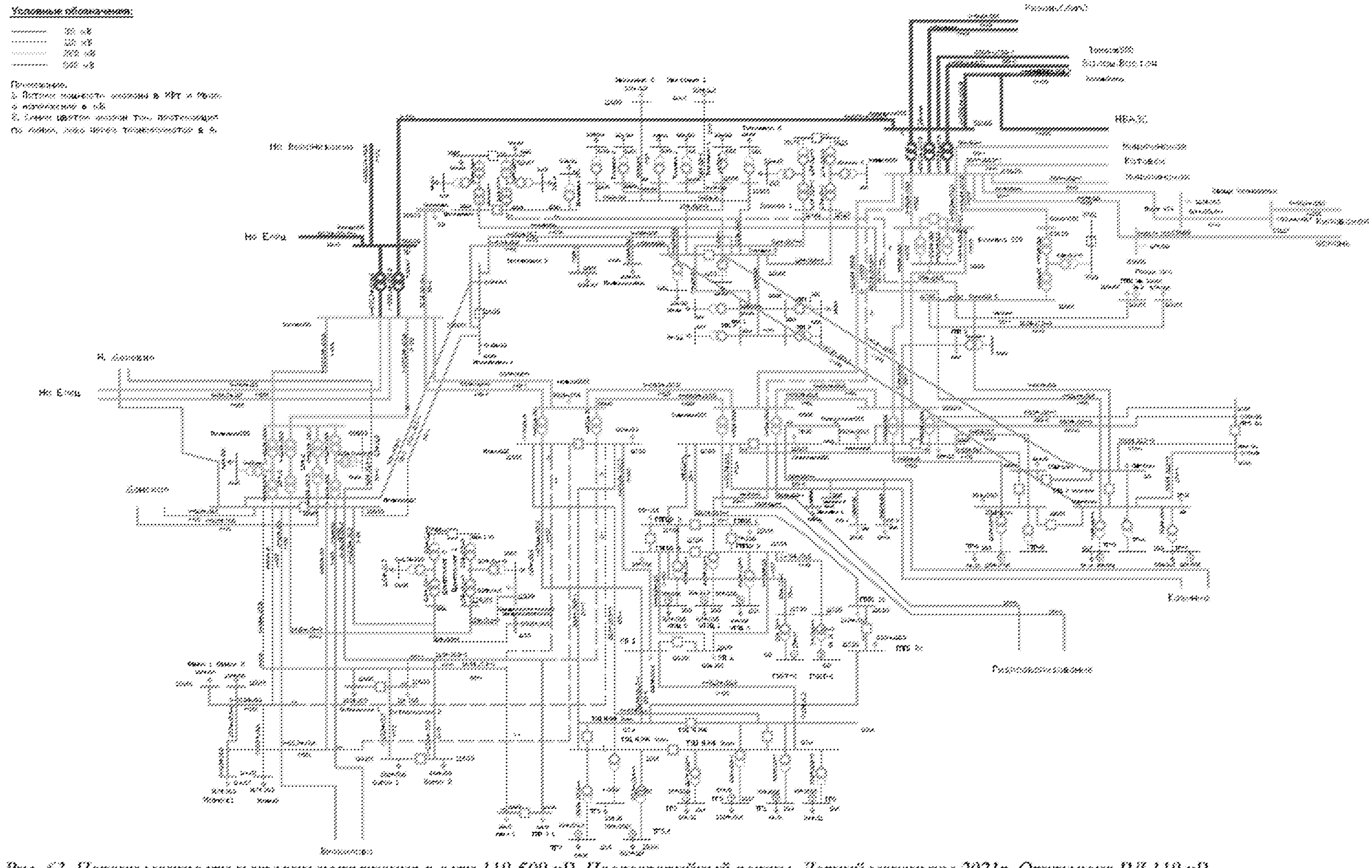


Рис. 63. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная.Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

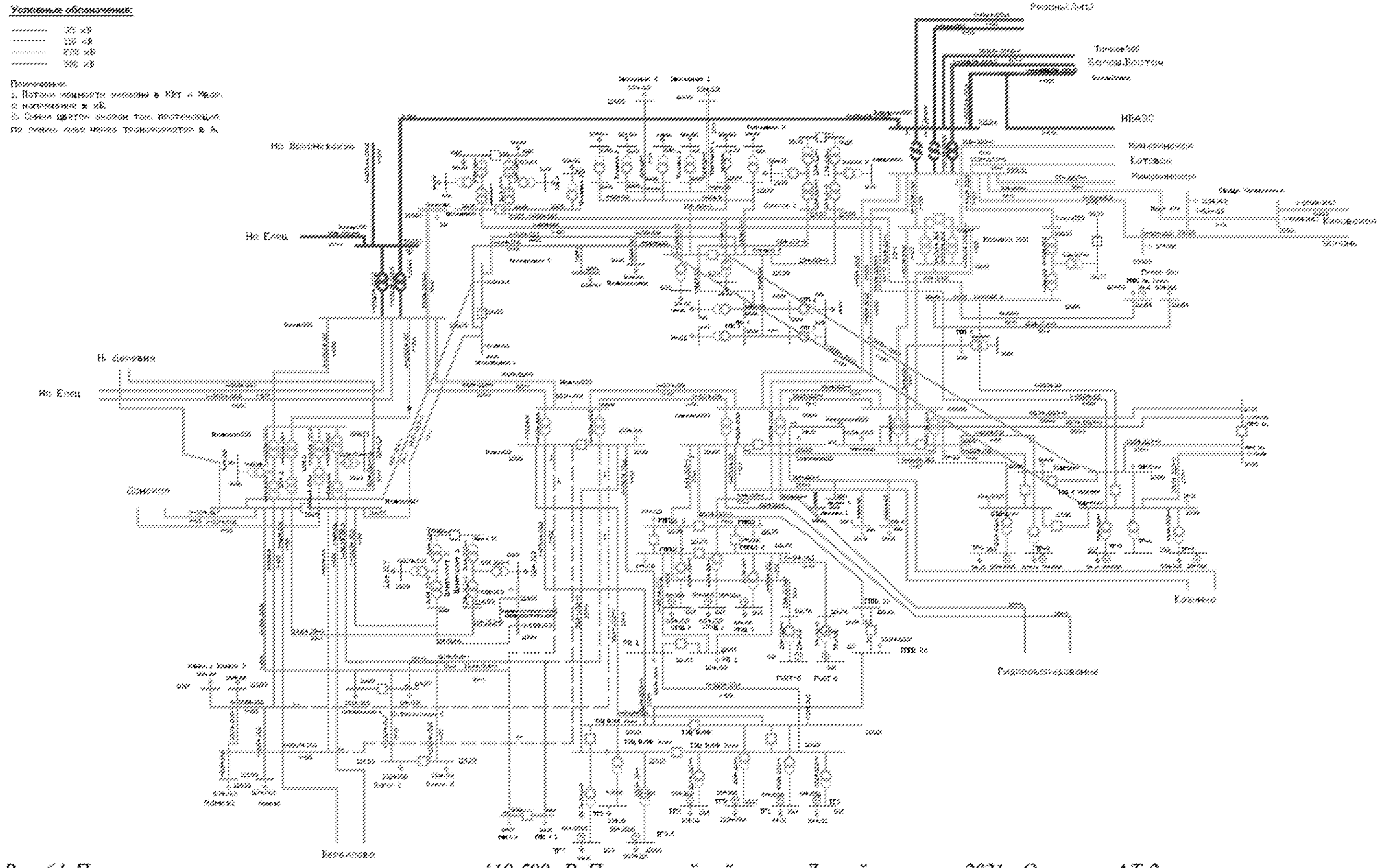
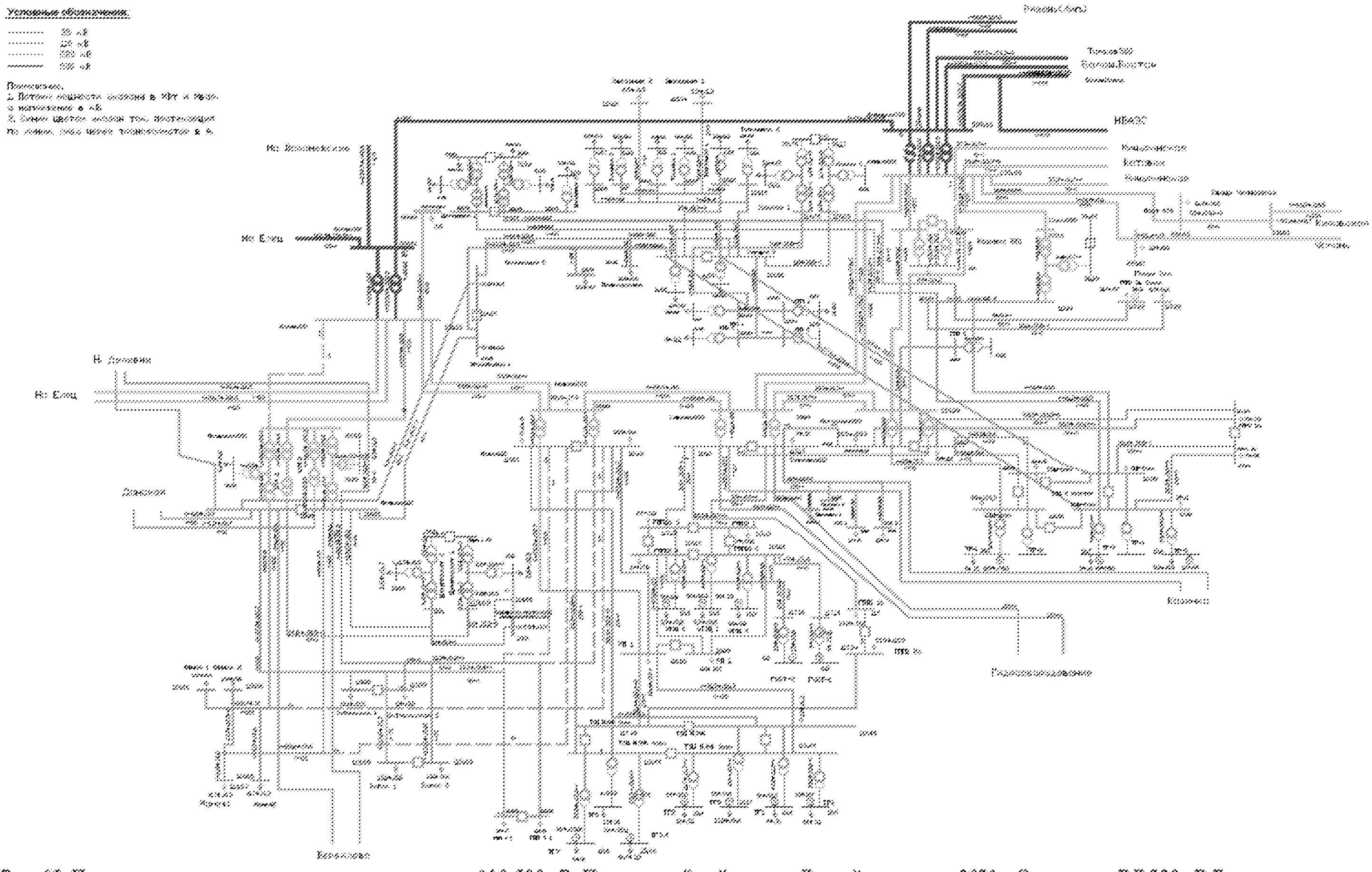


Рис. 64. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. Отключен АТ-2 на ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.


Условные обозначения:
Пояснения:
На Липецкую
На Елец
На Донскую
Тепловозы
Котловка
Новолипецкая
Грязи(ОАО)
Задонск
Ростовская
Ростовская
Ростовская

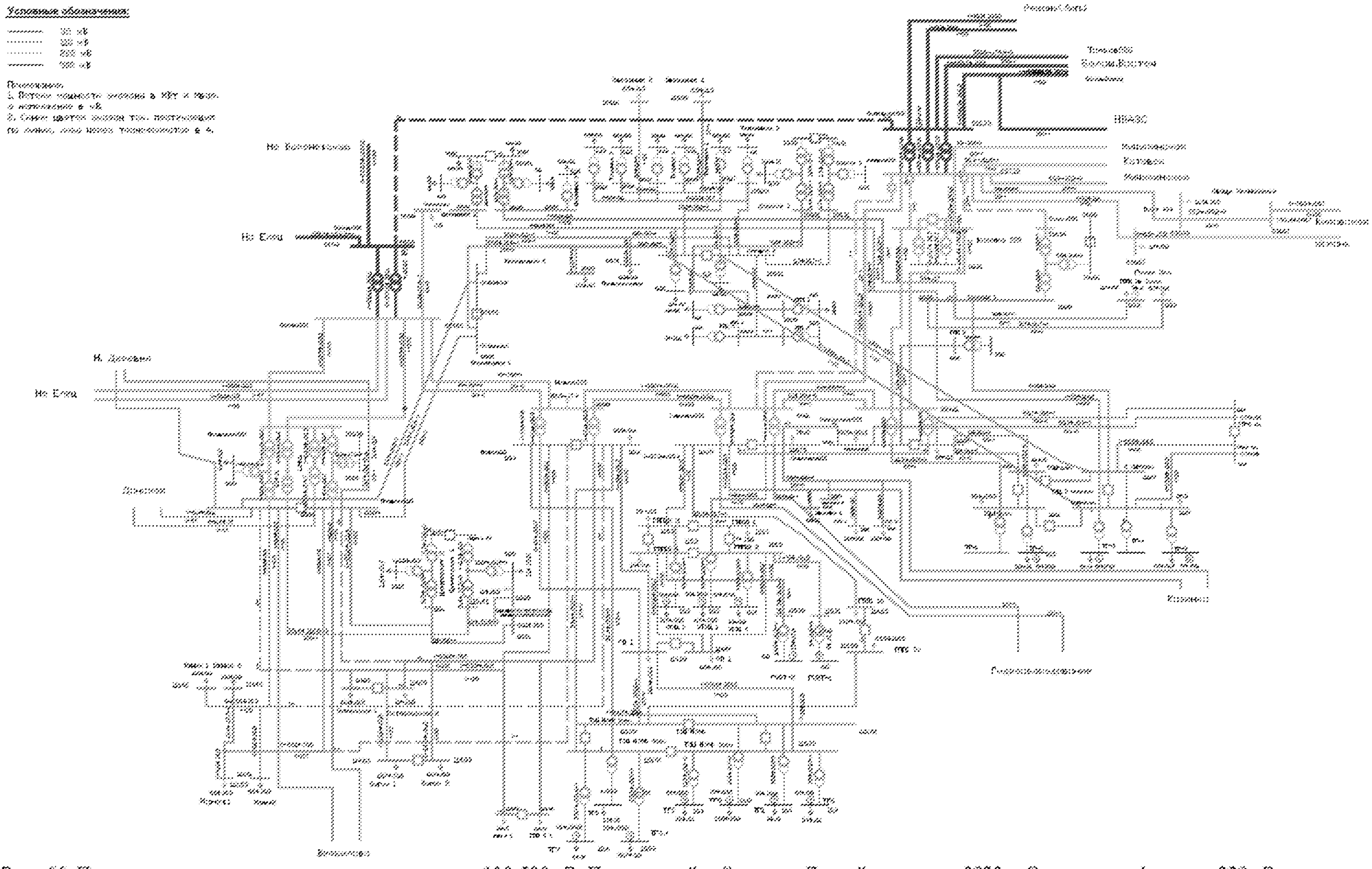


Рис. 66. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.

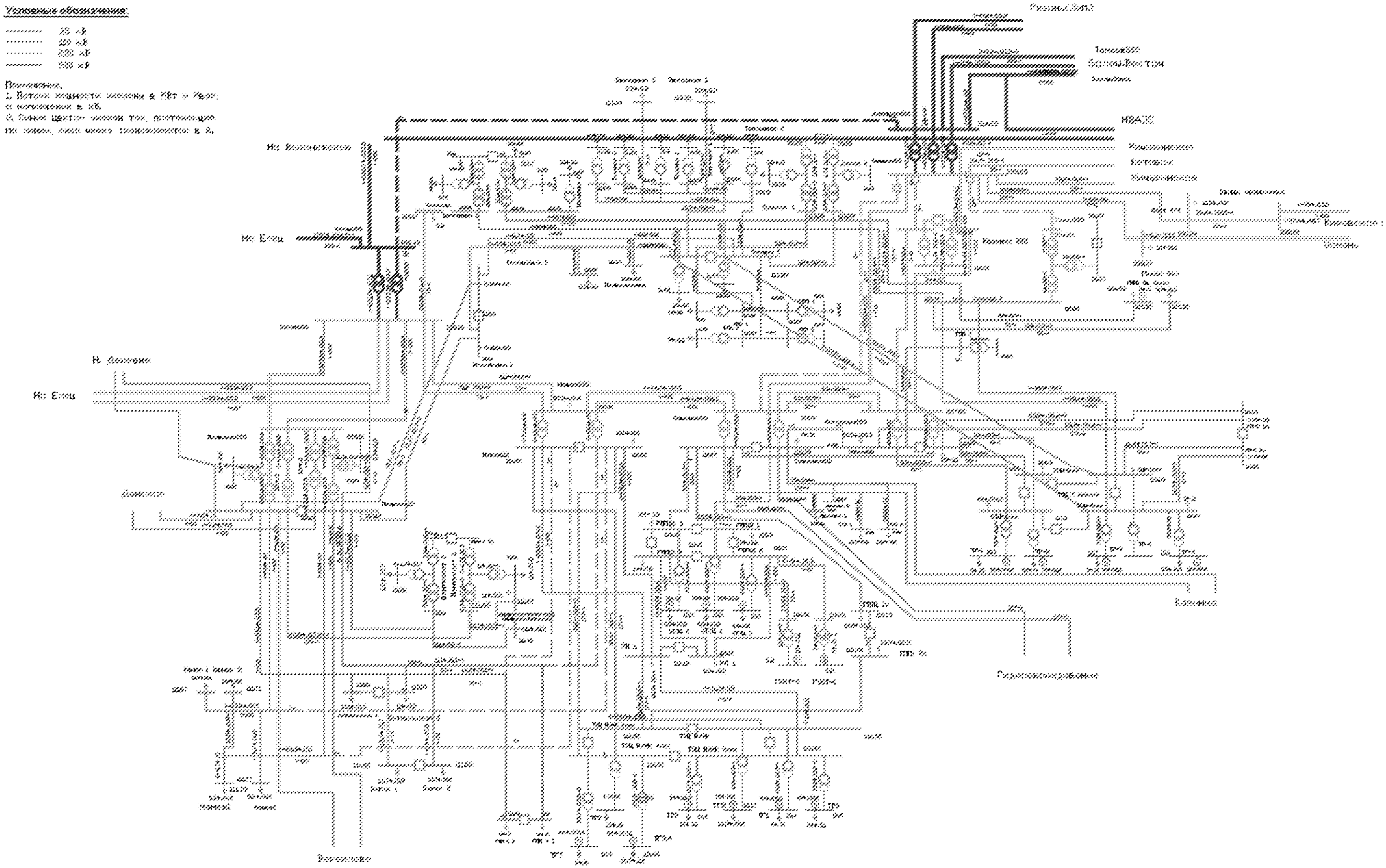


Рис. 67. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ТТП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 275 МВт.

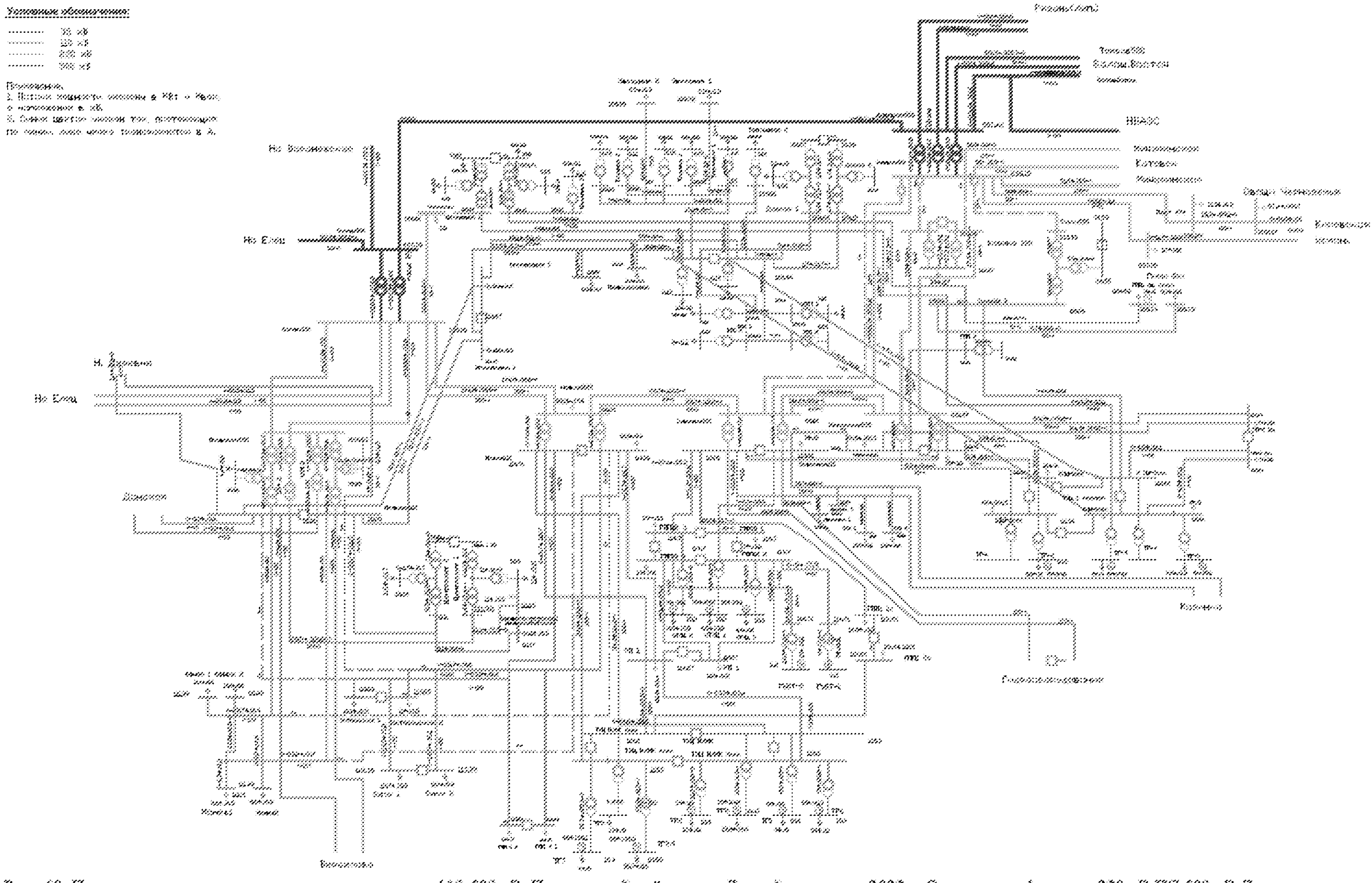


Рис. 68. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2023 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.

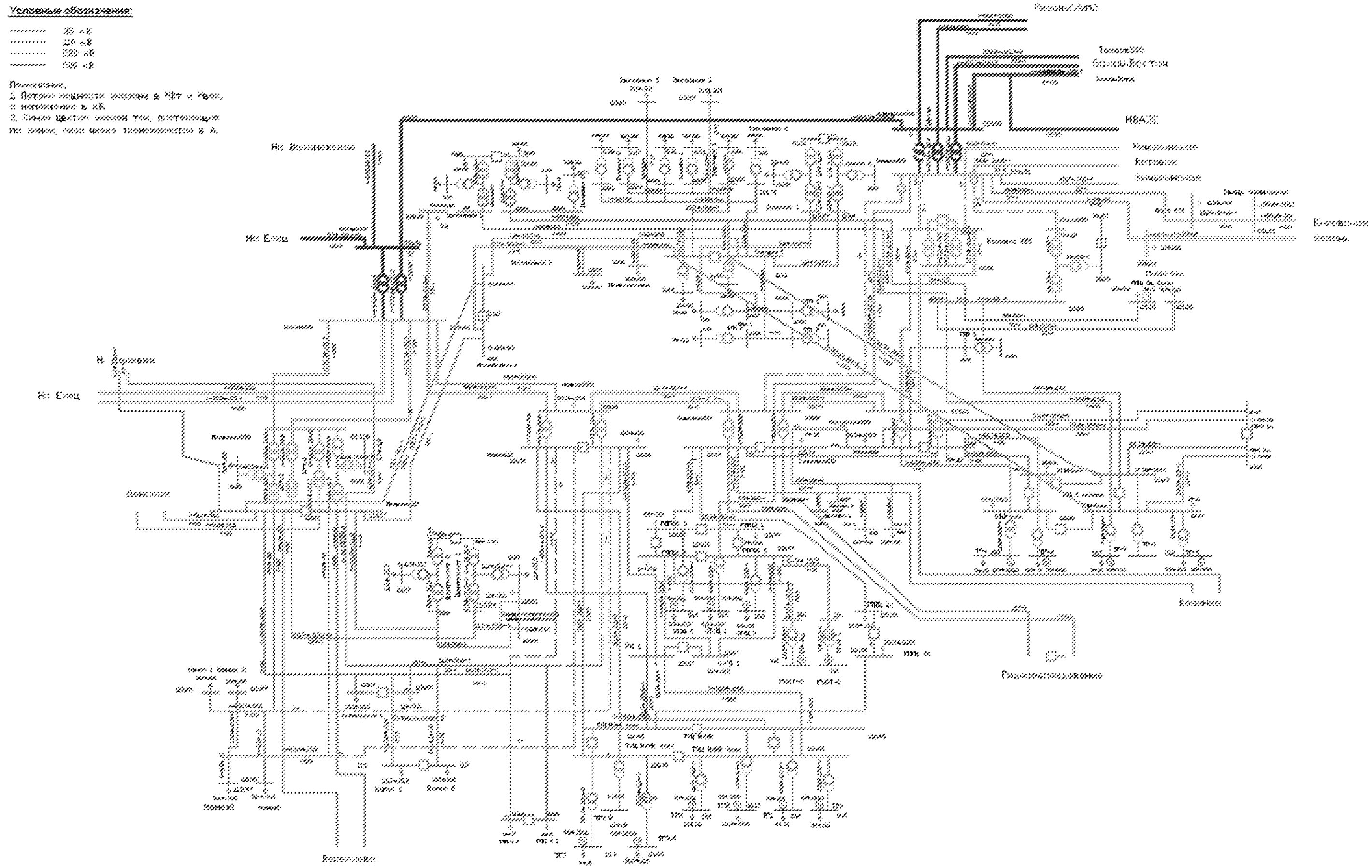


Рис. 69. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 2 ступени.

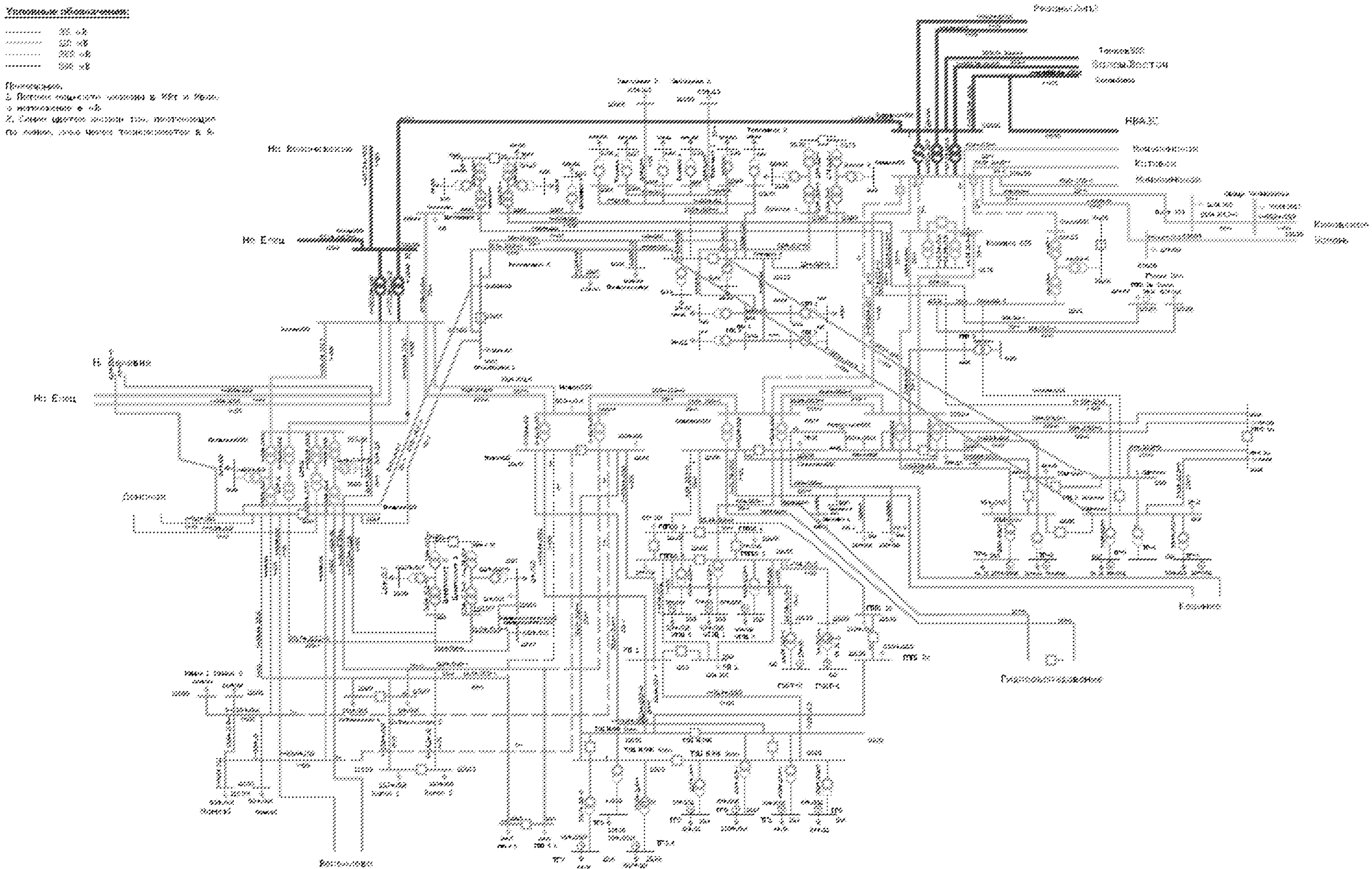


Рис. 70. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 2 ступени. С учетом АОПО с действием на отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка в размере 6 МВт.

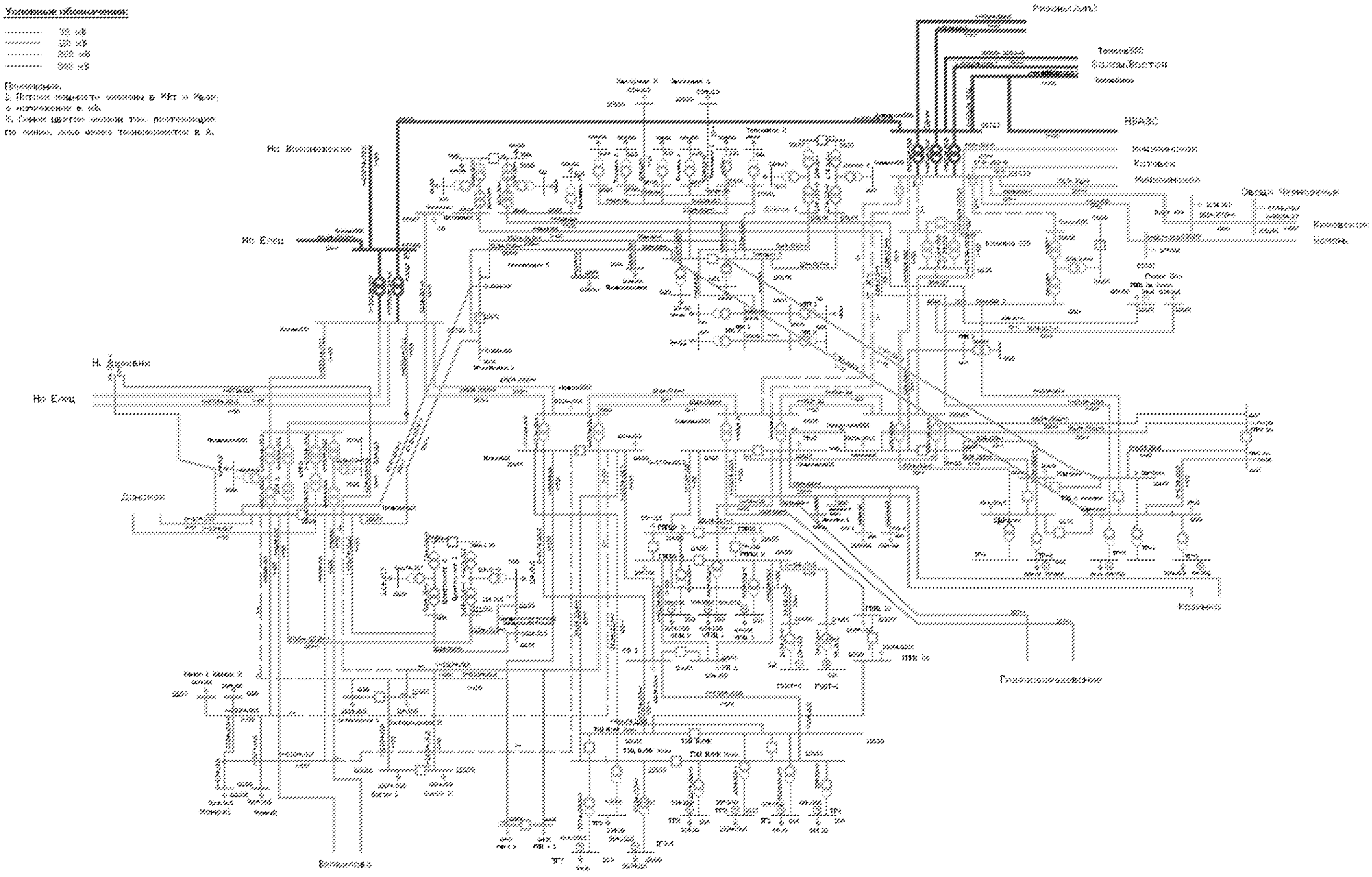
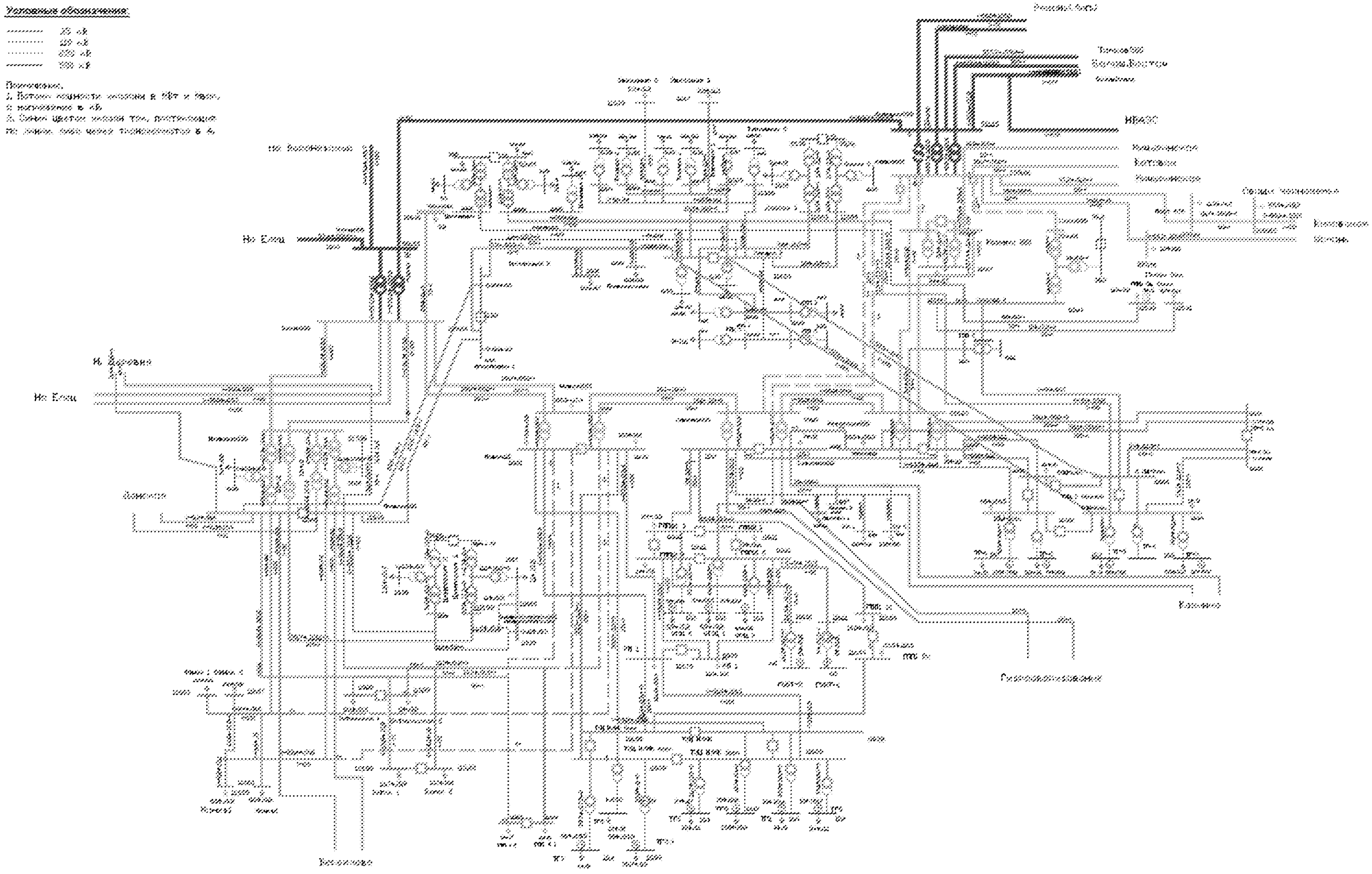


Рис. 71. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.


Условные обозначения:
Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 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.

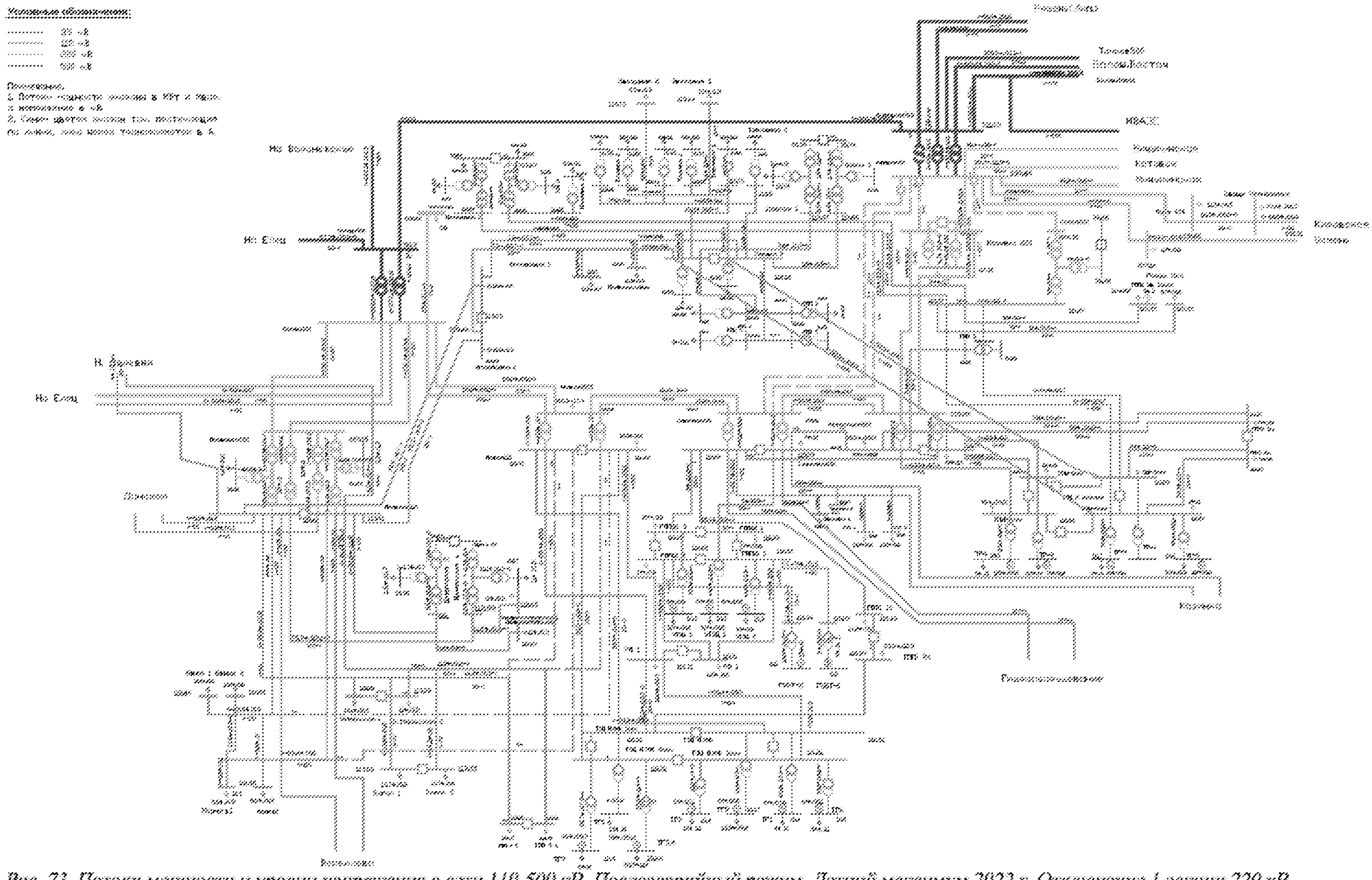


Рис. 73. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 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. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 1 ступень.

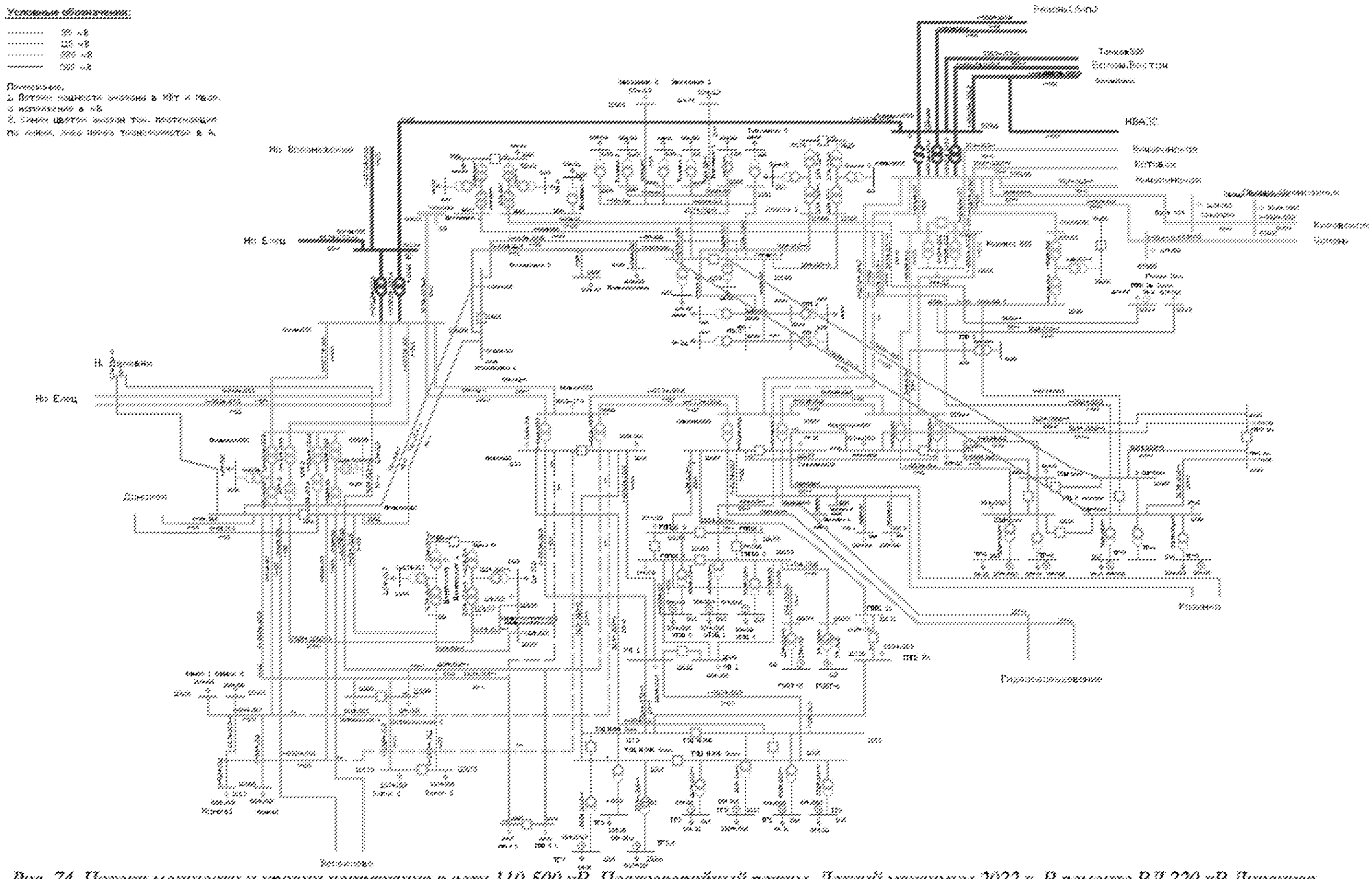
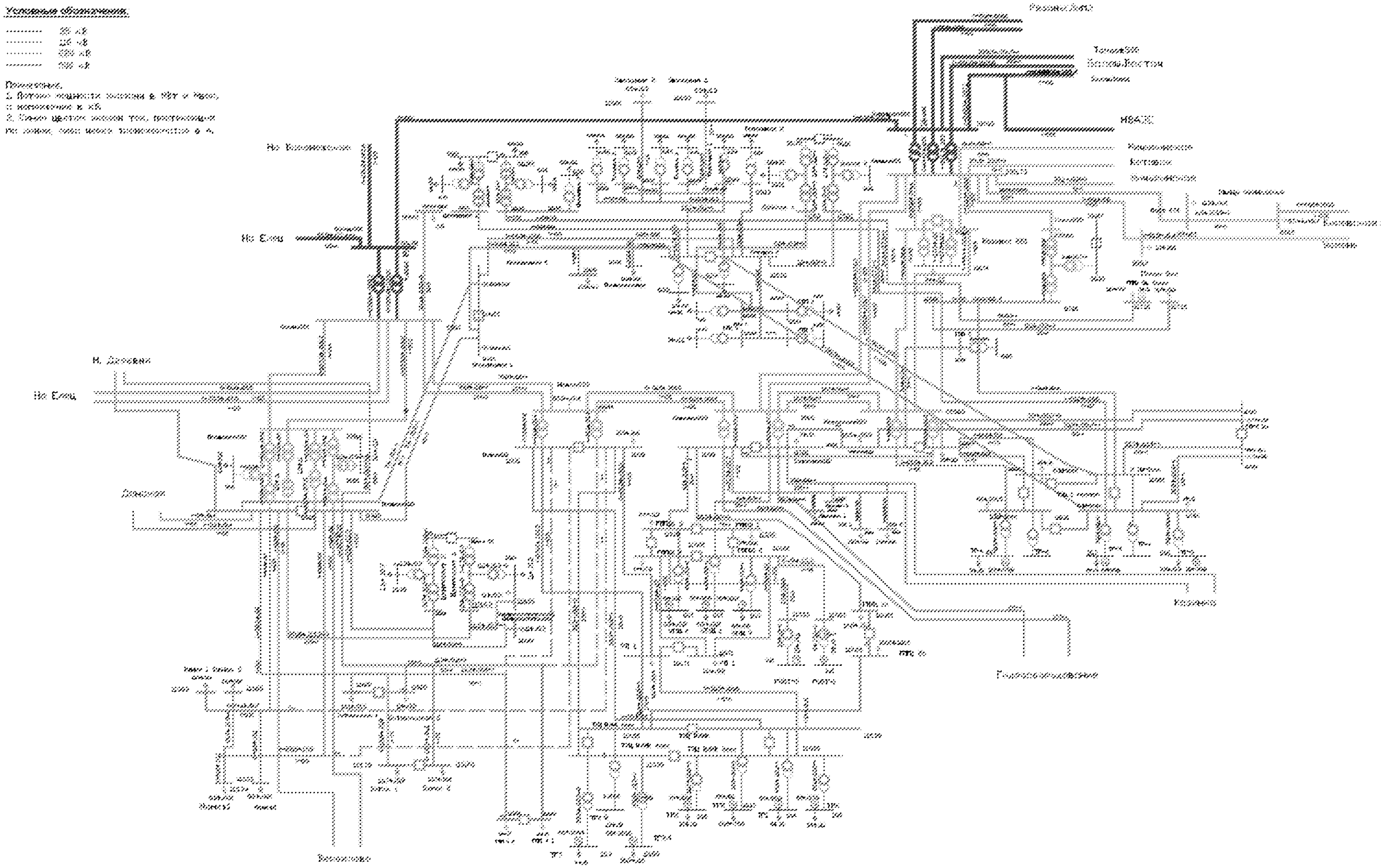


Рис. 74. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.


Условные обозначения:
Напряжение.
На Липецкая
На Елец
На Елец
Правобережная
Правобережная
Правобережная

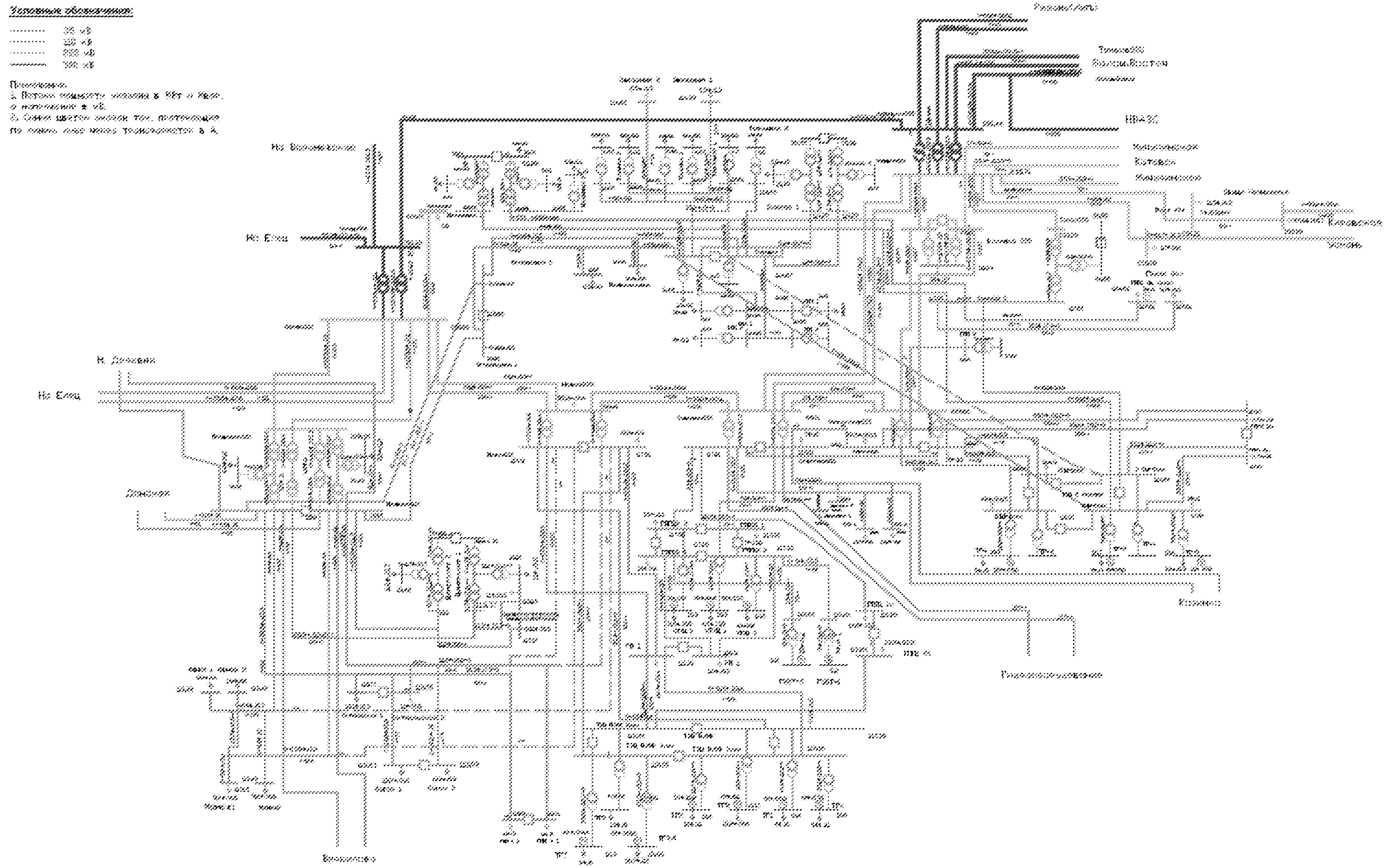


Рис. 76. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 Ситовка 1 цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

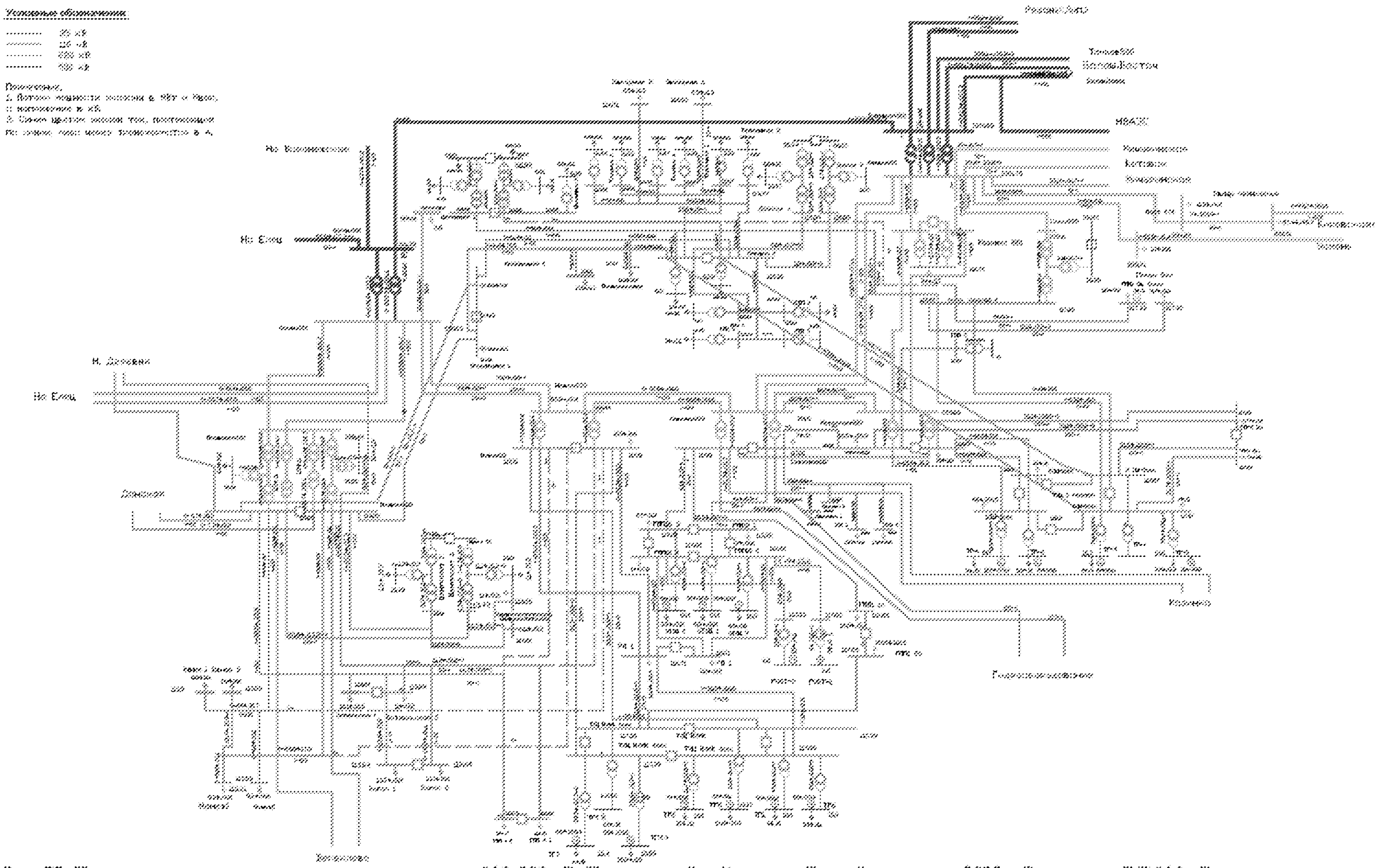


Рис. 77. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Левая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

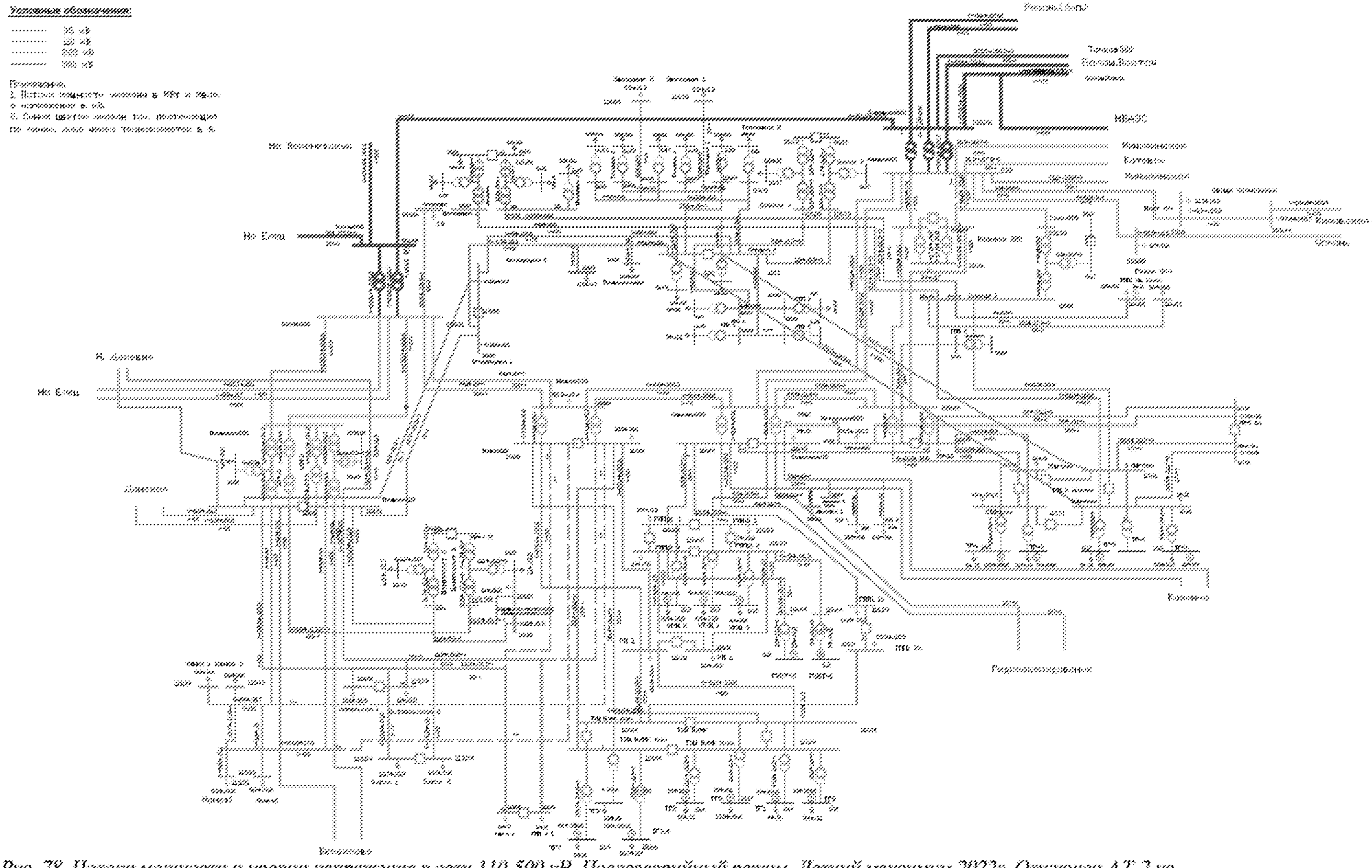


Рис. 78. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022г. Отключен АТ-2 на ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бутор, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

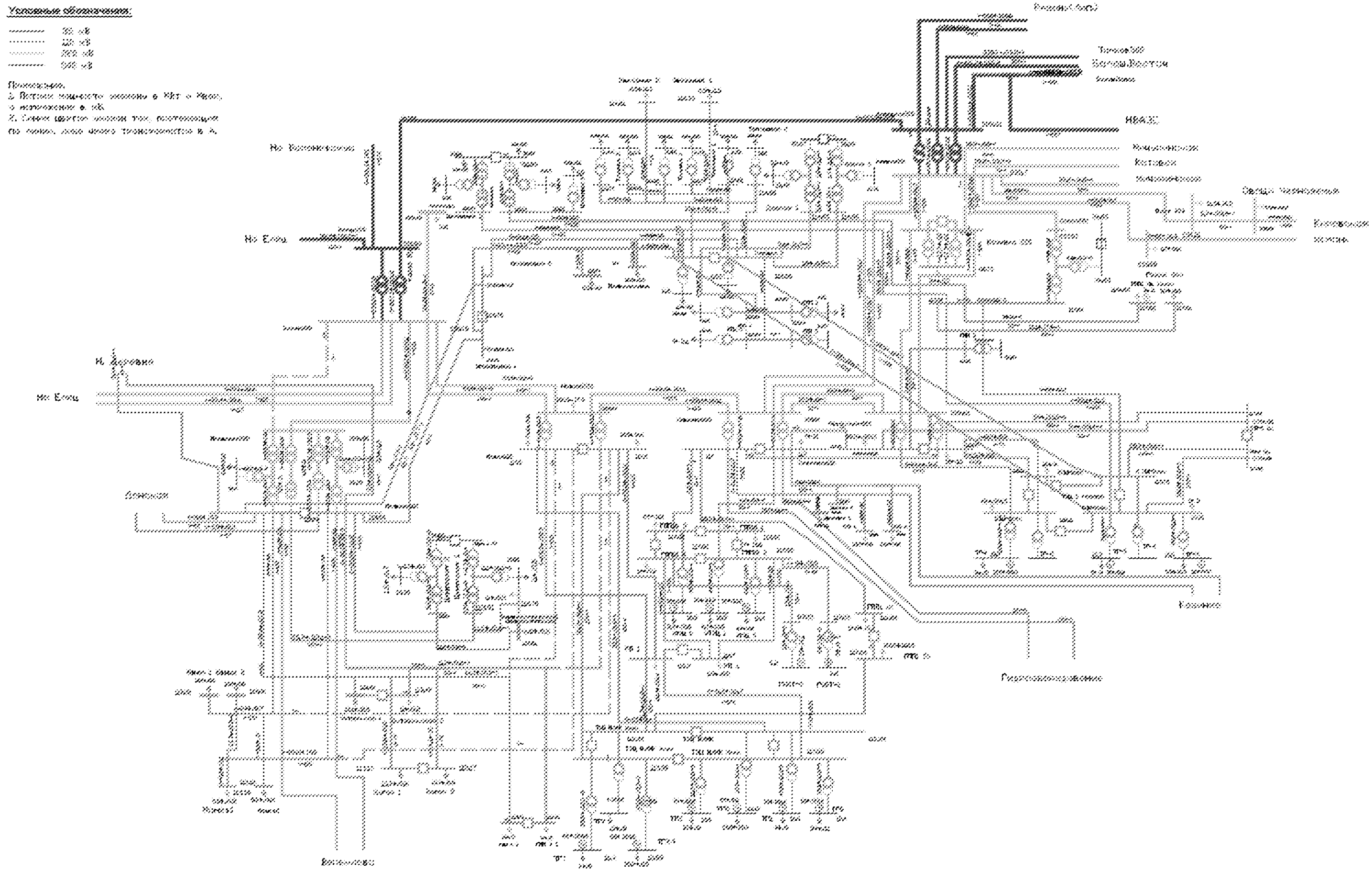


Рис. 79. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь. Питание ПС 110 кВ Бутырки, ПС 110 кВ Октябрьская, ПС 110 кВ ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.

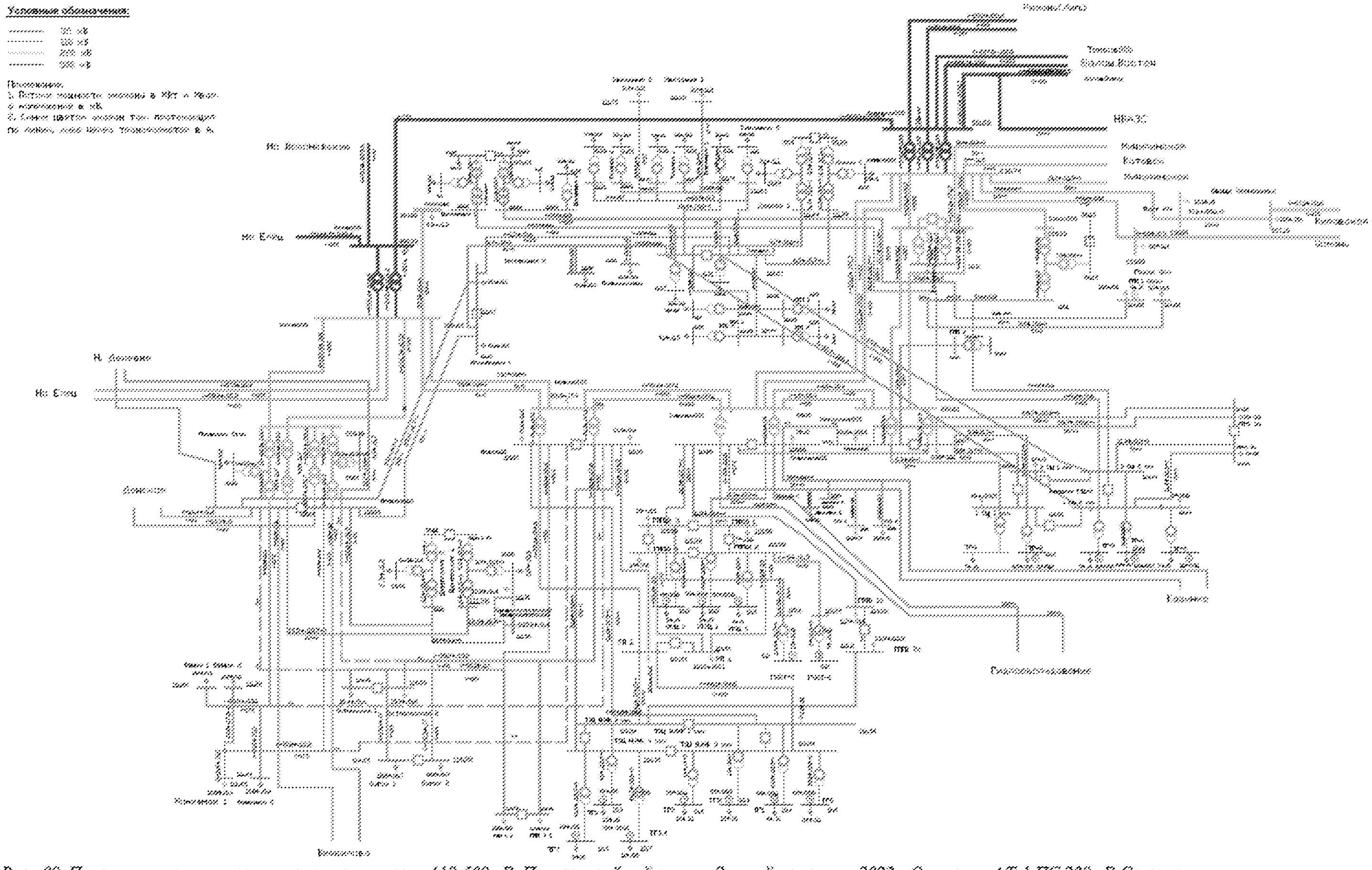


Рис. 80. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2023г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Северная.

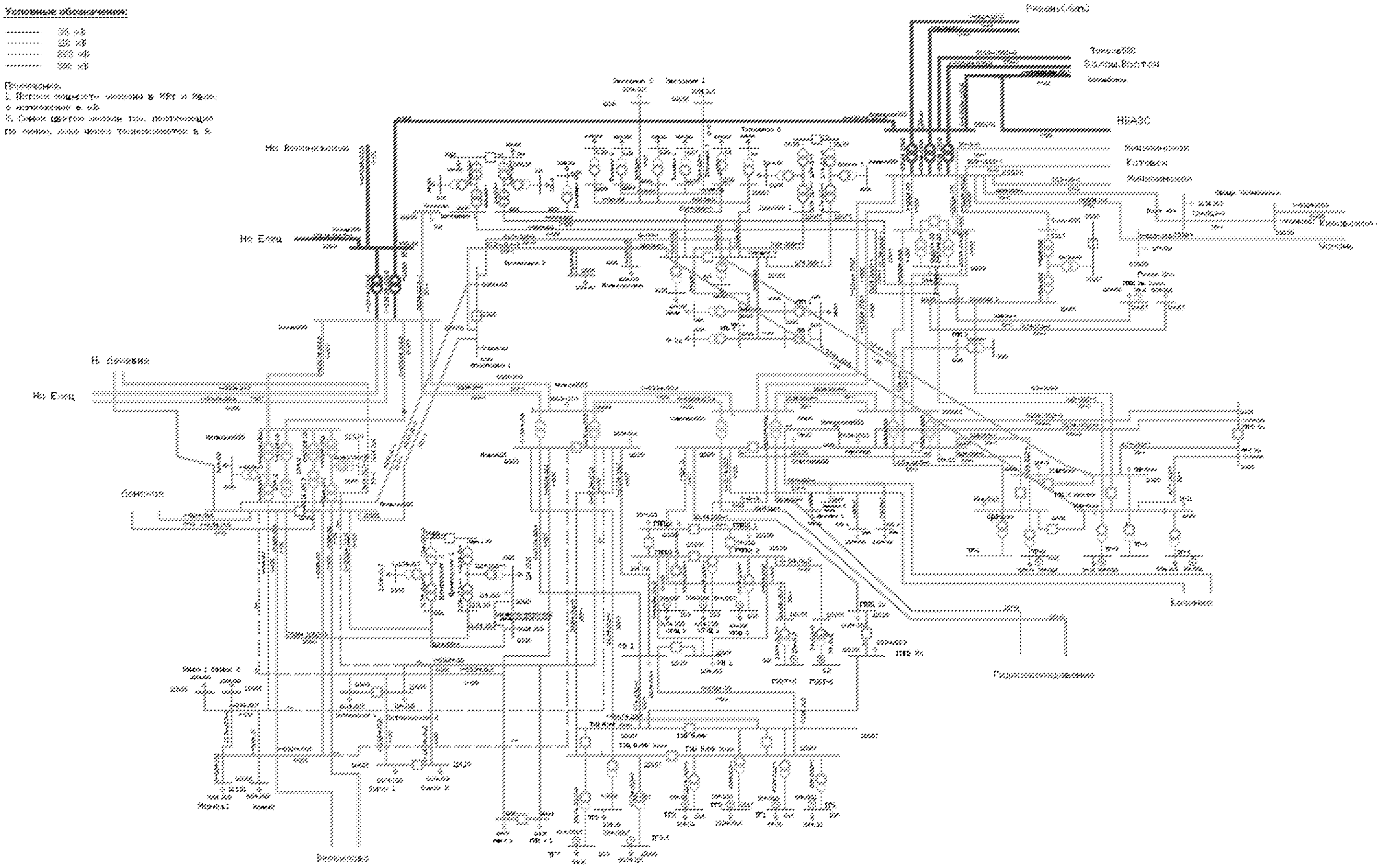


Рис. 81. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Северная, в ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Новая.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечание.
1. Выгрузка мощности показана в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Сечение ЛЭП по которым ток превышающий по модулю 1000 А показан толщиной в 3.

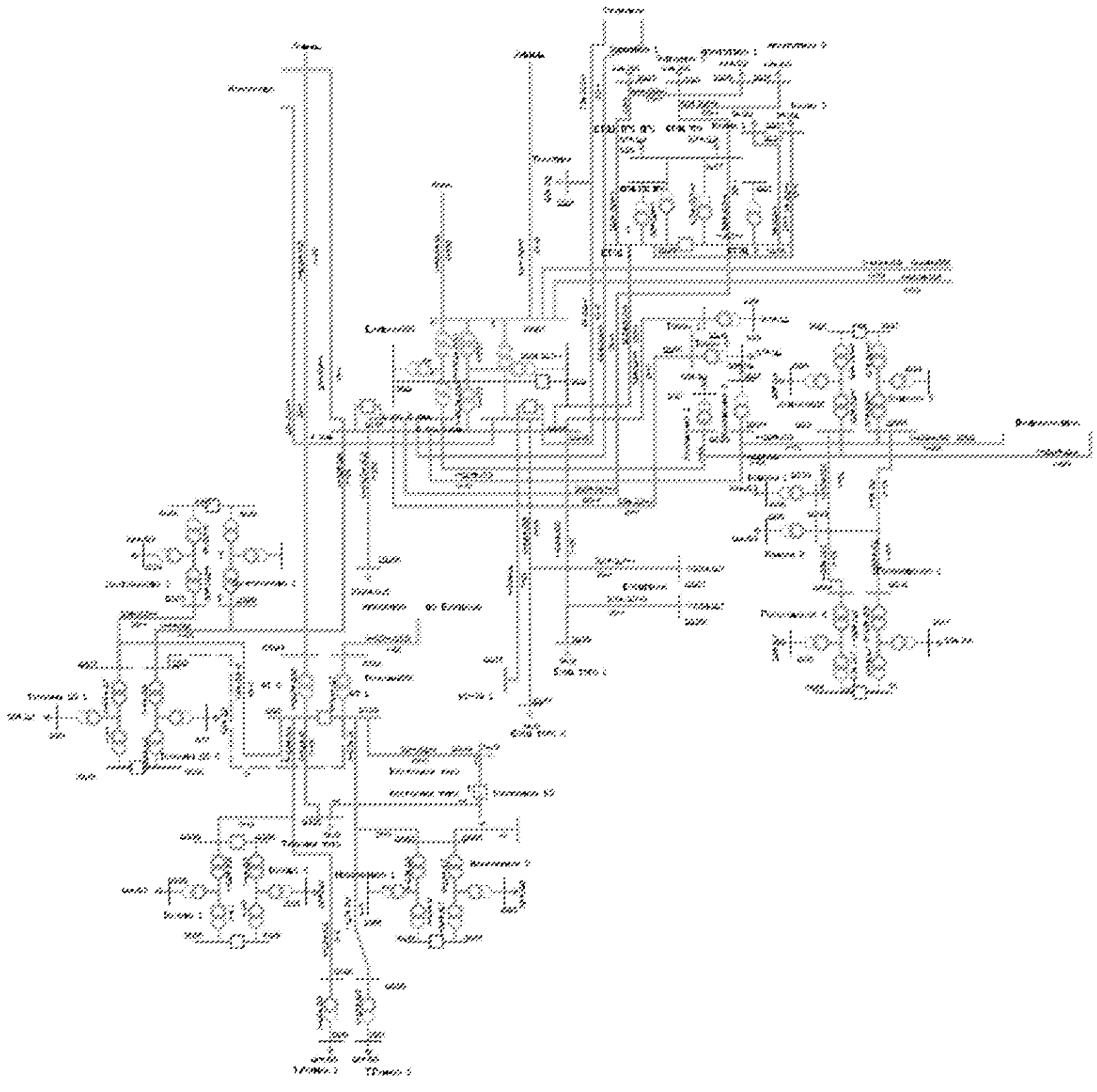


Рис. 82. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2018г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая.

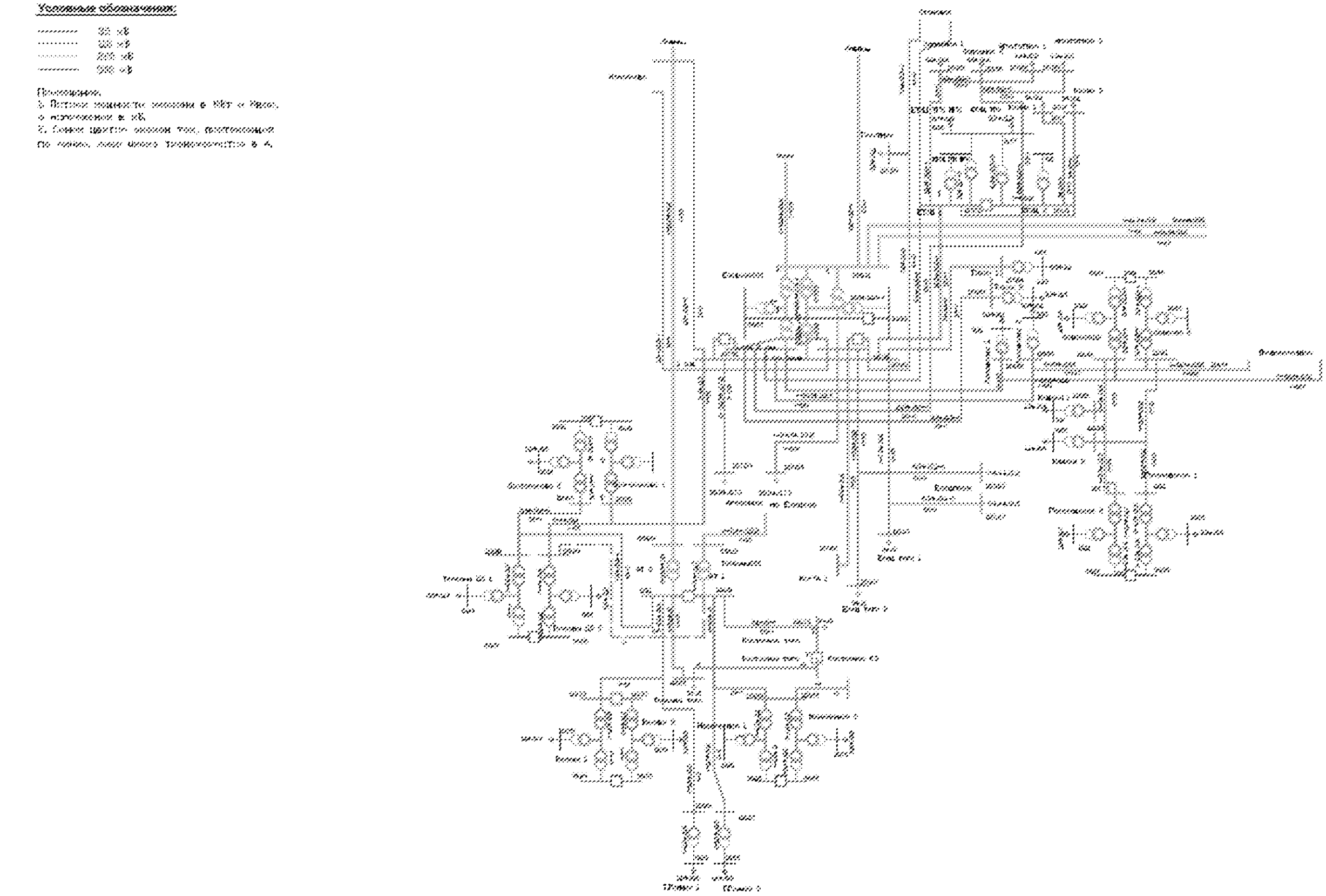


Рис. 83. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019г. Отключен АТ-1 ПС 320 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 320 кВ Елецкая.

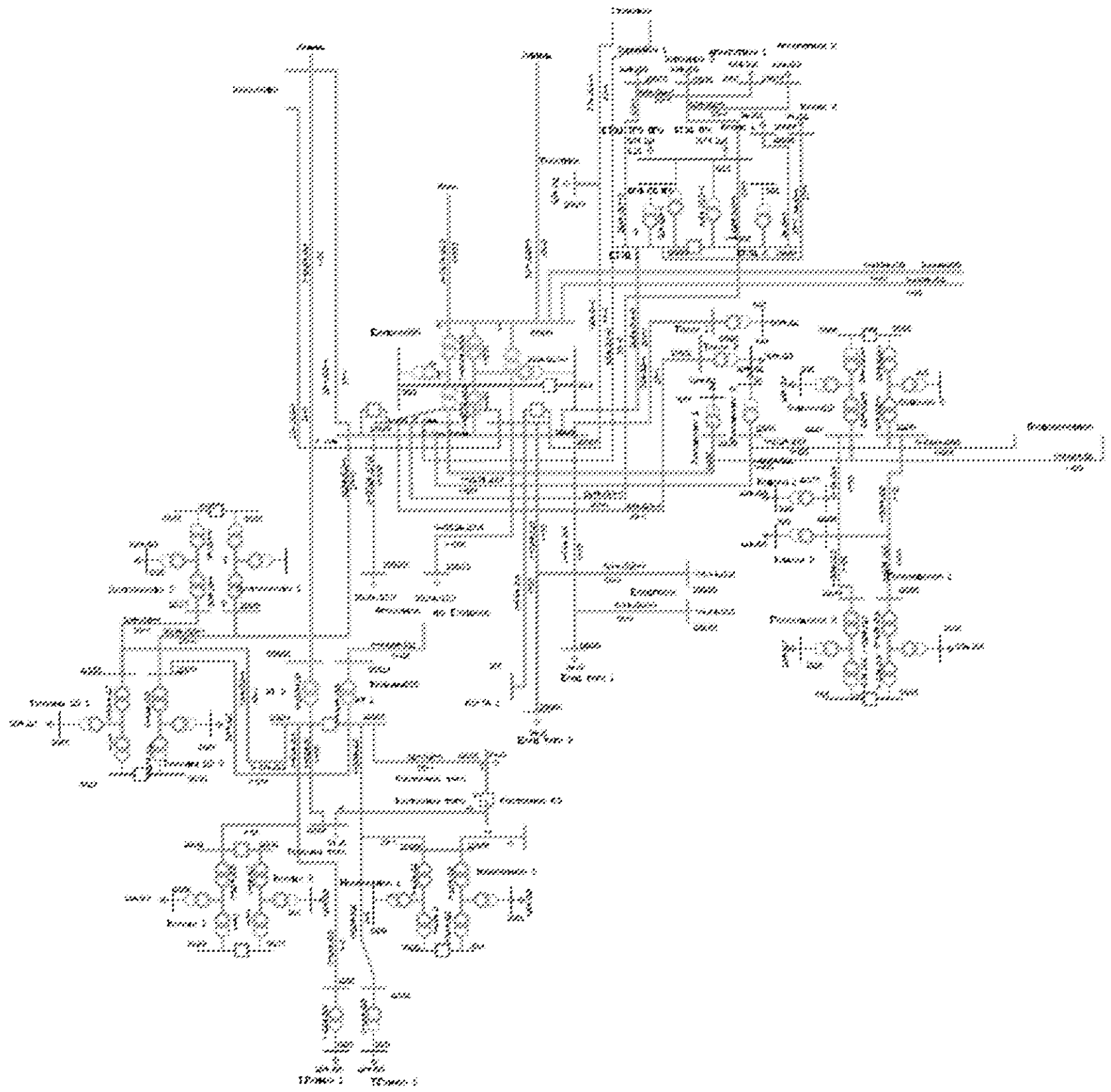


Рис. 84. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2019г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая. Замкнут транзит 110 кВ между ПС 220 кВ Елецкая и ПС 220 кВ Тербуны.

Условные обозначения:

Примечания:
1. Потоки мощности показаны в МВт и Мвар.
2. Серым цветом показан тот, отключенный по плану, или иным трансформатор в 2.

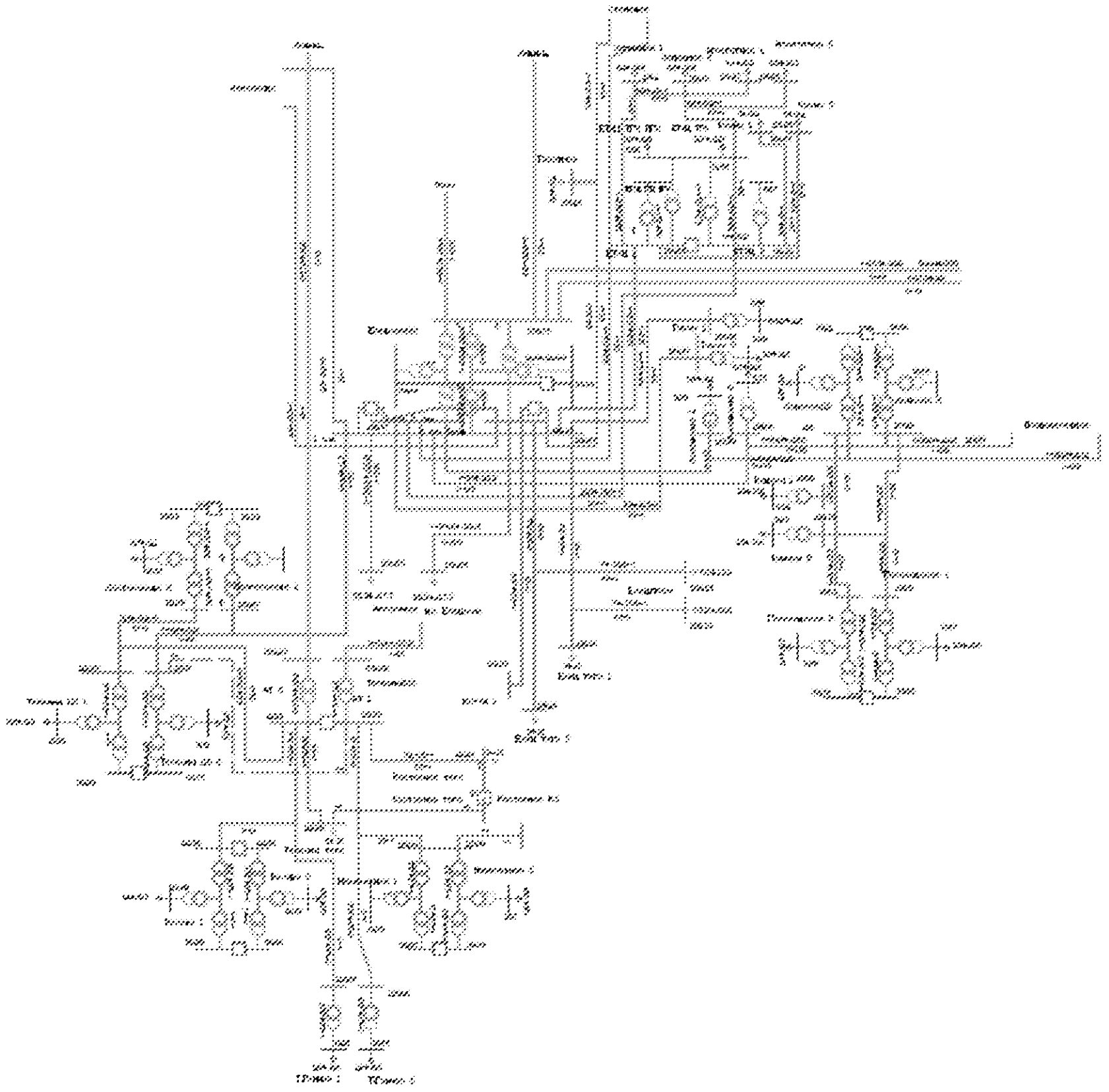


Рис. 85. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая.

Условные обозначения:

..... 35 кВ

..... 110 кВ

..... 220 кВ

..... 330 кВ

Примечания.
1. Ветвям мощности присвоены в МВт и Мвар.
2. напряжения в кВ.
3. Линии цветом выделен ток, протекающий по линии, знак черта трансформатора в ф.

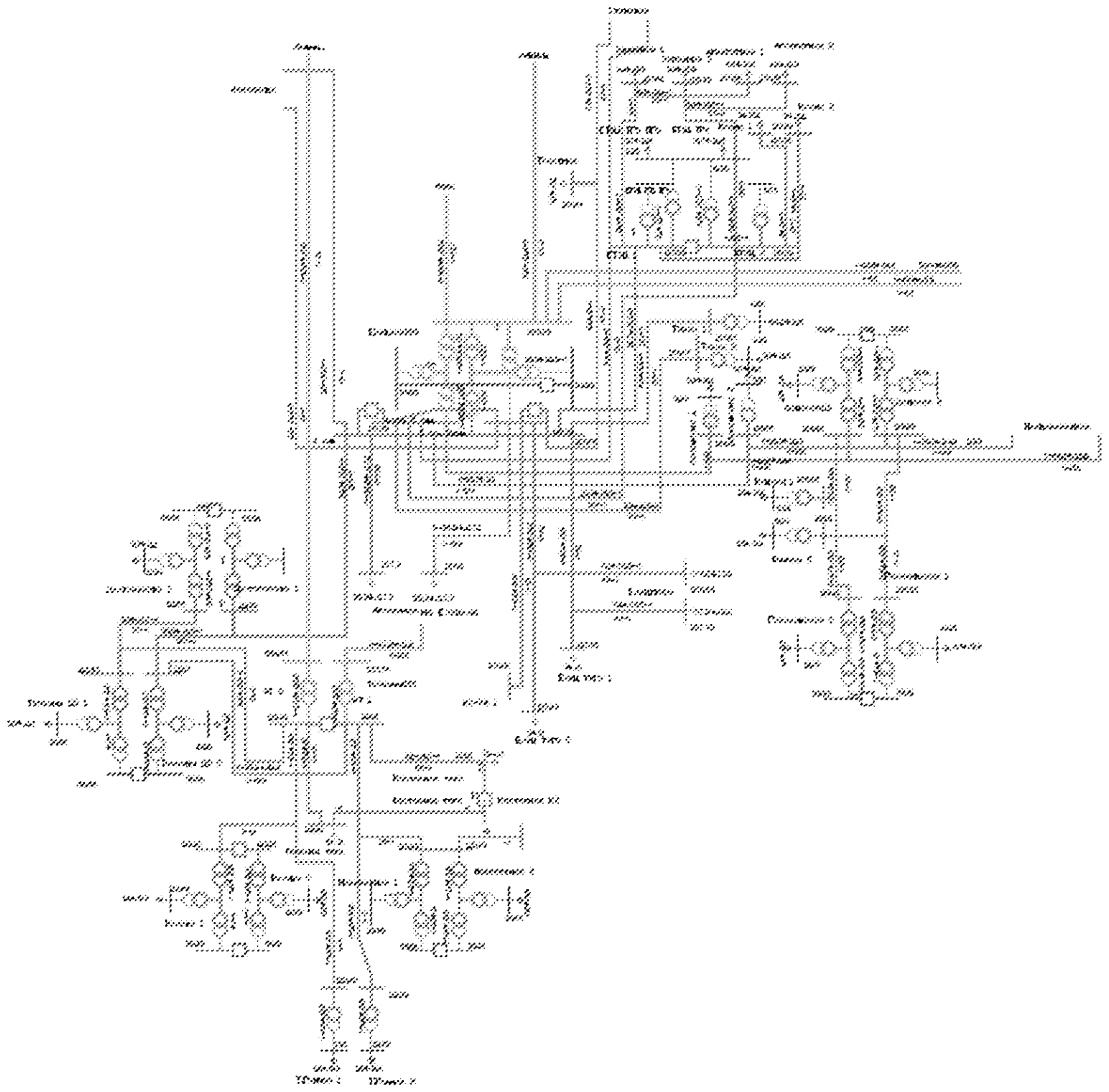


Рис. 86. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая. Замкнут транзит 110 кВ между ПС 220 кВ Елецкая и ПС 220 кВ Тербуны.

Условные обозначения:

- ..... 35 кВ
- ..... 110 кВ
- ..... 220 кВ
- ..... 330 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности показаны в МВт и Мвар.
2. напряжение в кВ.
3. Синим цветом выделен тек. протекающий по линии выше чем максимальный в А.

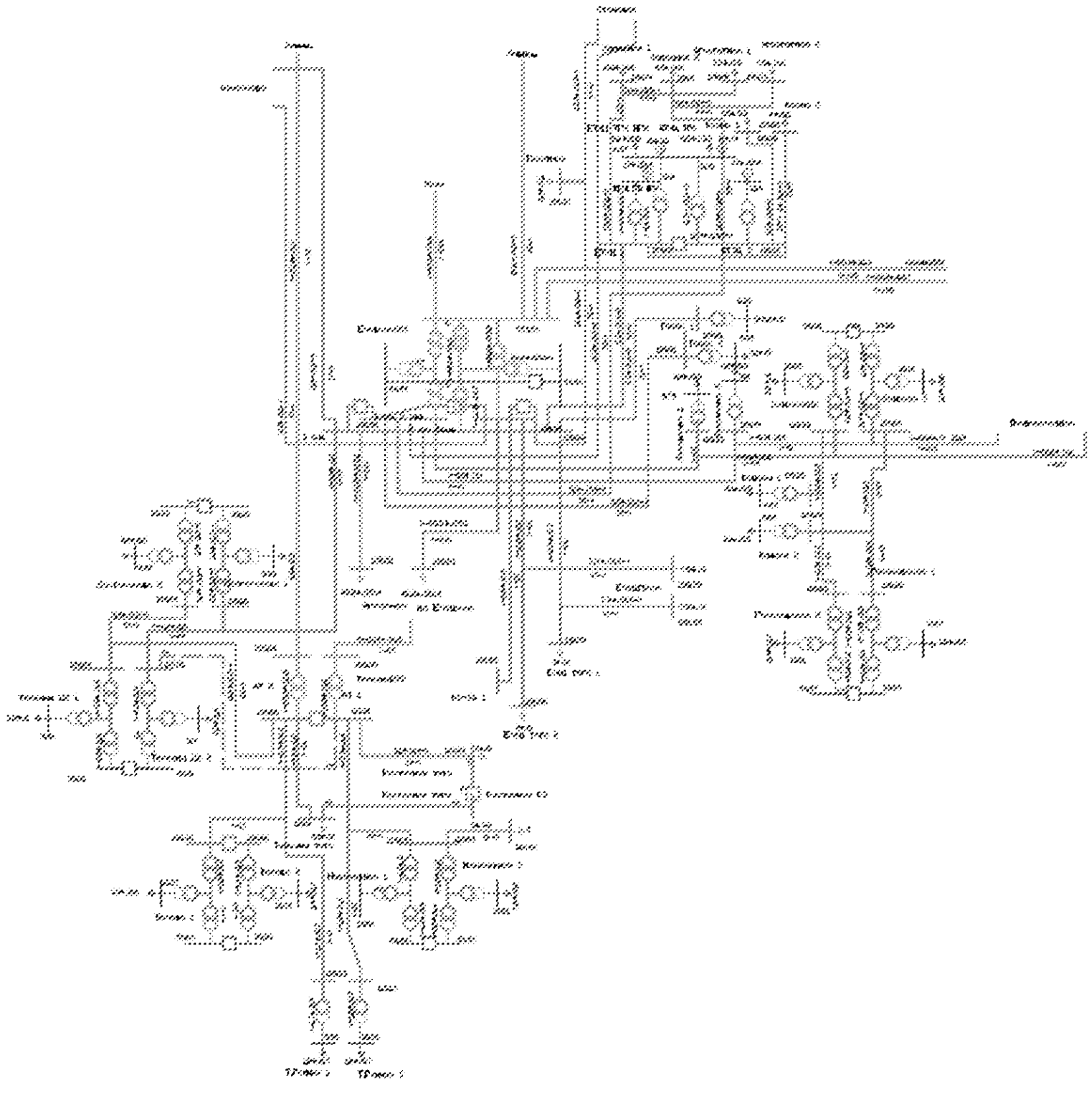


Рис. 87. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2022г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая.

Приложение 12
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 годы

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 330 кВ

Примечания.
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.

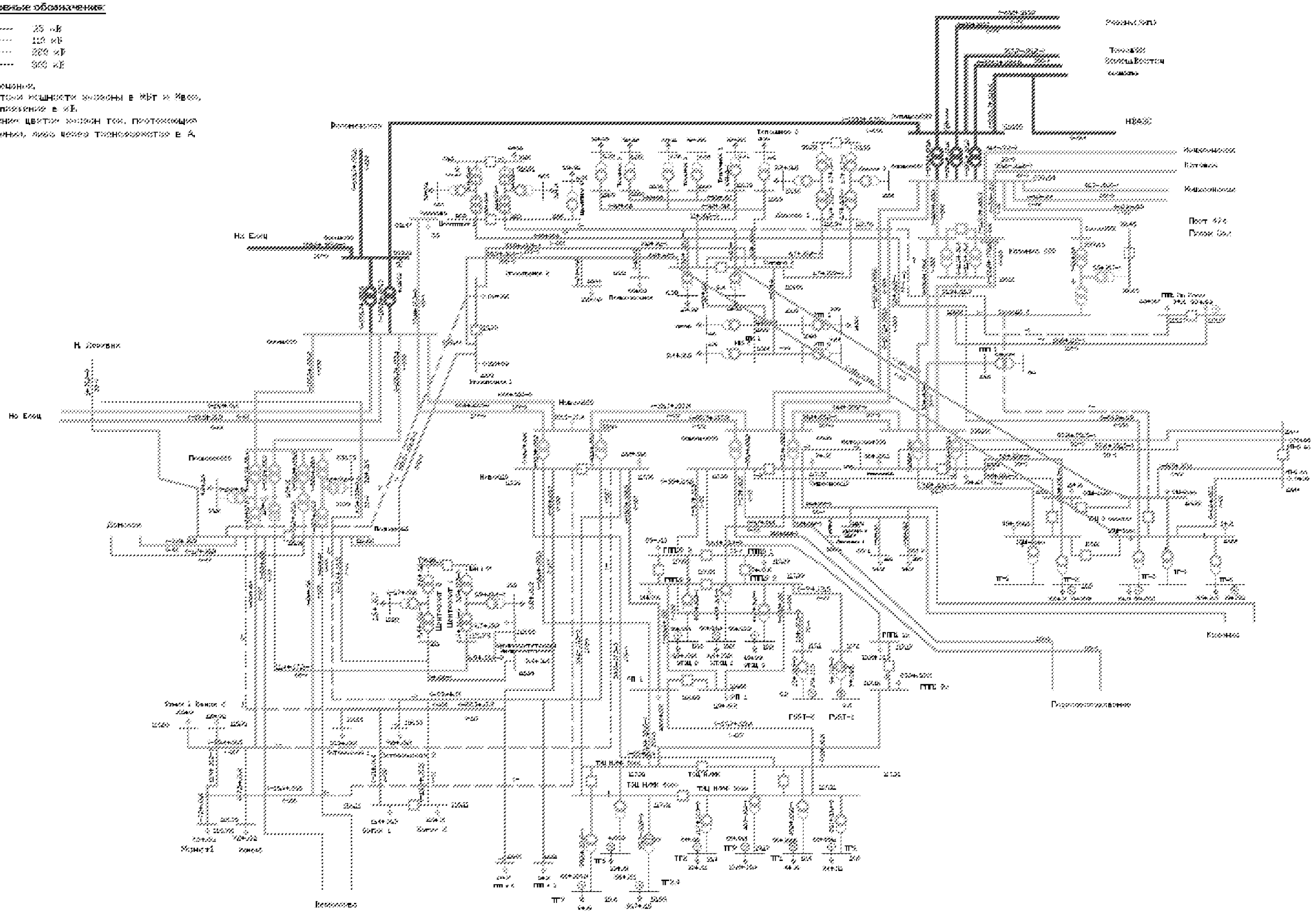
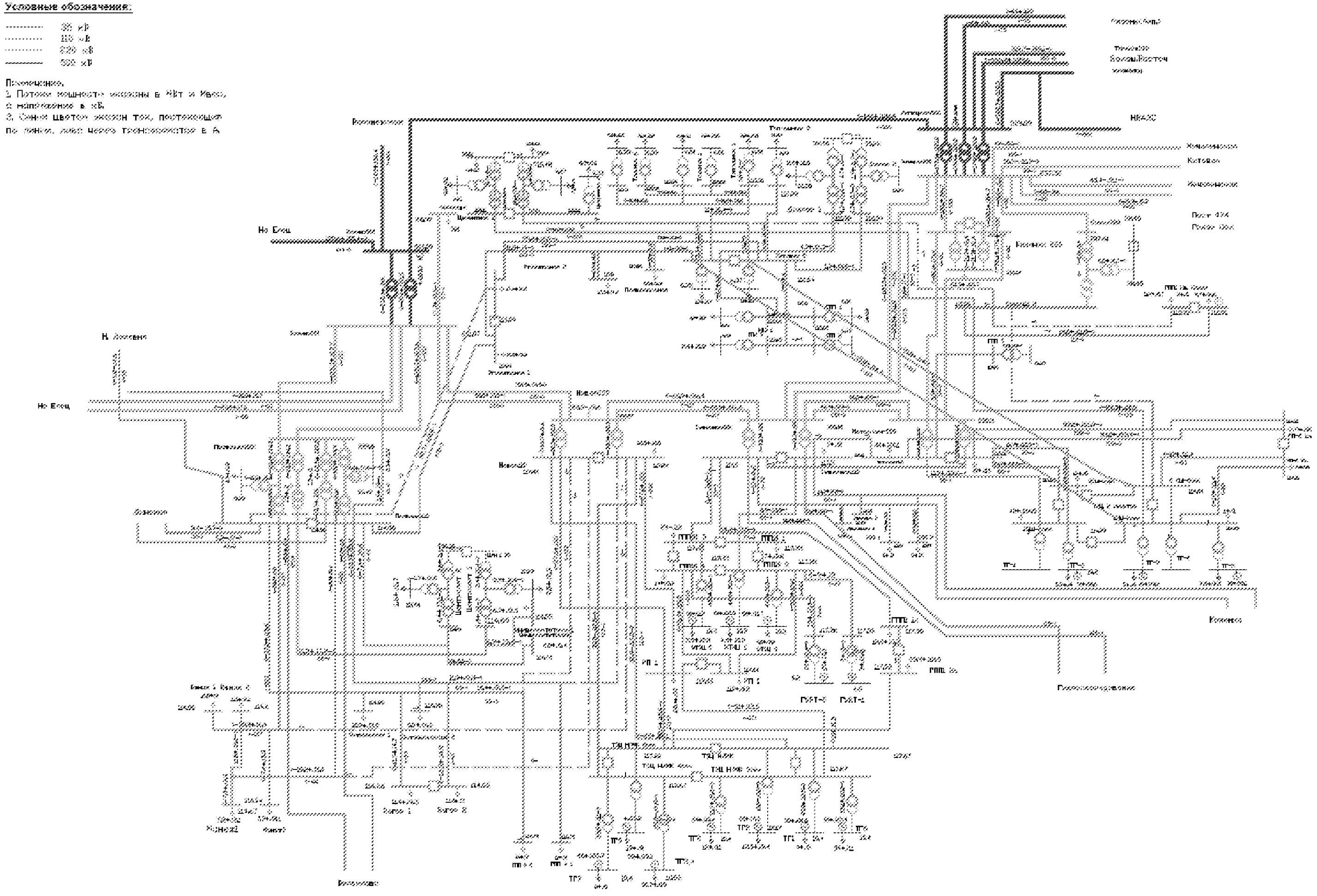


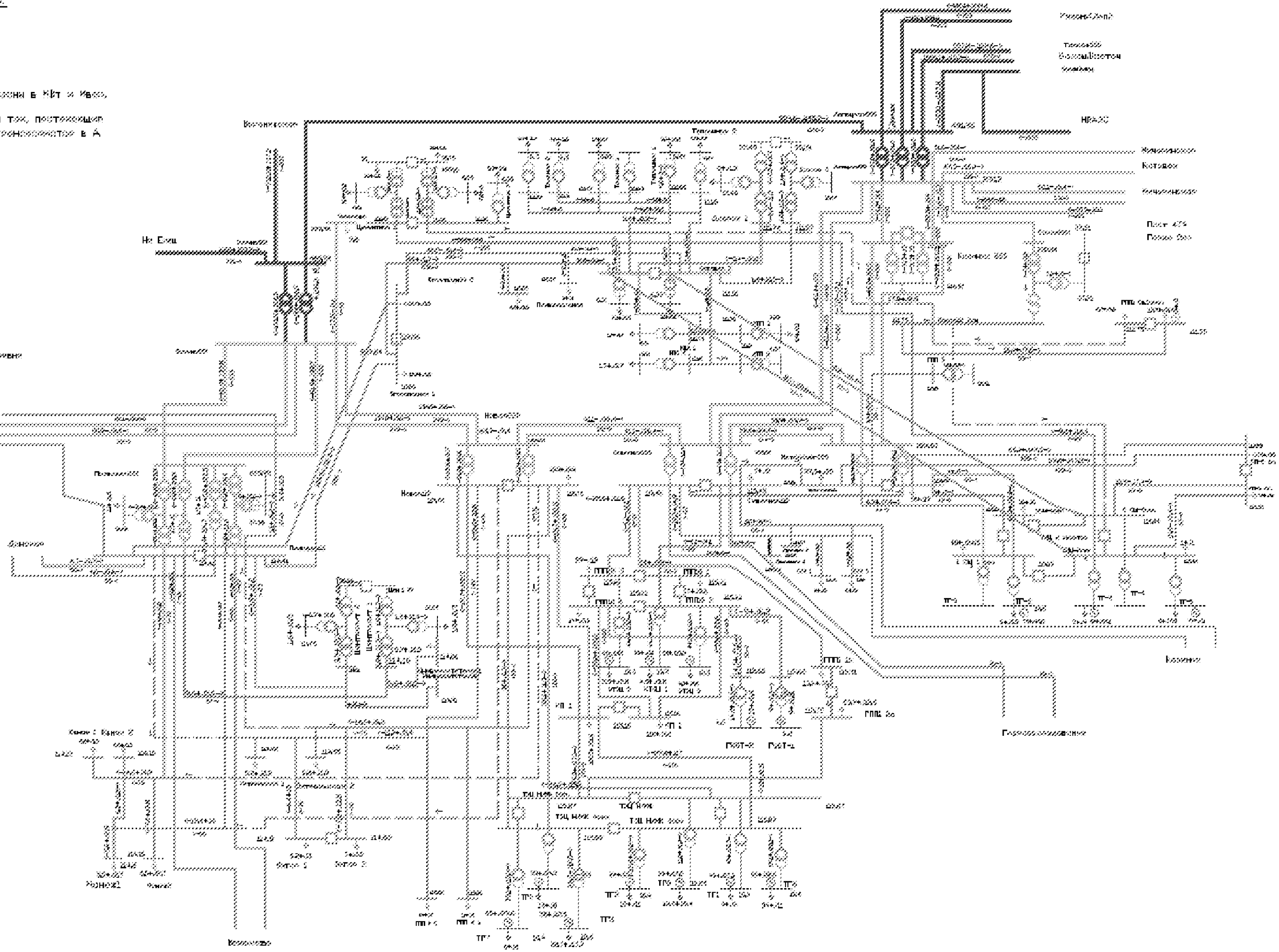
Рис. 1. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ НС 230 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.


Условные обозначения:
330 кВ
110 кВ
220 кВ
500 кВ
Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар,
а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий
по линии, либо через трансформатор в А.
Московская
Бугор Восточ
Бугор Левая
Бугор Правая
Сокол
Ново-Сокольническая
Ново-Сокольническая
Ново-Сокольническая

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания:
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар,
а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий
по линии, либо через трансформатор в А.


На Елец
На Липецкую
На Елец
Косая Гора
Ново-Елецкая
Ново-Елецкая
Ново-Елецкая

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности показаны в МВт и Квар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом показан тэн, пострадавший по линии, либо имевшие технологические в А.

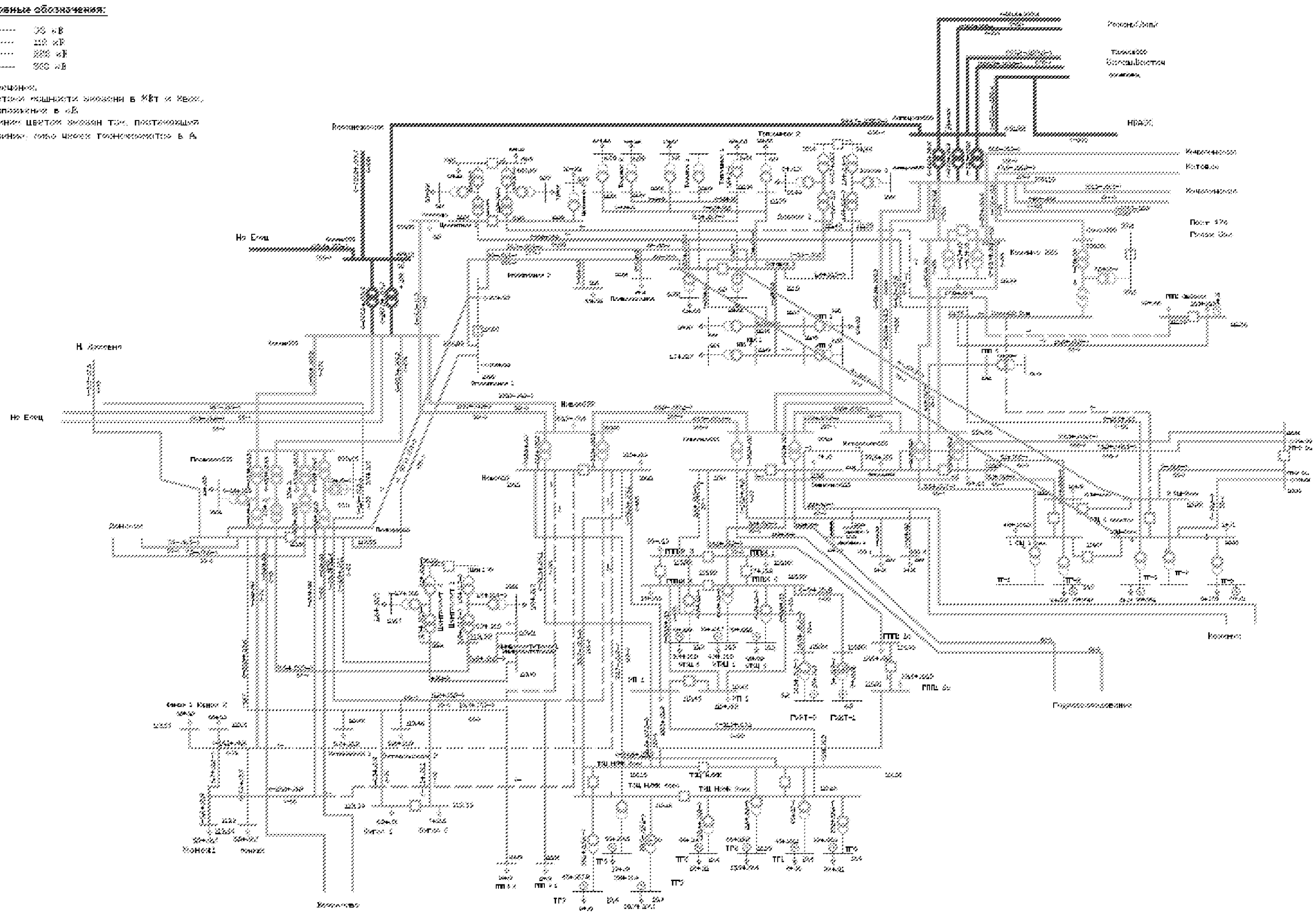
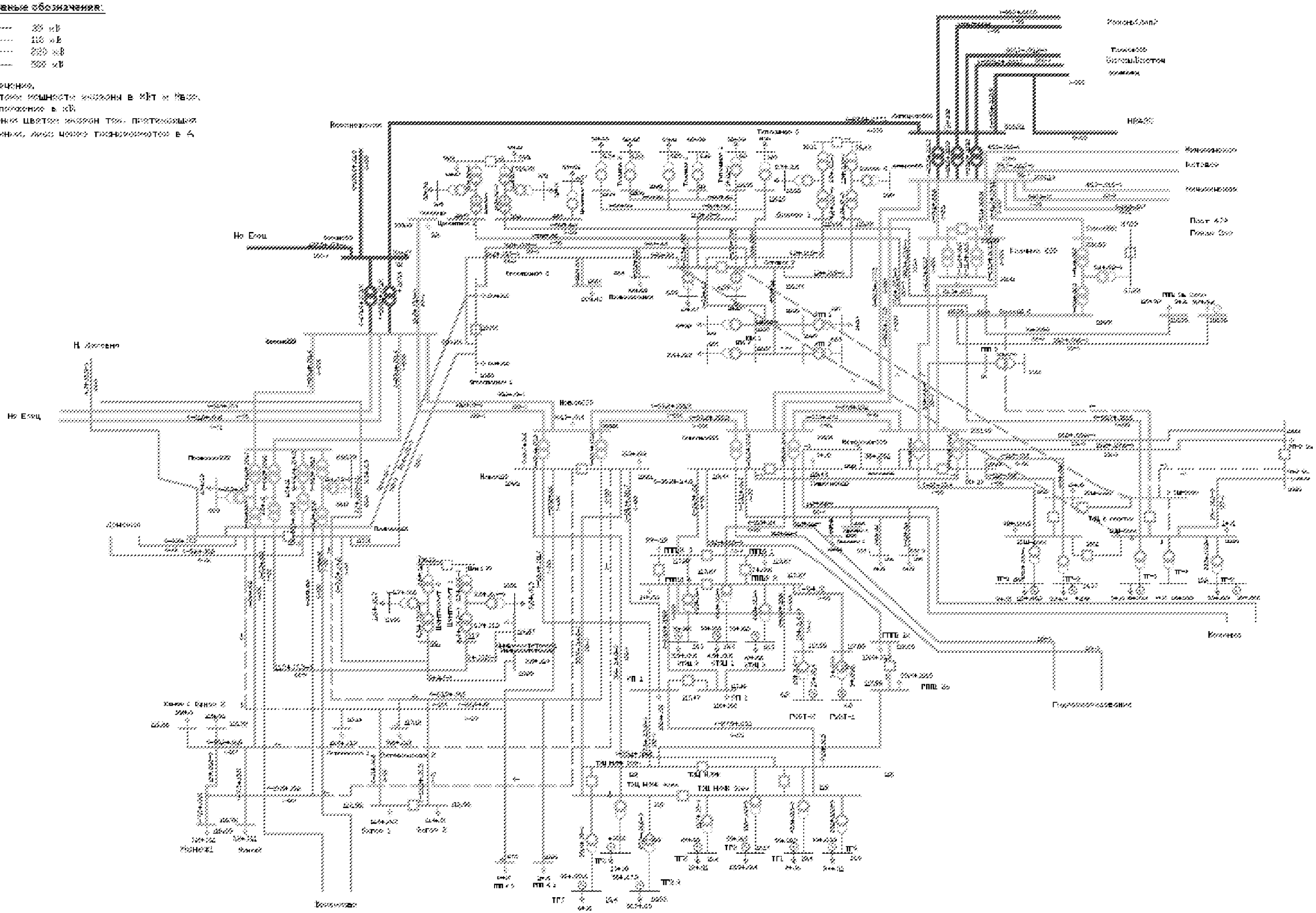


Рис. 4. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан тех. протекающий по линии, либо через трансформатор в А.



Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии либо через трансформатор в А.

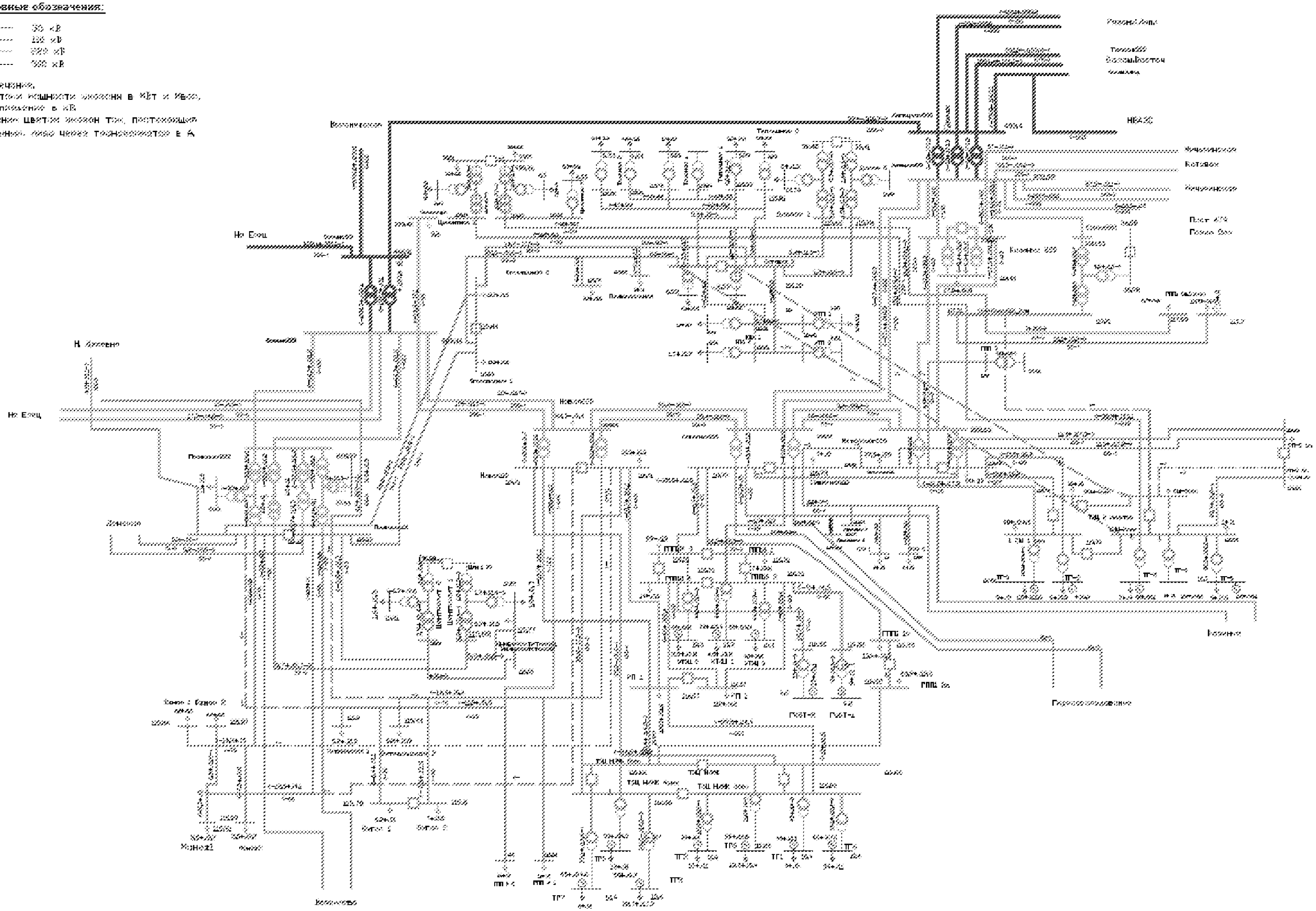


Рис. 6. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 202 2 г. Отключена 2 сек. СШ 2 110 кВ Липецкой ТЭЦ -2, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка 1 цепь. Генерация Липецкая ТЭЦ-2 315 МВт, нагрузка РП-2 - 60 МВт.

Условные обозначения:

---------- 500 кВ
---------- 220 кВ
---------- 330 кВ
---------- 500 кВ

Примечания:
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий по линии, либо цепи трансформатора в А.

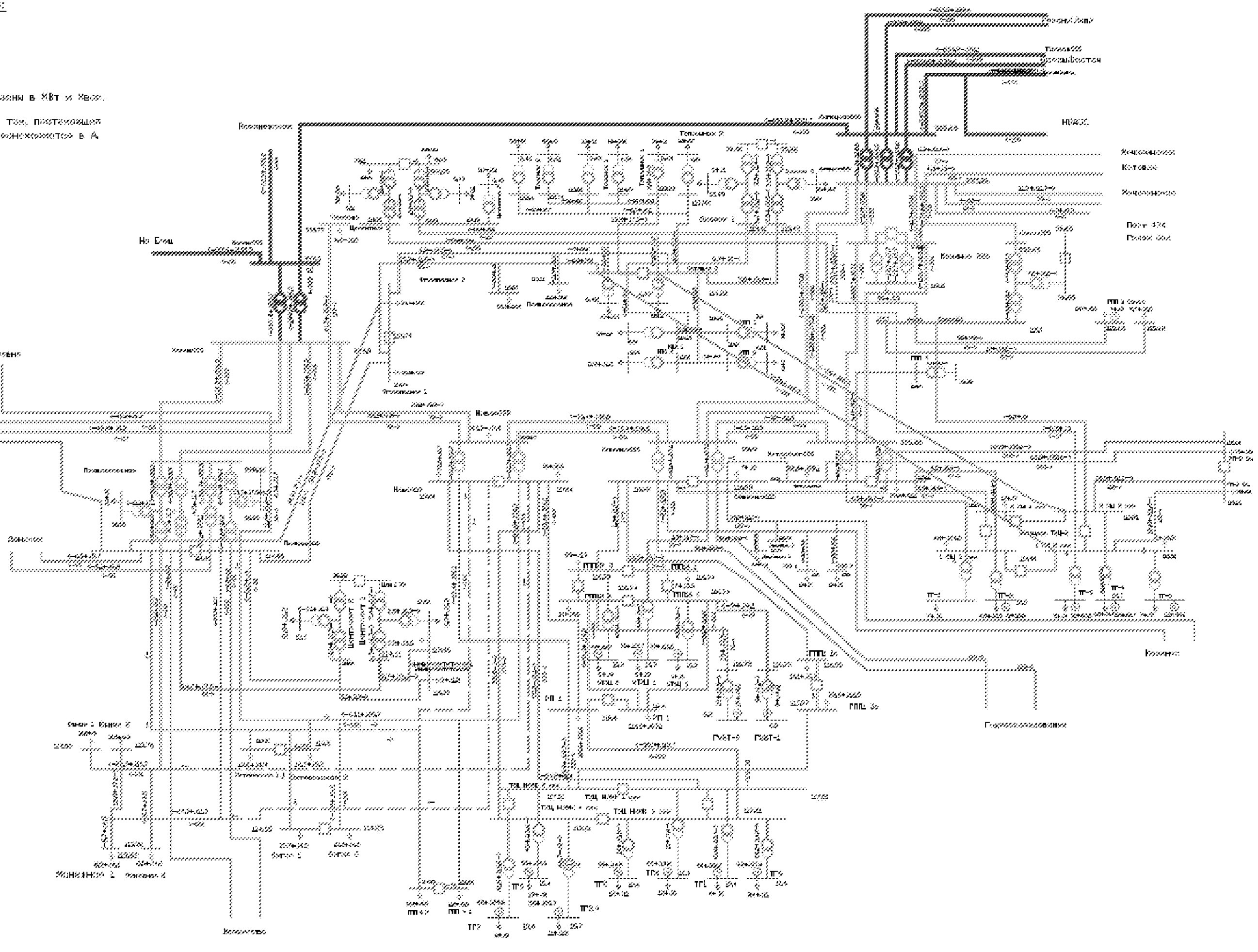
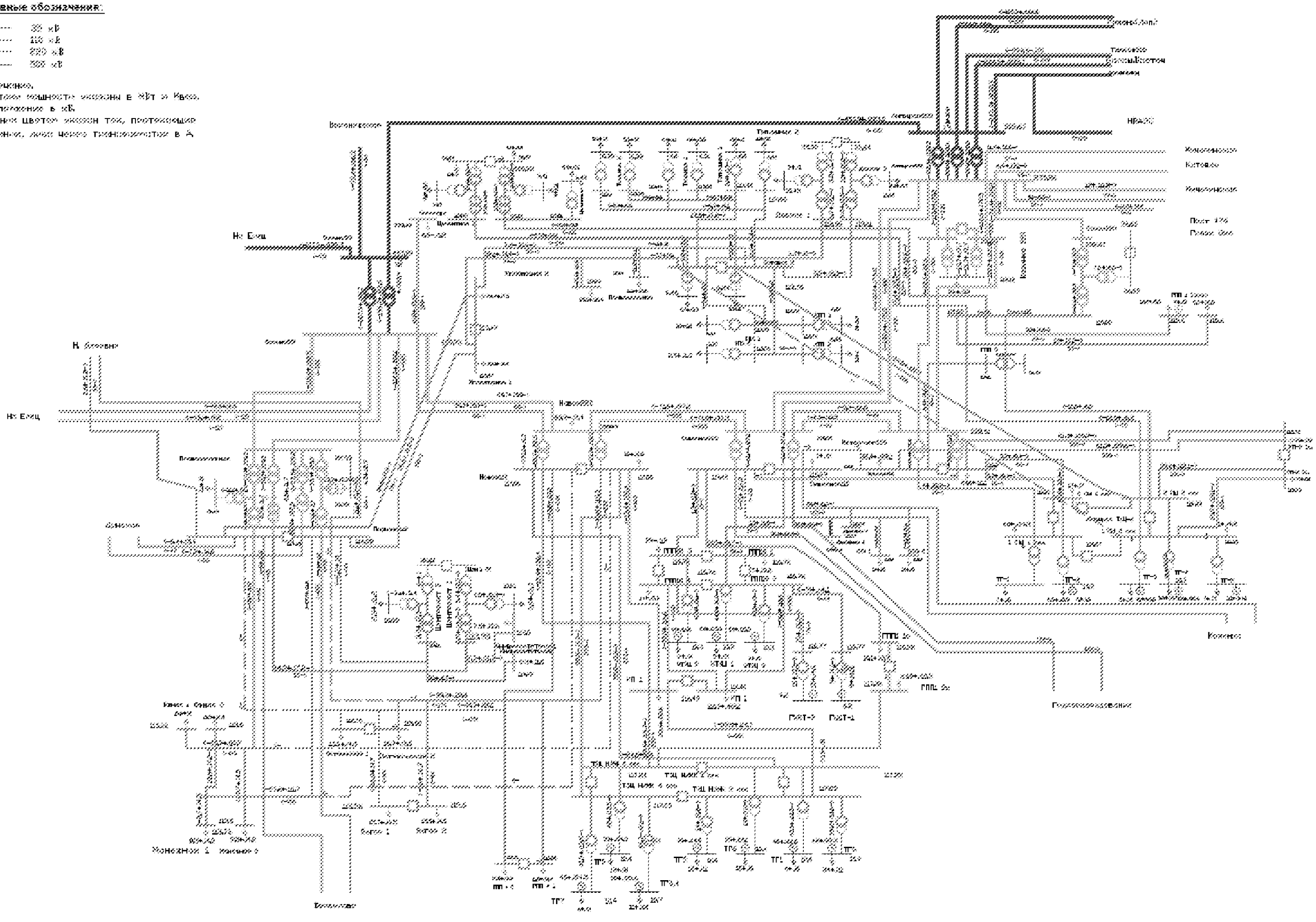


Рис. 7. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 202 2 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 330 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, и напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, жирно черно тиснение в А.


Восточная
Тяговая
Ново-Восточная
Нр-ая
Ю-Западная
Котовка
Ю-Восточная
Пост 330
Ново-Зап
На Елец
Новая
Ю-Западная
Ю-Восточная
Ново-Зап
Ю-Восточная
Ю-Западная
Тяговая
Восточная
Ситовка
Ситовка 1
Ситовка 2
Ю-Западная
Ю-Восточ

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 330 кВ

Примечания:
1. Потоки мощности указаны в МВт и Квар,
а напряжения в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий
по линии, либо через трансформатор в А.

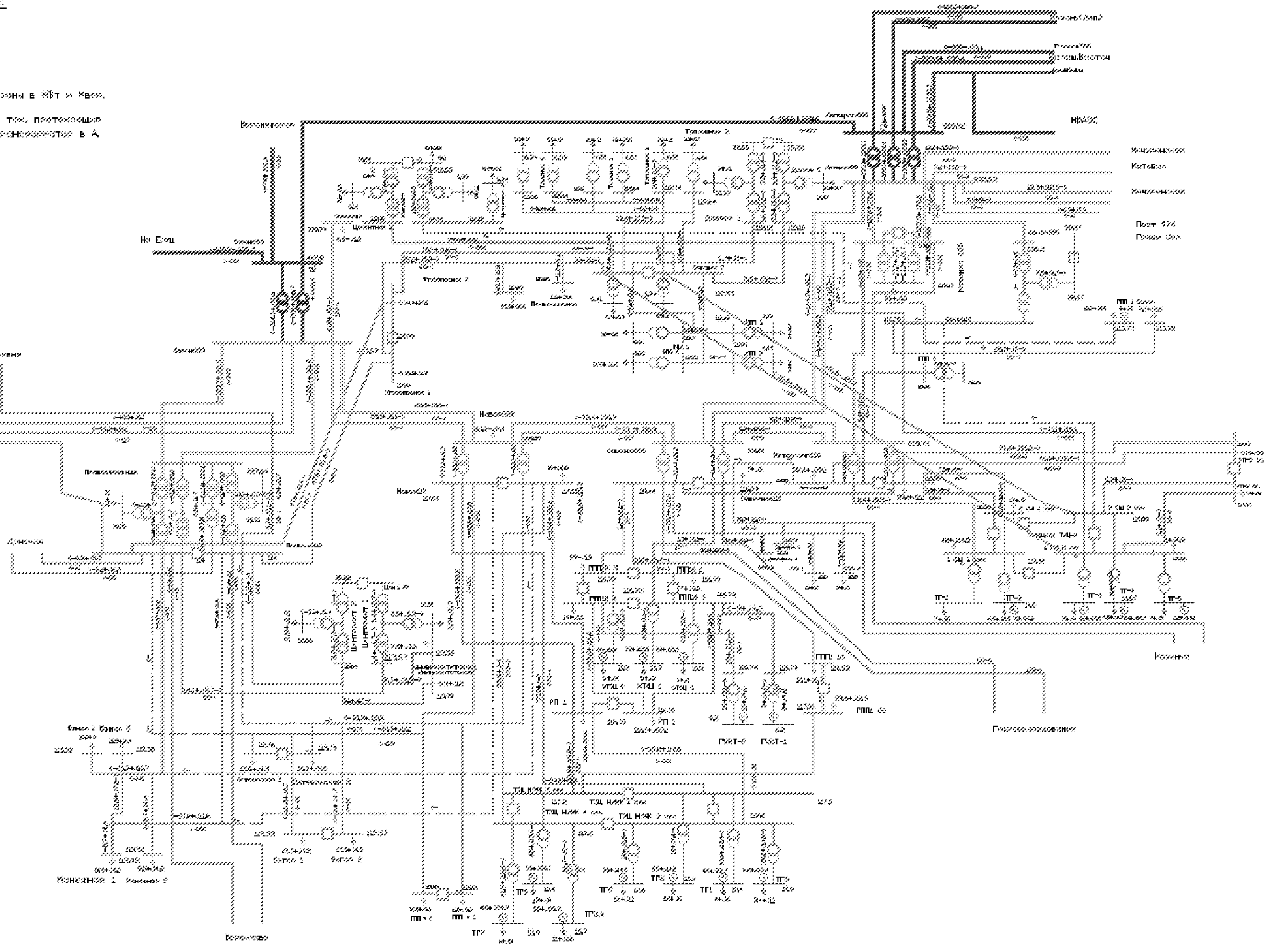


Рис. 9. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол.

Условные обозначения:

---------- 500 кВ
---------- 330 кВ
---------- 220 кВ
---------- 110 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности активной в МВт и Мвар,
а напряжения в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий
по линии, либо через трансформатор в А.

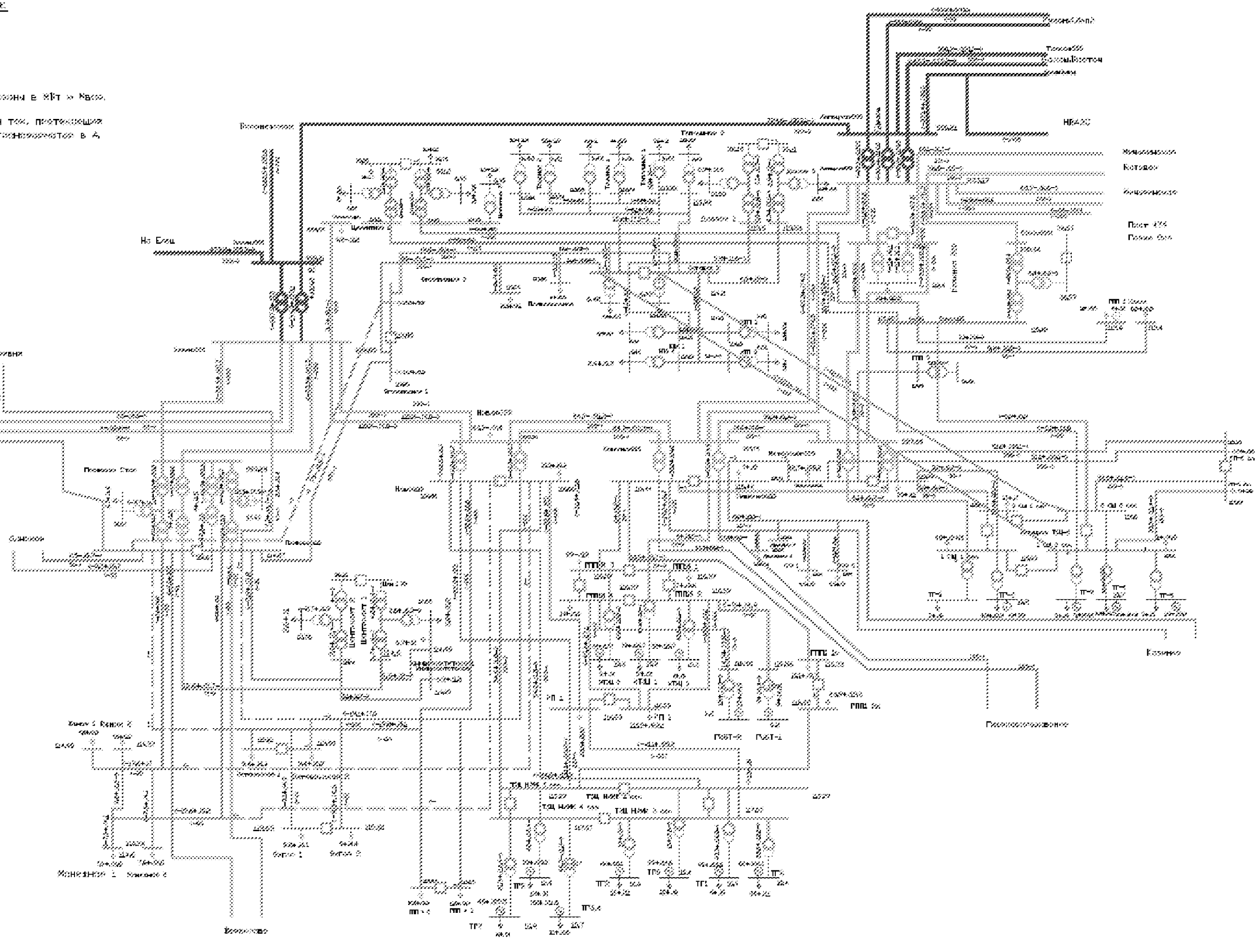


Рис. 10. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Зимний минимум 202 2 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 330 кВ

Пояснения:
1. Потоки мощности изображены в МВт и Мвар,
а напряжение в кВ.
2. Синим цветом изображен ток, протекающий
по линии, либо через трансформатор в А.

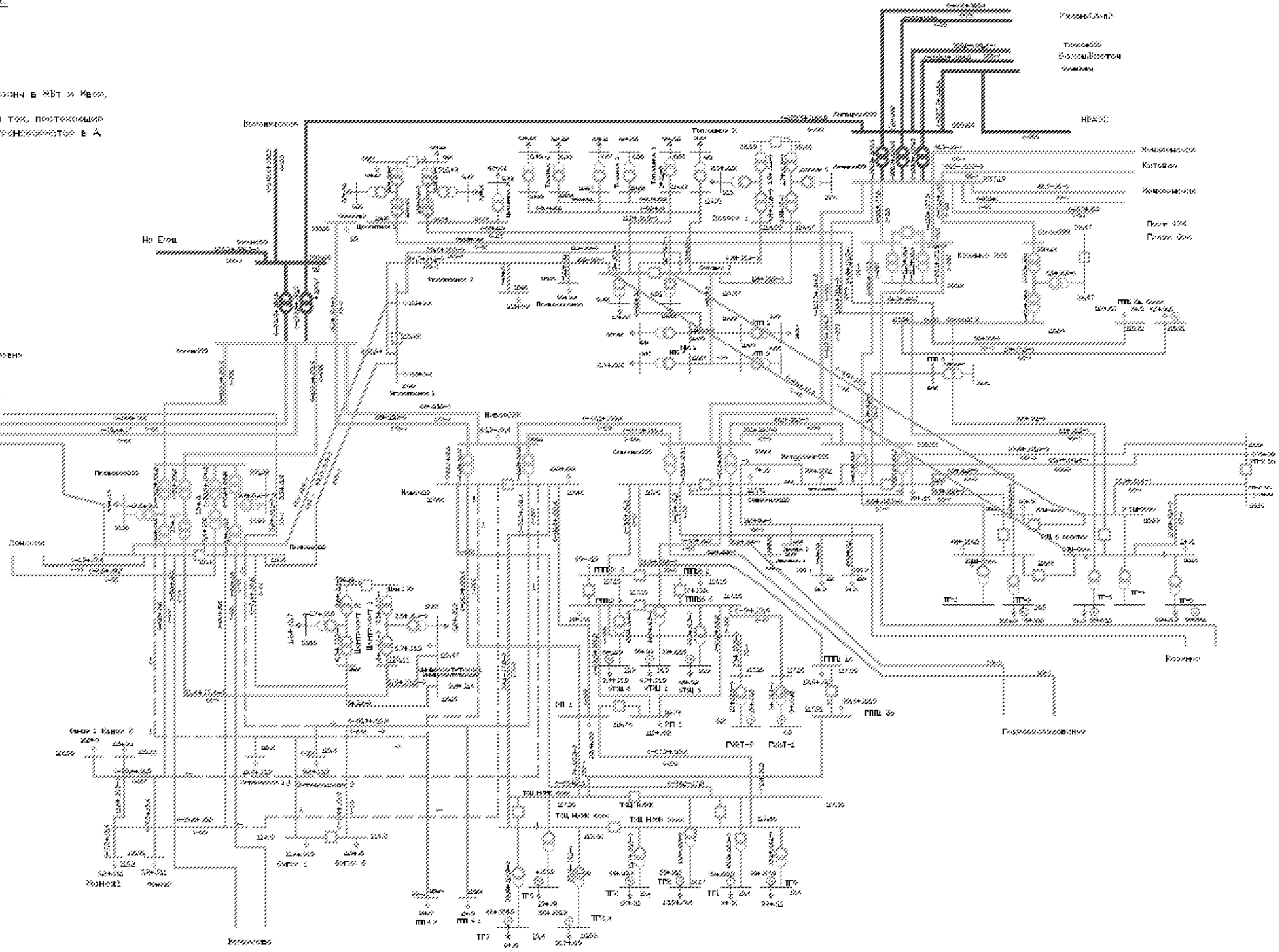


Рис. 11 . Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 202 2 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая.

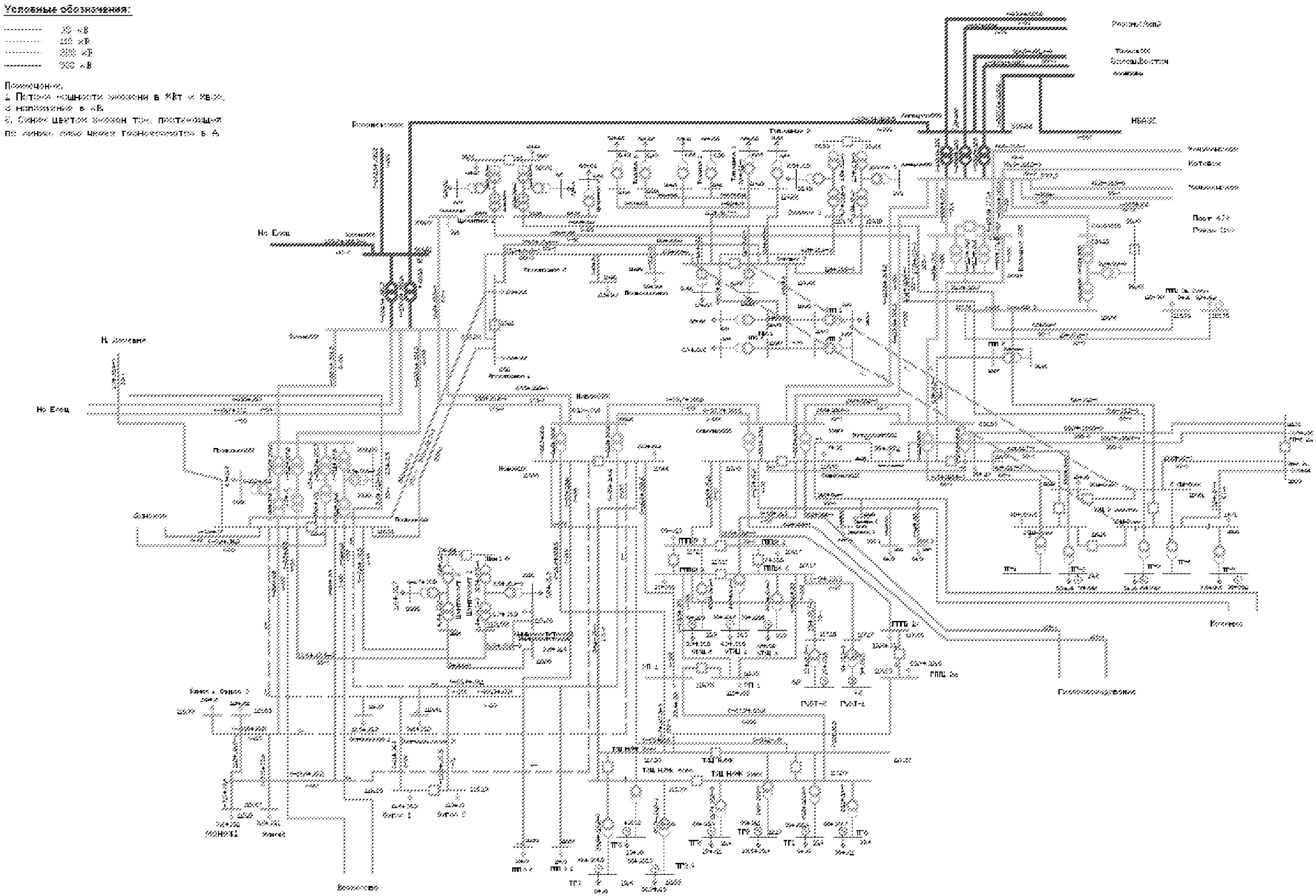


Рис. 12. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 202 2 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь.

Условные обозначения:

---------- 750 кВ
---------- 330 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности показаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий по линии, либо цифра токонагрузки в А.

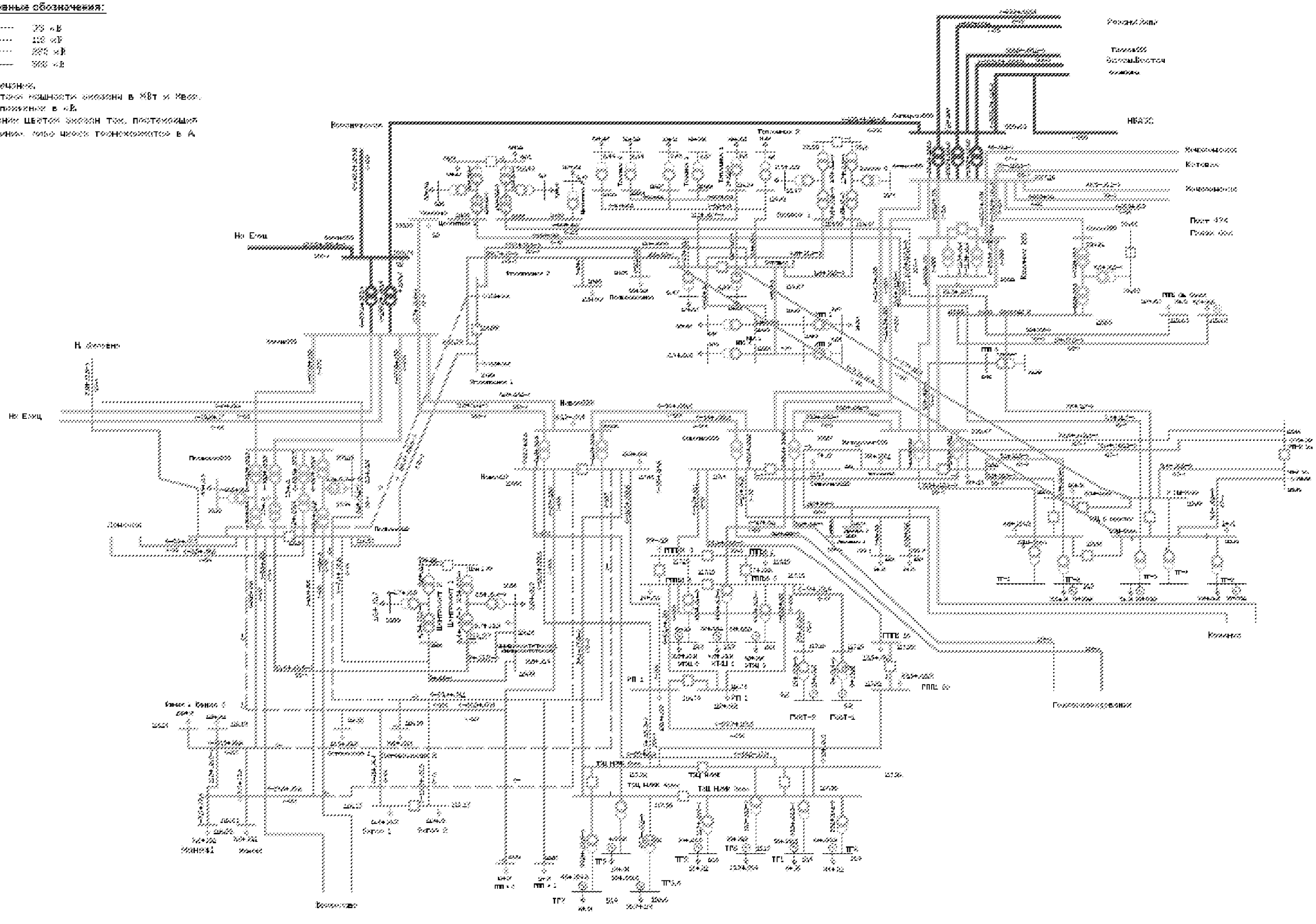
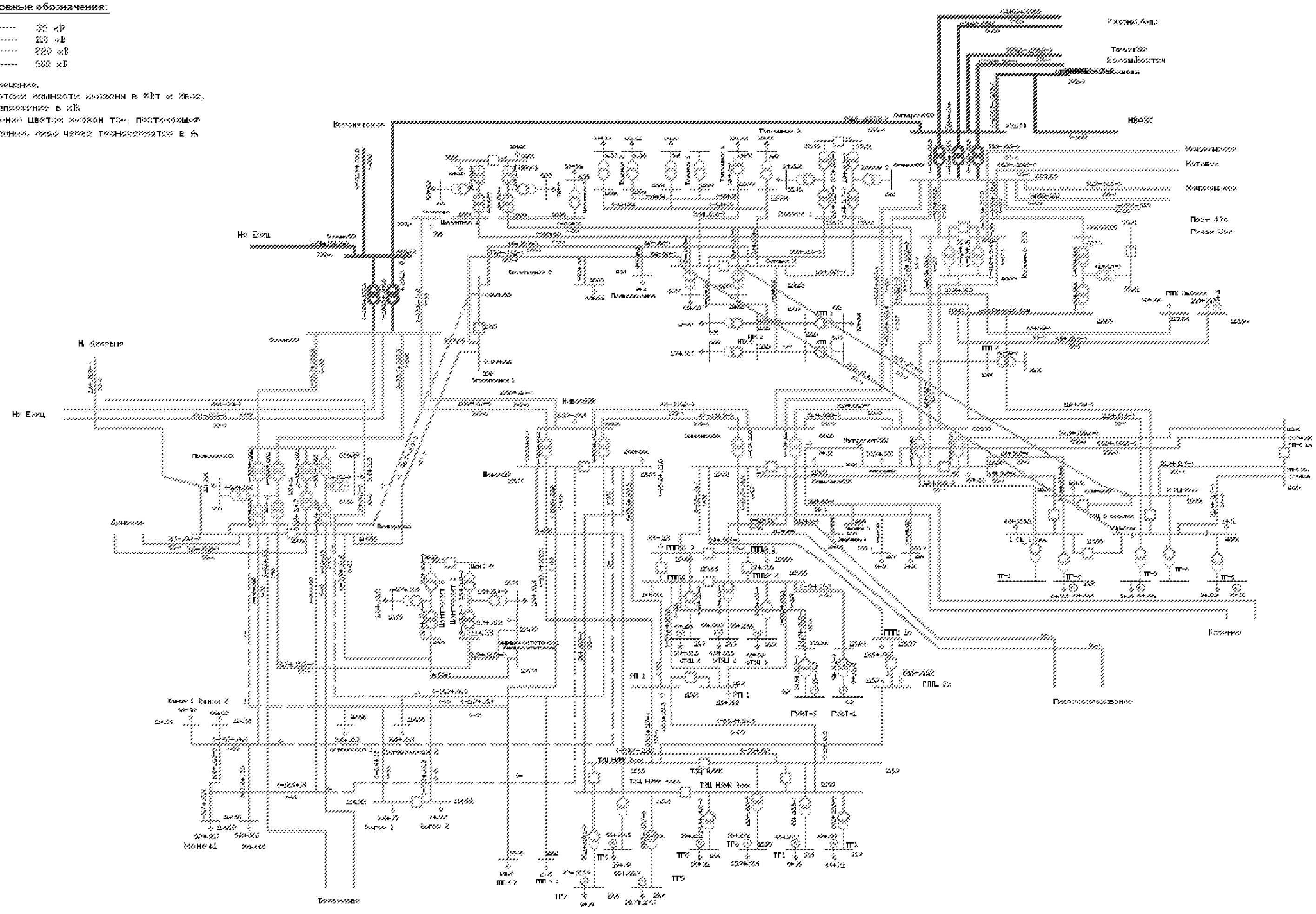


Рис. 13 . Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 202 2 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом выделен тот участок, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.


Балашиха
Большевосточ
НВАЭС
Ногинская
Котовск
Электроугли
Пост 47а
Новая Обл
На Ехнц
На Ехнц
Электросталь
Щелково
Щелково
Щелково

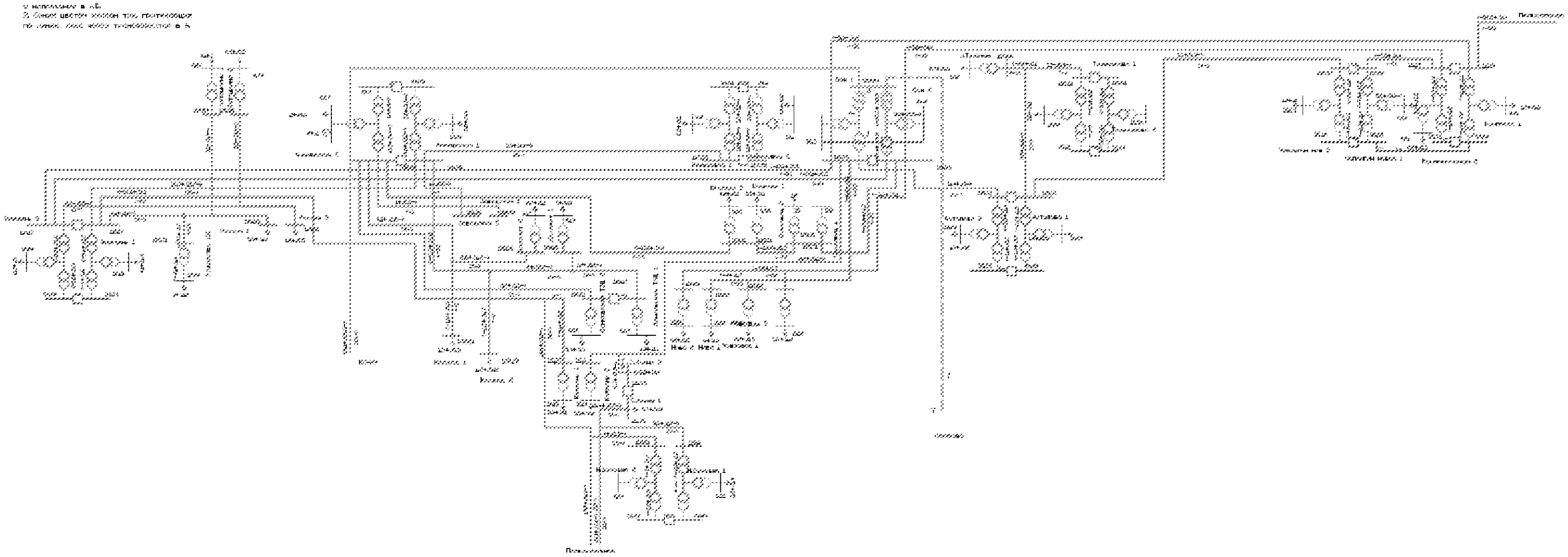


Рисунок 15. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2022 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон.

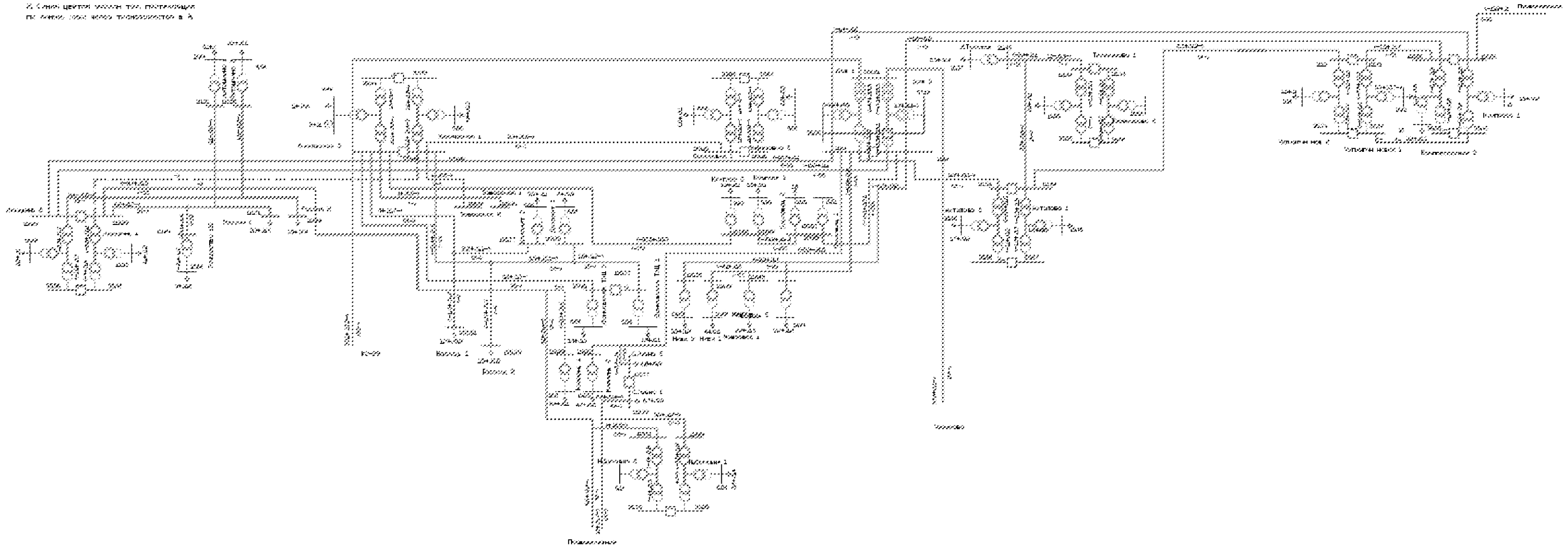


Рисунок 16. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2022 г. Отключен ВЛ 110 кВ Химическая-1.

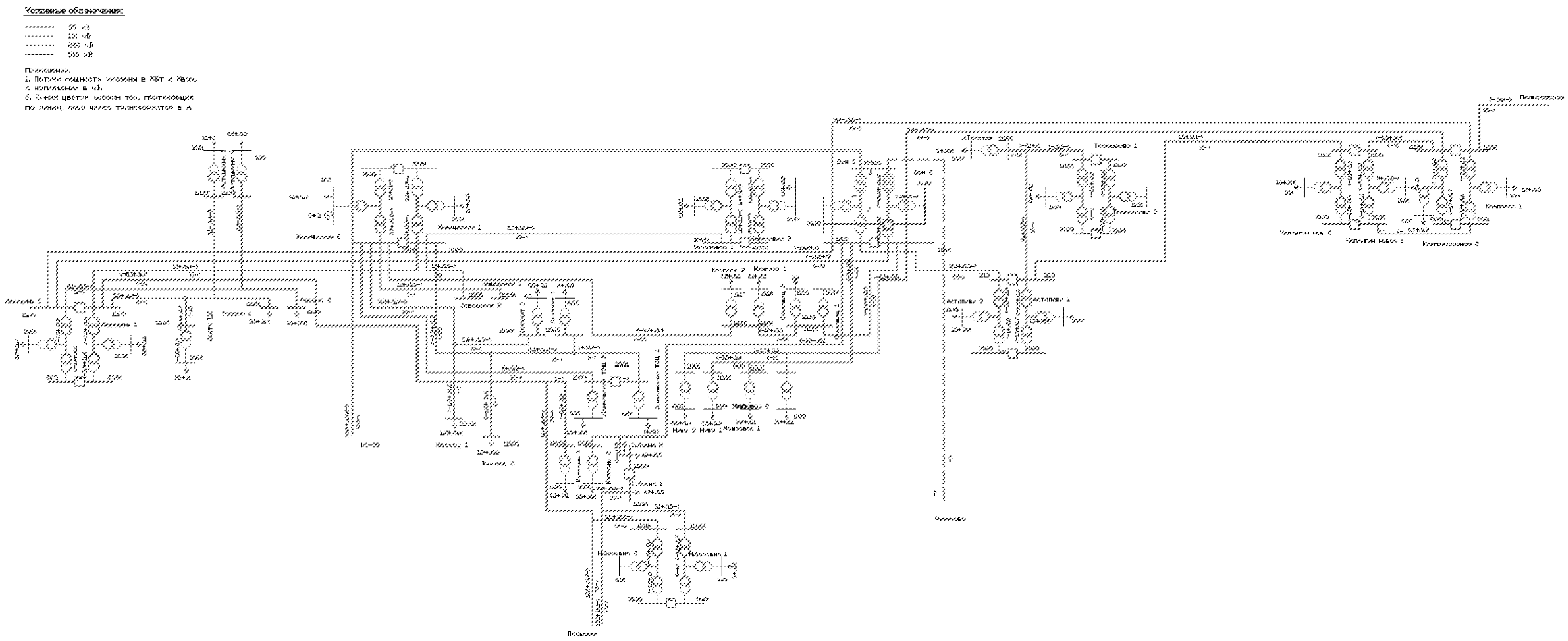


Рисунок 17. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Зимний минимум 2022 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон.

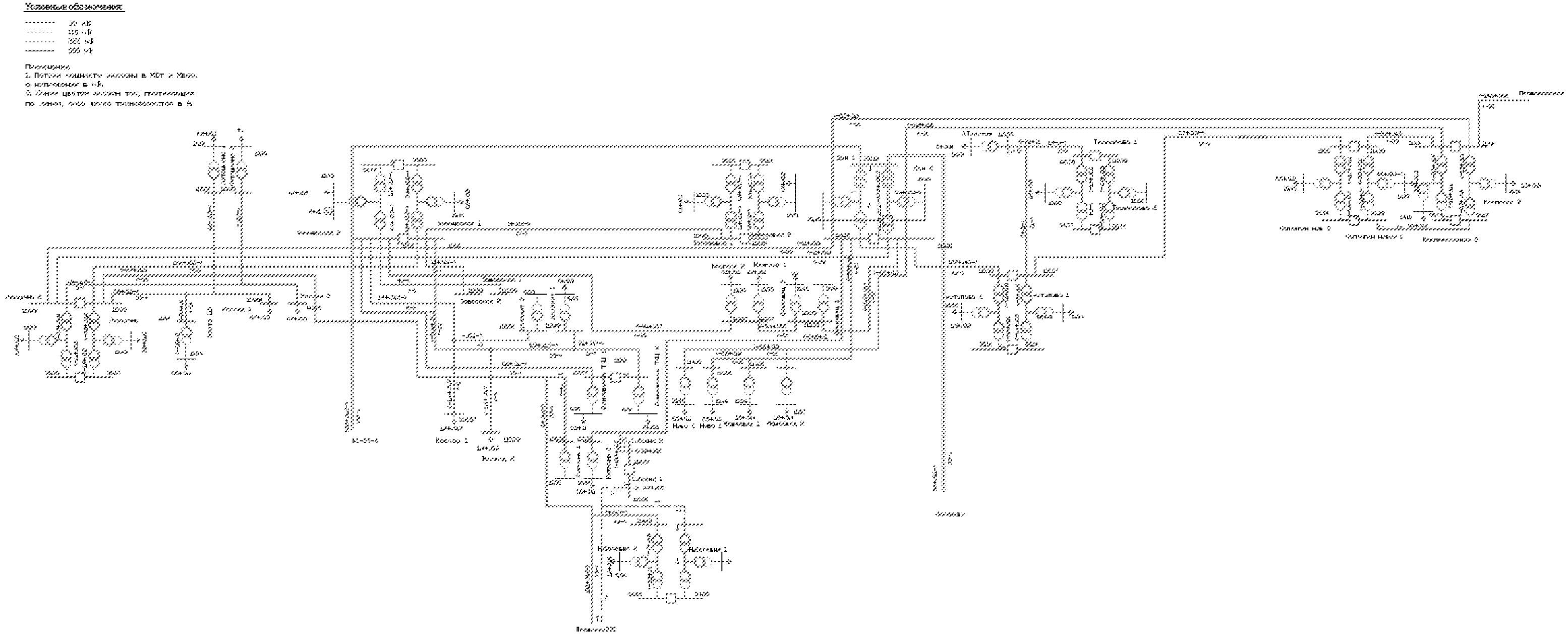


Рисунок 18 . Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна.

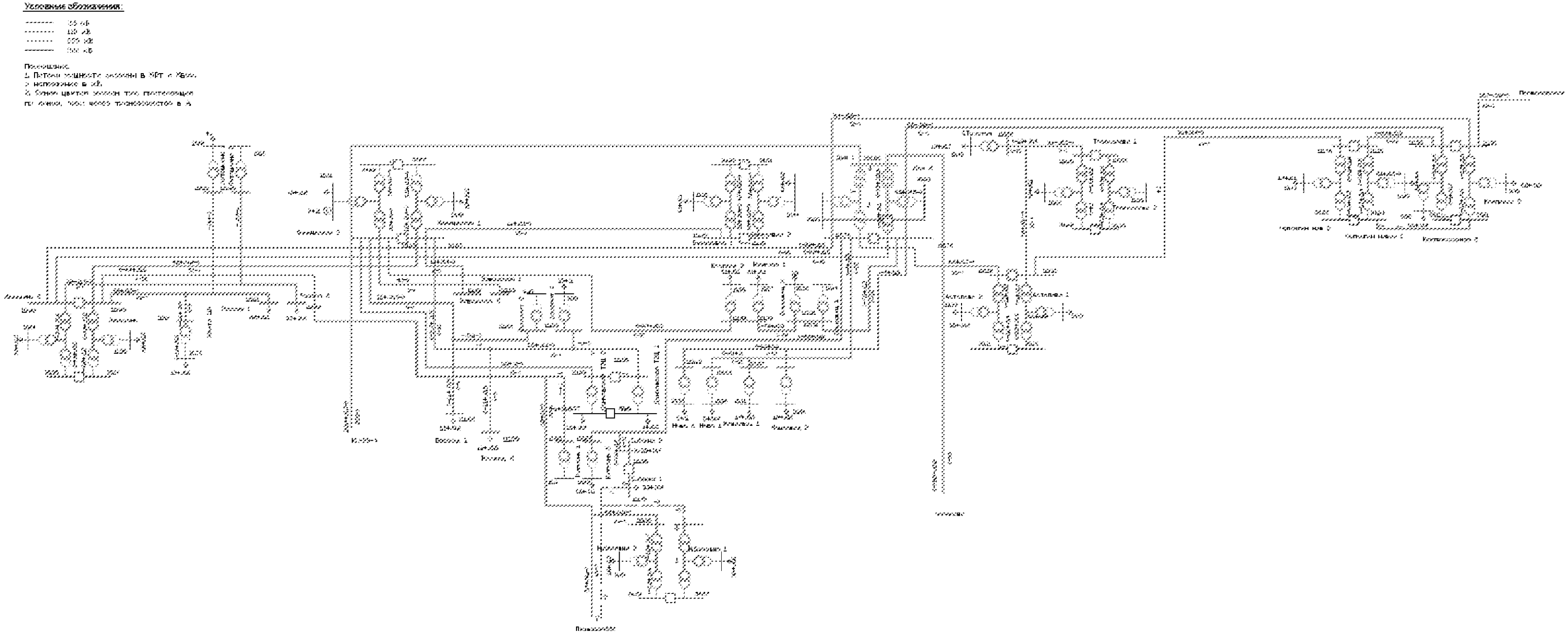


Рисунок 19. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна.

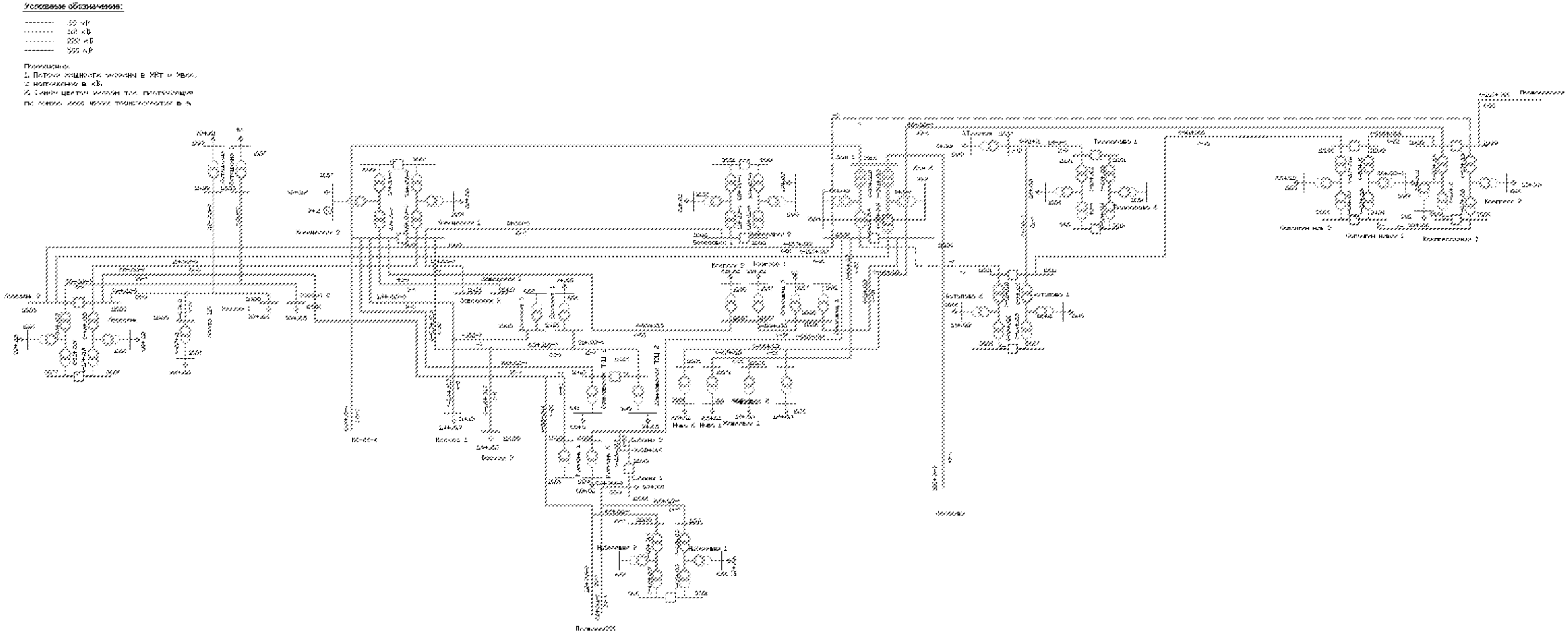


Рисунок 20 . Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Л.Толстой, отключена ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая.

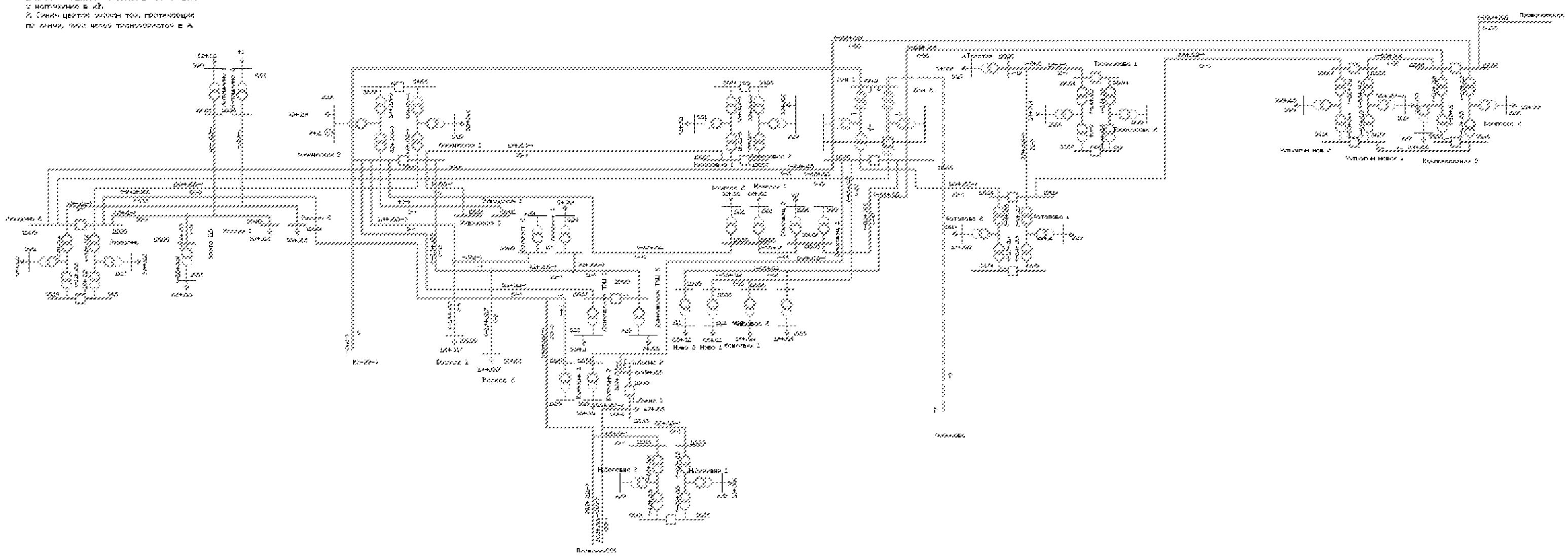


Рисунок 21. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2022 г. В ремонте АТ-2 на ПС 220 кВ Дон, отключен АТ-1.

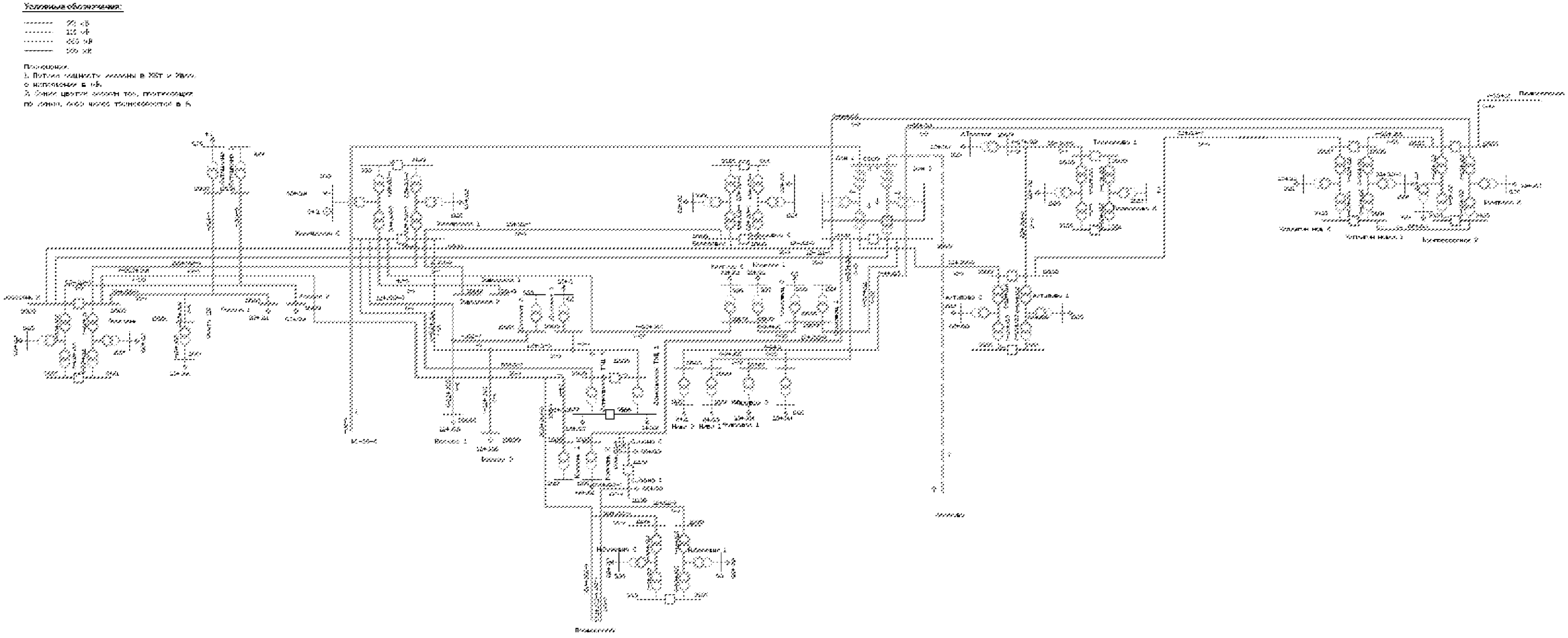


Рисунок 22. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2022 г. В ремонте АТ-2 на ПС 220 кВ Дон, отключен АТ-1.

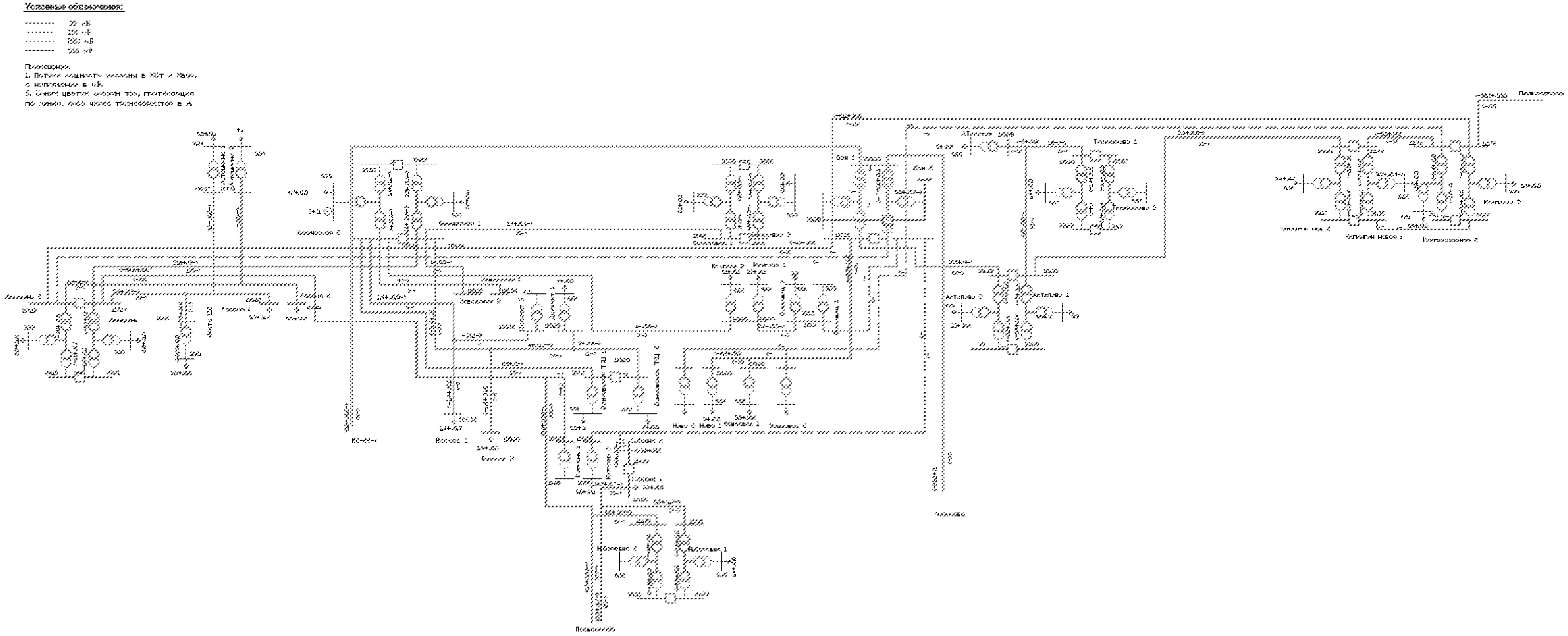


Рисунок 23. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон.

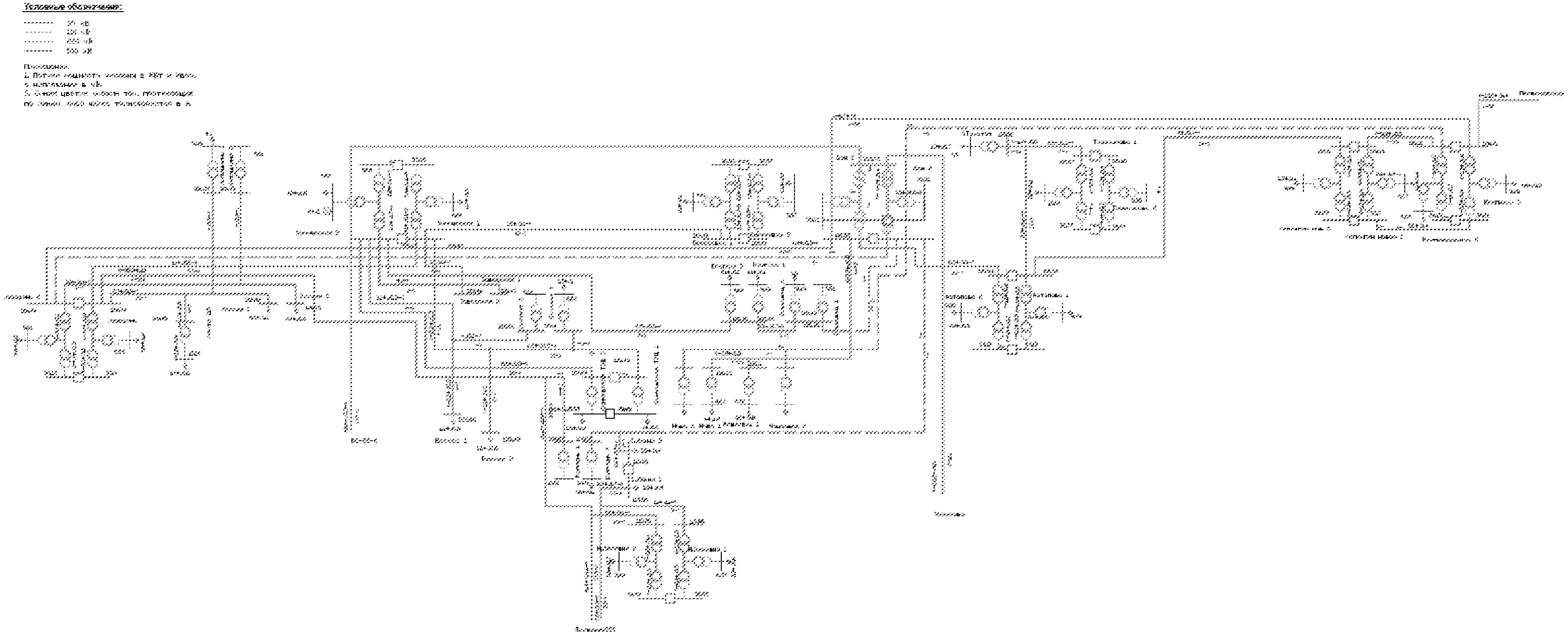


Рисунок 24 . Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон.

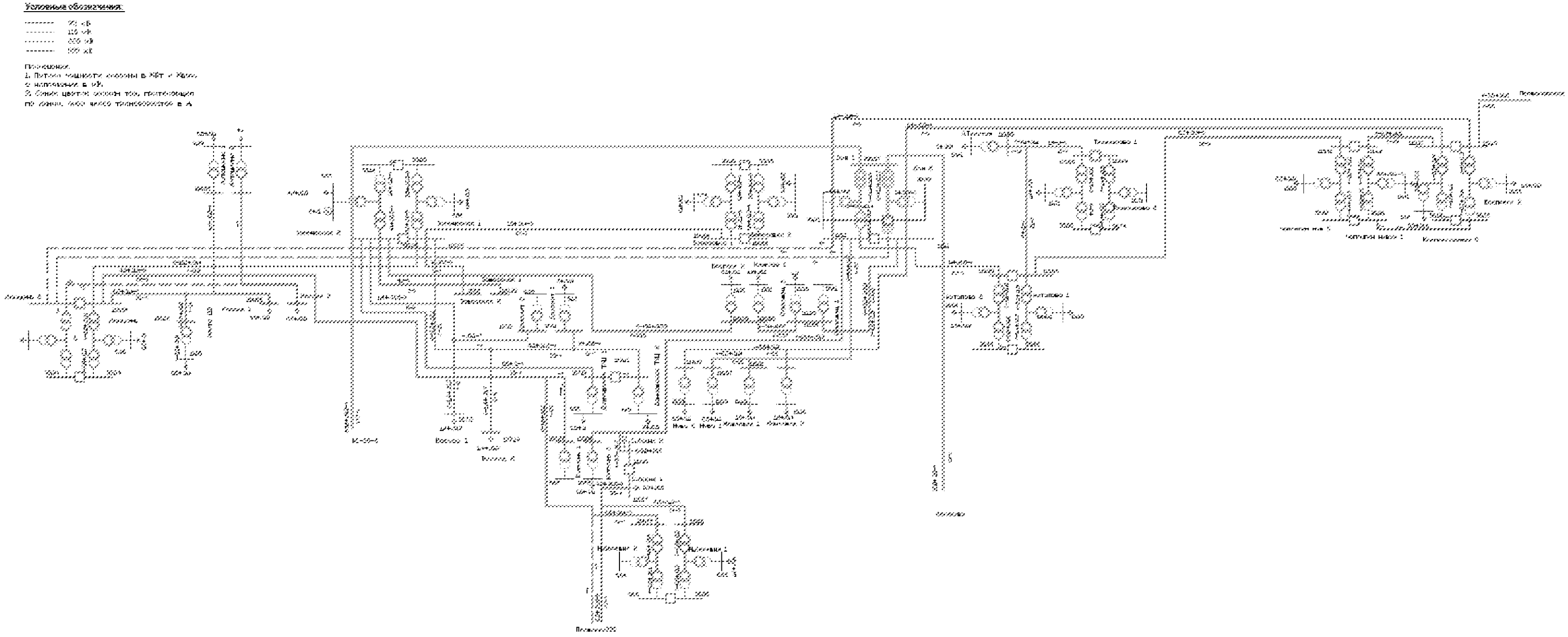


Рисунок 25. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

Приложение 13
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 годы

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар,
а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий
по линии, либо через трансформатор в А.

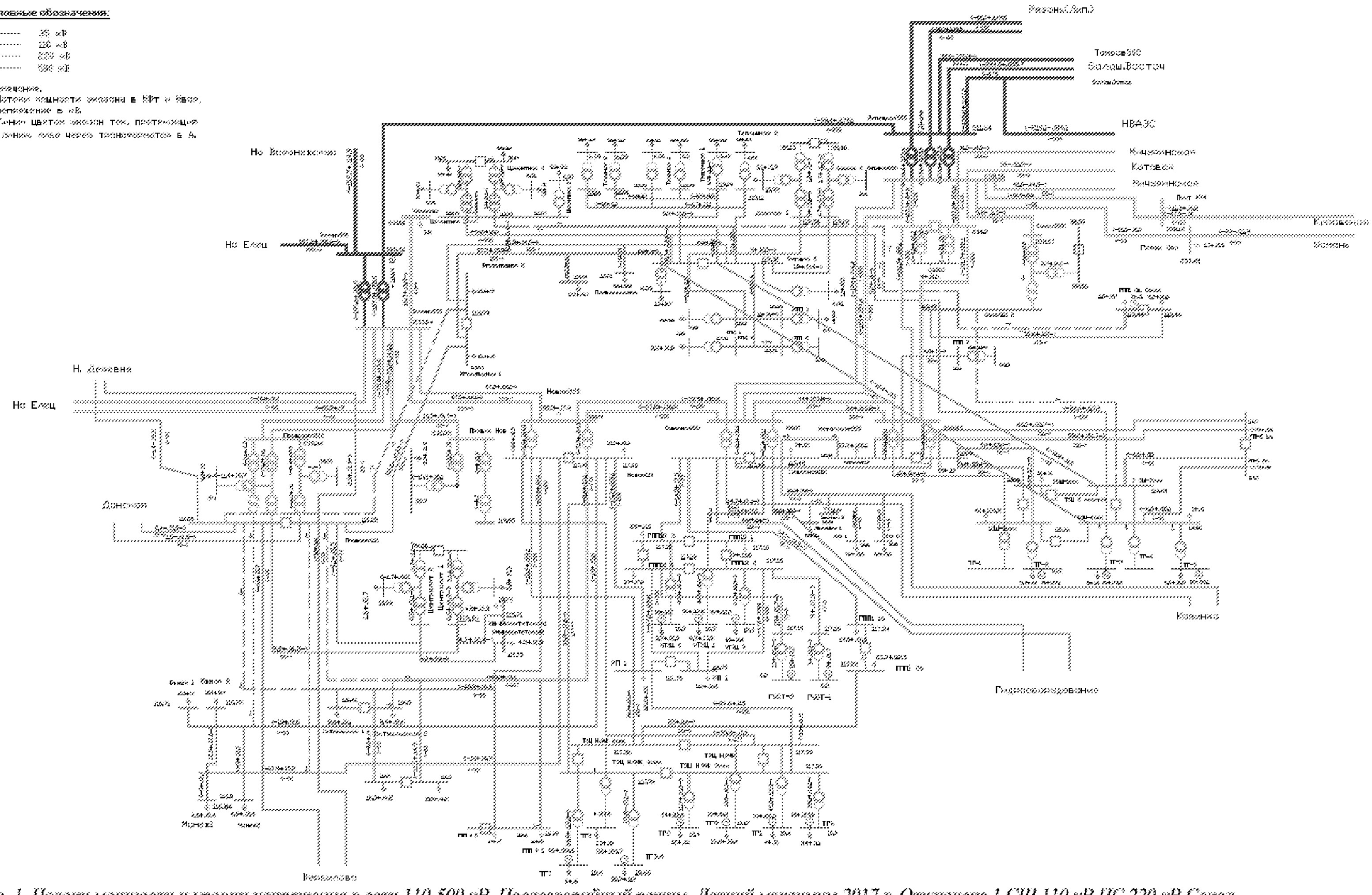


Рис. 1. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 330 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линиям, либо через трансформаторы в А.

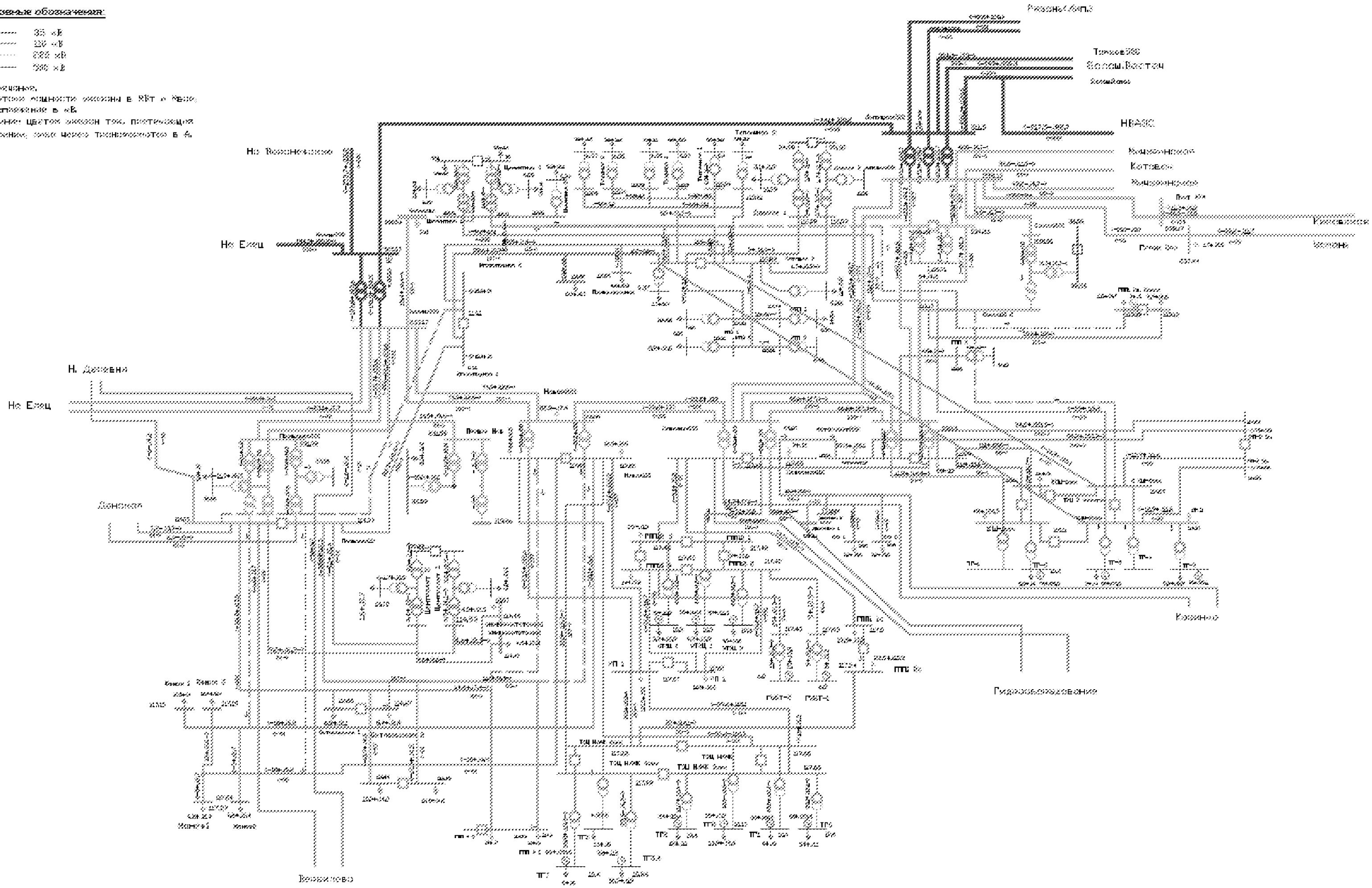
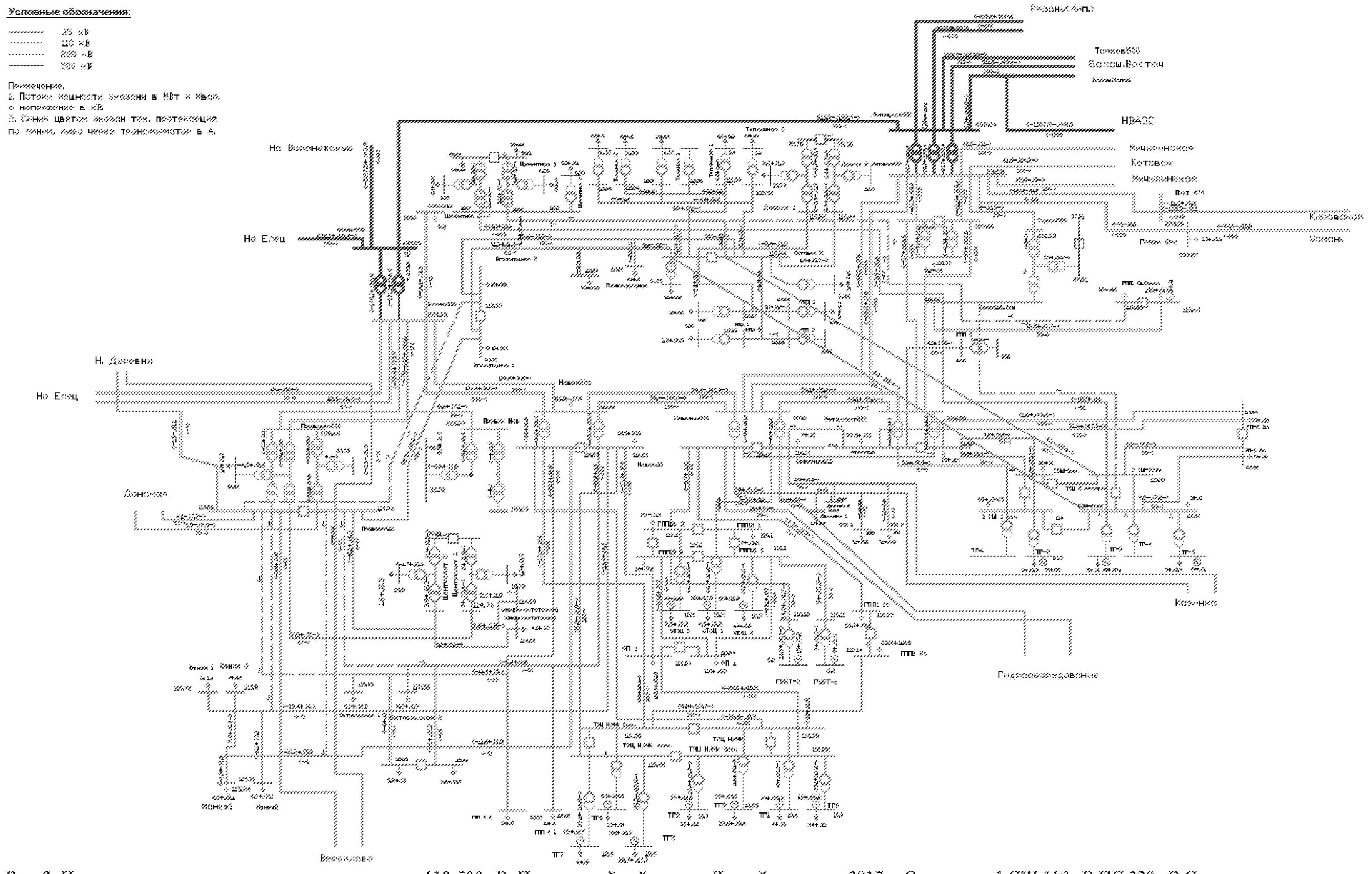


Рис. 2. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2017 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

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 выделен тех. постановщик по линии, либо цепях трансформатора в А.



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, выше номинального в 4.

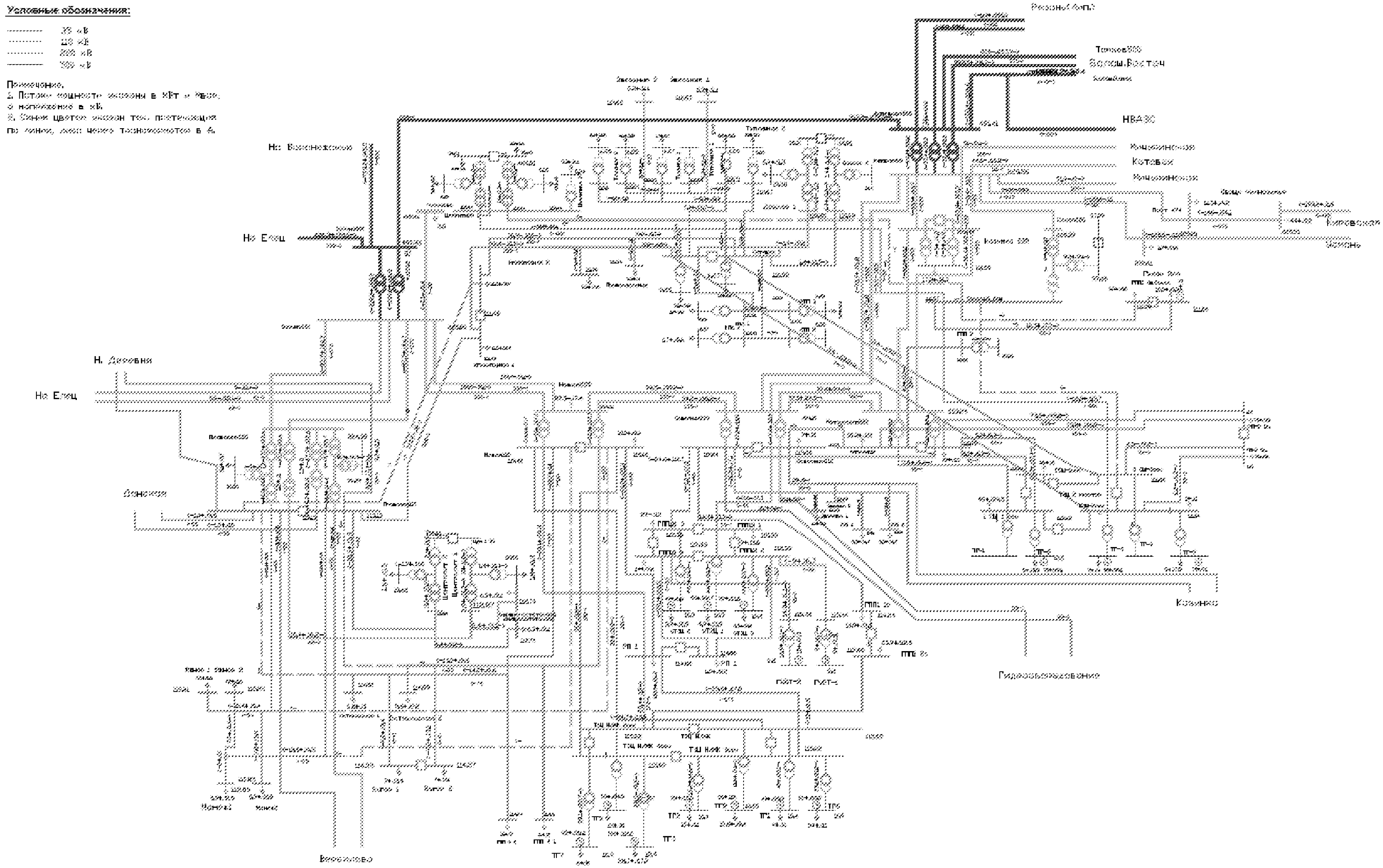


Рис. 4. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2019 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Пояснения.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий по линии, либо uровень напряжения в ней.

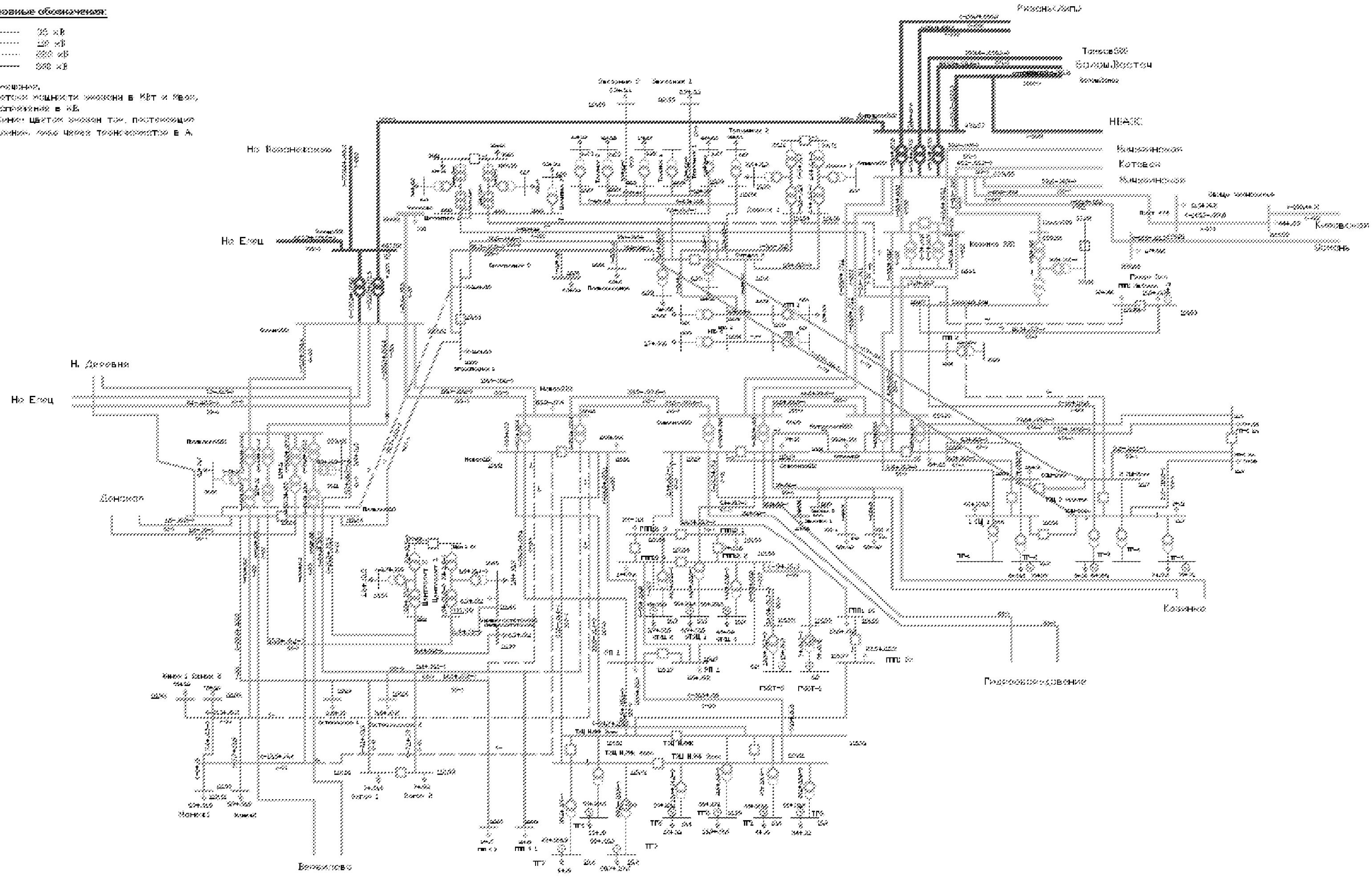


Рис. 5. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2019 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- ---------- 35 кВ
- ---------- 110 кВ
- ---------- 220 кВ
- ---------- 500 кВ

Пояснения.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.

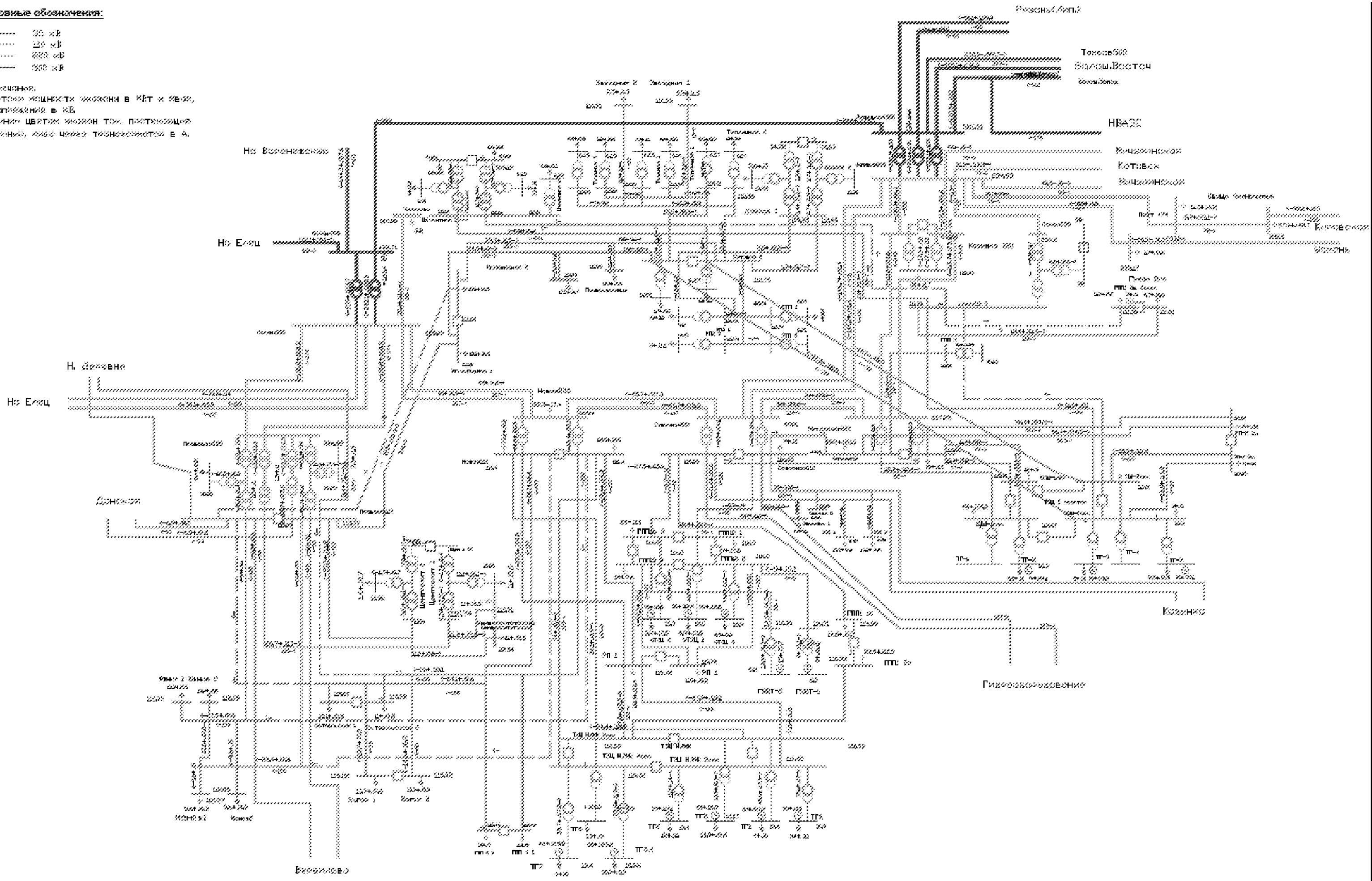


Рис. 6. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.

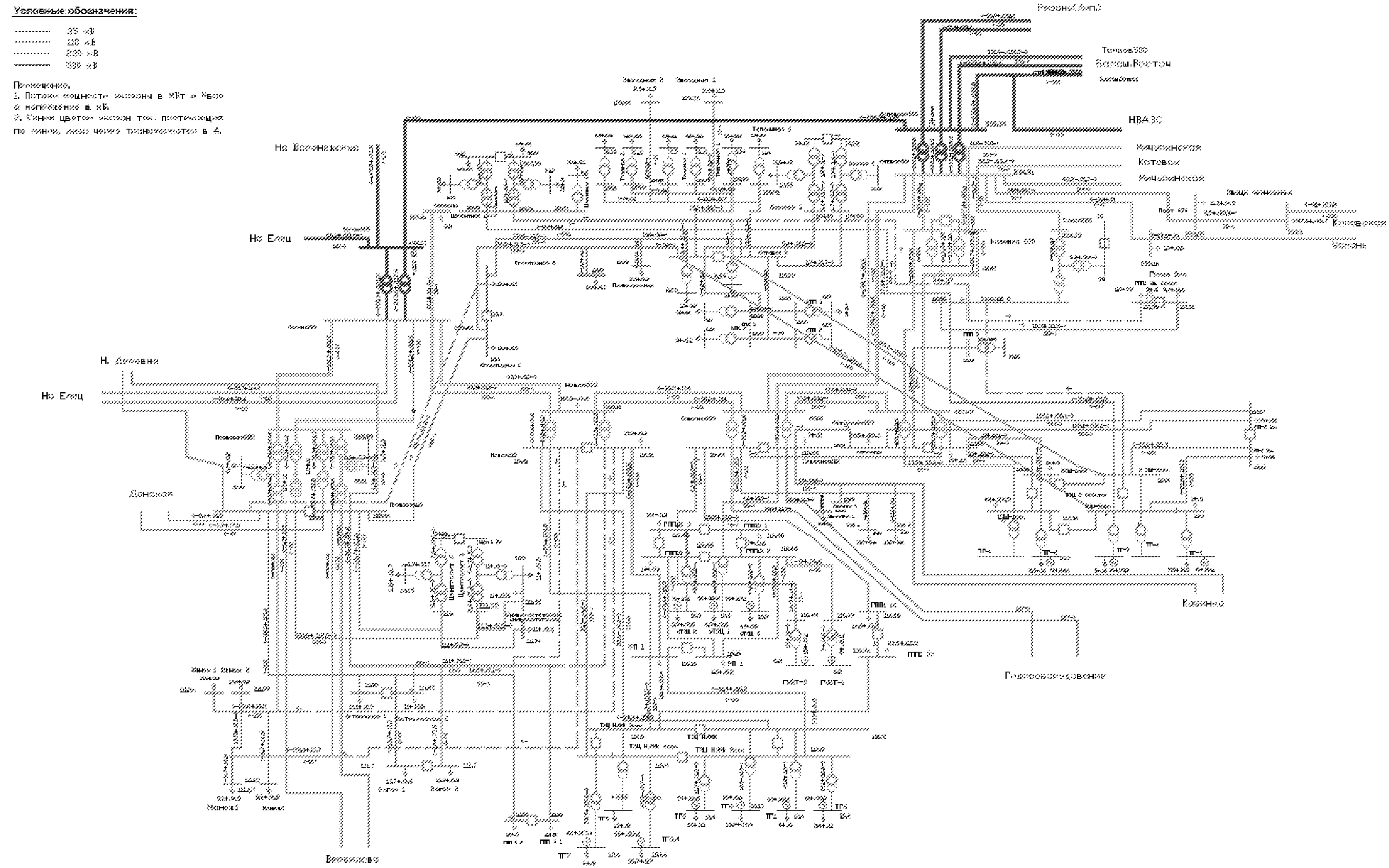
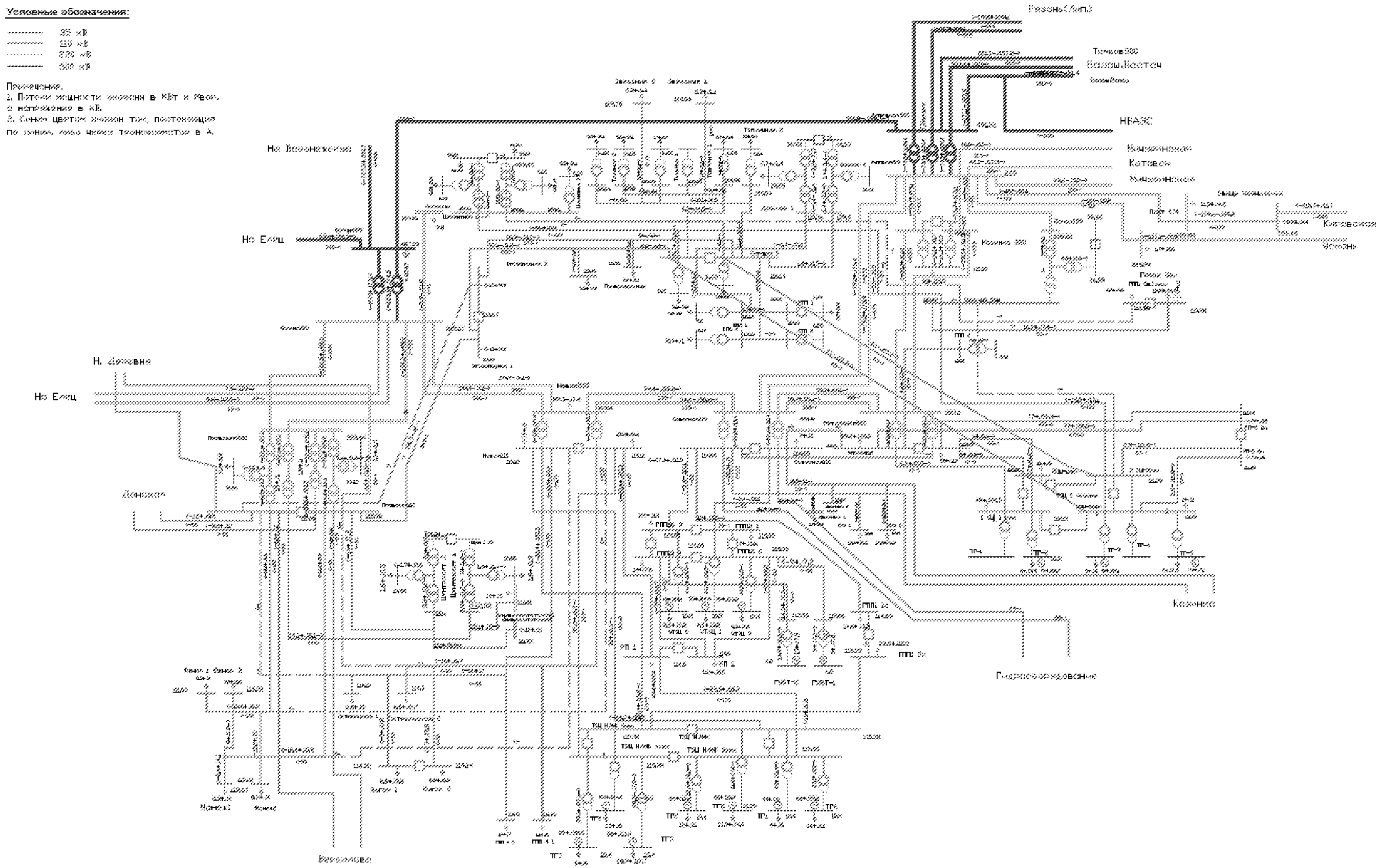


Рис. 7. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

- 500 кВ
- 330 кВ
- 220 кВ
- 110 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Линии цветом показан тип, поперечным по линии, числа цветом трансформатора в А.



Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 330 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.

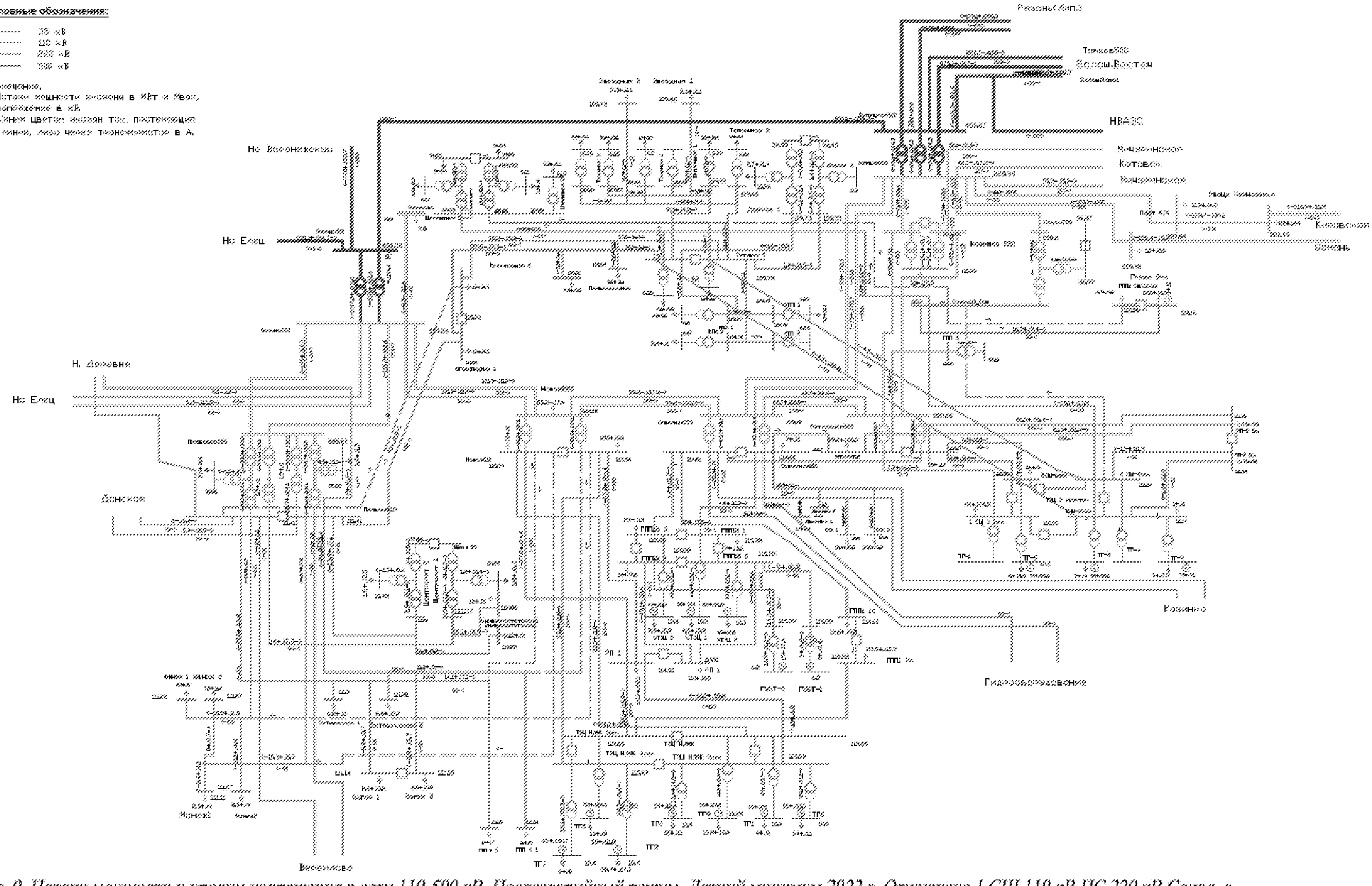


Рис. 9. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синий цветом указан ток, протекающий по линии, имя чего трансформатора в А.

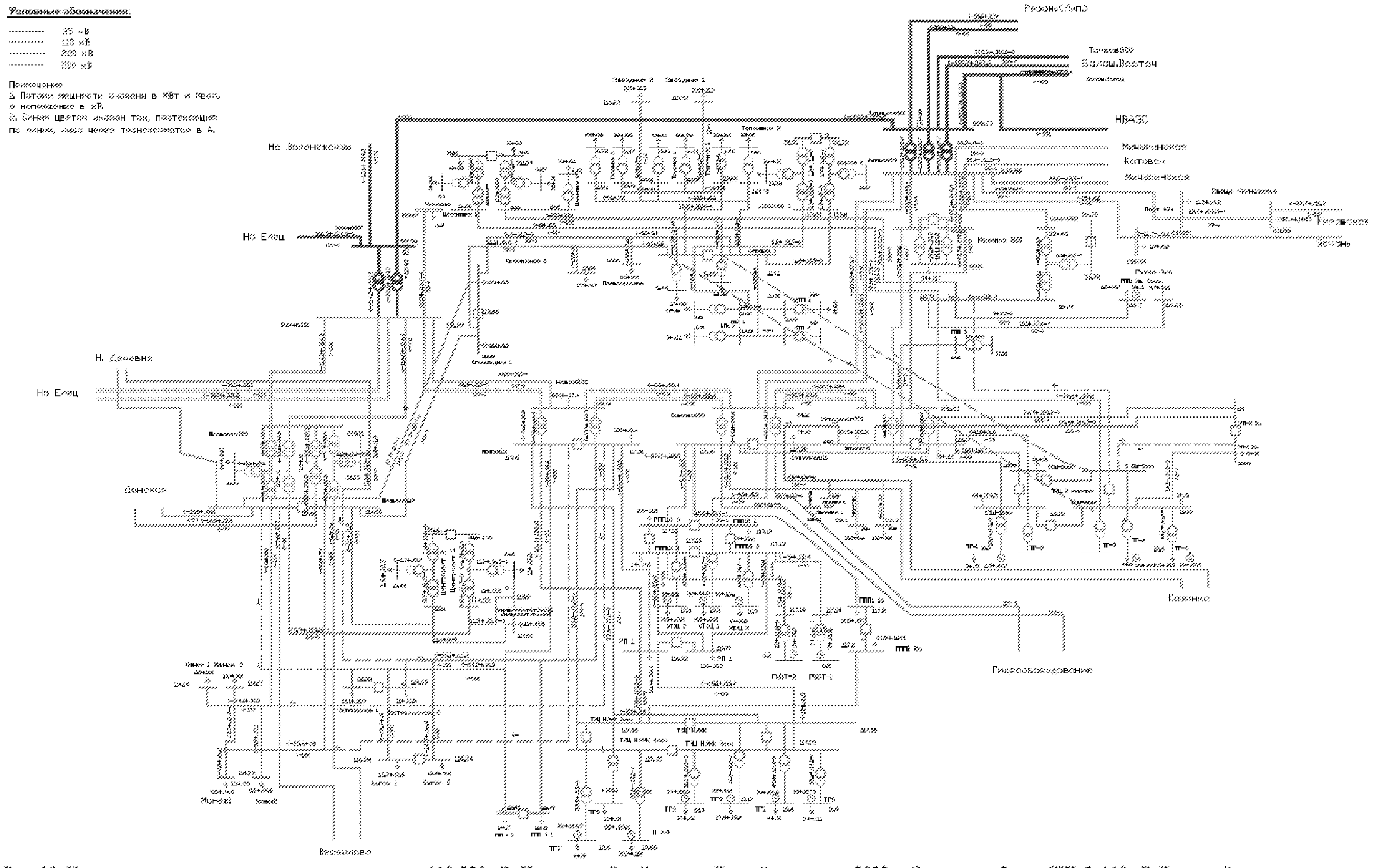
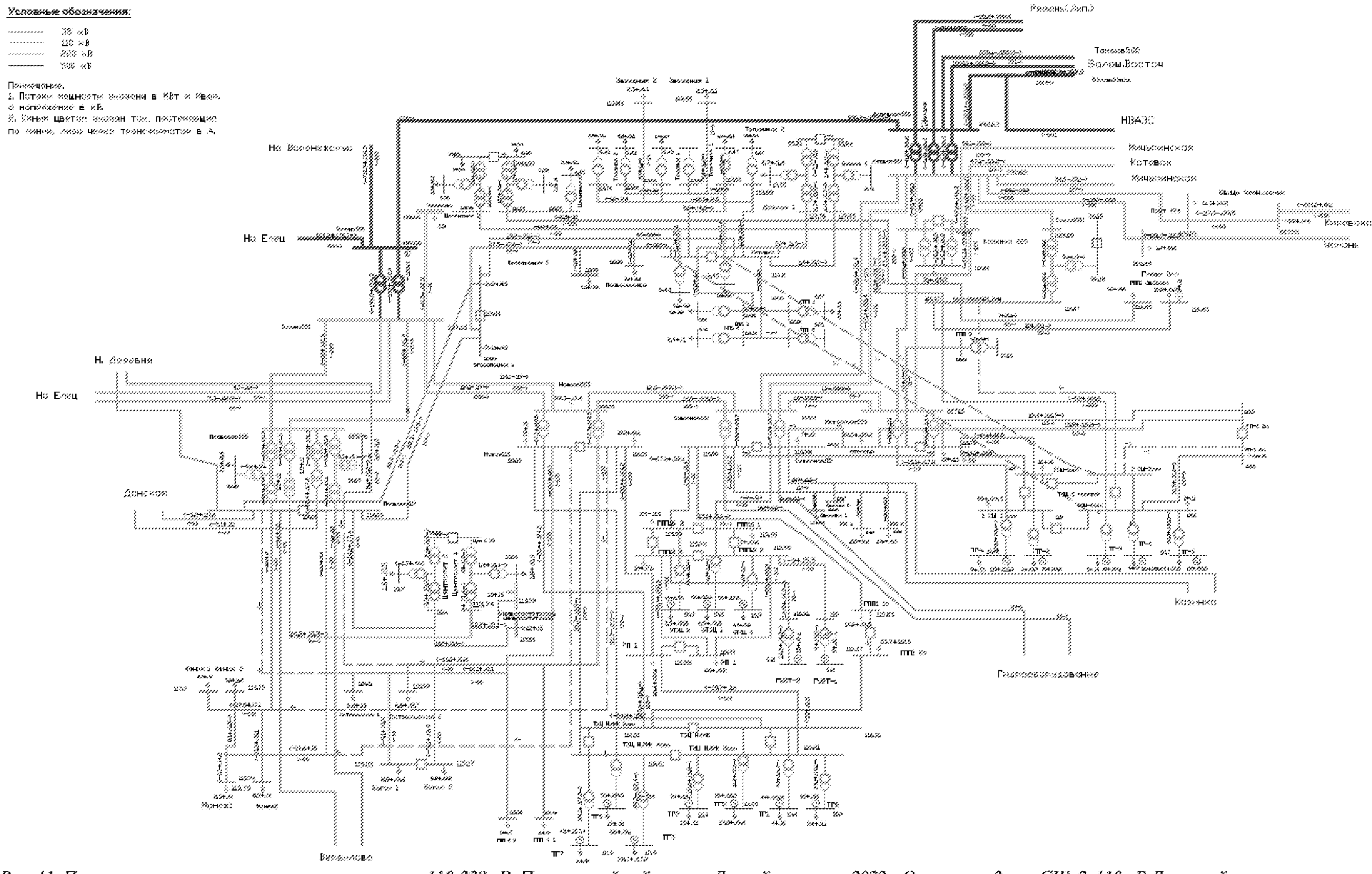


Рис. 10. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключена 2 сек. СШ 2 110 кВ Липецкой ТЭЦ -2, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка 1 цепь. Генерация Липецкая ТЭЦ-2 315 МВт, нагрузка РП-2 - 60 МВт.

Условные обозначения:

- 35 кВ
- 110 кВ
- 220 кВ
- 330 кВ

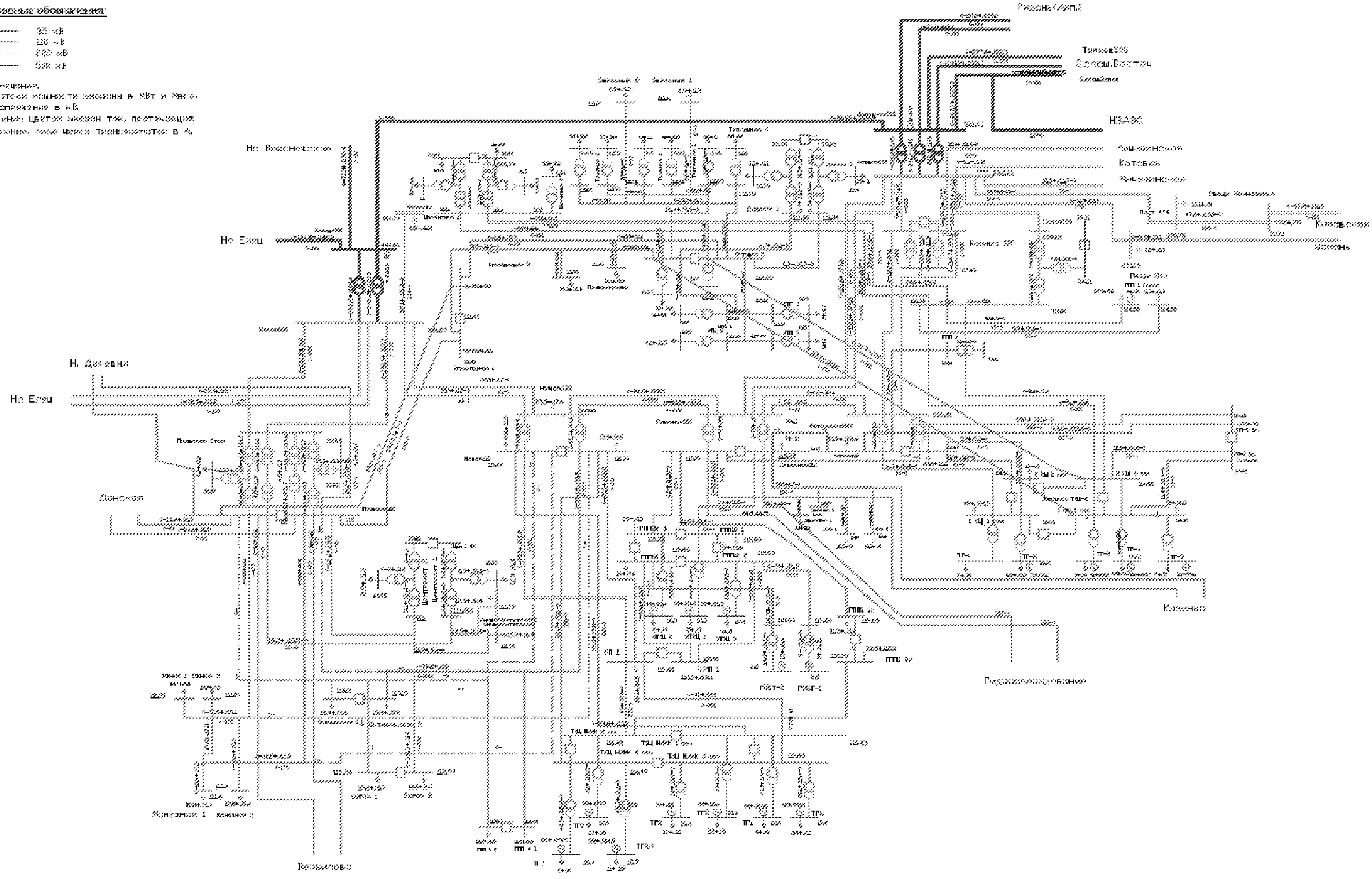
Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, либо цепи трансформатора в А.


Разнь(Зип)
Тепловая
Волгоц.Восточ
НВАЭС
На Волгоградскую
На Елец
Н. Деревня
На Елец
Донская
Ливенская
Котовск
Мичуринская
Казинка
Грязовецкая
Ливны
Ливны
Ливны

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
.... 220 кВ
---------- 500 кВ

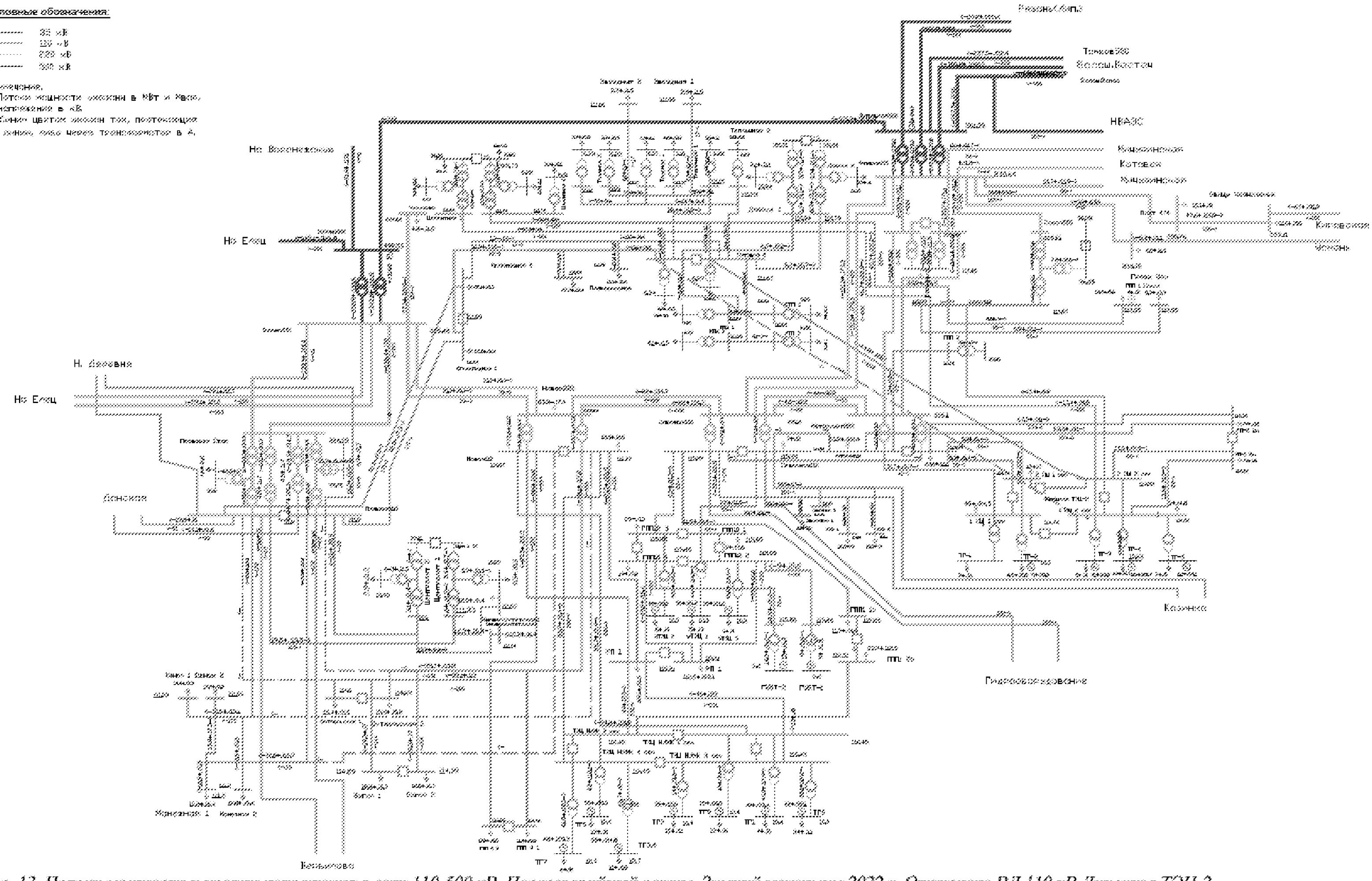
Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар.
2 напряжения в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий по линии, когда через трансформатор в 4.


Рязань/ЛЭП-2
Тамбов500
Балаш.Восточ
НВАЭС
Концовская
Котовск
Концовская
Концовская
Концовская

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

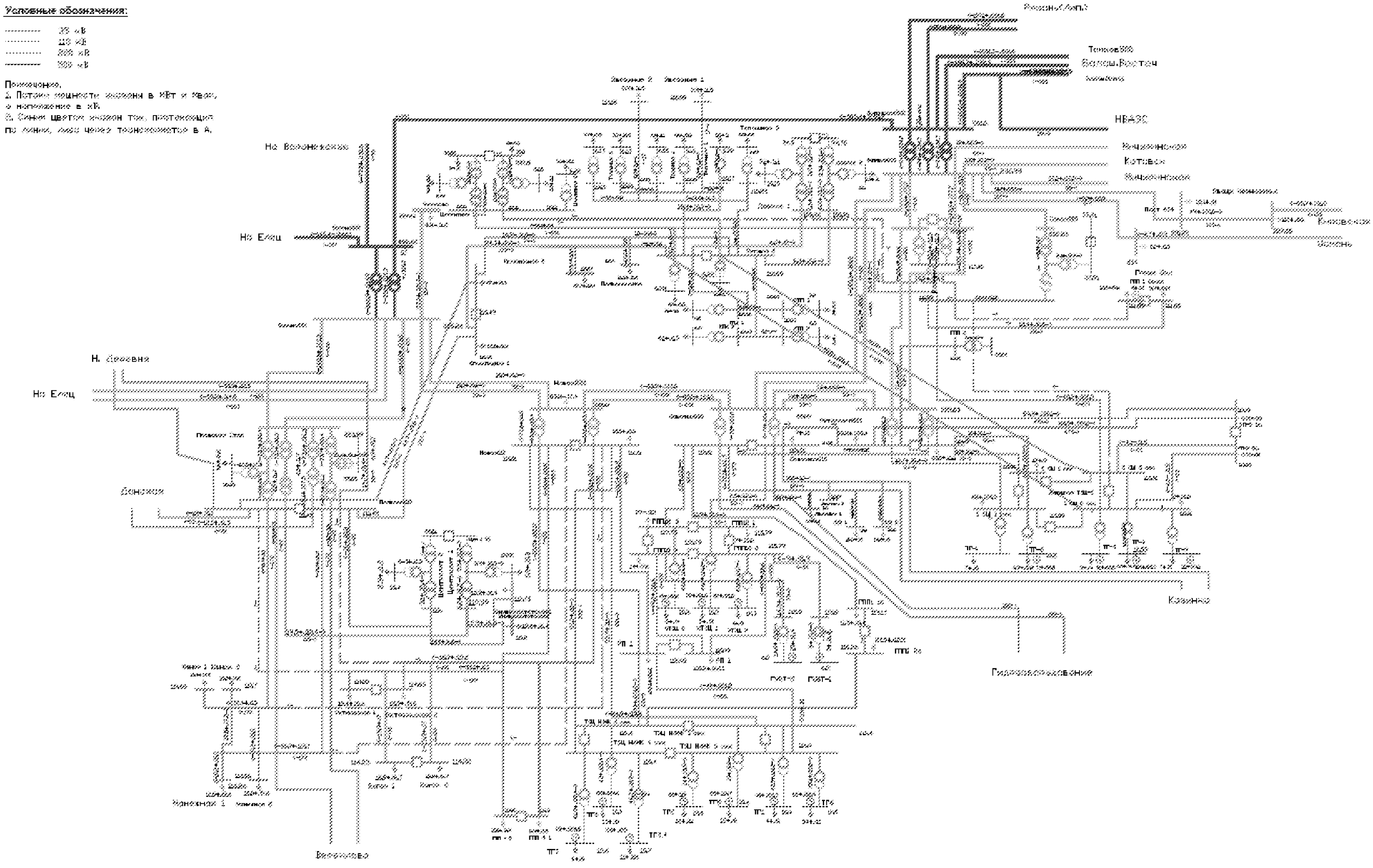
Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Линии цветом указан ток, протекающий по линии, либо через трансформатор в А.


На Волгоградскую
На Елец
Н. Деревня
На Елец
Донская
Тепловая 2
Тепловая 1
Новая 220
Новая 500
Ливенская
Ливенская
Ливенская

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
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.



Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 220 кВ
---------- 330 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, и напряжения в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, если через трансформатор в А.

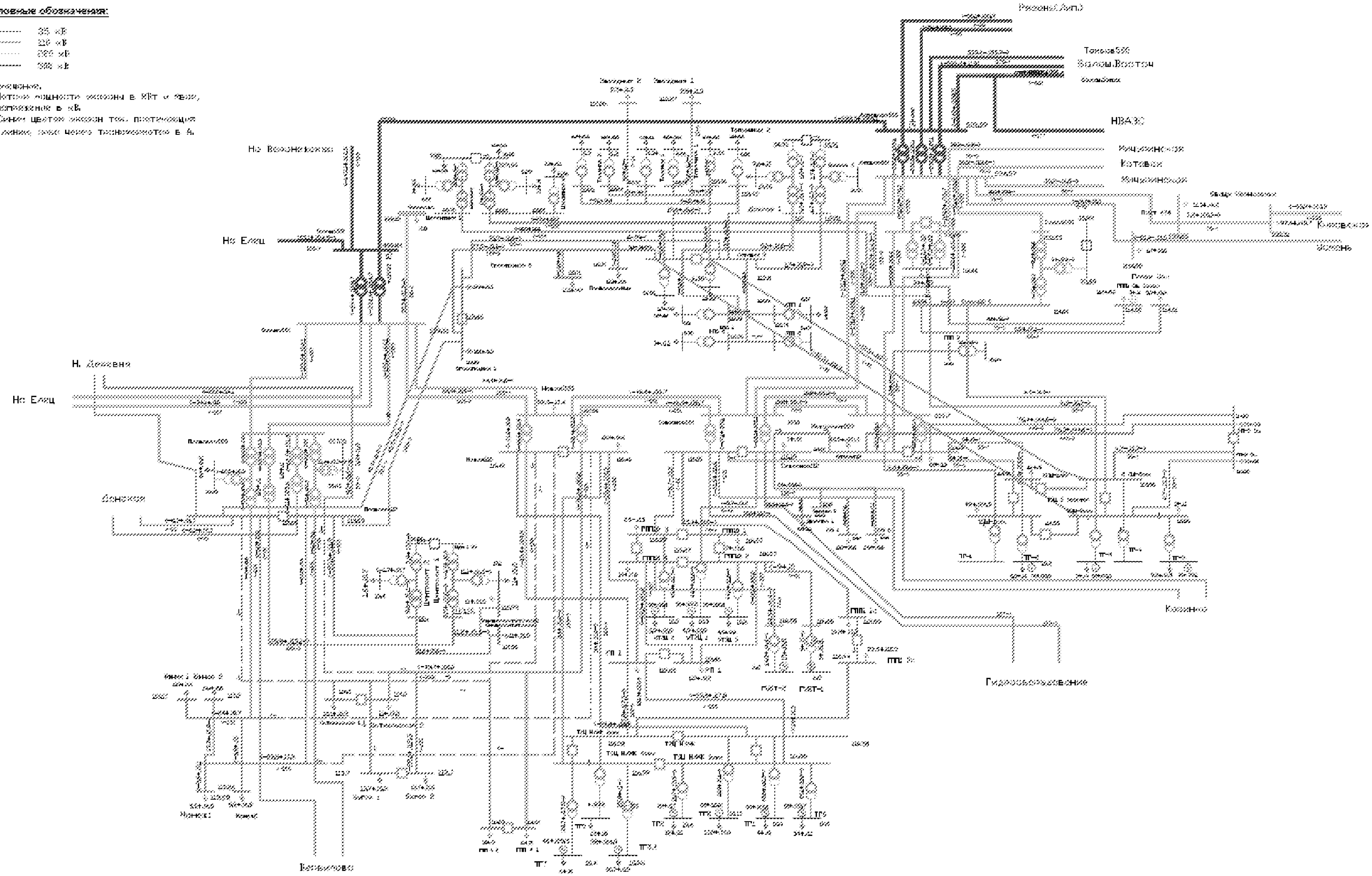


Рис. 15. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечания.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, напряжение в кВ.
2. Синим цветом указан ток, протекающий по линии, ампервольтметр в А.

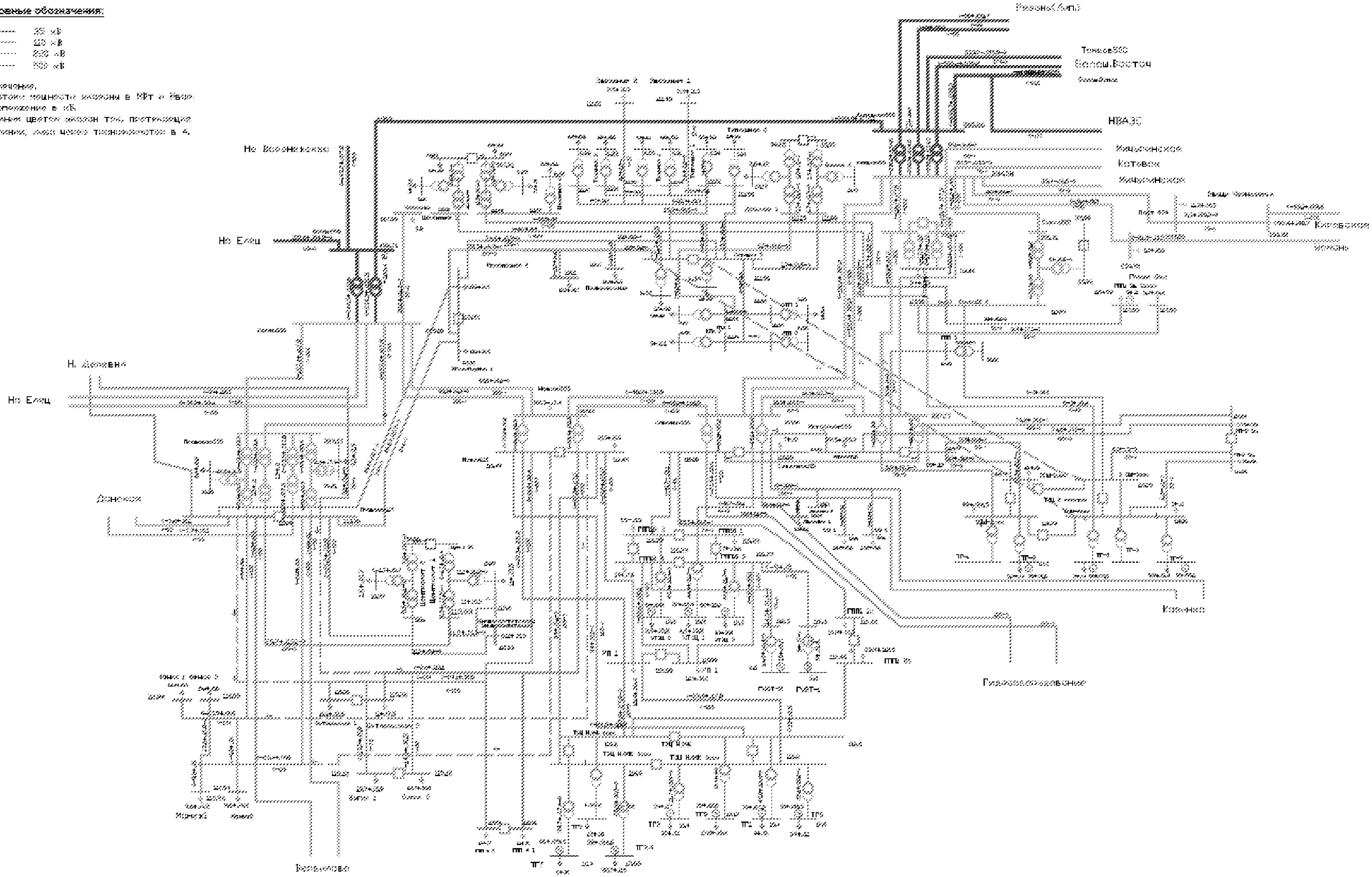


Рис. 16. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка 1 цепь, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности активной в МВт и мвар, и напряжение в кВ.
2. Синим цветом показан ток, протекающий по линии, либо ценой токонагруженность в А.

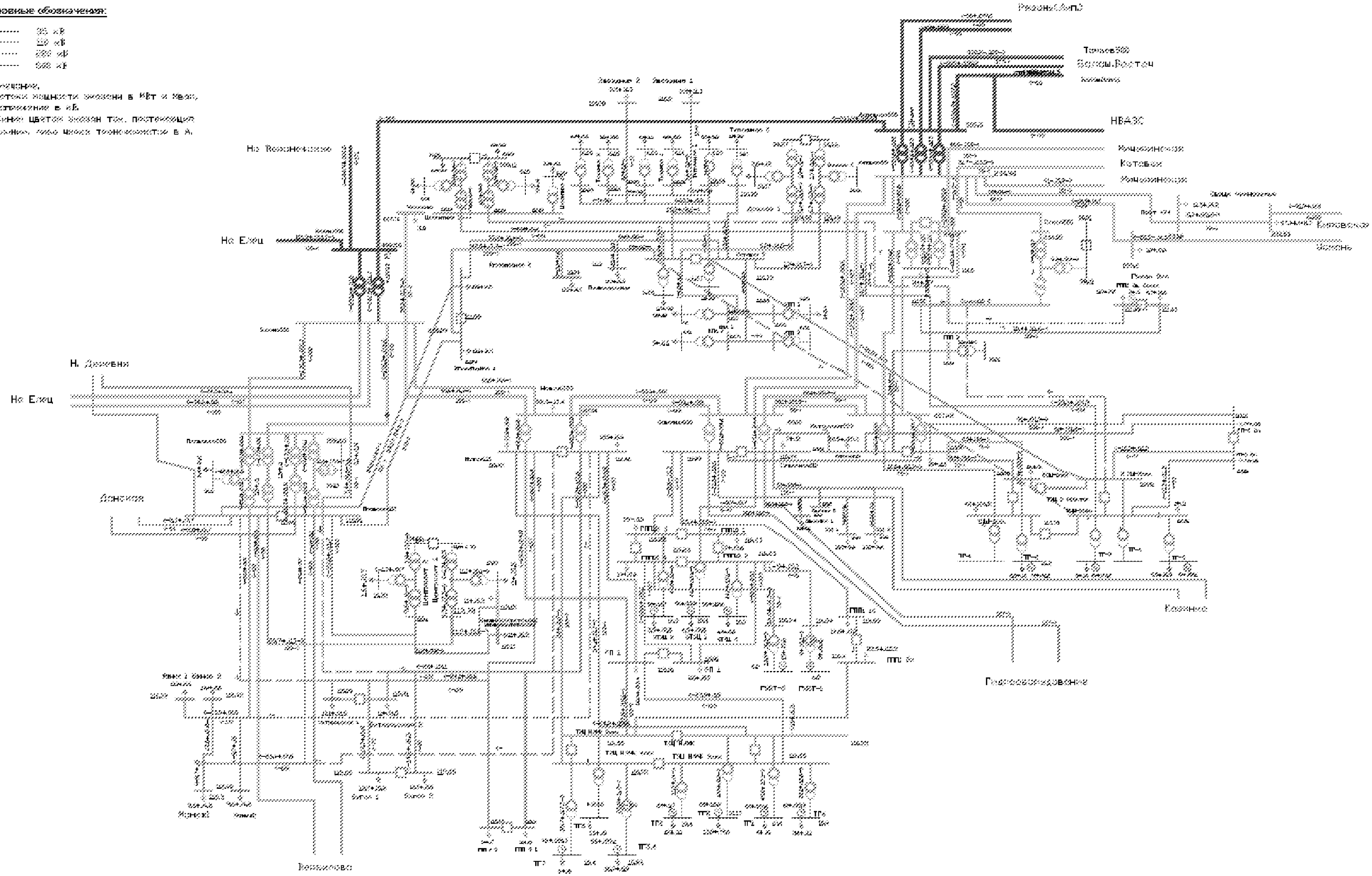
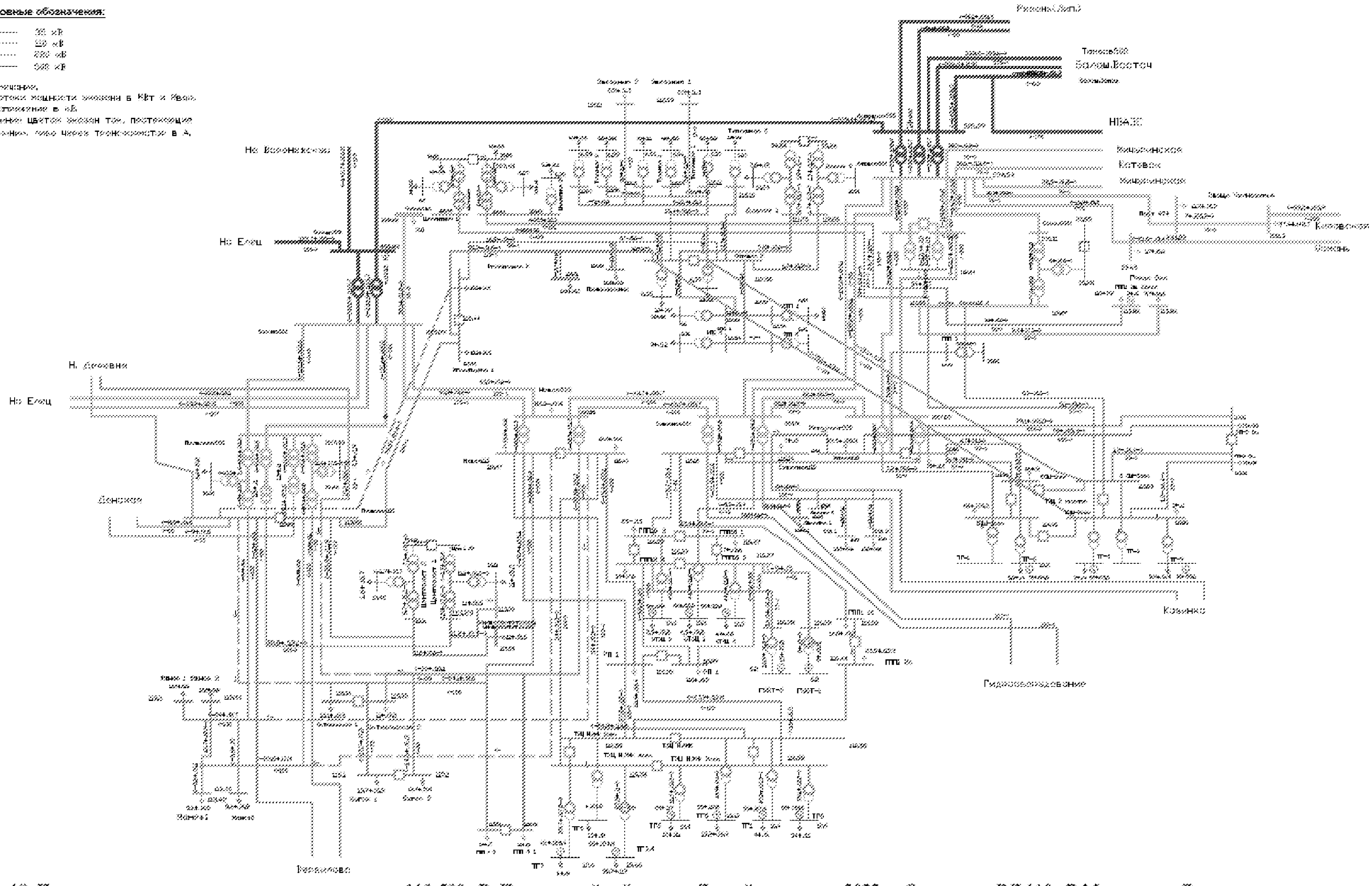


Рис. 17. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-500 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка 1 цепь.

Условные обозначения:

---------- 35 кВ
---------- 110 кВ
---------- 220 кВ
---------- 500 кВ

Примечание.
1. Потоки мощности указаны в МВт и Мвар, а напряжения в кВ.
2. Синим цветом указаны ЛЭП, отключенные по линии, либо через трансформатор в А.


Ржаны(Зап)
Тамань500
Белош.Восток
НПАЭС
На Волоконовку
На Елец
Кашарминская
Котовск
Жмайловская
Заводская
Подстанция Калиновская
Подстанция Ольховая
Н. Деревня
На Елец
Донская
Гидроаккумулирующая
Ржаны(Зап)
Ржаны500
Ржаны330
Ржаны220
Ржаны110
Ржаны35
Ржаны10
Ржаны6

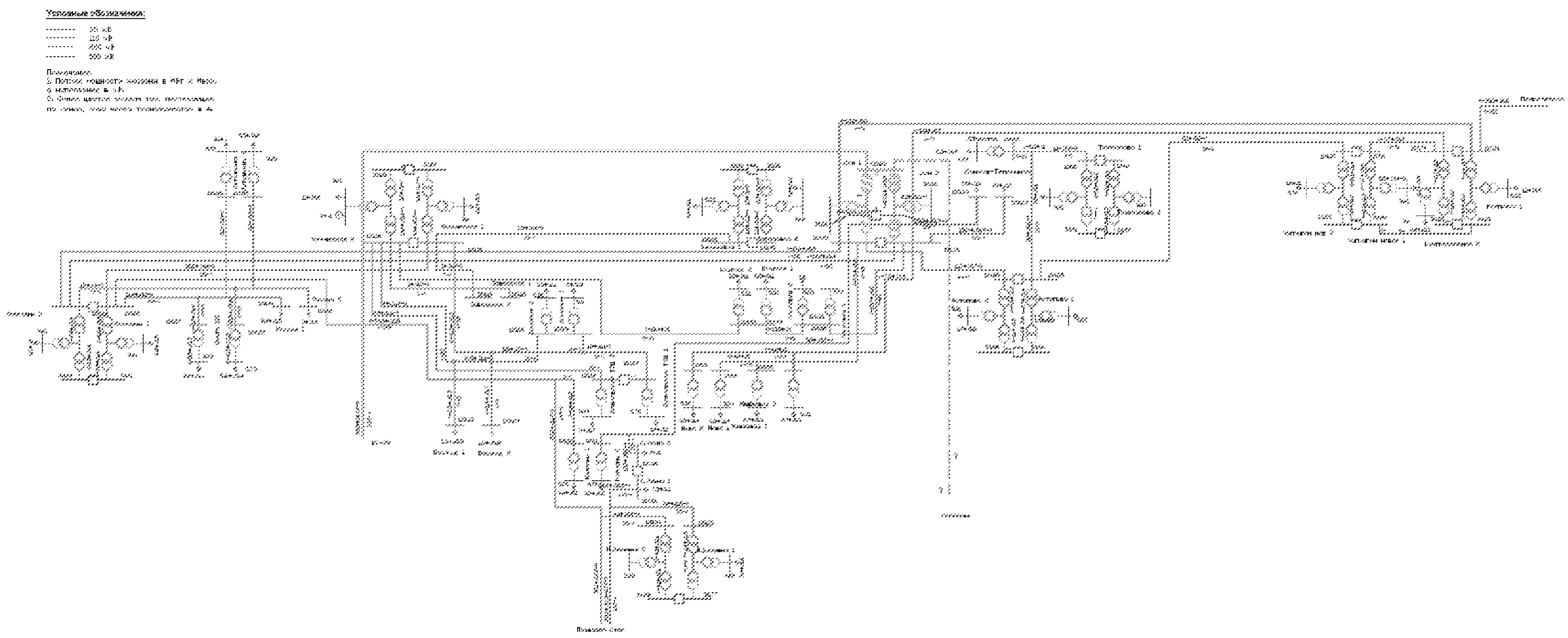


Рисунок 20. Потоки мощности и уровня напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2022г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон.

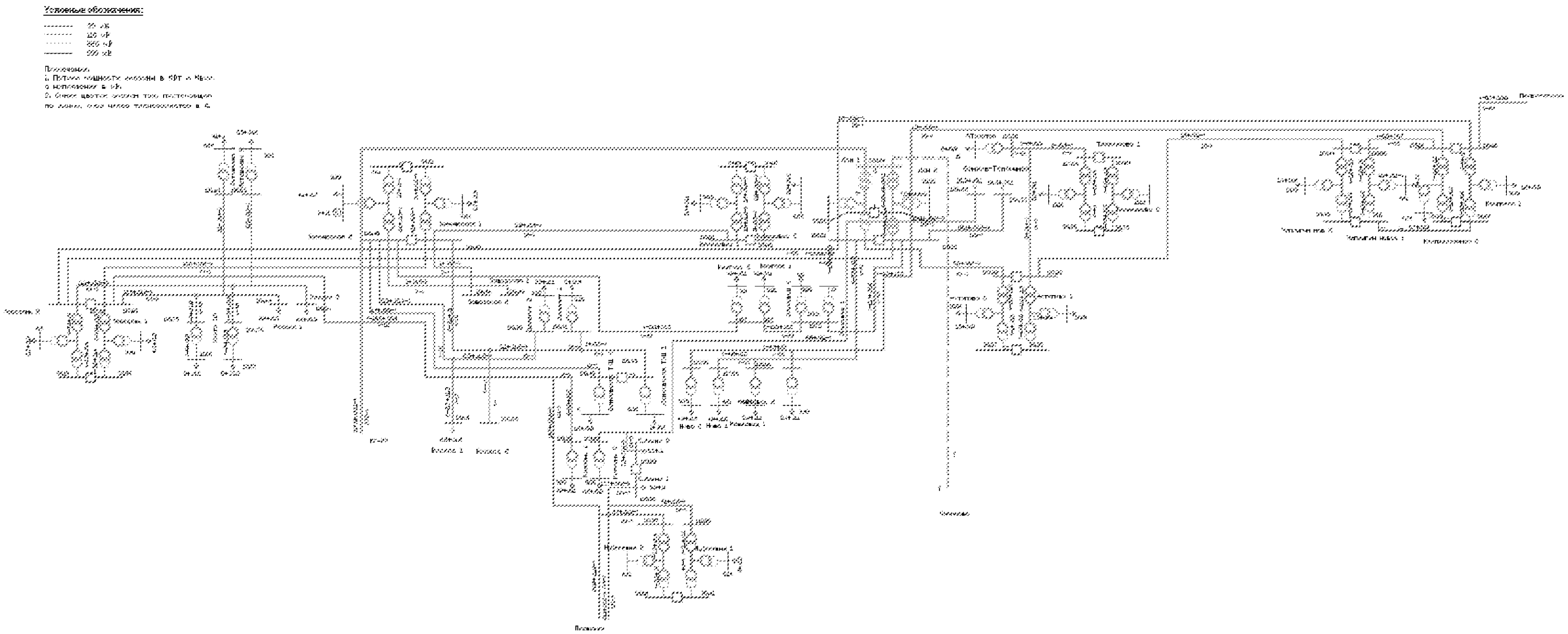


Рисунок 21. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Зимний минимум 2022г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон.

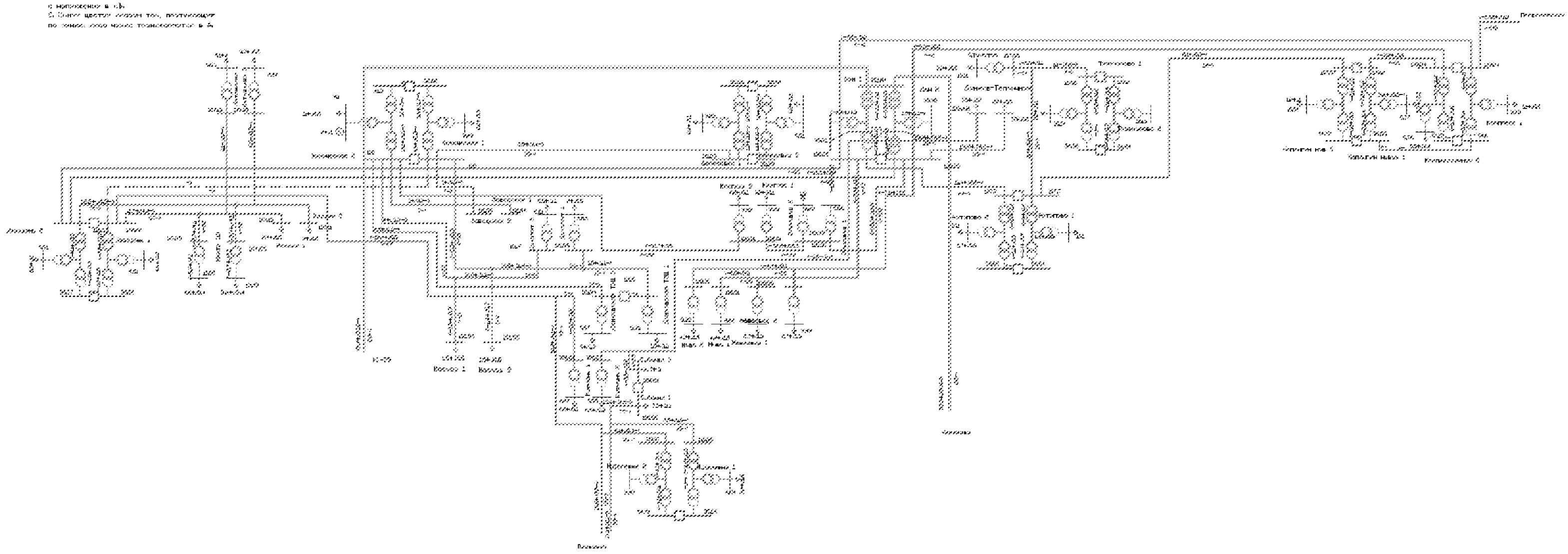


Рисунок 22. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Зимний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Химическая-1.

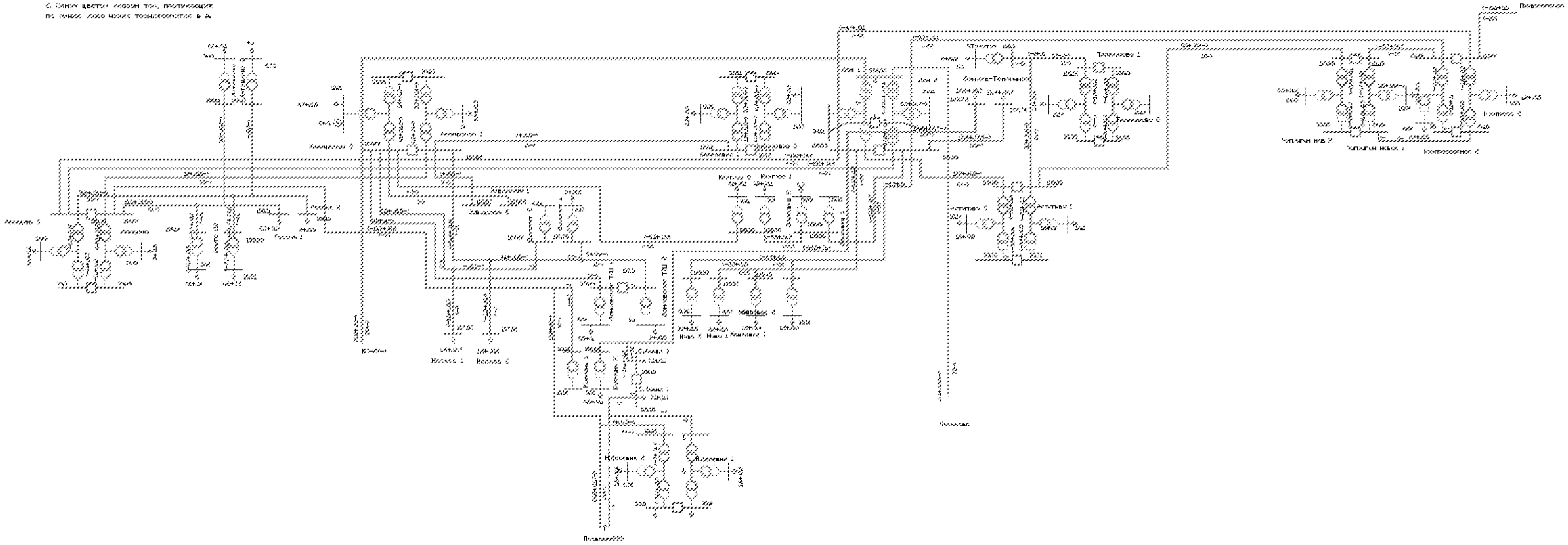


Рисунок 23. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Зубна.

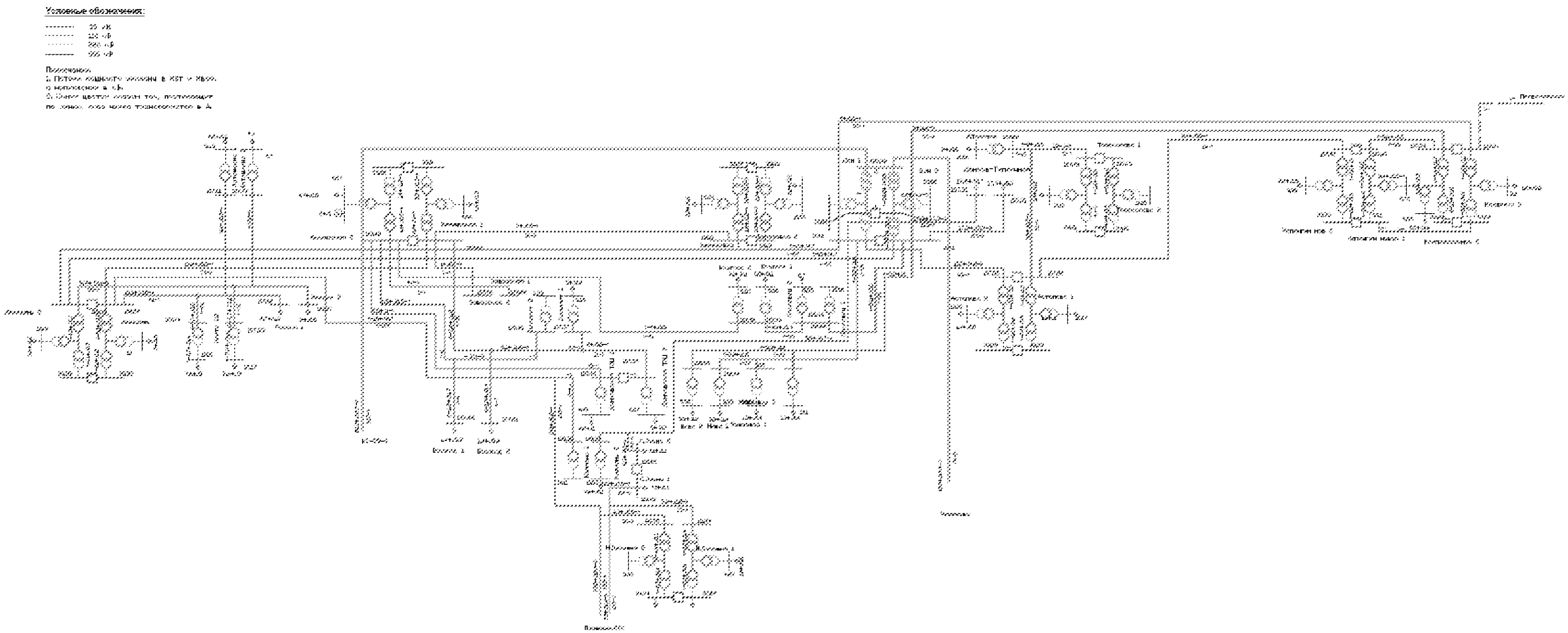


Рисунок 24. Потоки мощности и уровня напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ Чапыгино-2.

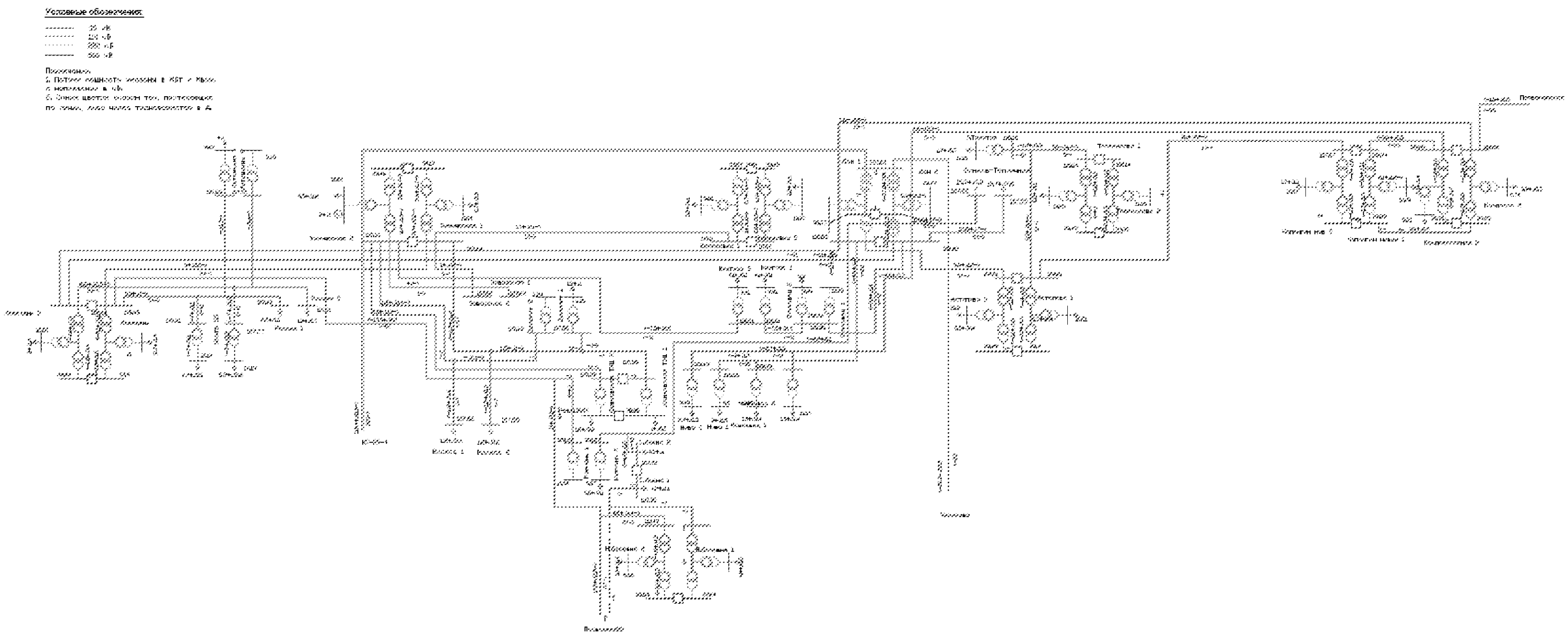


Рисунок 25. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний минимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна.

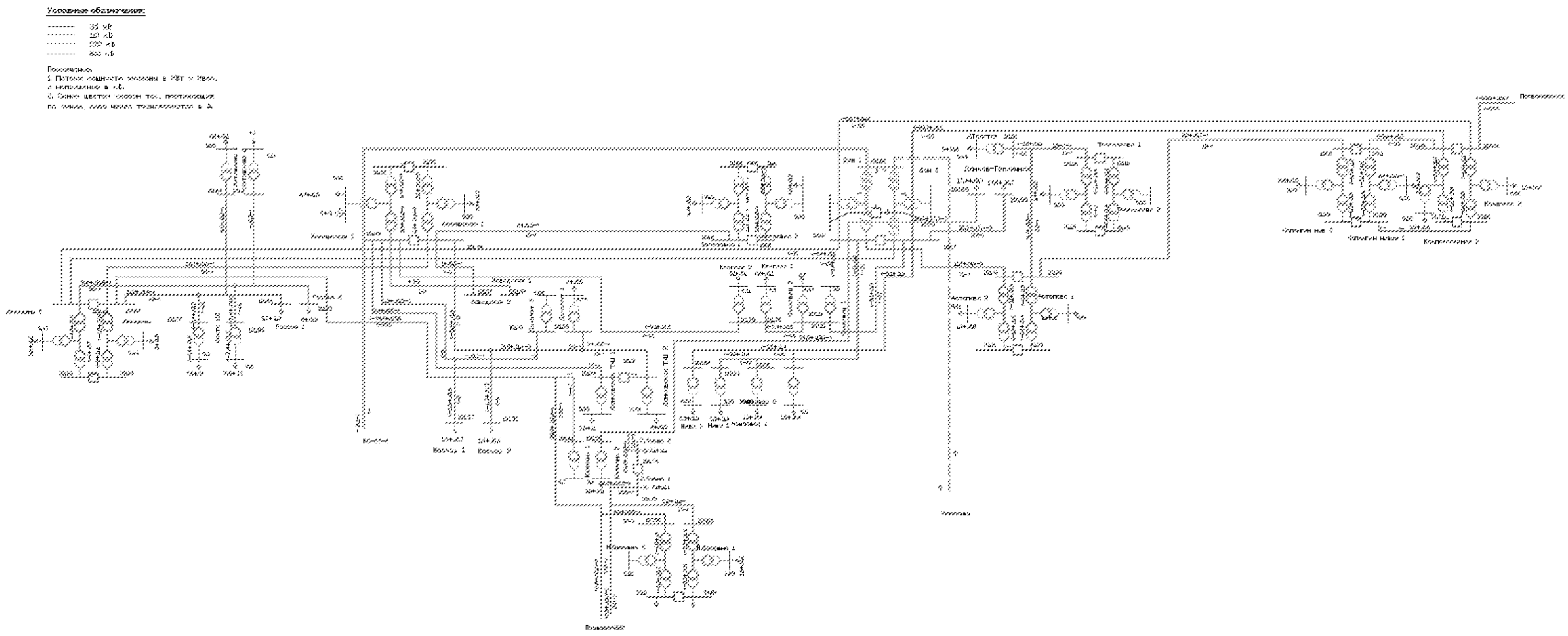


Рисунок 26. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022г. В ремонте АТ-2 на ПС 220 кВ Дов. отключен АТ 1.

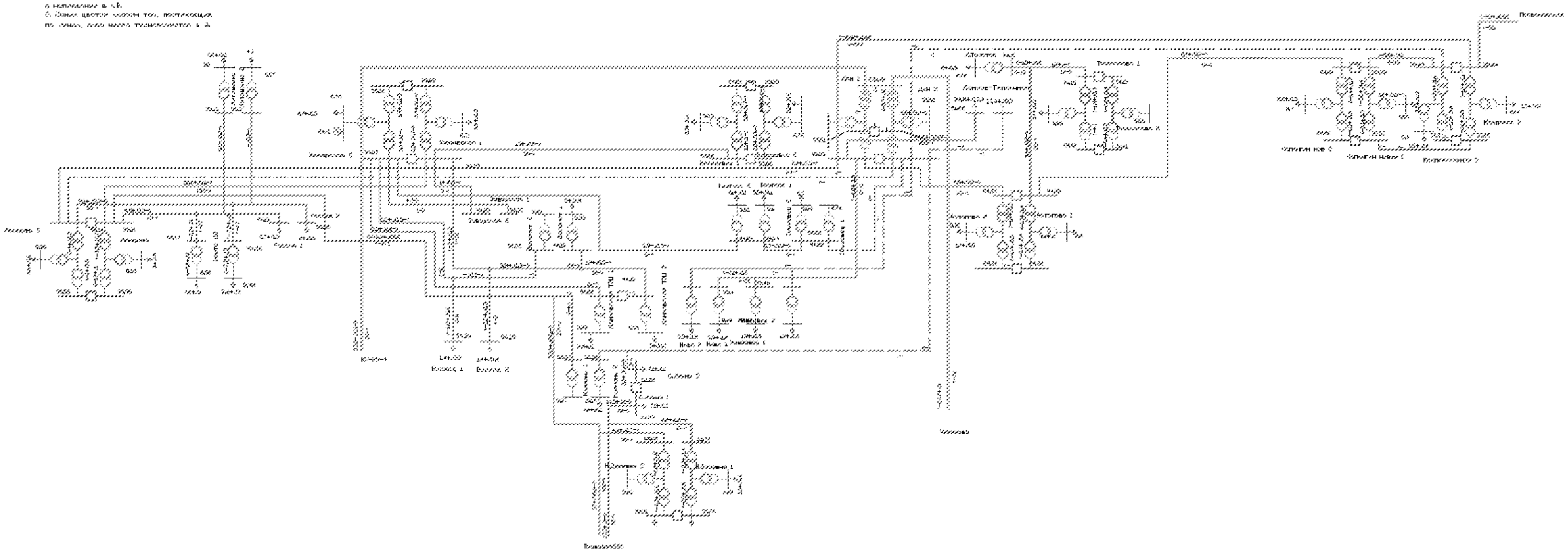


Рисунок 27. Потоки мощности и уровня напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон.

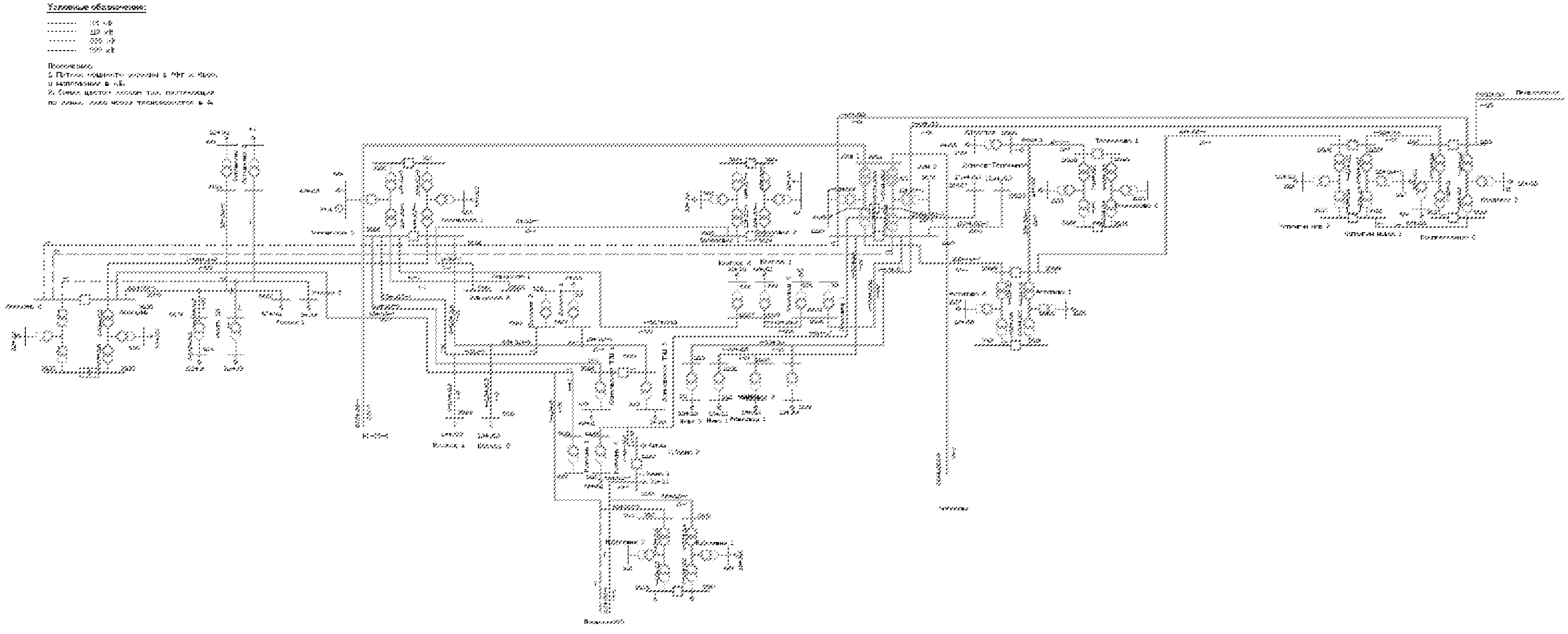


Рисунок 28. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

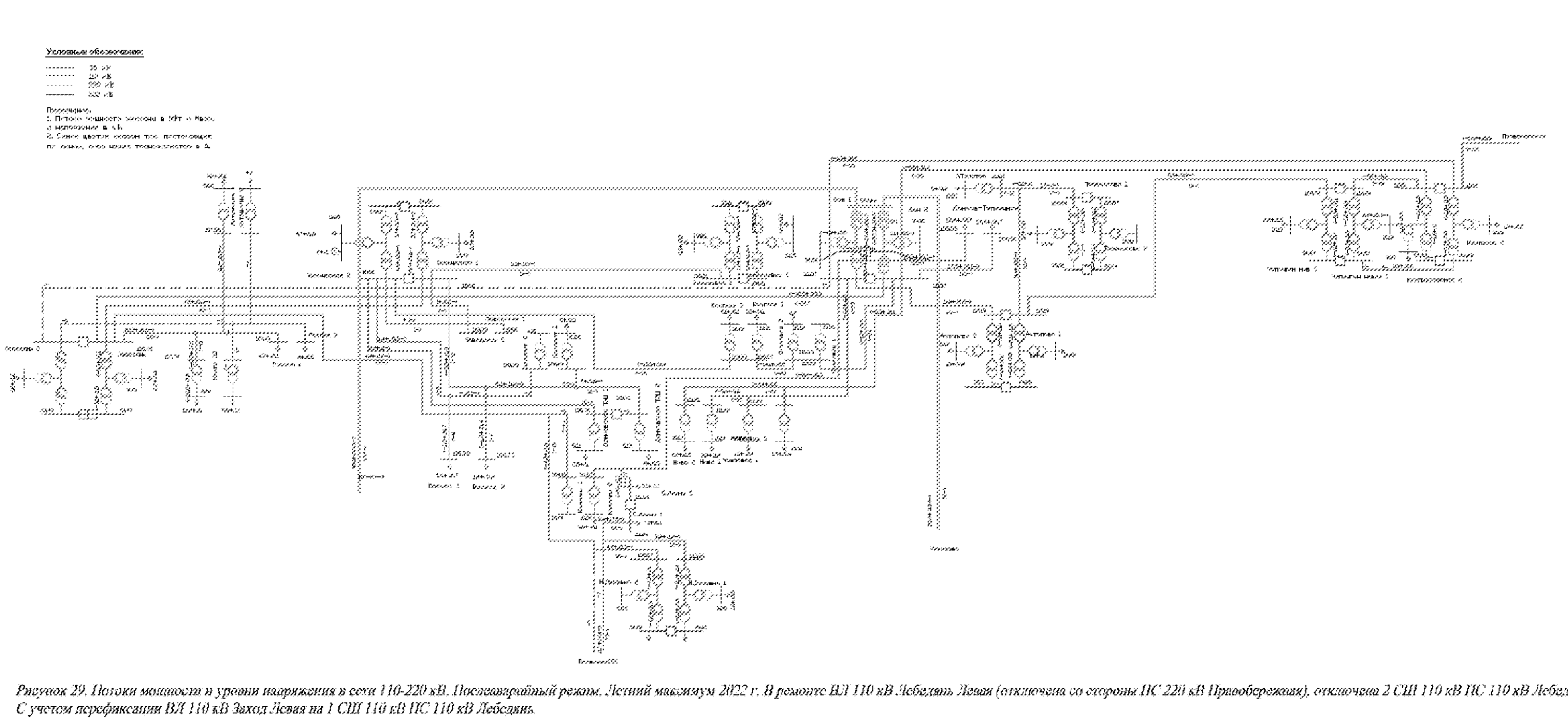


Рисунок 29. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь. С учетом перефиксации ВЛ 110 кВ Заход Левая на 1 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

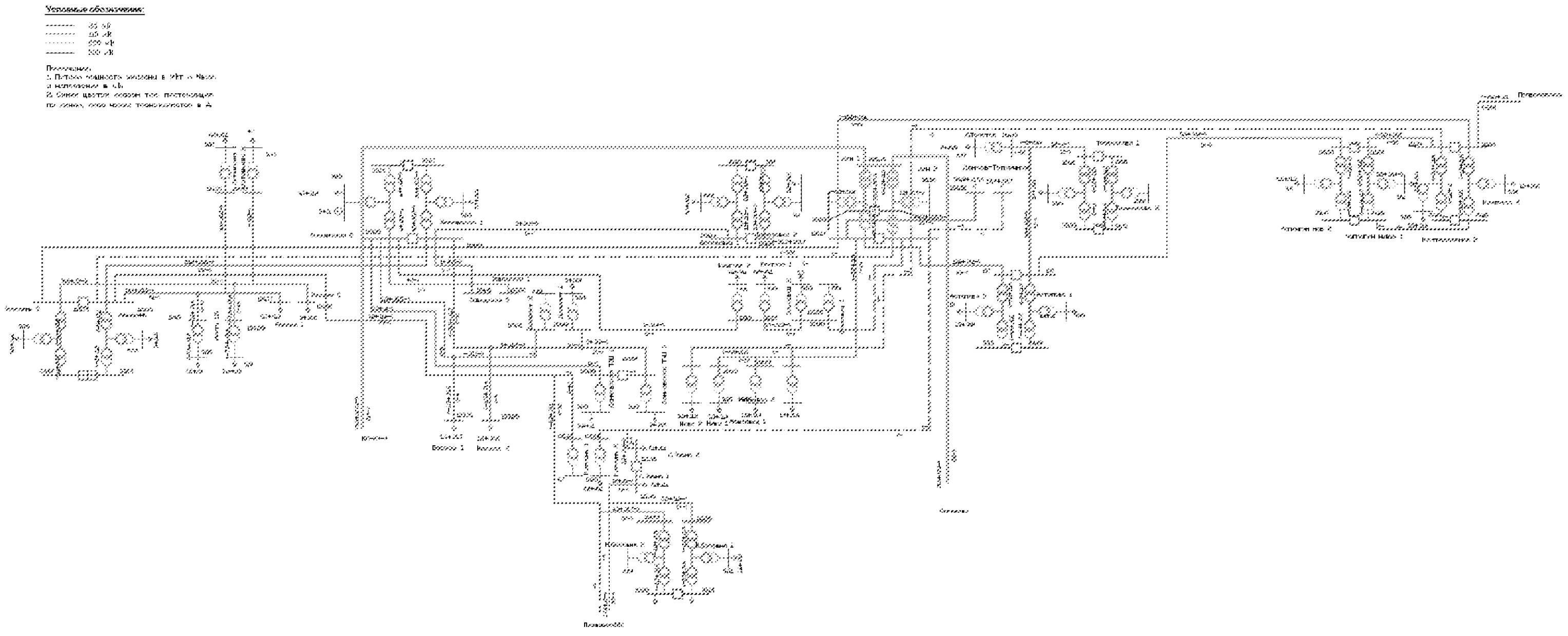


Рисунок 30. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2022г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Лом.

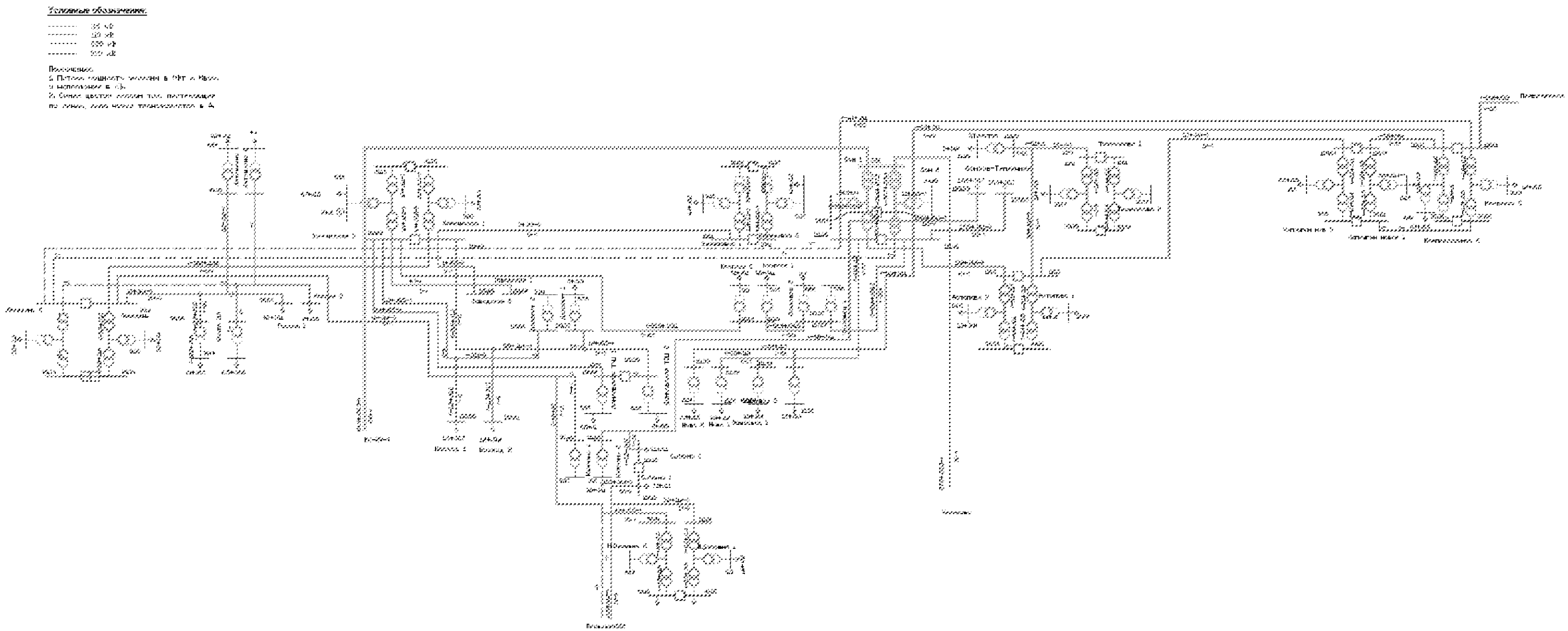


Рисунок 31. Потоки мощности и уровни напряжения в сети 110-220 кВ. Послеаварийный режим. Летний максимум 2021г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.

Приложение 14
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 годы

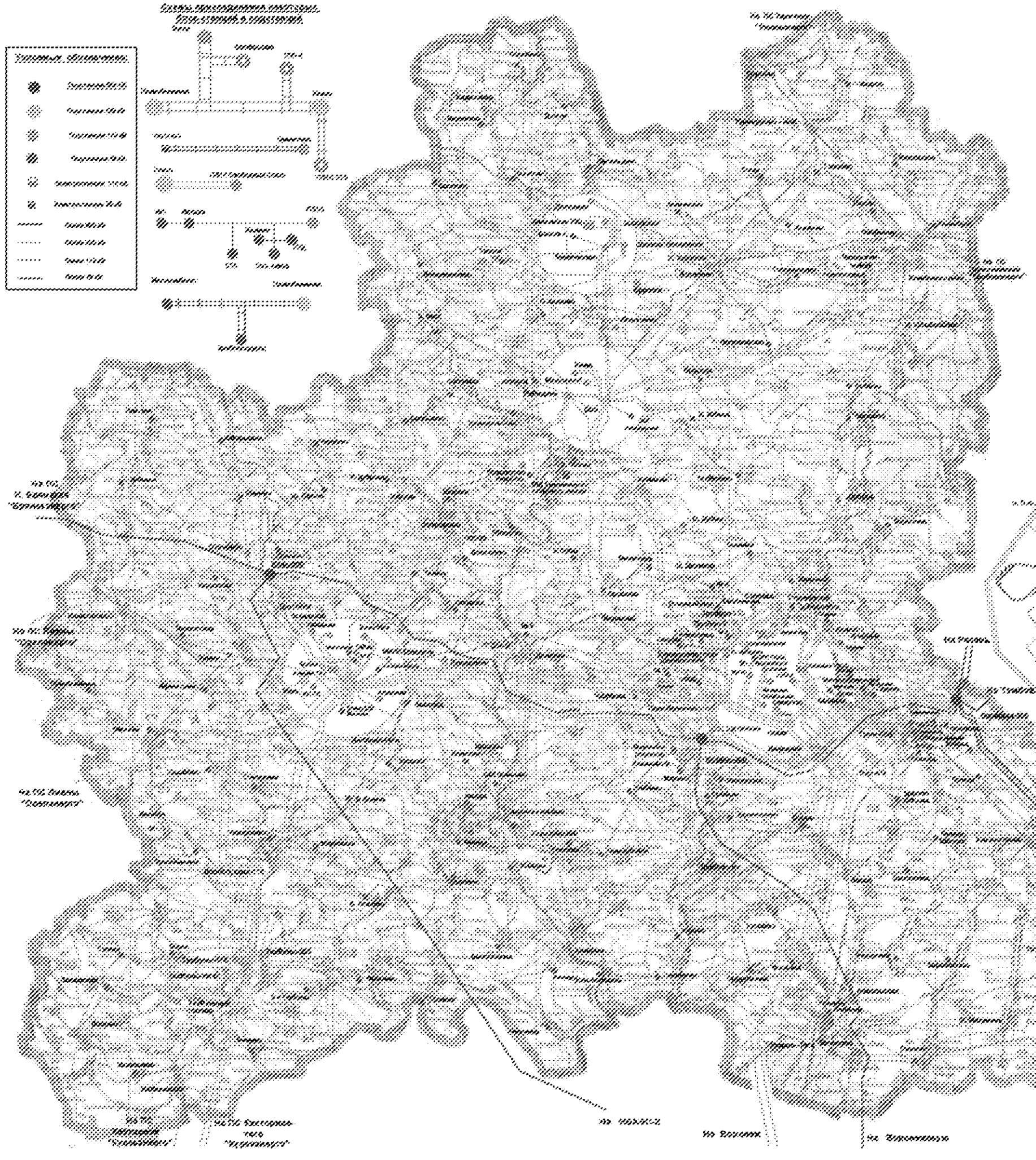
Таблица 1.

Перечень мероприятий по строительству, реконструкции или модернизации объектов ПАО «Квадра» - «Липецкая генерация» в сфере теплоснабжения на период до 2022г.

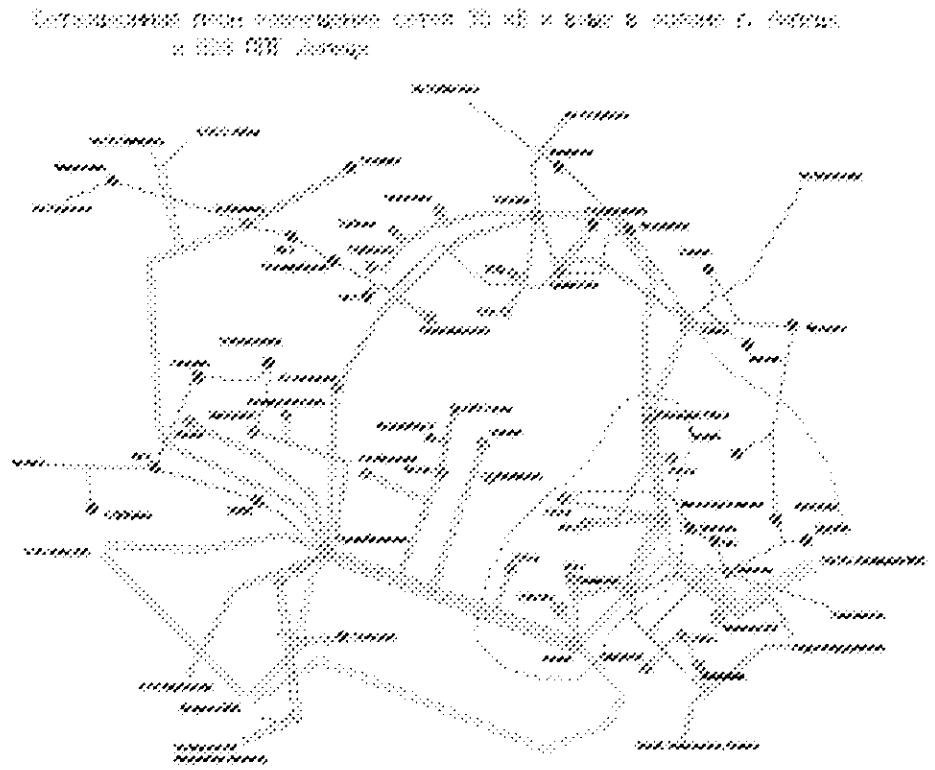
№пп	Наименование мероприятия	Цель (необходимость) мероприятия	Объем работ	Год реализации
1	Реконструкция насосной станции 1-го мостового перехода	Необходимость реконструкции насосной станции 1-го мостового перехода вызвана наличием установившегося предельного гидравлического режима (давления теплоносителя 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 станции 1-го мостового перехода путем изменения гидравлической схемы включения насосного оборудования в сеть.	2018-2019
2	Реконструкция схемы подпитки теплосети с установкой подогревателей хозпитьевой воды на Липецкой ТЭЦ-2.	Целью проекта является снижение расхода топлива на электростанции за счет оптимизации режима подогрева сетевой 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.	Предлагается осуществлять подогрев хозпитьевой воды, используемой для подпитки теплосети, не прямой 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.	Срок реализации не определен
3	Строительство трубопровода артезианской воды по территории Данковской ТЭЦ до системы водоснабжения 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
4	Модернизация ЮЗК с установкой ГПА 6 МВт для обеспечения потребностей собственных нужд котельной в электроэнегии.	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.	Срок реализации не определен

№пп	Наименование мероприятия	Цель (необходимость) мероприятия	Объем работ	Год реализации
5	Переключение тепловых нагрузок потребителей котельной по ул. Толстого на Липецкую ТЭЦ-2 в г. Липецке (замена оборудования котельной, строительство тепловой магистрали) 1 этап.	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
6	Переключение тепловых нагрузок потребителей котельной по ул. Толстого на ЛТЭЦ-2 в г. Липецке (замена оборудования котельной, строительство тепловой магистрали) 2 этап (ЛТС)	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
7	Переключение тепловых нагрузок потребителей котельной по ул. Октябрьская на Липецкую ТЭЦ-2 в г. Липецке (замена оборудования котельной, строительство тепловой магистрали) 1 этап.	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.	2019
8	Переключение тепловых нагрузок потребителей котельной по ул. Октябрьская на Липецкую ТЭЦ-2 в г. Липецке (замена оборудования котельной, строительство тепловой магистрали) 2 этап.	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.	2019

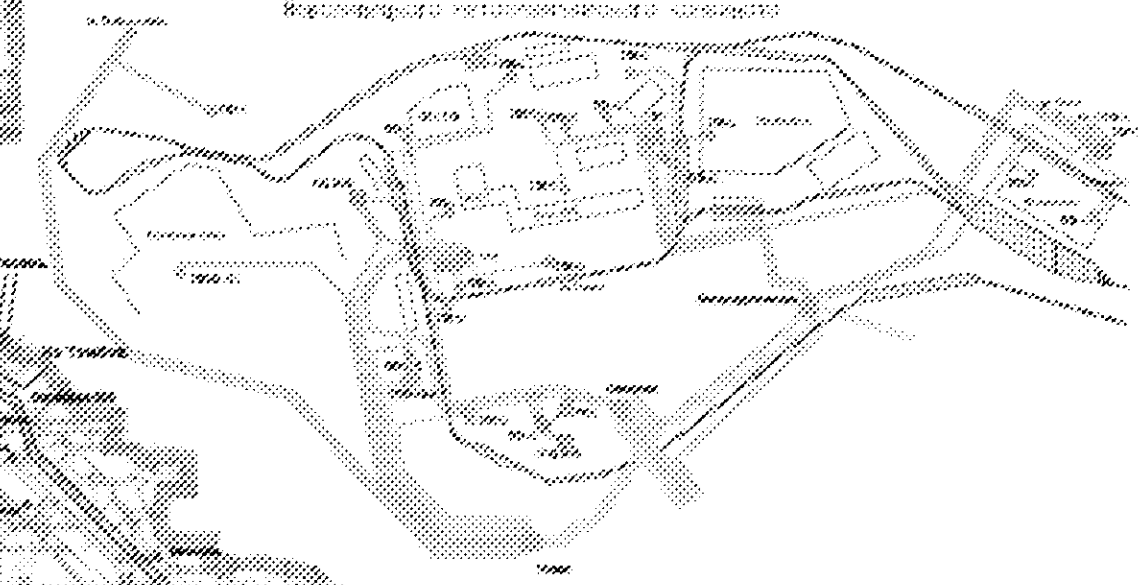
Приложение 15
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 годы



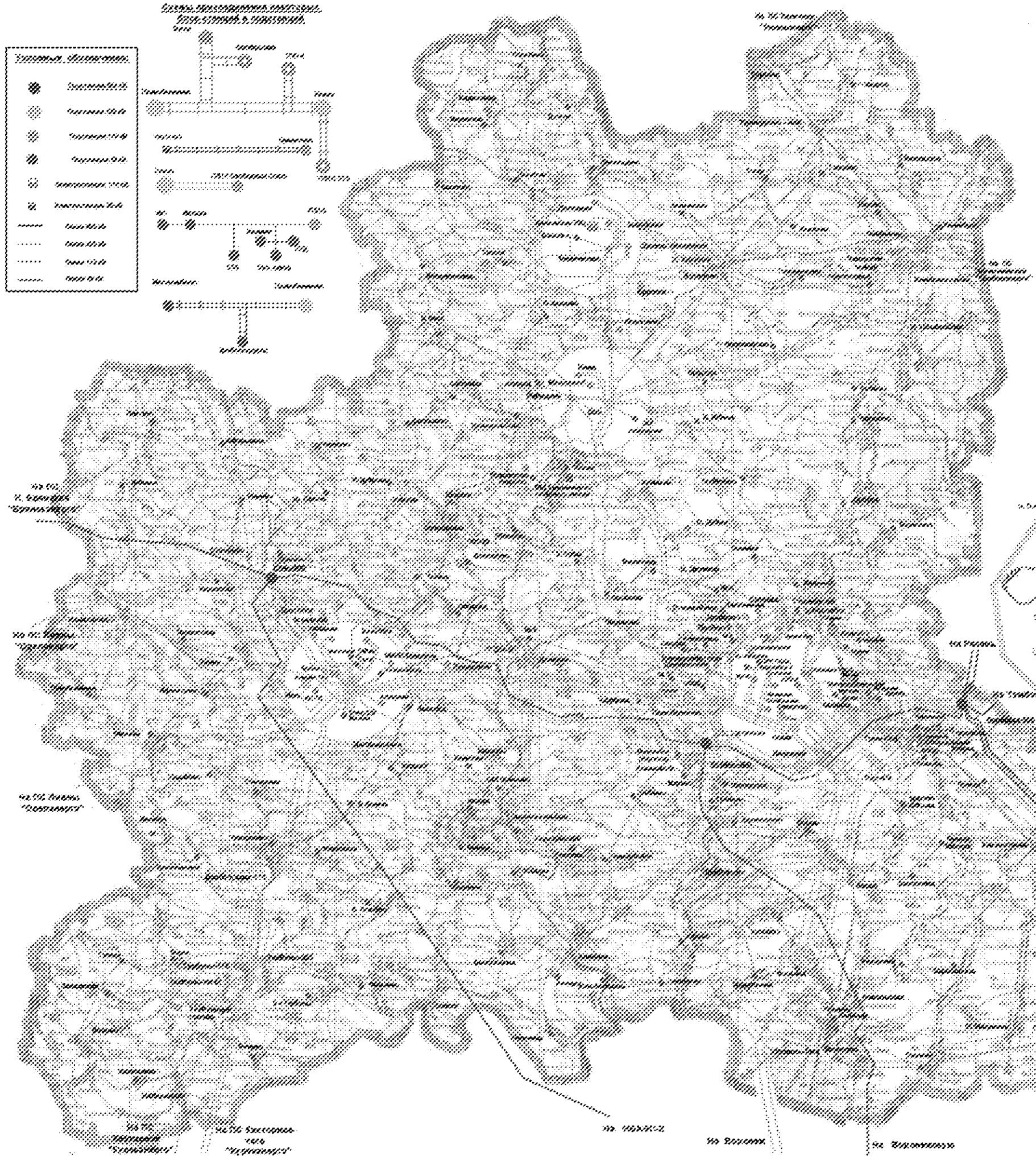
Существующая схема электрических сетей 35 кВ и выше и основных источников питания ОЭС Центра

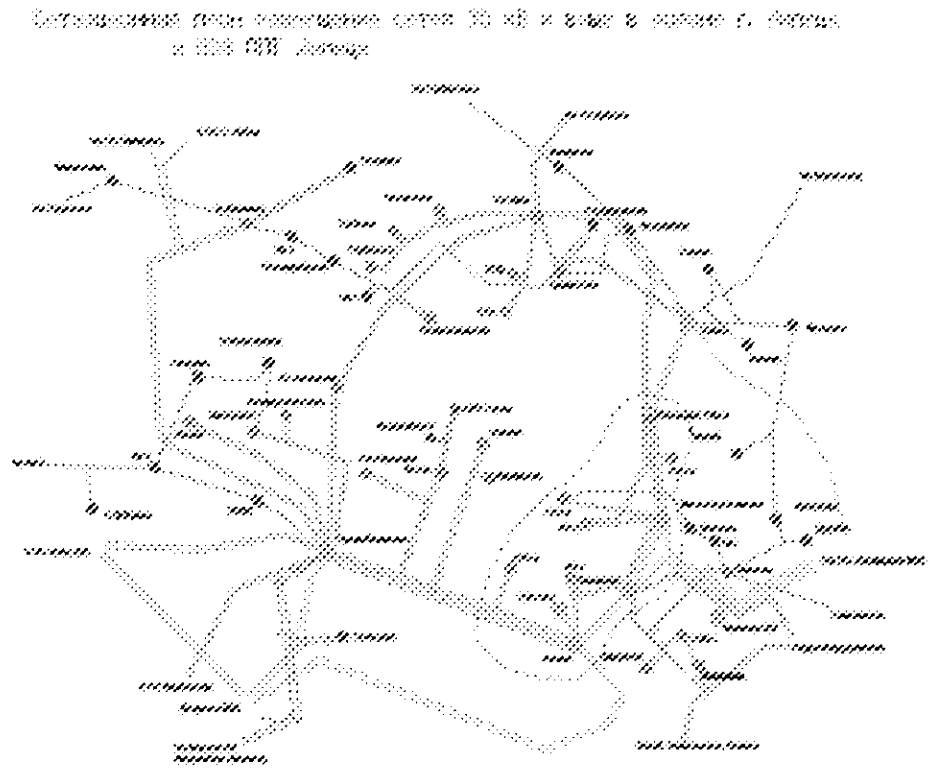


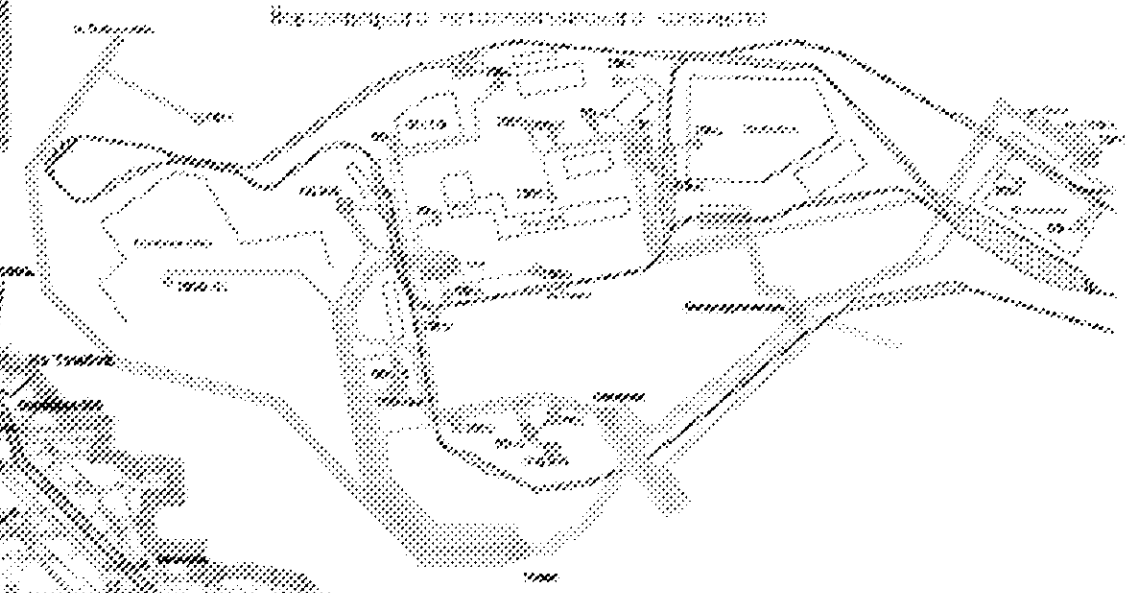
Существующая схема электрических сетей 110 кВ и выше и основных электростанций Белгородского энергетического комплекса



Электрическая схема электрических сетей 35 кВ и выше Белгородской энергосистемы на 2017 г. Базовый вариант развития







Восточная часть электрических сетей 35 кВ и выше Алтайской энергосистемы на 2000 г. Условия возможного развития

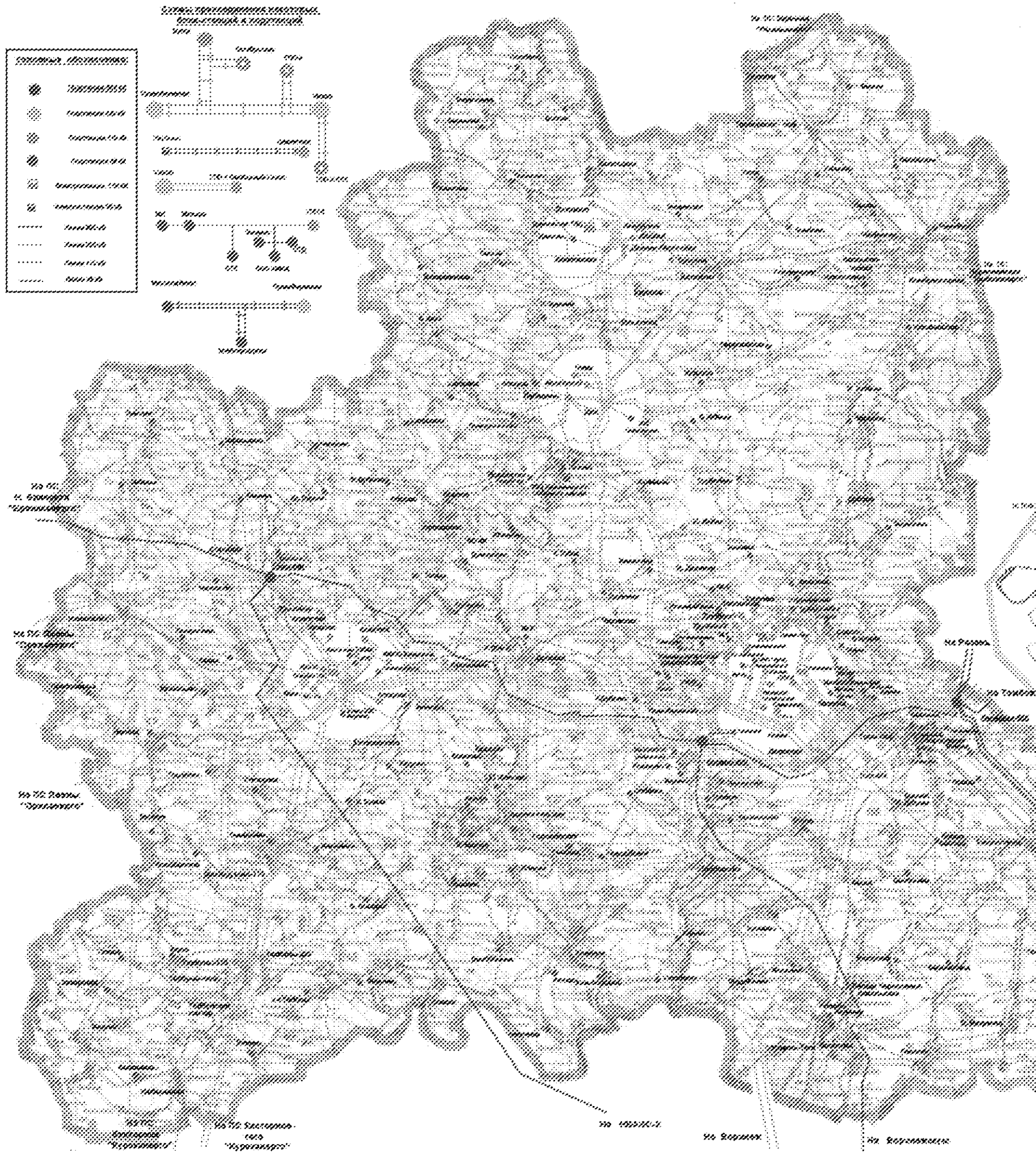
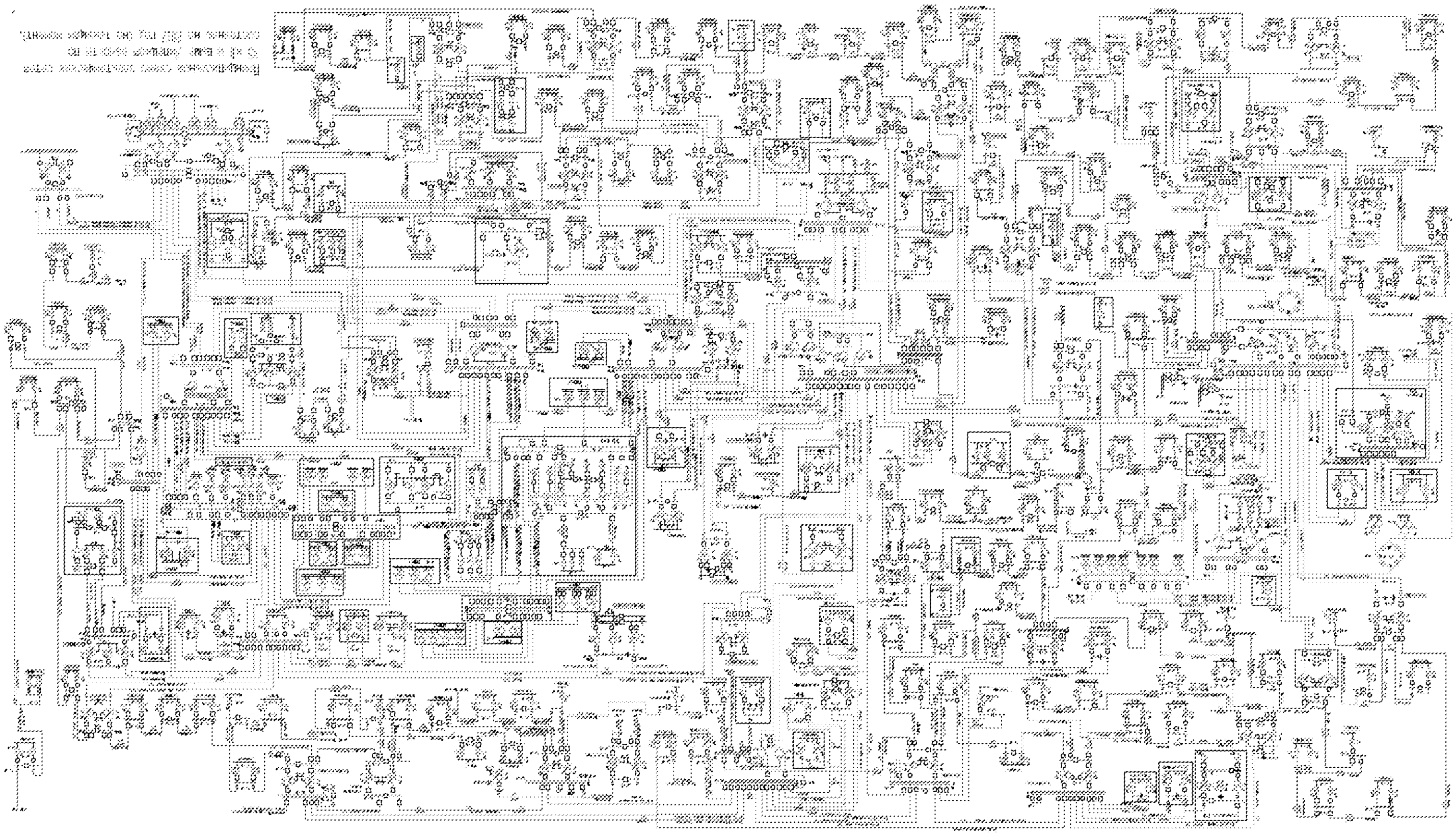
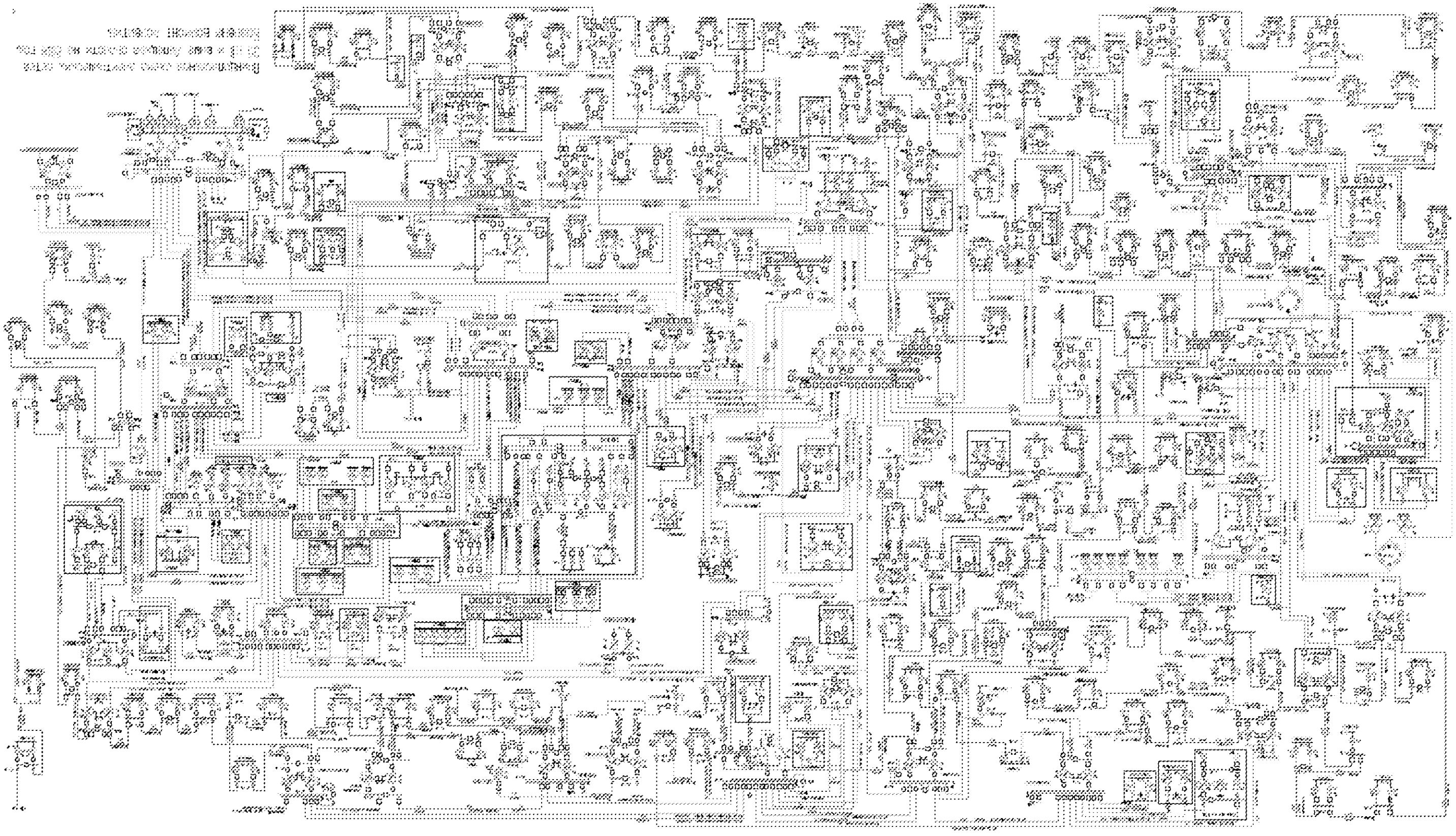
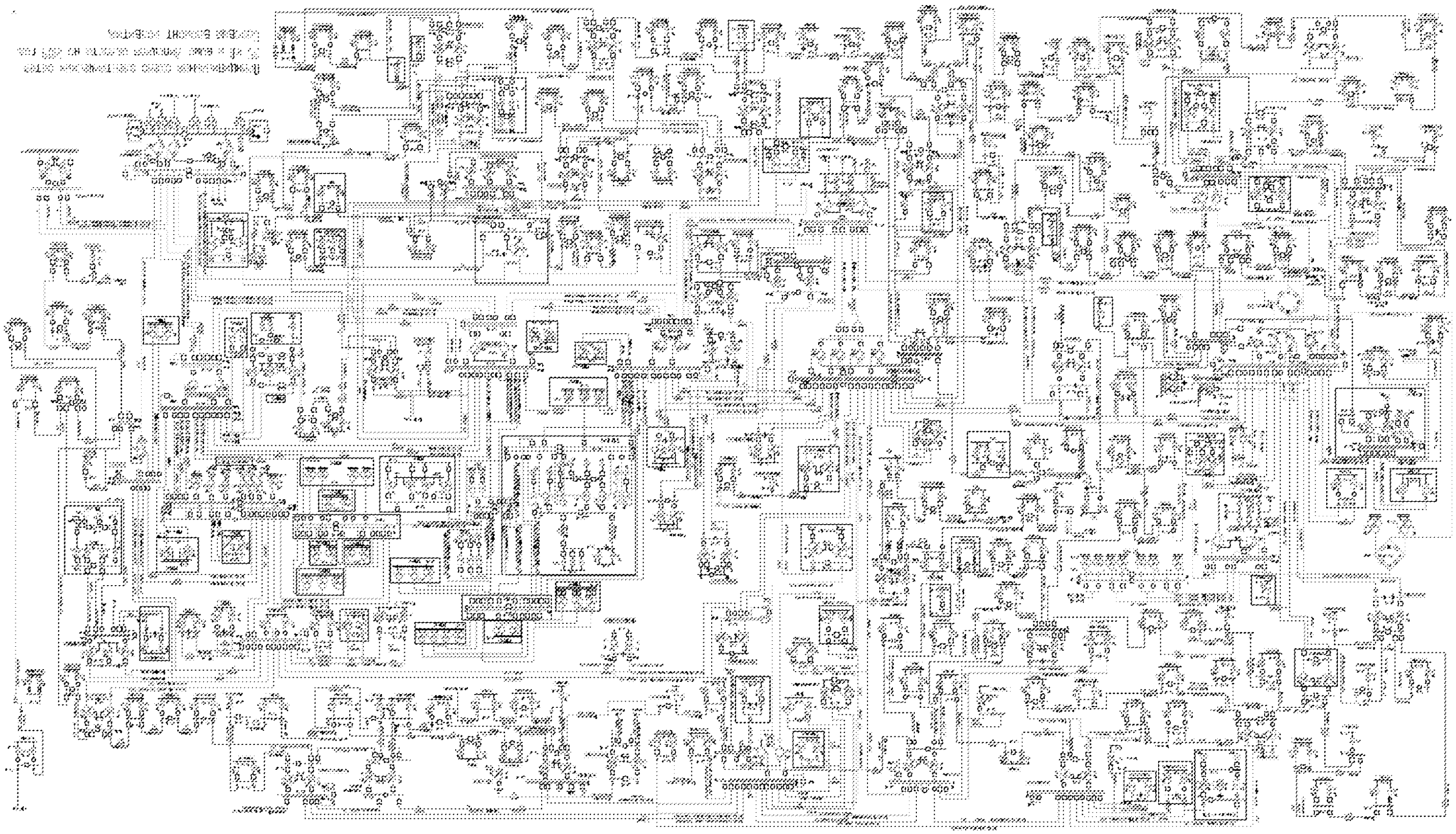
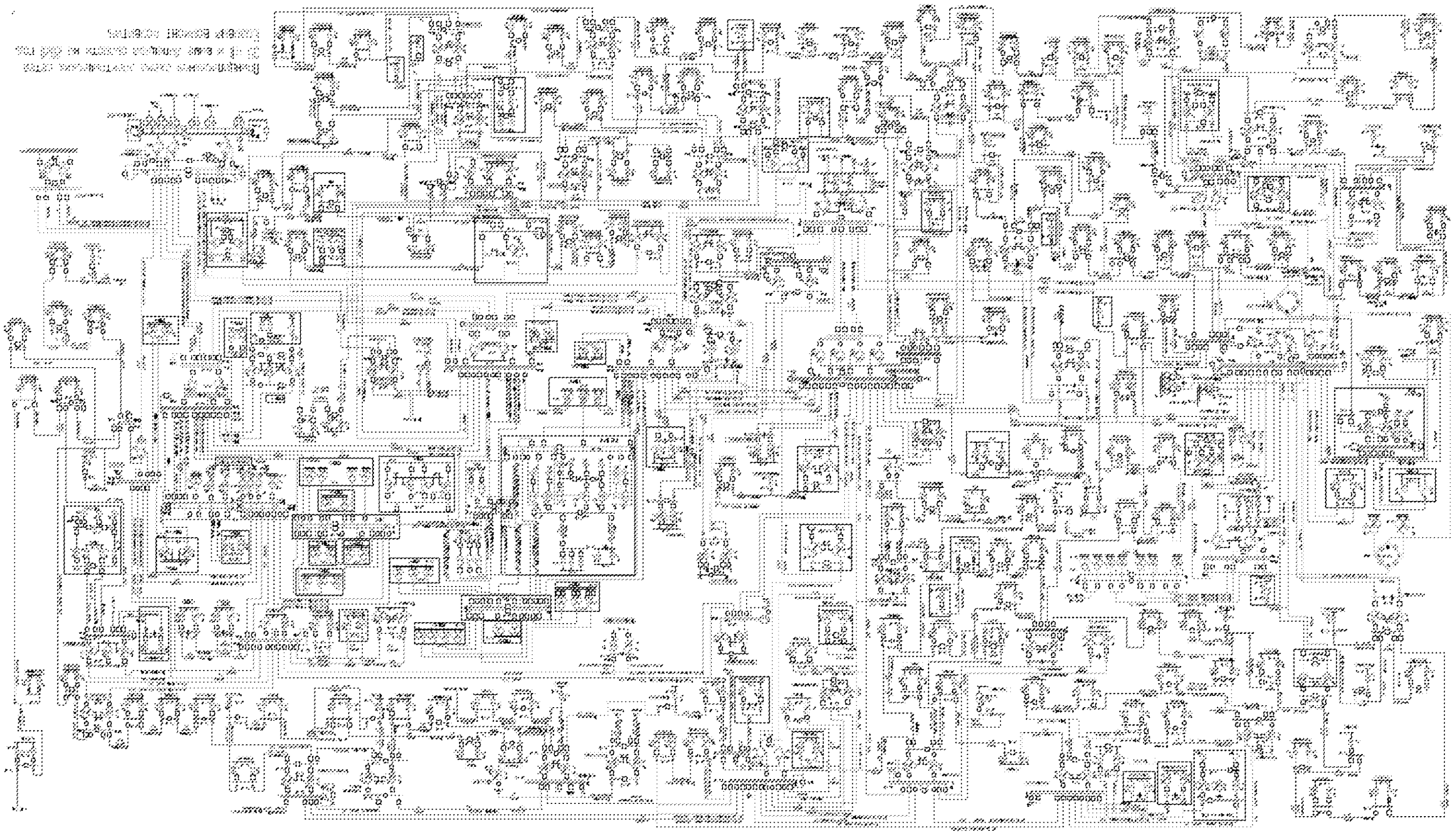


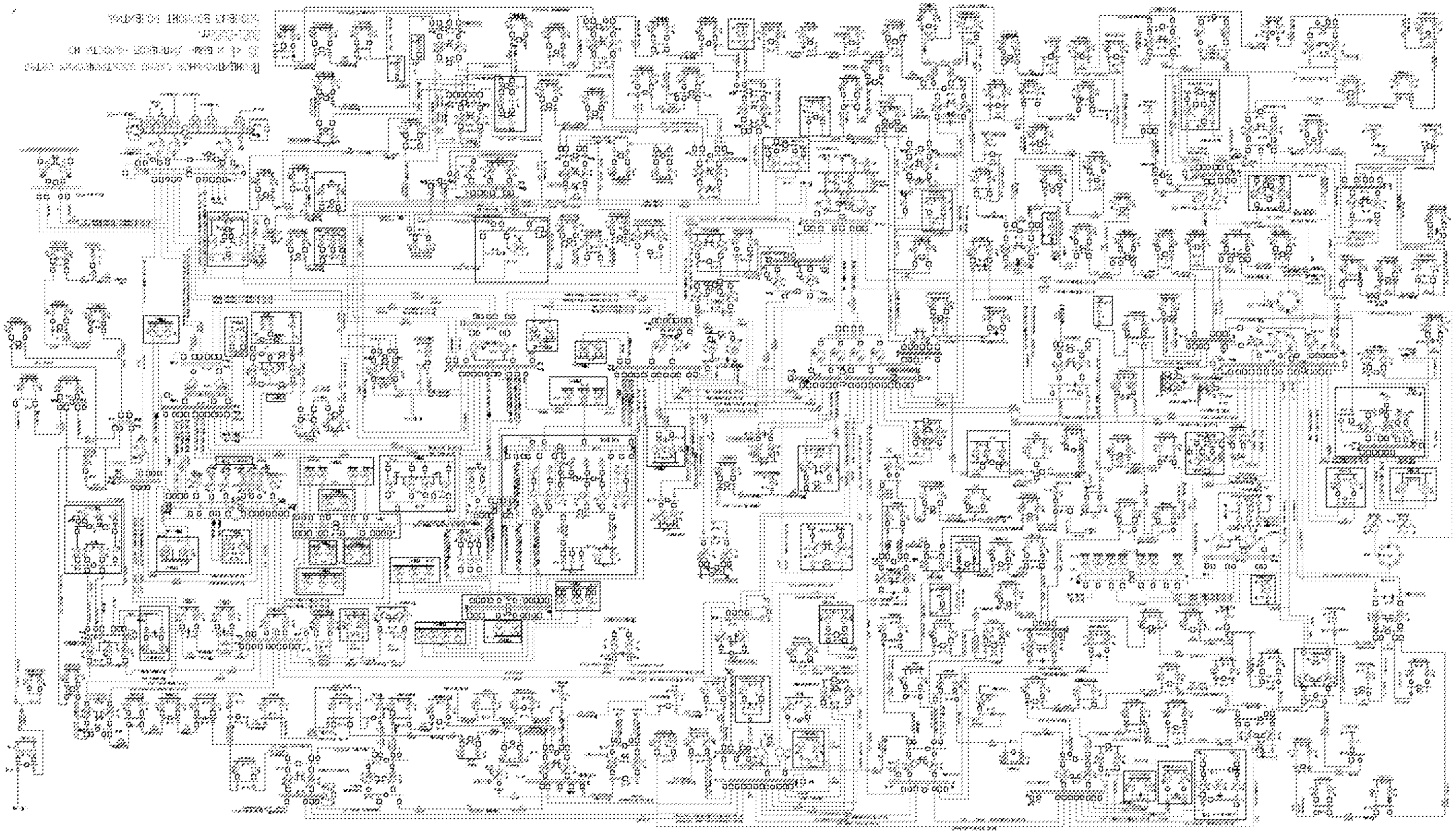
Схема электрических сетей 35 кВ и выше Алтайской энергосистемы на 2019-2022 гг.
Базовый вариант развития



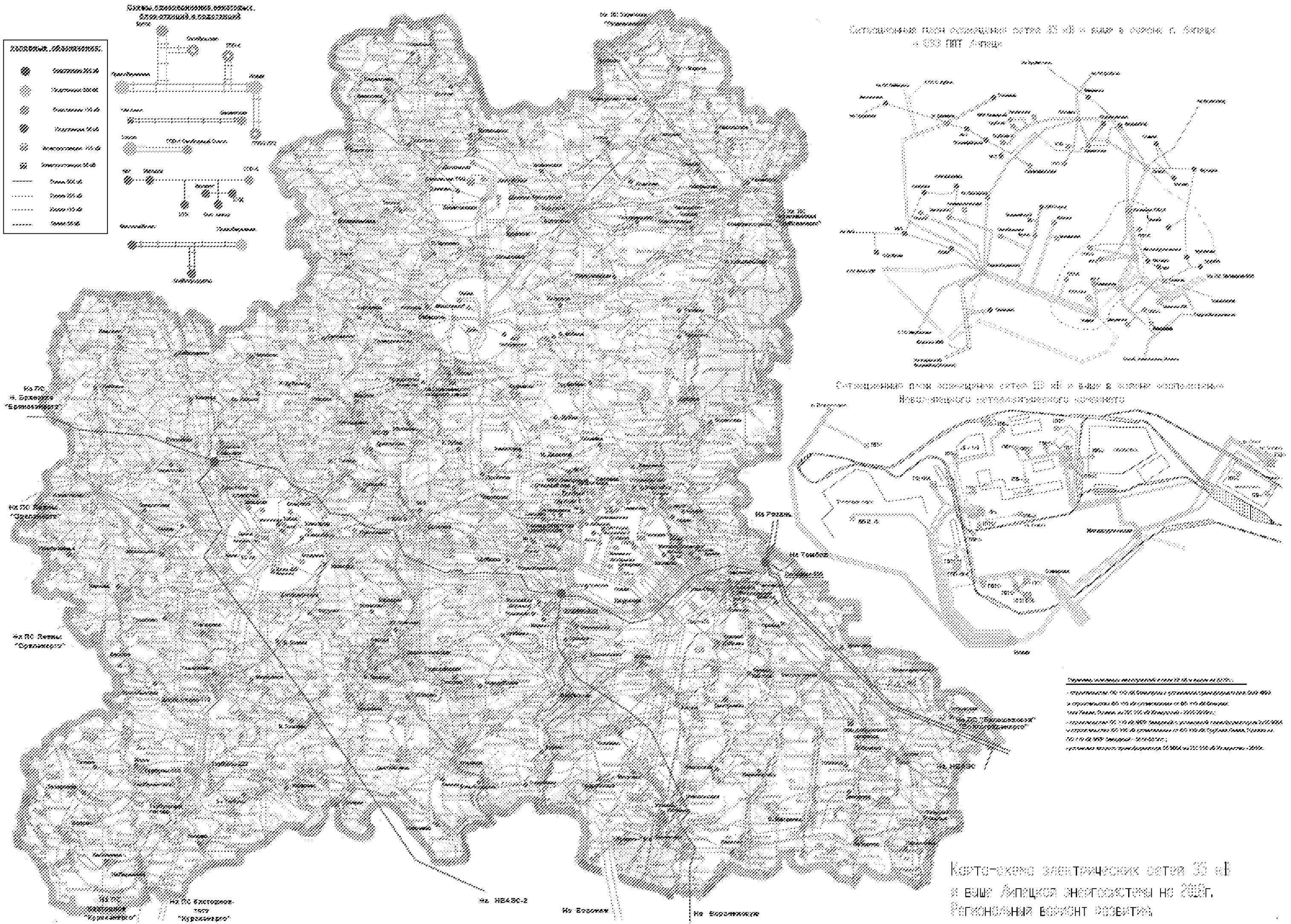


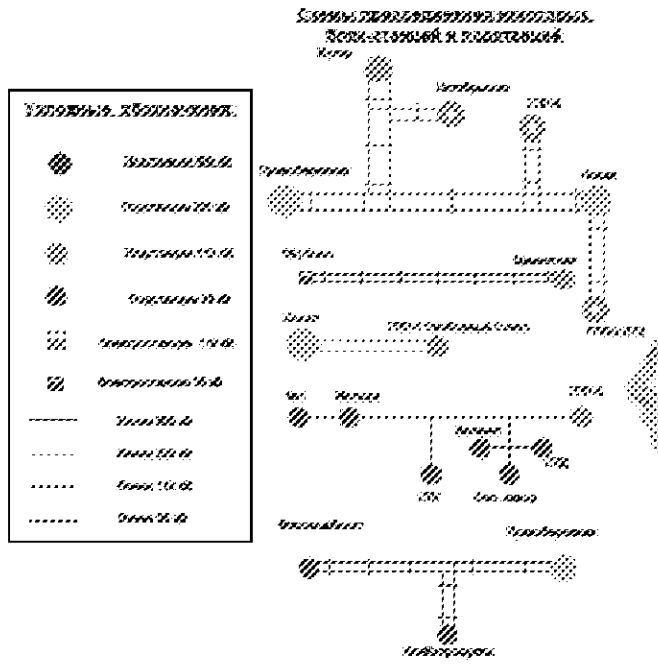


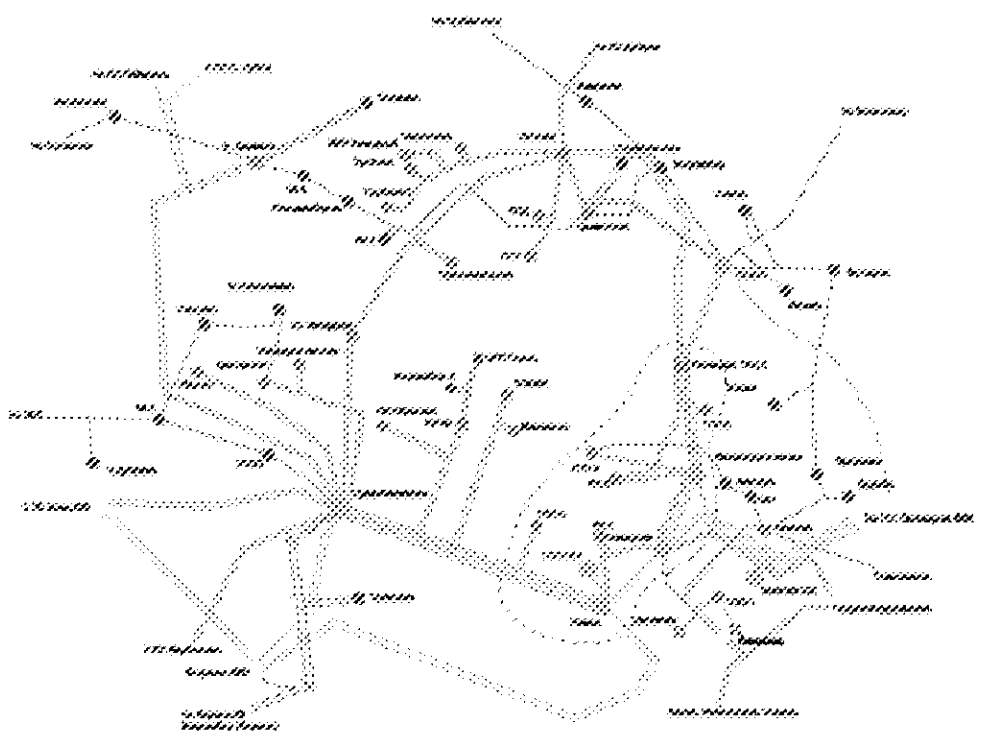




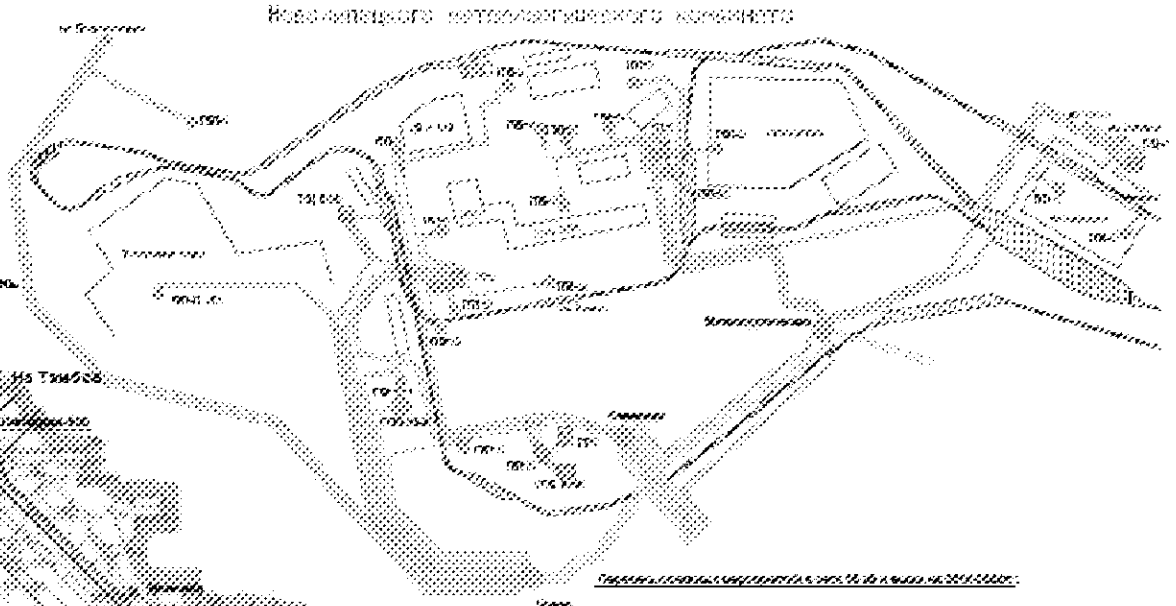
Приложение 16
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 годы


Ситуационный план размещения сетей 35 кВ и выше в районе г. Липецк
и ОЭС ЦФО (Липецк)
Ситуационный план размещения сетей 35 кВ и выше в районе расположения
Новолипецкого металлургического комбината
Карта-схема электрических сетей 35 кВ
и выше Липецкой энергосистемы на 2028 г.
Региональный вариант развития





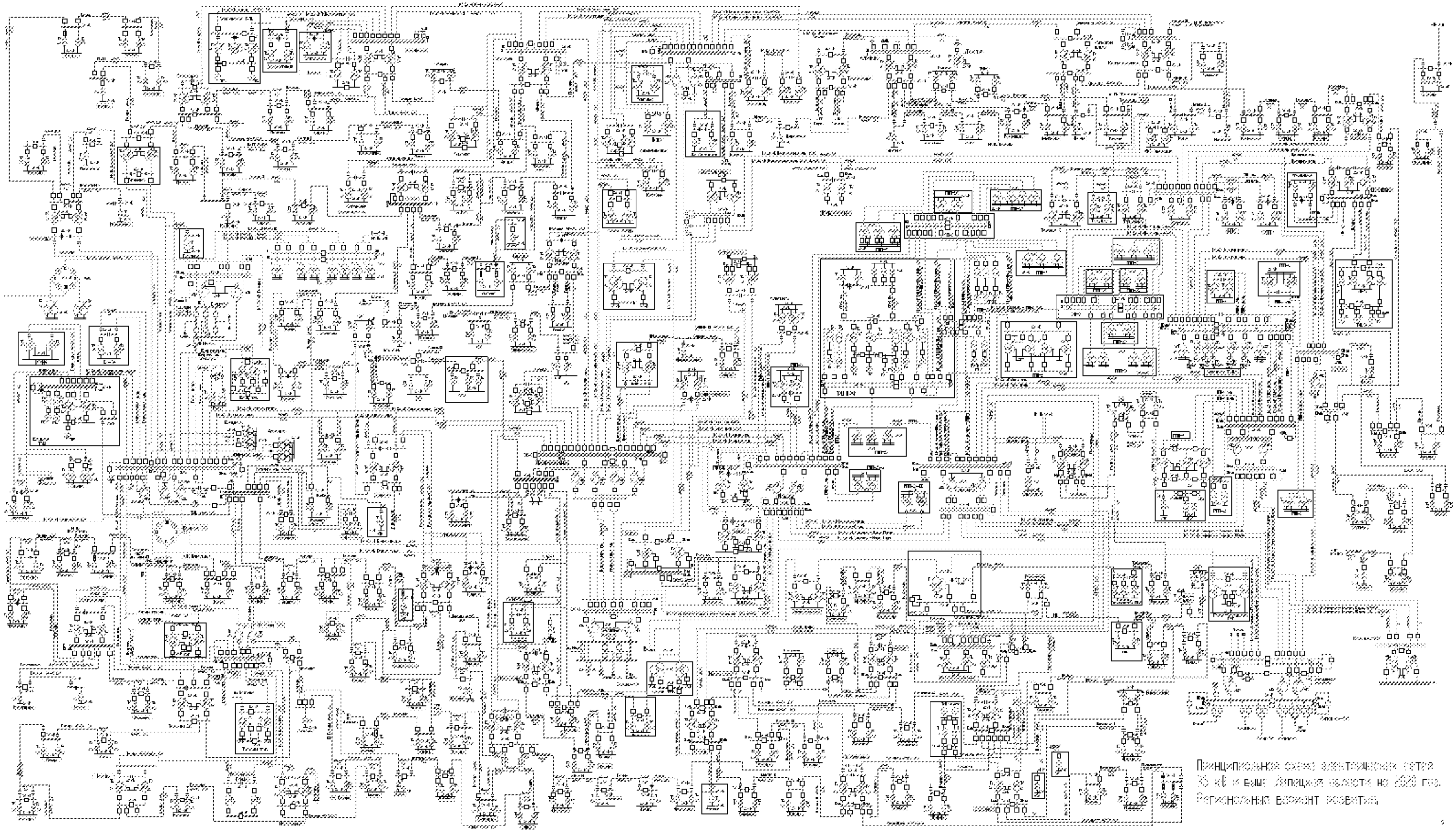
Ситуационный план размещения сетей 35 кВ и выше в районе расположения Новолипецкого металлургического комбината



Карта-схема электрических сетей 35 кВ и выше Липецкой энергосистемы на 2019–2022 гг. Региональный вариант развития.

Пожалуйста, сделайте электрическую схему для 32 кВ и выше, чтобы показать все будущие изменения.

Пульмонологическое стерильное растворение 15 кб с вилка диспансер осмотр но дождь газ
Грузоподъемный возбудитель воздействие



Принципиальная схема электрических сетей
35 кВ и выше Липецкой области на 2018 год.
Региональный вариант развития

Планировочная схема этажа жилого дома
с 1-комнатными квартирами
Масштаб 1:100
Планировка жилого этажа

Приложение 17
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 годы

Таблица 1.

Расчет пропускной способности ПС 110 кВ на период до 2022г.

№п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за последние пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Прирост мощности до 2022г., МВт	Прирост мощности до 2022г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2022г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2022г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2022г., МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, на 2022г.
1	ПС 110/10кВ Лев Толстой	10	2,60	0	2,60	-	0	0,000	0,000	2,598	2,598	6,852
2	ПС 110/10 кВ Двуречки	6,3	2,83	0	2,83	-	0	0,000	0,000	2,829	2,829	3,125
3	ПС 110/10 кВ Рождество	25	3,16	0	3,16	-	0	0,000	0,000	3,160	3,160	20,465
4	ПС 110/6 кВ Агрегатная	16+16	16,56	0,96	15,60	16,80	0,598	0,508	0,569	17,129	16,169	0,631
5	ПС 110/6 кВ Западная	40+40	28,90	0,36	28,54	42,00	1,904	1,618	1,810	30,710	30,350	11,650
6	ПС 110/10 кВ Кашары	10+6,3	3,06	0,40	2,66	6,62	2,51	2,134	2,386	5,446	5,046	1,574
7	ПС 110/10кВ Тербунский гончар	25+25	3,95	0,00	3,95	26,25	0	0,000	0,000	3,950	3,950	22,300
8	ПС 110/6 кВ Табак	16+16	9,12	1,60	7,52	16,80	6,035	5,130	5,738	14,858	13,258	3,542
9	ПС 110/10 кВ Лукошкино	2,5+2,5	0,94	0,29	0,65	2,63	1,245	1,058	1,184	2,124	1,834	0,791
10	ПС 110/10кВ Нива	10+10	7,31	1,10	6,21	10,50	4,35	3,698	4,136	11,446	10,346	0,154
11	ПС 110/10 кВ Ольховец	2,5+2,5	1,56	0,10	1,46	2,63	0	0,000	0,000	1,560	1,460	1,165
12	ПС 110/10 кВ Куймань	2,5+2,5	1,07	0,20	0,87	2,63	0	0,000	0,000	1,070	0,870	1,755
13	ПС 110/10 кВ Лутошкино	2,5+2,5	0,64	0,12	0,52	2,63	0	0,000	0,000	0,640	0,520	2,105
14	ПС 110/10 кВ Круглое	6,3+2,5	0,45	0,15	0,30	2,63	0	0,000	0,000	0,450	0,300	2,325
15	ПС 110/10/6 кВ Юго-Западная	40+40 (40+40+40 после ввода в работу Т3)	42,20	6,85	35,35	42,00	14,275	12,134	13,572	55,772	48,922	-6,922
16	ПС 110/6 кВ Привокзальная	40+25 (40+40 после выполнения II этапа реконструкции в 2017г.)	45,14	1,33	43,81	42,00	1,068	0,908	1,015	46,155	44,825	-2,825
17	ПС 110/10/6 кВ Южная	40+40	42,04	5,20	36,84	42,00	5,132	4,362	4,879	46,919	41,719	0,281
18	ПС 110/6 кВ Ситовка	10+10	4,18	0,98	3,20	10,50	0	0,000	0,000	4,180	3,200	7,300
19	ПС 110/6 кВ ЛТП	6,3+10	2,49	0,00	2,49	6,62	0	0,000	0,000	2,490	2,490	4,130
20	ПС 110/6 кВ КПД	10+16	4,84	0,00	4,84	10,50	3,915	3,328	3,722	8,562	8,562	1,938
21	ПС 110/10 кВ Октябрьская	40+40	27,82	0,50	27,32	42,00	12,145	10,323	11,547	39,367	38,867	3,133
22	ПС 110/10 кВ Манежная	40+40	3,85	0,50	3,35	42,00	24,409	20,748	23,208	27,058	26,558	15,442
23	ПС 110/10 кВ Университетская	40+40	5,69	0,00	5,69	42,00	26,102	22,187	24,817	30,507	30,507	11,493
24	ПС 110/6 кВ Тепличная	15+15	6,66	2,35	4,31	15,75	0,89	0,757	0,846	7,506	5,156	10,594

№п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за последние пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Прирост мощности до 2022г., МВт	Прирост мощности до 2022г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2022г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2022г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2022г., МВА	Недостаток/избыток пропускной способности, МВА, на 2022г.
25	ПС 110/6 кВ Трубная-2	25+25	5,00	0,00	5,00	26,25	14,05	11,943	13,359	18,359	18,359	7,891
26	ПС 110/6 кВ ГПП-2 ЛТЗ	63+63	14,34	1,20	13,14	66,15	0	0,000	0,000	14,340	13,140	53,010
27	ПС 110/35/10 кВ Теребуны-110	10+10	12,47	1,00	11,47	10,50	0	0,000	0,000	12,468	11,468	-0,968
28	ПС 110/35/10 кВ Долгоруково	6,3+10	10,90	1,96	8,94	6,62	1,364	1,159	1,297	12,197	10,237	-3,617
29	ПС 110/35/10 кВ Волово	10+10	3,33	0,18	3,15	10,50	0,584	0,496	0,555	3,887	3,707	6,793
30	ПС 110/35/10 кВ Измалково	10+10	8,41	0,70	7,71	10,50	0,15	0,128	0,143	8,549	7,849	2,651
31	ПС 110/35/10 кВ Гороховская	16+16	16,32	5,00	11,32	16,80	2,934	2,494	2,790	19,105	14,105	2,695
32	ПС 110/35/10 кВ Донская	10+10	9,73	1,92	7,81	10,50	0	0,000	0,000	9,730	7,810	2,690
33	ПС 110/35/10 кВ Лебедянь	16+16	20,70	7,10	13,60	16,80	1,31	1,114	1,246	21,949	14,849	1,951
34	ПС 110/35/10 кВ Чаплыгин-новая	16+16	12,89	0,09	12,80	16,80	0	0,000	0,000	12,890	12,800	4,000
35	ПС 110/35/10 кВ Компрессорная	16+16	9,54	3,20	6,34	16,80	1,872	1,591	1,780	11,325	8,125	8,675
36	ПС 110/35/10 кВ Россия	16+16	6,60	2,04	4,56	16,80	1,65	1,403	1,569	8,165	6,125	10,675
37	ПС 110/35/10 кВ Березовка	16+10	3,40	1,75	1,65	10,50	0,235	0,200	0,223	3,623	1,873	8,627
38	ПС 110/35/10 кВ Астапово	16+16	12,32	4,35	7,97	16,80	0,14	0,119	0,133	12,453	8,103	8,697
39	ПС 110/35/10 кВ Химическая	16+16	21,97	4,20	17,77	16,80	0,35	0,298	0,333	22,302	18,102	-1,302
40	ПС 110/35/6 кВ Бугор	63+63	34,80	5,00	29,80	66,15	13,398	11,388	12,739	47,539	42,539	23,611
41	ПС 110/35/6 кВ Цементная	40+32+63	45,84	1,78	44,06	75,60	15,632	13,287	14,863	60,703	58,923	16,677
42	ПС 110/10/6 кВ Т-1, Т-2 Гидрооборудование	25+25	8,66	0,00	8,66	26,25	4,1	3,485	3,898	12,558	12,558	13,692
43	ПС 110/35 кВ Т-3 Гидрооборудование	31,5	7,47	5,00	2,47	29,77	0	0,000	0,000	7,470	2,470	27,298
44	ПС 110/35/10 кВ Усмань	16+16	17,20	0,00	17,20	16,80	3,735	3,175	3,551	20,754	20,754	-3,954
45	ПС 110/35/10 кВ Аксай	10+10	8,25	0,40	7,85	10,50	0,41	0,349	0,390	8,641	8,241	2,259
46	ПС 110/35/10 кВ Никольская	6,3+6,3	8,25	0,65	7,60	6,62	0,245	0,208	0,233	8,483	7,833	-1,213
47	ПС 110/35/10 кВ Хворостянка	10+16	15,02	1,82	13,20	10,50	0,3	0,255	0,285	15,309	13,489	-2,989
48	ПС 110/35/10 кВ Добринка	16+10	10,35	2,00	8,35	10,50	0	0,000	0,000	10,350	8,350	2,150
49	ПС 110/35/10 кВ Верхняя Матренка	6,3+6,3	4,33	0,70	3,63	6,62	0,25	0,213	0,238	4,568	3,868	2,752
50	ПС 110/35/10 кВ Казинка	16+16	26,50	5,60	20,90	16,80	4,264	3,624	4,054	30,557	24,957	-8,157
51	ПС 110/35/10 кВ Доброе	16+16	14,91	7,00	7,91	16,80	0,195	0,166	0,185	15,099	8,099	8,701
52	ПС 110/35/6 кВ Новая Деревня	10+10	12,03	5,75	6,28	10,50	0,703	0,598	0,668	12,694	6,944	3,556
53	ПС 110/35/6 кВ Вербилово	10+6,3	3,68	2,40	1,28	6,62	1,053	0,895	1,001	4,681	2,281	4,339
54	ПС 110/35/10 кВ Хлевное	16+16	13,94	0,00	13,94	16,80	4,474	4,027	4,524	18,464	18,464	1,664
55	ПС 110/35/10 кВ Набережное	6,3+10	4,16	0,75	3,41	6,62	0,514	0,437	0,489	4,645	3,895	2,725
56	ПС 110/35/10 кВ Троекурово	10+6,3	1,93	0,45	1,48	6,62	0	0,000	0,000	1,928	1,478	5,142
57	ПС 110/10/10 ОЭЗ	40+40	23,22	0	23,22	42	27,64	22,11	24,8	48,02	48,02	-6,02

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

Для однотрансформаторных ПС недостаток/избыток пропускной способности указан для потребителей III категории надежности.

Таблица 2.

Расчет пропускной способности ПС 35 кВ на период до 2022г.

№ п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформа-торов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за последние пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Прирост мощности до 2022г., МВт	Прирост мощности до 2022г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2022г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2022г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2022г., МВА	Недостаток/ избыток пропускной способности, МВА, на 2022г.
1	ПС 35/10 кВ Веселое	2,5	0,31	0,03	0,28	-	0,150	0,128	0,137	0,445	0,415	1,918
2	ПС 35/10 кВ Кр.Пальна	3,2	0,79	0,27	0,52	-	0,000	0,000	0,000	0,790	0,520	2,234
3	ПС 35/10 кВ Каменка	2,5	1,09	0,9	0,19	-	0,000	0,000	0,000	1,090	0,190	1,273
4	ПС 35/10 кВ Красотыновка	2,5	0,95	0,6	0,35	-	0,514	0,437	0,471	1,426	0,826	0,934
5	ПС 35/10 кВ Озёрки	2,5	0,12	0	0,12	-	0,000	0,000	0,000	0,120	0,120	2,24
6	ПС 35/10 кВ Панкратовка	2,5	0,82	0,05	0,77	-	0,150	0,128	0,137	0,955	0,905	1,408
7	ПС 35/10 кВ Преображенье	2,5	0,64	0,1	0,54	-	0,000	0,000	0,000	0,640	0,540	1,723
8	ПС 35/10 кВ Яковлево	2,5	1,08	0	1,08	-	0,000	0,000	0,000	1,079	1,079	1,281
9	ПС 35/10 кВ Первомайская	2,5	0,98	0,34	0,64	-	0,000	0,000	0,000	0,980	0,640	1,383
10	ПС 35/10 кВ Каменная Лубна	2,5	1,24	0,1	1,14	-	0,000	0,000	0,000	1,240	1,140	1,123
11	ПС 35/10 кВ Знаменка	2,5	0,73	0	0,73	-	0,000	0,000	0,000	0,730	0,730	1,633
12	ПС 35/10 кВ Пиково	2,5	0,61	0	0,61	-	0,000	0,000	0,000	0,610	0,610	1,753
13	ПС 35/10 кВ Никольское	4	0,31	0,1	0,21	-	0,000	0,000	0,000	0,310	0,210	3,470
14	ПС 35/10 кВ Песковатка	1,6	0,86	0,32	0,54	-	0,000	0,000	0,000	0,860	0,540	0,652
15	ПС 35/6 кВ Новониколаевка	4	0,89	0	0,89	-	0,000	0,000	0,000	0,890	0,890	2,890
16	ПС 35/10 кВ Синдякино	2,5	1,12	0,45	0,67	-	0,000	0,000	0,000	1,120	0,670	1,243
17	ПС 35/10 кВ Курино	2,5	0,94	0	0,94	-	0,514	0,437	0,471	1,406	1,406	0,956
18	ПС 35/10 кВ Новодубовое	2,5	1,46	0	1,46	-	0,000	0,000	0,000	1,460	1,460	0,903
19	ПС 35/10 кВ Березовка	2,5	0,00	0	0,00	-	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	2,363
20	ПС 35/6 кВ Карьер	4	0,04	0	0,04	-	0,000	0,000	0,000	0,040	0,040	3,740
21	ПС 35/10 кВ Авангард	4+4	2,31	0,65	1,66	4,20	1,000	0,850	0,916	3,226	2,576	1,624
22	ПС 35/10 кВ Афанасьево	2,5+2,5	1,96	0,00	1,96	2,63	1,000	0,850	0,916	2,876	2,876	-0,251
23	ПС 35/10 кВ Бабарыкино	2,5+2,5	1,94	0,31	1,63	2,63	1,200	1,020	1,099	3,039	2,729	-0,104
24	ПС 35/10 кВ Аврора	2,5+2,5	1,52	0,35	1,17	2,63	0,000	0,000	0,000	1,520	1,170	1,455
25	ПС 35/10 кВ Б.Боёвка	2,5+2,5	0,41	0,05	0,36	2,63	0,000	0,000	0,000	0,410	0,360	2,265
26	ПС 35/10 кВ Борки	2,5+2,5	2,13	0,00	2,13	2,63	0,000	0,000	0,000	2,130	2,130	0,495

№ п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за последние пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Прирост мощности до 2022г., МВт	Прирост мощности до 2022г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2022г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2022г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2022г., МВА	Недостаток/ избыток пропускной способности , МВА, на 2022г.
27	ПС 35/6кВ Восточная	10+16	7,51	1,30	6,21	10,50	0,292	0,248	0,267	7,777	6,477	4,023
28	ПС 35/10 кВ Васильевка	2,5+2,5	0,87	0,05	0,82	2,63	0,000	0,000	0,000	0,870	0,820	1,805
29	ПС 35/10 кВ Воронец	4+4	2,64	0,30	2,34	4,20	0,000	0,000	0,000	2,640	2,340	1,860
30	ПС 35/6 кВ Голиково	1,8+1,6	0,89	0,00	0,89	1,68	0,000	0,000	0,000	0,890	0,890	0,790
31	ПС 35/10 кВ Гатище	2,5+2,5	0,59	0,10	0,49	2,63	0,000	0,000	0,000	0,590	0,490	2,135
32	ПС 35/10 кВ Гнилуша	6,3+6,3	2,45	0,30	2,15	6,62	0,150	0,128	0,137	2,587	2,287	4,333
33	ПС 35/10кВ Грызлово	2,5+2,5	0,99	0,20	0,79	2,63	0,000	0,000	0,000	0,990	0,790	1,835
34	ПС 35/10 кВ Жерновное	2,5+2,5	0,52	0,02	0,50	2,63	0,000	0,000	0,000	0,520	0,500	2,125
35	ПС 35/10 кВ Задонск-сельск.	3,2+4	2,73	0,00	2,73	3,36	0,000	0,000	0,000	2,730	2,730	0,630
36	ПС 35/10 кВ Захаровка	2,5+2,5	0,56	0,10	0,46	2,63	0,000	0,000	0,000	0,560	0,460	2,165
37	ПС 35/10 кВ Казаки	4+4	1,83	0,00	1,83	4,20	0,140	0,119	0,128	1,958	1,958	2,242
38	ПС 35/10 кВ Колесово	6,3+6,3	3,05	0,30	2,75	6,62	2,720	2,312	2,491	5,541	5,241	1,379
39	ПС 35/10 кВ Князево	2,5+2,5	0,37	0,00	0,37	2,63	0,000	0,000	0,000	0,370	0,370	2,255
40	ПС 35/10 кВ Кириллово	2,5+2,5	0,83	0,30	0,53	2,63	0,000	0,000	0,000	0,830	0,530	2,095
41	ПС 35/10 кВ Ксизово	2,5+2,5	0,31	0,00	0,31	2,63	0,000	0,000	0,000	0,310	0,310	2,315
42	ПС 35/10 кВ Ламское	2,5+2,5	2,24	0,18	2,06	2,63	0,400	0,340	0,366	2,606	2,426	0,199
43	ПС 35/10 кВ Казачье	2,5+2,5	0,60	0,00	0,60	2,63	0,000	0,000	0,000	0,600	0,600	2,025
44	ПС 35/10 кВ Лебяжье	2,5+1,6	0,40	0,00	0,40	1,68	0,000	0,000	0,000	0,400	0,400	1,280
45	ПС 35/10 кВ Ломовец	1,6+2,5	0,44	0,00	0,44	1,68	0,000	0,000	0,000	0,440	0,440	1,240
46	ПС 35/10 кВ Ольшанец	2,5+4	2,06	0,00	2,06	2,63	0,000	0,000	0,000	2,060	2,060	0,565
47	ПС 35/10 кВ Плоское	4+4	4,37	0,64	3,73	4,20	0,050	0,043	0,046	4,416	3,776	0,424
48	ПС 35/10 кВ Стегаловка	2,5+3,2	0,76	0,20	0,56	2,63	0,000	0,000	0,000	0,760	0,560	2,065
49	ПС 35/10 кВ Солидарность	4+4	3,47	0,70	2,77	4,20	1,098	0,933	1,006	4,476	3,776	0,424
50	ПС 35/10 кВ Тимирязево	4+4	1,43	0,20	1,23	4,20	0,700	0,595	0,641	2,071	1,871	2,329
51	ПС 35/10 кВ Талица	2,5+2,5	1,94	0,60	1,34	2,63	0,633	0,538	0,580	2,520	1,920	0,705
52	ПС 35/10 кВ II-е Тербуны	2,5+2,5	1,34	0,00	1,34	2,63	0,514	0,437	0,471	1,811	1,811	0,814
53	ПС 35/10 кВ Тихий Дон	4+4	0,77	0,10	0,67	4,20	0,000	0,000	0,000	0,770	0,670	3,530
54	ПС 35/10 кВ Хитрово	6,3+6,3	2,42	0,00	2,42	6,62	0,000	0,000	0,000	2,420	2,420	4,200
55	ПС 35/10 кВ Чернава	2,5+2,5	2,00	0,00	2,00	2,63	0,000	0,000	0,000	2,000	2,000	0,625
56	ПС 35/10 кВ Чернолес	2,5+2,5	0,35	0,00	0,35	2,63	0,000	0,000	0,000	0,350	0,350	2,275
57	ПС 35/6 кВ ПС № 5	6,3+3,2	1,39	0,00	1,39	3,36	0,000	0,000	0,000	1,390	1,390	1,970
58	ПС 35/10 кВ Красное	4+4	4,22	1,30	2,92	4,20	0,050	0,043	0,046	4,266	2,966	1,234
59	ПС 35/10 кВ Теплое	2,5+2,5	1,34	0,84	0,50	2,63	0,000	0,000	0,000	1,340	0,500	2,125
60	ПС 35/10 кВ Данков-сельская	6,3+6,3	5,36	0,62	4,74	6,62	0,350	0,298	0,321	5,681	5,061	1,559
61	ПС 35/10 кВ Колыбельская	2,5+2,5	1,17	0,00	1,17	2,63	0,120	0,102	0,110	1,280	1,280	1,345
62	ПС 35/10 кВ Топки	2,5+2,5	0,76	0,12	0,64	2,63	0,000	0,000	0,000	0,760	0,640	1,985
63	ПС 35/10 кВ Агроном	4+6,3	1,90	0,15	1,75	4,20	0,000	0,000	0,000	1,900	1,750	2,450
64	ПС 35/10 кВ Троекурово-совхозная	2,5+2,5	2,02	0,60	1,42	2,63	1,200	1,020	1,099	3,119	2,519	0,106
65	ПС 35/10 кВ Гагарино	1,8+1,8	0,49	0,17	0,32	1,89	0,000	0,000	0,000	0,490	0,320	1,570
66	ПС 35/10 кВ Раненбург	1,6+1,6	2,20	0,30	1,90	1,68	0,000	0,000	0,000	2,200	1,900	-0,220
67	ПС 35/10 кВ Сергиевка	2,5+2,5	0,31	0,00	0,31	2,63	1,000	0,850	0,916	1,226	1,226	1,399
68	ПС 35/10 кВ Дрезгалово	1,6+1,6	1,09	0,15	0,94	1,68	0,000	0,000	0,000	1,090	0,940	0,740

№ п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за последние пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Прирост мощности до 2022г., МВт	Прирост мощности до 2022г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2022г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2022г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2022г., МВА	Недостаток/ избыток пропускной способности , МВА, на 2022г.
69	ПС 35/10 кВ Долгое	2,5+2,5	0,26	0,00	0,26	2,63	0,000	0,000	0,000	0,260	0,260	2,365
70	ПС 35/10 кВ Воскресеновка	1,6+1,6	0,56	0,00	0,56	1,68	0,000	0,000	0,000	0,560	0,560	1,120
71	ПС 35/10 кВ Сапрыкино	1,6+2,5	0,64	0,00	0,64	1,68	0,000	0,000	0,000	0,640	0,640	1,040
72	ПС 35/10 кВ Новополянье	2,5+2,5	0,86	0,00	0,86	2,63	0,000	0,000	0,000	0,860	0,860	1,765
73	ПС 35/10 кВ Ведное	2,5+2,5	0,85	0,25	0,60	2,63	0,000	0,000	0,000	0,850	0,600	2,025
74	ПС 35/10 кВ Бигильдино	2,5+2,5	1,22	0,36	0,86	2,63	0,000	0,000	0,000	1,220	0,860	1,765
75	ПС 35/10 кВ Культура	2,5+2,5	1,04	0,10	0,94	2,63	0,212	0,180	0,194	1,234	1,134	1,491
76	ПС 35/10 кВ Борятино	2,5+2,5	0,43	0,21	0,22	2,63	0,000	0,000	0,000	0,430	0,220	2,405
77	ПС 35/10 кВ Б.Попово	2,5+2,5	1,82	0,40	1,42	2,63	0,000	0,000	0,000	1,820	1,420	1,205
78	ПС 35/10 кВ Б. Избищи	2,5+2,5	1,87	0,05	1,82	2,63	0,000	0,000	0,000	1,870	1,820	0,805
79	ПС 35/10 кВ Полибино	2,5+2,5	0,29	0,00	0,29	2,63	0,000	0,000	0,000	0,290	0,290	2,335
80	ПС 35/10 кВ Дубрава	2,5+2,5	0,97	0,00	0,97	2,63	0,000	0,000	0,000	0,970	0,970	1,655
81	ПС 35/10 кВ Хрущево	2,5+2,5	0,65	0,00	0,65	2,63	0,000	0,000	0,000	0,648	0,648	1,977
82	ПС 35/10 кВ Б. Верх	2,5+2,5	0,91	0,00	0,91	2,63	0,000	0,000	0,000	0,910	0,910	1,715
83	ПС 35/10 кВ Головинщино	2,5+2,5	1,02	0,00	1,02	2,63	0,000	0,000	0,000	1,020	1,020	1,605
84	ПС 35/10 кВ Яблонево	2,5+2,5	0,84	0,00	0,84	2,63	0,100	0,085	0,092	0,932	0,932	1,693
85	ПС 35/10 кВ Политово	2,5+2,5	1,49	0,00	1,49	2,63	0,000	0,000	0,000	1,490	1,490	1,135
86	ПС 35/10 кВ Комплекс	4+4	1,65	0,76	0,89	4,20	0,000	0,000	0,000	1,650	0,890	3,310
87	ПС 35/10 кВ № 1	4+4	5,15	1,45	3,70	4,20	1,830	1,556	1,676	6,826	5,376	-1,176
88	ПС 35/6 кВ № 2	2,5+1	1,93	0,00	1,93	1,05	0,550	0,468	0,504	2,434	2,434	-1,384
89	ПС 35/10 кВ № 3	2,5+2,5	3,97	0,36	3,61	2,63	0,535	0,455	0,490	4,456	4,096	-1,471
90	ПС 35/6 кВ № 4	4+4	4,83	1,66	3,17	4,20	0,250	0,213	0,229	5,056	3,396	0,804
91	ПС 35/6 кВ Грязи-город	6,3+5,6	6,14	1,50	4,64	5,88	0,000	0,000	0,000	6,142	4,642	1,238
92	ПС 35/10 кВ Бутырки	5,6+6,3	7,75	1,55	6,20	5,88	0,930	0,791	0,852	8,602	7,052	-1,172
93	ПС 35/10 кВ Ярлуково	3,2+4	4,77	0,33	4,44	3,36	0,050	0,043	0,046	4,819	4,489	-1,129
94	ПС 35/10 кВ Княжья Байгора	1,6+1,6	0,80	0,31	0,49	1,68	0,000	0,000	0,000	0,800	0,490	1,190
95	ПС 35/10 кВ Правда	4+2,5	1,36	0,35	1,01	2,63	0,000	0,000	0,000	1,360	1,010	1,615
96	ПС 35/10 кВ Красная Дубрава	2,5+2,5	0,89	0,10	0,79	2,63	0,000	0,000	0,000	0,887	0,787	1,838
97	ПС 35/10 кВ Матыра	4+3,2	4,24	1,04	3,20	3,36	0,890	0,757	0,815	5,055	4,015	-0,655
98	ПС 35/10 кВ Вперед	4+4	0,84	0,00	0,84	4,20	0,000	0,000	0,000	0,840	0,840	3,360
99	ПС 35/10 кВ Малей	4+2,5	1,02	0,20	0,82	2,63	1,117	0,949	1,023	2,038	1,838	0,787
100	ПС 35/10 кВ СХТ	2,5+1,6	1,93	0,75	1,18	1,68	0,000	0,000	0,000	1,930	1,180	0,500
101	ПС 35/10 кВ Сошки	4+4	0,93	0,15	0,78	4,20	0,000	0,000	0,000	0,933	0,783	3,417
102	ПС 35/6 кВ Таволжанка	4+4	5,68	1,00	4,68	4,20	0,097	0,082	0,089	5,769	4,769	-0,569
103	ПС 35/10 кВ Трубетчино	2,5+2,5	1,68	0,00	1,68	2,63	1,179	1,002	1,080	2,758	2,758	-0,133
104	ПС 35/10 кВ Ратчино	2,5+2,5	1,46	0,00	1,46	2,63	0,000	0,000	0,000	1,456	1,456	1,169
105	ПС 35/10 кВ Каликино	3,2+3,2	2,37	0,00	2,37	3,36	0,000	0,000	0,000	2,366	2,366	0,994
106	ПС 35/10 кВ Борисовка	4+4	5,66	0,00	5,66	4,20	0,150	0,128	0,137	5,793	5,793	-1,593
107	ПС 35/10 кВ Введенка	4+4	4,33	0,00	4,33	4,20	0,315	0,268	0,289	4,619	4,619	-0,419
108	ПС 35/10 кВ Грязное	4+4	1,54	0,00	1,54	4,20	0,138	0,117	0,126	1,666	1,666	2,534
109	ПС 35/10 кВ Борино	6,3+6,3	5,10	0,99	4,11	6,62	1,498	1,273	1,372	6,472	5,482	1,138
110	ПС 35/10 кВ Частая Дубрава	4+4	1,87	1,69	0,18	4,20	0,000	0,000	0,000	1,870	0,180	4,020

№ п/п	Наименование объекта центра питания, класс напряжения	Установленная мощность трансформаторов, МВА	Максимальная нагрузка по замерам за последние пять лет, МВА	Полная мощность, перераспределяемая в соответствии с ПТЭ, МВА	Полная мощность с учётом перераспределения, МВА	Допустимая нагрузка в ремонтной схеме, МВА	Прирост мощности до 2022г., МВт	Прирост мощности до 2022г. (с учетом коэффициента разновременности), МВт	Прирост мощности до 2022г. (с учетом коэффициента разновременности), МВА	Суммарная полная мощность ЦП на 2022г. Smax , МВА	Полная мощность с учётом перераспределения на 2022г., МВА	Недостаток/ избыток пропускной способности , МВА, на 2022г.
111	ПС 35/10 кВ Троицкая	2,5+4	2,94	0,00	2,94	2,63	0,000	0,000	0,000	2,943	2,943	-0,318
112	ПС 35/6 кВ Вешаловка	2,5+2,5	1,14	0,00	1,14	2,63	0,000	0,000	0,000	1,142	1,142	1,483
113	ПС 35/10 кВ Пружинки	2,5+2,5	0,84	0,00	0,84	2,63	0,000	0,000	0,000	0,836	0,836	1,789
114	ПС 35/10 кВ Стебаево	2,5+2,5	1,27	0,42	0,85	2,63	0,915	0,778	0,838	2,110	1,690	0,935
115	ПС 35/10 кВ Хлебопродукты	6,3+6,3	5,75	0,88	4,87	6,62	0,430	0,366	0,394	6,144	5,264	1,356
116	ПС 35/10 кВ Сенцово	10+10	6,26	0,38	5,88	10,50	0,300	0,255	0,275	6,535	6,155	4,345
117	ПС 35/10 кВ Мясокомбинат	6,3+6,3	4,97	0,58	4,39	6,62	0,528	0,449	0,484	5,454	4,874	1,746
118	ПС 35/6 кВ Птицефабрика	4+4	1,79	0,00	1,79	4,20	0,107	0,091	0,098	1,888	1,888	2,312
119	ПС 35/6 кВ Водозабор	10+10	1,12	0,85	0,27	10,50	0,113	0,096	0,104	1,224	0,374	10,126
120	ПС 35/10 кВ Петровская	2,5+4	0,80	0,14	0,66	2,63	0,000	0,000	0,000	0,804	0,664	1,961
121	ПС 35/10 кВ Лебедянка	2,5+2,5	0,68	0,00	0,68	2,63	0,250	0,213	0,229	0,909	0,909	1,716
122	ПС 35/10 кВ Новочеркутино	4+4	1,70	0,20	1,50	4,20	0,000	0,000	0,000	1,695	1,495	2,705
123	ПС 35/10 кВ Ивановка	2,5+2,5	1,02	0,00	1,02	2,63	0,000	0,000	0,000	1,020	1,020	1,605
124	ПС 35/10 кВ Поддубровка	2,5+2,5	1,52	0,80	0,72	2,63	0,245	0,208	0,224	1,744	0,944	1,681
125	ПС 35/10 кВ Плавица	1,6+1,6	1,47	0,16	1,31	1,68	0,000	0,000	0,000	1,475	1,315	0,365
126	ПС 35/10 кВ Паршиновка	1,6+2,5	0,58	0,00	0,58	1,68	0,000	0,000	0,000	0,580	0,580	1,100
127	ПС 35/10 кВ Талицкий Чамлык	3,2+4	1,71	0,29	1,42	3,36	0,000	0,000	0,000	1,710	1,420	1,940
128	ПС 35/10 кВ Демшинка	2,5+2,5	0,70	0,00	0,70	2,63	0,000	0,000	0,000	0,700	0,700	1,925
129	ПС 35/10 кВ Березняговка	1,6+1,6	1,20	0,64	0,56	1,68	0,000	0,000	0,000	1,200	0,560	1,120
130	ПС 35/10 кВ Дмитриевка	2,5+2,5	0,73	0,16	0,57	2,63	0,000	0,000	0,000	0,730	0,570	2,055
131	ПС 35/10 кВ Пашково	2,5+2,5	1,66	0,62	1,04	2,63	0,085	0,072	0,078	1,738	1,120	1,505
132	ПС 35/10 кВ Московка	1,6+1,6	1,17	0,00	1,17	1,68	0,000	0,000	0,000	1,170	1,170	0,510
133	ПС 35/10 кВ Бочиновка	4+4	3,41	0,64	2,77	4,20	0,000	0,000	0,000	3,408	2,768	1,432
134	ПС 35/10 кВ Федоровка	2,5+2,5	0,54	0,38	0,16	2,63	0,000	0,000	0,000	0,540	0,160	2,465
135	ПС 35/10 кВ Куликово	2,5+2,5	0,77	0,00	0,77	2,63	0,000	0,000	0,000	0,766	0,766	1,859
136	ПС 35/10 кВ Конь-Колодезь	2,5+2,5	1,78	0,00	1,78	2,63	1,940	1,649	1,777	3,557	3,557	-0,932
137	ПС 35/10 кВ Дмитряшевка	2,5+2,5	0,43	0,00	0,43	2,63	0,000	0,000	0,000	0,431	0,431	2,194
138	ПС 35/10 кВ Речная	4+4	2,32	0,00	2,32	4,20	0,000	0,000	0,000	2,320	2,320	1,880
139	ПС 35/10 кВ Негачевка	2,5+2,5	0,66	0,00	0,66	2,63	0,000	0,000	0,000	0,660	0,660	1,965
140	ПС 35/10 кВ Карамышево	10+10	1,11	0,00	1,11	10,50	0,000	0,000	0,000	1,108	1,108	9,392
141	ПС 35/10 кВ Тюшевка	4+4	1,74	0,00	1,74	4,20	0,453	0,385	0,415	2,155	2,155	2,045
142	ПС 35/10 кВ Сселки	10+10	2,44	0,00	2,44	10,50	0,000	0,000	0,000	2,440	2,440	8,060
143	ПС 35/6 кВ Студеновская	10+10	15,09	0	15,09	10,50	11,65	9,903	10,671	25,761	25,761	-15,261
144	ПС 35/10/6 кВ Город	16+16	11,09	0	11,09	16,80	0	0,000	0,000	11,090	11,090	5,710
145	ПС 35/6 кВ Водозабор-2	6,3+3,2	0,97	0	0,97	3,36	0	0,000	0,000	0,970	0,970	2,390

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

Для однотрансформаторных ПС недостаток/избыток пропускной способности указан для потребителей III категории надежности.

Приложение 18
к Схеме и программе
развития электроэнергетики
Липецкой области на 2018-2022 годы

Результаты расчета электроэнергетических режимов в табличном виде (базовый вариант развития)

Таблица 1 (рисунки 29 – 36), приложения 10

№	Режим		ПС 500 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	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 110 кВ Московская Левая	ВЛ 110 кВ Московская Правая
			АТ-1	АТ-2														
		Iдоп, А	1257	1257	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710	510	510
29	Летний минимум 2018 г. Отключена ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, в ремонте ВЛ 220 кВ Борино - Новая I цепь.	I,A	837	805	0	1165	361	361	180	180	210	210	177	177	175	175	491	491
		%	66,6	64,0	0,0	164,1	43,8	43,8	25,4	25,4	29,6	29,6	24,9	24,9	24,6	24,6	96,3	96,3
30	Летний минимум 2018 г. В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС.	I,A	1516	1458	1342	1342	1089	1089	504	504	505	505	394	394	406	406	592	592
		%	120,6	116,0	189,0	189,0	132,0	132,0	71,0	71,0	71,1	71,1	55,5	55,5	57,2	57,2	116,1	116,1
31	Летний минимум 2018 г. Отключена ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, в ремонте ВЛ 220 кВ Борино - Новая I цепь, с учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино - Новая.	I,A	433	416	0	558	0	0	137	137	247	247	224	224	209	209	85	85
		%	34,4	33,1	0,0	78,6	0,0	0,0	19,3	19,3	34,8	34,8	31,5	31,5	29,4	29,4	16,7	16,7
32	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 действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино – Новая, ВЛ 220 кВ Кировская - Пост-474-тяговая	I,A	297	285	0	0	281	281	22	22	413	413	356	356	341	341	85	85
		%	23,6	22,7	0,0	0,0	34,1	34,1	3,1	3,1	58,2	58,2	50,1	50,1	48,0	48,0	16,7	16,7

№	Режим		ПС 500 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	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 110 кВ Московская Левая	ВЛ 110 кВ Московская Правая
			АТ-1	АТ-2														
		Iдоп, А	1257	1257	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710	510	510
	и ВЛ 220 кВ Южная – Усмань-тяговая.																	
33	Летний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, в ремонте ВЛ 220 кВ Борино - Новая I цепь.	I,A	871	836	0	1108	349	349	176	176	210	210	179	179	174	174	527	527
		%	69,3	66,5	0,0	156,1	42,3	42,3	24,8	24,8	29,6	29,6	25,2	25,2	24,5	24,5	103,3	103,3
34	Летний минимум 2022 г. В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС.	I,A	1543	1483	1300	1300	1063	1063	492	492	500	500	389	389	405	405	638	638
		%	122,8	118,0	183,1	183,1	128,8	128,8	69,3	69,3	70,4	70,4	54,8	54,8	57,0	57,0	125,1	125,1
35	Летний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, в ремонте ВЛ 220 кВ Борино - Новая I цепь, с учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино - Новая.	I,A	453	435	0	505	0	0	140	140	251	251	232	232	208	208	90	90
		%	36,0	34,6	0,0	71,1	0,0	0,0	19,7	19,7	35,4	35,4	32,7	32,7	29,3	29,3	17,6	17,6
36	Летний минимум 2022 г. В ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино, отключена ВЛ 500 кВ Балашовская - Липецкая Западная с отпайкой на Нововоронежскую АЭС. С учетом действия АОПО ВЛ 220 кВ Борино – Новая, ВЛ 220 кВ Кировская - Пост-474-тяговая и ВЛ 220 кВ Южная – Усмань-тяговая.	I,A	338	325	0	0	265	265	22	22	405	405	354	354	330	330	91	91
		%	26,9	25,9	0,0	0,0	32,1	32,1	3,1	3,1	57,0	57,0	49,9	49,9	46,5	46,5	17,8	17,8

Таблица 2 (рисунки 37 – 43,46, 51-53) приложения 10

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 110 кВ Московская Левая	ВЛ 110 кВ Московская Правая
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710	510	510
37	Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.	I,A	147	147	160	160	49	49	12	692	7	781	364	364	308	308
		%	20,7	20,7	19,4	19,4	6,9	6,9	1,7	97,5	1,0	110,0	51,3	51,3	60,4	60,4
38	Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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 -2 105 МВт.	I,A	114	114	142	142	109	109	12	710	7	656	59	550	225	225
		%	16,1	16,1	17,2	17,2	15,4	15,4	1,7	100,0	1,0	92,4	8,3	77,5	44,1	44,1
39	Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.	I,A	330	330	48	48	93	93	12		7	984	465	465	363	363
		%	46,5	46,5	5,8	5,8	13,1	13,1	1,7	0,0	1,0	138,6	65,5	65,5	71,2	71,2
40	Летний максимум 2022 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, ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 265 МВт.	I,A	251	251	43	43	104	104	12	0	7	707	64	595	161	161
		%	35,4	35,4	5,2	5,2	14,6	14,6	1,7	0,0	1,0	99,6	9,0	83,8	31,6	31,6
41	Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.	I,A	343	343	62	62	398	398	12	935	7		29	29	374	374
		%	48,3	48,3	7,5	7,5	56,1	56,1	1,7	131,7	1,0	0,0	4,1	4,1	73,3	73,3
42	Летний максимум 2022 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.	I,A	218	218	35	35	215	215	12	706	7	0	29	29	124	124
		%	30,7	30,7	4,2	4,2	30,3	30,3	1,7	99,4	1,0	0,0	4,1	4,1	24,3	24,3
43	Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой	I,A	130	130	133	133	78	78	371	0	321	321	294	294	82	82
		%	18,3	18,3	16,1	16,1	11,0	11,0	52,3	0,0	45,2	45,2	41,4	41,4	16,1	16,1

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 110 кВ Московская Левая	ВЛ 110 кВ Московская Правая
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710	510	510
	ТЭЦ -2 265 МВт.															
46	Летний максимум 2022 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.	I,A	108	108	155	155	35	35	323	323	373	0	160	160	54	54
		%	15,2	15,2	18,8	18,8	4,9	4,9	45,5	45,5	52,5	0,0	22,5	22,5	10,6	10,6
51	Летний минимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.	I,A	722	722	497	497	298	298	12	376	7	402	207	207		439
		%	111,7	111,7	60,2	60,2	42,0	42,0	1,7	53,0	1,0	56,6	29,2	29,2	0,0	86,1
52	Летний минимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.	583	408	166	166	56	56	11		7	603	282	282		345	255
		%	57,5	23,4	20,1	6,8	7,9	1,5	0,0	1,0	84,9	39,7	39,7	0,0	67,6	50,0
53	Летний минимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.	I,A	416	416	173	173	335	335	11	568	7		24	24		352
		%	58,6	58,6	21,0	21,0	47,2	47,2	1,5	80,0	1,0	0,0	3,4	3,4	0,0	69,0

Таблица 3 (рисунки 44,45,47,48) приложения 10

№	Режим		ВЛ 220 кВ Северная - Новая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Новая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная I цепь	ВЛ 110 кВ Цементная Левая	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь
		Iдоп, А	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710	710	510	610
44	Летний максимум 2022 г. 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, ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 265 МВт.	I,A	128	128	74	74	371	0	322	322	294	294	553		
		%	15,5	15,5	10,4	10,4	52,3	0,0	45,4	45,4	41,4	41,4	77,9		
45	Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Правая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь. Питание ПС 110 кВ Бугор, ПС 110 кВ Октябрьская, ГПП-4 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Отключен ШСВ 220 кВ на ПС 220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 265 МВт.	I,A	135	135	80	80	371	0	321	321	294	294		215	
		%	16,4	16,4	11,3	11,3	52,3	0,0	45,2	45,2	41,4	41,4		42,2	

№	Режим		ВЛ 220 кВ Северная - Новая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Новая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная I цепь	ВЛ 110 кВ Цементная Левая	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь
		Iдоп, А	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710	710	510	610
47	Летний максимум 2022 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 -2 315 МВт.	I,A	159	159	29	29	321	321	371	0	159	159			223
		%	19,3	19,3	4,1	4,1	45,2	45,2	52,3	0,0	22,4	22,4			36,6
48	Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Цементная Правая, 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.	I,A	157	157	32	32	323	323	373	0	160	160		220	
		%	19,0	19,0	4,5	4,5	45,5	45,5	52,5	0,0	22,5	22,5		43,1	

Таблица 4 (рисунки 49,50) приложения 10

№	Режим		ПС 500 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	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь
			АТ-1	АТ-2												
		Iдоп, А	1257	1257	915	915	1064	1064	915	915	915	915	915	915	915	915
49	Зимний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая.	I,A	641	616	139	139	126	126	48	48	0	637	7	724	327	328
		%	51,0	49,0	15,2	15,2	11,8	11,8	5,2	5,2	0,0	69,6	0,8	79,1	35,7	35,8
50	Зимний минимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая.	I,A	588	565	301	301	123	123	107	107	0	414	7	476	215	215
		%	46,8	44,9	32,9	32,9	11,6	11,6	11,7	11,7	0,0	45,2	0,8	52,0	23,5	23,5

Таблица 5 (рисунки 54,55) приложения 10

№	Режим		ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная I цепь	ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь
		Iдоп, А	916	916
54	Зимний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.	I,A	600	0
		%	65,5	0,0
55	Зимний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.	I,A	507	0
		%	55,3	0,0

Таблица 6 (рисунки 56,57) приложения 10

№	Режим		ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная I цепь	ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь
		Iдоп, А	710	710
56	Летний максимум 2022 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.	I,A	638	0
		%	89,9	0,0
57	Летний минимум 2022 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.	I,A	509	0
		%	71,7	0,0

Таблица 7 (рисунки 58-61) приложения 10

№	Режим		ПС 220 кВ Металлургическая		ПС 220 кВ Сокол	ВЛ 110 кВ Связь Левая	ВЛ 110 кВ Связь Правая
			АТ-1	АТ-2	АТ-1		
		Iдоп, А	627	627	313	710	710
58	Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ 220/110 кВ на ПС 220 кВ Сокол. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт).	I,A	424	404	0	0	0
		%	67,6	64,4	0,0	0,0	0,0
59	Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-2 220/110 кВ на ПС 220 кВ Металлургическая. С учетом резкопеременной нагрузки РП-2 ПАО "НЛМК" (180 МВт).	I,A	545	0	263		
		%	86,9	0,0	84,0	0,0	0,0
60	Летний максимум 2022 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).	I,A	679	0	0	0	0
		%	108,3	0,0	0,0	0,0	0,0
61	Летний максимум 2022 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).	I,A	398	0	0	420	421
		%	63,5	0,0	0,0	59,2	59,3

Таблица 8 (рисунок 62) приложения 10

№	Режим		ПС 220 кВ Елецкая		
			АТ-1	АТ-2	АТ-3
		Iдоп, А	313	313	313
62	Летний максимум 2022г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая.	I,A	0	0	258
		%	0,0	0,0	82,4

Таблица 9 (рисунки 1-6, 11 – 14) приложения 12

№	Режим		ВЛ 110 кВ Московская Левая	ВЛ 110 кВ Московская Правая	ВЛ 110 кВ Чугун Левая	ВЛ 110 кВ Чугун Правая	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь	ВЛ 110 кВ Цементная Левая	ВЛ 110 кВ Цементная Правая	ВЛ 110 кВ Бугор Левая	ВЛ 110 кВ Бугор Правая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Правая
		Iдоп, А	510	510	510	510	610	610	510	510	510	510	510	510
1	Летний максимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.	I,A		560		154	87	87	0	44	198	187	173	205
		%	0,0	109,8	0,0	30,2	14,3	14,3	0,0	8,6	38,8	36,7	33,9	40,2
2	Летний максимум 2022 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.	I,A	0	478	0	173	113	113	0	62	0	0	133	165
		%	0,0	93,7	0,0	33,9	18,5	18,5	0,0	12,2	0,0	0,0	26,1	32,4
3	Летний минимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.	I,A	0	555	0	89	73	73	0	54	146	141	206	236
		%	0,0	108,8	0,0	17,5	12,0	12,0	0,0	10,6	28,6	27,6	40,4	46,3
4	Летний минимум 2022 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.	I,A	0	495	0	101	70	70	0	48	0	0	177	206
		%	0,0	97,1	0,0	19,8	11,5	11,5	0,0	9,4	0,0	0,0	34,7	40,4

№	Режим		ВЛ 110 кВ Московская Левая	ВЛ 110 кВ Московская Правая	ВЛ 110 кВ Чугун Левая	ВЛ 110 кВ Чугун Правая	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь	ВЛ 110 кВ Цементная Левая	ВЛ 110 кВ Цементная Правая	ВЛ 110 кВ Бугор Левая	ВЛ 110 кВ Бугор Правая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Правая
		Iдоп, А	510	510	510	510	610	610	510	510	510	510	510	510
5	Летний максимум 2022 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.	I,А	160	160	0	305	0	0	211	207	198	187	53	84
		%	31,4	31,4	0,0	59,8	0,0	0,0	41,4	40,6	38,8	36,7	10,4	16,5
6	Летний минимум 2022 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.	I,А	144	144	0	248	0	0	145	139	146	141	83	106
		%	28,2	28,2	0,0	48,6	0,0	0,0	28,4	27,3	28,6	27,6	16,3	20,8
11	Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая.	I,А	249	249	47	46	48	48	94	89		387	175	143
		%	48,8	48,8	9,2	9,0	7,9	7,9	18,4	17,5	0,0	75,9	34,3	28,0
12	Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь.	I,А	257	257	33	33	0	0	125	121	198	187	183	151
		%	50,4	50,4	6,5	6,5	0,0	0,0	24,5	23,7	38,8	36,7	35,9	29,6
13	Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая.	I,А		436	40	40	62	62	107	102	198	187	113	145
		%	0,0	85,5	7,8	7,8	10,2	10,2	21,0	20,0	38,8	36,7	22,2	28,4
14	Летний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая.	I,А		487	61	61	53	53	69	64	146	141	175	203
		%	0,0	95,5	12,0	12,0	8,7	8,7	13,5	12,5	28,6	27,6	34,3	39,8

Таблица 10 (рисунки 7 – 10) приложения 12

№	Режим		ВЛ 110 кВ Московская Левая	ВЛ 110 кВ Московская Правая	ВЛ 110 кВ Чугун Левая	ВЛ 110 кВ Чугун Правая	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь	ВЛ 110 кВ Цементная Левая	ВЛ 110 кВ Цементная Правая	ВЛ 110 кВ Бугор Левая	ВЛ 110 кВ Бугор Правая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Правая
		Iдоп, А	600	600	600	600	786	786	630	630	600	600	600	600
7	Зимний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая.	I,А	176	176	37	37	155	155	168	176	0	474	27	80
		%	29,3	29,3	6,2	6,2	19,7	19,7	26,7	27,9	0,0	79,0	4,5	13,3
8	Зимний максимум	I,А	191	191	72	72		206	203	212	234	239	37	94

№	Режим		ВЛ 110 кВ Московская Левая	ВЛ 110 кВ Московская Правая	ВЛ 110 кВ Чугун Левая	ВЛ 110 кВ Чугун Правая	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь	ВЛ 110 кВ Цементная Левая	ВЛ 110 кВ Цементная Правая	ВЛ 110 кВ Бугор Левая	ВЛ 110 кВ Бугор Правая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Правая
		Iдоп, А	**600**	**600**	**600**	**600**	**786**	**786**	**630**	**630**	**600**	**600**	**600**	**600**
	2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь.	%	31,8	31,8	12,0	12,0	0,0	26,2	32,2	33,7	39,0	39,8	6,2	15,7
9	Зимний максимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол.	I,A	248	248		229	192	193		130	234	239	94	151
		%	41,3	41,3	0,0	38,2	24,4	24,6	0,0	20,6	39,0	39,8	15,7	25,2
10	Зимний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая.	I,A		397	25	25	103	103	116	118	180	166	112	91
		%	0,0	66,2	4,2	4,2	13,1	13,1	18,4	18,7	30,0	27,7	18,7	15,2

Таблица 11 (рисунки 15 – 17) приложения 12

№	Режим		ПС 220 Дон		ВЛ 110 кВ Заход Левая	ВЛ 110 кВ Заход Правая	ВЛ 110 кВ Химическая-1	ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая	ВЛ 110 кВ С. Лубна	ВЛ 110 кВ Ольховец	ВЛ 110 кВ Золотуха	ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая	ВЛ 110 кВ Компрессорная Правая
			АТ-1	АТ-2									
		Iдоп, А	**314**	**314**	**503**	**503**	**580**	**580**	**503**	**400**	**426**	**503**	**503**
15	Зимний максимум 2022 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон.	I,A	0	185	84	84	120	110	111	87	78	32	32
		%	0,0	58,9	16,7	16,7	20,7	19,0	22,1	21,8	18,3	6,4	6,4
16	Зимний максимум 2022 г. Отключен ВЛ 110 кВ Химическая-1.	I,A	129	129	56	55	0	56	69	206	198	19	19
		%	41,1	41,1	11,1	10,9	0,0	9,7	13,7	51,5	46,5	3,8	3,8
17	Зимний минимум 2022 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон.	I,A		225	70	70	77	75	75	58	55	49	49
		%	0,0	71,7	13,9	13,9	13,3	12,9	14,9	14,5	12,9	9,7	9,7

Таблица 12 (рисунки 18 – 25) приложения 12

№	Режим		ПС 220 Дон		ВЛ 110 кВ Заход Левая	ВЛ 110 кВ Заход Правая	ВЛ 110 кВ Химическая-1	ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая	ВЛ 110 кВ С. Лубна	ВЛ 110 кВ Ольховец	ВЛ 110 кВ Золотуха	ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая	ВЛ 110 кВ Компрессорная Правая
			АТ-1	АТ-2									
		Iдоп, А	313	313	390	390	450	450	390	330	330	390	390
18	Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна.	I,A		181	59	59	75	79		54	51	12	12
		%	0,0	57,8	15,1	15,1	16,7	17,6	0,0	16,4	15,5	3,1	3,1
19	Летний минимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна.	I,A		192	46	46	55	66		39	38	51	51
		%	0,0	61,3	11,8	11,8	12,2	14,7	0,0	11,8	11,5	13,1	13,1
20	Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Л.Толстой, отключена ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая.	I,A	102	101	81	81	72	35	34	58	55		47
		%	32,6	32,3	20,8	20,8	16,0	7,8	8,7	17,6	16,7	0,0	12,1
21	Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-2 на ПС 220 кВ Дон, отключен АТ-1.	I,A			15	15	82	160	155	47	44	56	56
		%	0,0	0,0	3,8	3,8	18,2	35,6	39,7	14,2	13,3	14,4	14,4
22	Летний минимум 2022 г. В ремонте АТ-2 на ПС 220 кВ Дон, отключен АТ-1.	I,A			10	10	62	161	143	32	31	5	5
		%	0,0	0,0	2,6	2,6	13,8	35,8	36,7	9,7	9,4	1,3	1,3
23	Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон.	I,A		21	10		129	229	85		4	116	
		%	0,0	6,7	2,6	0,0	28,7	50,9	21,8	0,0	1,2	29,7	0,0
24	Летний минимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон.	I,A		18	40		93	223	50		3	38	
		%	0,0	5,8	10,3	0,0	20,7	49,6	12,8	0,0	0,9	9,7	0,0
25	Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.	I,A	110	109			112		47	240	238	7	7
		%	35,1	34,8	0,0	0,0	24,9	0,0	12,1	72,7	72,1	1,8	1,8

Результаты расчета электроэнергетических режимов в табличном виде (региональный вариант развития)

Таблица 1 (рисунки 25, 26), приложения 11

№	Режим		ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная I цепь	ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь
		Iдоп, А	916	916
25	Зимний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.	I,A	734	0
		%	80,1	0,0
26	Зимний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь.	I,A	635	0
		%	69,3	0,0

Таблица 2 (рисунки 27, 28), приложения 11

№	Режим		ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная I цепь	ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь
		Iдоп, А	710	710
27	Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая. Замкнут транзит ВЛ 110 кВ Бугор Левая между ПС 220 кВ Правобережная и ПС 220 кВ Новая.	I,A	694	0
		%	97,7	0,0
28	Летний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 220 кВ Борино - Правобережная II цепь, ремонт 2сек. 110 кВ ПС 220 кВ Новая.	I,A	634	0
		%	89,3	0,0

Таблица 3 (рисунки 29 – 79), приложения 11

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710
29	Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.	I,A	230	230	130	130	12	651	7	725	355	355	58	58
		%	32,4	32,4	15,8	15,8	1,7	91,7	1,0	102,1	50,0	50,0	8,2	8,2
30	Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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.	I,A	170	170	118	118	12	632	7	707	346	347	112	112
		%	23,9	23,9	14,3	14,3	1,7	89,0	1,0	99,6	48,7	48,9	15,8	15,8
31	Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.	I,A	373	373	66	66	12		7	958	470	471	90	90
		%	52,5	52,5	8,0	8,0	1,7	0,0	1,0	134,9	66,2	66,3	12,7	12,7
32	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 -2 230 МВт.	I,A	289	289	67	67	12		7	707	81	614	63	63
		%	40,7	40,7	8,1	8,1	1,7	0,0	1,0	99,6	11,4	86,5	8,9	8,9
33	Летний максимум 2017 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ	I,A	384	384	77	77	12	915	7		12	12	387	387

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710
	Липецкая - Казинка II цепь.	%	54,1	54,1	9,3	9,3	1,7	128,9	1,0	0,0	1,7	1,7	54,5	54,5
34	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 -2 270 МВт.	I,A	257	257	52	52	12	708	7		12	12	250	250
		%	36,2	36,2	6,3	6,3	1,7	99,7	1,0	0,0	1,7	1,7	35,2	35,2
35	Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.	I,A	173	173	162	162	12	721	7	805	387	387	45	45
		%	24,4	24,4	19,6	19,6	1,7	101,5	1,0	113,4	54,5	54,5	6,3	6,3
36	Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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 -2 145 МВт.	I,A	117	117	147	147	12	707	7	647	67	553	99	99
		%	16,5	16,5	17,8	17,8	1,7	99,6	1,0	91,1	9,4	77,9	13,9	13,9
37	Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.	I,A	367	367	55	55	12		7	1022	494	495	107	107
		%	51,7	51,7	6,7	6,7	1,7	0,0	1,0	143,9	69,6	69,7	15,1	15,1

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710
38	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 -2 290 МВт.	I,A	258	258	47	47	12		7	707	74	606	104	104
		%	36,3	36,3	5,7	5,7	1,7	0,0	1,0	99,6	10,4	85,4	14,6	14,6
39	Летний максимум 2018 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.	I,A	380	380	69	69	12	974	7		19	19	405	405
		%	53,5	53,5	8,4	8,4	1,7	137,2	1,0	0,0	2,7	2,7	57,0	57,0
40	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 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.	I,A	250	250	42	42	12	678	7		19	19	229	229
		%	35,2	35,2	5,1	5,1	1,7	95,5	1,0	0,0	2,7	2,7	32,3	32,3
41	Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.	I,A	110	110	192	192	12	749	7	841	397	397	44	44
		%	15,5	15,5	23,3	23,3	1,7	105,5	1,0	118,5	55,9	55,9	6,2	6,2
42	Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в	I,A	80	80	198	198	12	709	7	649	60	547	49	49

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710
	ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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.	%	11,3	11,3	24,0	24,0	1,7	99,4	1,0	91,4	8,5	77,0	6,9	6,9
43	Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.	I,A	323	323	41	41	12		7	1038	495	495	109	109
		%	45,5	45,5	5,0	5,0	1,7	0,0	1,0	146,2	69,7	69,7	15,4	15,4
44	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 -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.	I,A	247	247	39	39	12		7	668	62	564	114	114
		%	34,8	34,8	4,7	4,7	1,7	0,0	1,0	94,1	8,7	79,4	16,1	16,1
45	Летний максимум 2019 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.	I,A	336	336	56	56	12	988	7		26	26	412	412
		%	47,3	47,3	6,8	6,8	1,7	139,2	1,0	0,0	3,7	3,7	58,0	58,0
46	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 переведено от шин 110 кВ ПС 220 кВ Правобережная. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на	I,A	232	232	37	37	12	701	7		26	26	221	221
		%	32,7	32,7	4,5	4,5	1,7	98,7	1,0	0,0	3,7	3,7	31,1	31,1

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710
	ПС 500 кВ Липецкая.													
47	Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.	I,A	107	107	195	195	12	769	7	868	402	403	49	49
		%	15,1	15,1	23,6	23,6	1,7	108,3	1,0	122,3	56,6	56,8	6,9	6,9
48	Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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.	I,A	72	72	205	205	12	707	7	650	53	540	30	30
		%	10,1	10,1	24,8	24,8	1,7	99,6	1,0	91,5	7,5	76,1	4,2	4,2
49	Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.	I,A	333	333	47	47	12		7	1063	500	500	112	112
		%	46,9	46,9	5,7	5,7	1,7	0,0	1,0	149,7	70,4	70,4	15,8	15,8
50	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.	I,A	257	257	44	44	12		7	684	57	570	110	110
		%	36,2	36,2	5,3	5,3	1,7	0,0	1,0	96,3	8,0	80,3	15,5	15,5
51	Летний максимум 2020 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в	I,A	347	347	63	63	12	1010	7		33	33	424	424

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710
	ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.	%	48,9	48,9	7,6	7,6	1,7	142,3	1,0	0,0	4,6	4,6	59,7	59,7
52	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.	I,A	242	242	38	38	12	715	7		33	33	232	232
		%	34,1	34,1	4,6	4,6	1,7	100,7	1,0	0,0	4,6	4,6	32,7	32,7
53	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. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 1 ступень.	I,A	246	246	31	31	12	695	7	0	33	33	230	230
		%	34,6	34,6	3,8	3,8	1,7	97,9	1,0	0,0	4,6	4,6	32,4	32,4
54	Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.	I,A	107	107	197	197	12	784	7	889	405	406	52	52
		%	15,1	15,1	23,9	23,9	1,7	110,4	1,0	125,2	57,0	57,2	7,3	7,3
55	Летний максимум 2021г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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	I,A	76	76	212	212	12	708	7	655	47	536	40	40
		%	10,7	10,7	25,7	25,7	1,7	99,7	1,0	92,3	6,6	75,5	5,6	5,6

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710
	220 кВ Казинка. Генерация Липецкой ТЭЦ -2 245 МВт.													
56	Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.	I,A	338	338	49	49	12		7	1088	504	505	114	114
		%	47,6	47,6	5,9	5,9	1,7	0,0	1,0	153,2	71,0	71,1	16,1	16,1
57	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.	I,A	262	262	46	46	12		7	704	52	580	110	110
		%	36,9	36,9	5,6	5,6	1,7	0,0	1,0	99,2	7,3	81,7	15,5	15,5
58	Летний максимум 2021 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.	I,A	354	354	67	67	12	1032	7		40	40	435	435
		%	49,9	49,9	8,1	8,1	1,7	145,4	1,0	0,0	5,6	5,6	61,3	61,3
59	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. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 2 ступени.	I,A	257	257	30	30	12	693	7	0	40	40	238	238
		%	36,2	36,2	3,6	3,6	1,7	97,6	1,0	0,0	5,6	5,6	33,5	33,5

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710
60	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 -2 315 МВт. Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.	I,A	149	149	116	116	353		311	311	272	272	77	77
		%	21,0	21,0	14,1	14,1	49,7	0,0	43,8	43,8	38,3	38,3	10,8	10,8
61	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.	I,A	138	138	129	129	318	318	376		149	149	51	51
		%	19,4	19,4	15,6	15,6	44,8	44,8	53,0	0,0	21,0	21,0	7,2	7,2
62	Летний максимум 2021г. 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.	I,A	143	143	121	121	351		309	309	270	270	84	84
		%	20,1	20,1	14,7	14,7	49,4	0,0	43,5	43,5	38,0	38,0	11,8	11,8
63	Летний максимум 2021г. 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.	I,A	146	146	119	119	353		312	312	272	272	80	80
		%	20,6	20,6	14,4	14,4	49,7	0,0	43,9	43,9	38,3	38,3	11,3	11,3

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710
	Отключен АТ-1 на ПС 500 кВ Липецкая.													
64	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.	I,A	212	212	72	72	255	255	309		115	115	72	72
		%	29,9	29,9	8,7	8,7	35,9	35,9	43,5	0,0	16,2	16,2	10,1	10,1
65	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.	I,A	145	145	124	124	318	318	377		149	149	57	57
		%	20,4	20,4	15,0	15,0	44,8	44,8	53,1	0,0	21,0	21,0	8,0	8,0
66	Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино.	I,A	104	104	203	203	12	804	7	916	411	412	55	55
		%	14,6	14,6	24,6	24,6	1,7	113,2	1,0	129,0	57,9	58,0	7,7	7,7
67	Летний максимум 2022г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 500 кВ Липецкая - Борино. 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 -2 275 МВт.	I,A	73	73	221	221	12	710	7	659	41	533	32	32
		%	10,3	10,3	26,8	26,8	1,7	100,0	1,0	92,8	5,8	75,1	4,5	4,5

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710
68	Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь.	I,A	359	359	69	69	11	1058	7		48	48	448	448
		%	50,6	50,6	8,4	8,4	1,5	149,0	1,0	0,0	6,8	6,8	63,1	63,1
69	Летний максимум 2022 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. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 2 ступени.	I,A	261	261	32	32	12	717	7	0	47	47	250	250
		%	36,8	36,8	3,9	3,9	1,7	101,0	1,0	0,0	6,6	6,6	35,2	35,2
70	Летний максимум 2022 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. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 2 ступени. С учетом АОПО с действием на отключение нагрузки ПС 220 кВ Казинка в размере 6 МВт.	I,A	257	257	29	29	12	710	7	0	39	39	243	243
		%	36,2	36,2	3,5	3,5	1,7	100,0	1,0	0,0	5,5	5,5	34,2	34,2
71	Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в ремонте ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь.	I,A	343	343	51	51	12		7	1117	511	512	117	117
		%	48,3	48,3	6,2	6,2	1,7	0,0	1,0	157,3	72,0	72,1	16,5	16,5
72	Летний максимум 2022 г. Отключение 1 секции 220 кВ ПС 500 кВ Липецкая, в	I,A	267	267	49	49	12		7	728	48	593	109	109

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710
	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.	%	37,6	37,6	5,9	5,9	1,7	0,0	1,0	102,5	6,8	83,5	15,4	15,4
73	Летний максимум 2022 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. Изменение положения РПН АТ-2 ПС 500 кВ Липецкая на 1 ступень.	I,A	271	271	46	46	12	0	7	709	45	577	102	102
		%	38,2	38,2	5,6	5,6	1,7	0,0	1,0	99,9	6,3	81,3	14,4	14,4
74	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.	I,A	149	149	117	117	361	0	322	322	275	275	78	78
		%	21,0	21,0	14,2	14,2	50,8	0,0	45,4	45,4	38,7	38,7	11,0	11,0
75	Летний максимум 2022г. 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.	I,A	139	139	131	131	325	325	390		148	148	55	55
		%	19,6	19,6	15,9	15,9	45,8	45,8	54,9	0,0	20,8	20,8	7,7	7,7

№	Режим		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	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Северная II цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка I цепь	ВЛ 220 кВ Липецкая - Казинка II цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Казинка - Металлургическая II цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая I цепь	ВЛ 220 кВ Северная - Металлургическая II цепь
		Iдоп, А	710	710	825	825	710	710	710	710	710	710	710	710
76	Летний максимум 2022г. 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.	I,A	134	134	136	136	324	324	387		147	147	47	47
		%	18,9	18,9	16,5	16,5	45,6	45,6	54,5	0,0	20,7	20,7	6,6	6,6
77	Летний максимум 2022г. 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.	I,A	136	136	134	134	326	326	390		148	148	52	52
		%	19,2	19,2	16,2	16,2	45,9	45,9	54,9	0,0	20,8	20,8	7,3	7,3
78	Летний максимум 2022г. 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.	I,A	214	214	73	73	262	262	321		114	114	76	76
		%	30,1	30,1	8,8	8,8	36,9	36,9	45,2	0,0	16,1	16,1	10,7	10,7
79	Летний максимум 2022г. 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.	I,A	146	146	125	125	325	325	390		149	148	62	62
		%	20,6	20,6	15,2	15,2	45,8	45,8	54,9	0,0	21,0	20,8	8,7	8,7

Таблица 4 (рисунки 80, 81), приложения 11

№	Режим		АТ-1 ПС 220 кВ Северная	АТ-2 ПС 220 кВ Северная	АТ-1 ПС 220 кВ Новая	АТ-2 ПС 220 кВ Новая
		Iдоп, А	1192	1192	954	954
80	Зимний максимум 2022г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Северная.	I,A	0	582	434	434
		%	0,0	48,8	45,5	45,5
81	Летний максимум 2022г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Северная, в ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Новая.	I,A	0	700	0	723
		%	0,0	58,7	0,0	75,8

Таблица 5 (рисунки 82-87), приложения 11

№	Режим		ПС 220 кВ Елецкая			ВЛ 110 кВ Тербуны-2
			АТ-1	АТ-2	АТ-3	
		Iдоп, А	313	313	313	330
82	Летний максимум 2018г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая.	I,A	0	0	287	0
		%	0,0	0,0	91,7	0,0
83	Летний максимум 2019г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая.	I,A	0	0	355	0
		%	0,0	0,0	113,4	0,0
84	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.	I,A	0	0	299	194
		%	0,0	0,0	95,5	58,8
85	Летний максимум 2022г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая, в ремонте АТ-2 ПС 220 кВ Елецкая.	I,A	0	0	383	0
		%	0,0	0,0	122,4	0,0
86	Летний максимум 2022г. 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.	I,A	0	0	322	209
		%	0,0	0,0	102,9	63,3

№	Режим		ПС 220 кВ Елецкая			ВЛ 110 кВ Тербуны-2
			АТ-1	АТ-2	АТ-3	
		Iдоп, А	313	313	313	330
87	Зимний максимум 2022г. Отключен АТ-1 ПС 220 кВ Елецкая.	I,A	0	249	249	0
		%	0,0	79,6	79,6	0,0

Таблица 6 (рисунки 1-11, 15-19), приложения 13

№	Режим		ВЛ 110 кВ Московская Левая	ВЛ 110 кВ Московская Правая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Правая	ВЛ 110 кВ Цементная Левая	ВЛ 110 кВ Цементная Правая	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь	ВЛ 110 кВ Чугун Левая	ВЛ 110 кВ Чугун Правая	ВЛ 110 кВ Бугор Левая	ВЛ 110 кВ Бугор Правая
		Iдоп, А	510	510	510	510	510	510	610	610	510	510	510	510
1	Летний максимум 2017 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.	I,A	0	519	160	192	0	44	87	87	154	0	180	170
		%	0,0	101,8	31,4	37,6	0,0	8,6	14,3	14,3	30,2	0,0	35,3	33,3
2	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.	I,A	0	428	115	147	0	65	117	117	176	0	184	167
		%	0,0	83,9	22,5	28,8	0,0	12,7	19,2	19,2	34,5	0,0	36,1	32,7
3	Летний минимум 2017 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.	I,A	0	498	181	211	0	47	65	65	91	0	144	124
		%	0,0	97,6	35,5	41,4	0,0	9,2	10,7	10,7	17,8	0,0	28,2	24,3
4	Летний минимум 2019 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.	I,A	0	528	191	219	0	50	74	74	106	0	160	135
		%	0,0	103,5	37,5	42,9	0,0	9,8	12,1	12,1	20,8	0,0	31,4	26,5
5	Летний минимум 2019 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в	I,A	0	467	162	189	0	50	79	79	120	0	161	135

№	Режим		ВЛ 110 кВ Московская Левая	ВЛ 110 кВ Московская Правая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Правая	ВЛ 110 кВ Цементная Левая	ВЛ 110 кВ Цементная Правая	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь	ВЛ 110 кВ Чугун Левая	ВЛ 110 кВ Чугун Правая	ВЛ 110 кВ Бугор Левая	ВЛ 110 кВ Бугор Правая
		Iдоп, А	510	510	510	510	510	510	610	610	510	510	510	510
	ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая. Питание нагрузки ВЛ 110 кВ Бугор Левая, ВЛ 110 кВ Бугор Правая осуществляется от ПС 220 кВ Правобережная.	%	0,0	91,6	31,8	37,1	0,0	9,8	13,0	13,0	23,5	0,0	31,6	26,5
6	Летний максимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.	I,A	0	536	152	182	0	85	139	139	196	0	209	202
		%	0,0	105,1	29,8	35,7	0,0	16,7	22,8	22,8	38,4	0,0	41,0	39,6
7	Летний максимум 2022 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.	I,A	0	448	109	139	0	106	169	169	217	0	212	201
		%	0,0	87,8	21,4	27,3	0,0	20,8	27,7	27,7	42,5	0,0	41,6	39,4
8	Летний минимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Московская Левая.	I,A	0	549	193	220	0	54	83	83	122	0	170	150
		%	0,0	107,6	37,8	43,1	0,0	10,6	13,6	13,6	23,9	0,0	33,3	29,4
9	Летний минимум 2022 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.	I,A	0	482	161	187	0	60	94	94	137	0	170	151
		%	0,0	94,5	31,6	36,7	0,0	11,8	15,4	15,4	26,9	0,0	33,3	29,6
10	Летний максимум 2022 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.	I,A	145	145	28	58	288	284	0		404	0	209	202
		%	28,4	28,4	5,5	11,4	56,5	55,7	0,0	0,0	79,2	0,0	41,0	39,6
11	Летний минимум 2022г. Отключена 2 сек. СШ 2 110 кВ Липецкой ТЭЦ -2, в ремонте ВЛ 110 кВ	I,A	144	144	79	97	202	194	0	0	323	0	170	150

№	Режим		ВЛ 110 кВ Московская Левая	ВЛ 110 кВ Московская Правая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Правая	ВЛ 110 кВ Цементная Левая	ВЛ 110 кВ Цементная Правая	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь	ВЛ 110 кВ Чугун Левая	ВЛ 110 кВ Чугун Правая	ВЛ 110 кВ Бугор Левая	ВЛ 110 кВ Бугор Правая
		Iдоп, А	510	510	510	510	510	510	610	610	510	510	510	510
	Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь. Генерация Липецкая ТЭЦ-2 315 МВт, нагрузка РП-2 - 60 МВт.	%	28,2	28,2	15,5	19,0	39,6	38,0	0,0	0,0	63,3	0,0	33,3	29,4
15	Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая.	I,A	223	223	110	139	136	132	91	91	32	32		413
		%	43,7	43,7	21,6	27,3	26,7	25,9	14,9	14,9	6,3	6,3	0,0	81,0
16	Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь.	I,A	244	244	128	157	198	194			47	47	209	202
		%	47,8	47,8	25,1	30,8	38,8	38,0	0,0	0,0	9,2	9,2	41,0	39,6
17	Летний максимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол, в ремонте ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь.	I,A	312	312	195	226		104		166	214		209	202
		%	61,2	61,2	38,2	44,3	0,0	20,4	0,0	27,2	42,0	0,0	41,0	39,6
18	Летний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая.	I,A		392	84	113	148	144	104	104	27	27	209	202
		%	0,0	76,9	16,5	22,2	29,0	28,2	17,0	17,0	5,3	5,3	41,0	39,6
19	Летний минимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Московская Левая.	I,A		465	157	181	96	89	60	60	46	47	170	150
		%	0,0	91,2	30,8	35,5	18,8	17,5	9,8	9,8	9,0	9,2	33,3	29,4

Таблица 7 (рисунки 12-14), приложения 13

№	Режим		ВЛ 110 кВ Московская Левая	ВЛ 110 кВ Московская Правая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Левая	ВЛ 110 кВ Привокзальная Правая	ВЛ 110 кВ Цементная Левая	ВЛ 110 кВ Цементная Правая	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь	ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка II цепь	ВЛ 110 кВ Чугун Левая	ВЛ 110 кВ Чугун Правая	ВЛ 110 кВ Бугор Левая	ВЛ 110 кВ Бугор Правая
		Iдоп, А	600	600	600	600	630	630	786	786	600	600	600	600
12	Зимний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Бугор Левая.	I,A	153	153	29	47	212	218	201	201	55	55		522
		%	25,5	25,5	4,8	7,8	33,7	34,6	25,6	25,6	9,2	9,2	0,0	87,0
13	Зимний максимум 2022 г. Отключена ВЛ 110 кВ Липецкая ТЭЦ-2 - Ситовка I цепь.	I,A	171	171	17	62	259	264		268	102	102	264	256
		%	28,5	28,5	2,8	10,3	41,1	41,9	0,0	34,1	17,0	17,0	44,0	42,7
14	Зимний максимум 2022 г. Отключена 1 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Сокол.	I,A	237	237	74	128		172	248	249	271		264	256
		%	39,5	39,5	12,3	21,3	0,0	27,3	31,6	31,7	45,2	0,0	44,0	42,7

Таблица 8 (рисунки 20-22), приложения 13

№	Режим		ПС 220 Дон		ВЛ 110 кВ Заход Левая	ВЛ 110 кВ Заход Правая	ВЛ 110 кВ Химическая-1	ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая	ВЛ 110 кВ С. Лубна	ВЛ 110 кВ Ольховец	ВЛ 110 кВ Золотуха	ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая	ВЛ 110 кВ Компрессорная Правая
			АТ-1	АТ-2									
		Iдоп, А	314	314	503	503	580	580	503	400	426	503	503
20	Зимний максимум 2022 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон.	I,A		264	101	101	118	174	162	90	81	71	71
		%	0,0	84,1	20,1	20,1	20,3	30,0	32,2	22,5	19,0	14,1	14,1
21	Зимний минимум 2022 г. Отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Дон.	I,A		292	88	88	77	134	121	63	59	20	20
		%	0,0	93,0	17,5	17,5	13,3	23,1	24,1	15,8	13,8	4,0	4,0
22	Зимний максимум 2022 г. Отключен ВЛ 110 кВ Химическая-1.	I,A	184	184	83	83		95	99	208	200	41	41
		%	58,6	58,6	16,5	16,5	0,0	16,4	19,7	52,0	46,9	8,2	8,2

Таблица 9 (рисунки 23-31), приложения 13

№	Режим		ПС 220 Дон		ВЛ 110 кВ Заход Левая	ВЛ 110 кВ Заход Правая	ВЛ 110 кВ Химическая-1	ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая	ВЛ 110 кВ С. Лубна	ВЛ 110 кВ Ольховец	ВЛ 110 кВ Золотуха	ВЛ 110 кВ Компрессорная Левая	ВЛ 110 кВ Компрессорная Правая
			АТ-1	АТ-2									
		Iдоп, А	313	313	390	390	450	450	390	330	330	390	390
23	Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна.	I,A		267	74	74	73	134		57	54	52	52
		%	0,0	85,3	19,0	19,0	16,2	29,8	0,0	17,3	16,4	13,3	13,3
24	Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ Чаплыгин-2.	I,A		285	69	69	74	133	127	56	53	32	32
		%	0,0	91,1	17,7	17,7	16,4	29,6	32,6	17,0	16,1	8,2	8,2
25	Летний минимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена ВЛ 110 кВ С.Лубна.	I,A		272	61	61	54	117		43	42	15	15
		%	0,0	86,9	15,6	15,6	12,0	26,0	0,0	13,0	12,7	3,8	3,8
26	Летний максимум 2022г. В ремонте АТ-2 на ПС 220 кВ Дон, отключен АТ 1.	I,A			10	10	84	265	241	47	44	119	119
		%	0,0	0,0	2,6	2,6	18,7	58,9	61,8	14,2	13,3	30,5	30,5
27	Летний максимум 2022 г. В ремонте АТ-1 на ПС 220 кВ Дон, отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон.	I,A		21	64		134	400	90		4	247	
		%	0,0	6,7	16,4	0,0	29,8	88,9	23,1	0,0	1,2	63,3	0,0
28	Летний максимум 2022 г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 110 кВ Лебедянь.	I,A	165	163			209		76	340	337	26	26
		%	52,7	52,1	0,0	0,0	46,4	0,0	19,5	103,0	102,1	6,7	6,7
29	Летний максимум 2022 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.	I,A	163	161			46		73	84	81	25	25
		%	52,1	51,4	0,0	0,0	10,2	0,0	18,7	25,5	24,5	6,4	6,4
30	Летний максимум 2022г. В ремонте ВЛ 110 кВ Лебедянь Левая (отключена со стороны ПС 220 кВ Правобережная), отключена 2 СШ 110 кВ ПС 220 кВ Дон.	I,A	286	5	328		130		89		4	86	
		%	91,4	1,6	84,1	0,0	28,9	0,0	22,8	0,0	1,2	22,1	0,0
31	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.	I,A	161	159			194		79	324	322	23	23
		%	51,4	50,8	0,0	0,0	43,1	0,0	20,3	98,2	97,6	5,9	5,9