



У К А З

ГУБЕРНАТОРА САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

от 28 апреля 2018 г. № 12

г. Южно-Сахалинск

Об утверждении Схемы и Программы развития электроэнергетики Сахалинской области на 2018 - 2022 годы

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17.10.2009 № 823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики», а также с целью обеспечения надежного функционирования электроэнергетики Сахалинской области в долгосрочной перспективе **п о с т а н о в л я ю :**

1. Утвердить Схему и Программу развития электроэнергетики Сахалинской области на 2018 - 2022 годы (прилагаются).

2. Признать утратившим силу указ Губернатора Сахалинской области от 16.05.2017 № 15 «Об утверждении Схемы и Программы развития электроэнергетики Сахалинской области на 2017 - 2021 годы», за исключением пункта 2.

3. Опубликовать настоящее постановление в газете «Губернские ведомости», на официальном сайте Губернатора и Правительства Сахалинской области, на «Официальном интернет-портале правовой информации».

Губернатор Сахалинской области



О.Н.Кожемяко

УТВЕРЖДЕНЫ
указом Губернатора
Сахалинской области
от 28 апреля 2018 г. № 12

СХЕМА И ПРОГРАММА
развития электроэнергетики
Сахалинской области
на 2018 - 2022 годы

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»
(АО «НТЦ ЕЭС»)

УДК 621.311

Инв. №1348-КТ

РАЗРАБОТКА СХЕМЫ И ПРОГРАММЫ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ
САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ НА ПЕРИОД 2018 – 2022 ГГ.

1127-03-7-17.01

Департамент системных исследований и перспективного развития
Отдел развития энергосистем и энергообъектов (НИО-7)

Гос.контракт №10/17/1127-03-7-17

Заведующий отделом развития
энергосистем и энергообъектов,
к.т.н., доцент

А.В. Виштинбеев

Заместитель заведующего отделом –
главный инженер проекта

С.А. Абакумов

Новосибирск, 2017 г.

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Заведующий отделом – управляющий проектами, канд.техн.наук, доцент	А.В. Виштибеев
Заместитель заведующего отделом – главный инженер проектов	С.А. Абакумов
Ведущий специалист по расчету и анализу перспективных электрических режимов	А.В. Гузеев
Ведущий специалист по релейной защите, системам диспетчерского и технологического управления и связи	Е.С. Жигалов
Ведущий специалист по расчету устойчивости и противоаварийной автоматики	Е.А. Глущенко
Главный специалист	С.Н. Караваева
Ведущий инженер	О.Н. Еранцева
Ведущий инженер	Н.Н. Гречушкина
Инженер	М.А. Хайдукова
Инженер	О.И. Горте
Нормоконтролер	А.В. Ковтун

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
1. Анализ существующего состояния электроэнергетики Сахалинской области за 2012-2017 гг.	7
1.1 Общая характеристика Сахалинской области	7
1.2 Характеристика Сахалинской энергосистем	18
1.3 Отчетная динамика потребления электроэнергии	25
1.4 Структура электропотребления в Сахалинской области за период 2012-2017 гг.	26
1.5 Перечень основных крупных потребителей Сахалинской ЭС	28
1.6 Динамика изменения максимума нагрузки	29
1.7 Структура установленной электрогенерирующей мощности на территории Сахалинской области	31
1.8 Состав существующих электростанций Сахалинской области с группировкой по принадлежности к энергокомпаниям, установленная мощность которых превышает 5 МВт	34
1.9 Структура выработки электроэнергии по типам электростанций и видам собственности Сахалинской ЭС	34
1.10 Характеристика балансов электрической энергии и мощности ЭС Сахалинской области	40
1.11 Основные характеристики электросетевого хозяйства 35 кВ и выше Сахалинской ЭС	44
1.12 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики на территории Сахалинской области	66
2. Развитие электроэнергетики сахалинской области	82
2.1 Цели и задачи электроэнергетики Сахалинской области	82
2.2 Прогноз потребления электроэнергии на 2018-2022 гг. по территории Сахалинской области	84
2.3 Развитие генерации ЭС Сахалинской области в период 2018-2022 гг.	88
2.4 Оценка прогнозной балансовой ситуации Сахалинской ЭС в период 2018-2022 гг.	89
2.5 Развитие электрической сети 35 кВ и выше по классам напряжения в период 2018-2022 гг. (для каждого года) Сахалинской энергосистемы в соответствии с утвержденными инвестиционными программами сетевых организаций	100
2.6 Расчёты электроэнергетических режимов на перспективу 2018-2022 гг.	115
2.7 Перечень электросетевых объектов напряжением 35 кВ и выше, рекомендуемых к вводу (реконструкции, техперевооружению), в том числе для устранения «узких мест»	161
2.8 Характеристика балансов реактивной мощности	166
2.9 Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии	176

2.10	Принципы, технические и схемные решения по повышению управляемости, надежности функционирования и эффективности сетей 35 кВ и выше	179
3.	Расчет и анализ токов короткого замыкания на перспективу до 2022 года	180
4.	Сводные данные по развитию электрической сети напряжением 35 кВ и выше	189
5.	Расчет капитальных затрат на реализацию рекомендованных мероприятий	190
	Приложение А. Результаты расчетов нормальных режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в электрической сети 6-35 кВ Северного энергорайона Сахалинской области в нормальной схеме для зимних и летних максимальных и минимальных нагрузок 2018-2022 годов. Базовый вариант. Графический вид	207
	Приложение Б. Результаты расчетов нормальных режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в электрической сети 6-220 кВ Центрального энергорайона Сахалинской области в нормальной и аварийных схемах для зимних и летних максимальных и минимальных нагрузок 2018-2022 годов. Базовый вариант. Графический вид	227
	Приложение В. Результаты расчетов нормальных режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в электрической сети 6-220 кВ Центрального энергорайона Сахалинской области в нормальной и аварийных схемах для зимних и летних максимальных и минимальных нагрузок 2018-2022 годов. Оптимистичный вариант. Графический вид	254
	Приложение Г. Результаты расчётов токов трёхфазного и однофазного КЗ на шинах 110, 220 кВ и трехфазного тока КЗ на шинах 35 кВ подстанций энергосистемы Сахалинской области на 2017 год	282
	Приложение Д. Результаты расчётов токов трёхфазного и однофазного КЗ на шинах 110, 220 кВ и трехфазного тока КЗ на шинах 35 кВ подстанций энергосистемы Сахалинской области на 2022 год	303
	Приложение Е. Принципиальная схема электрической сети 35 кВ и выше Сахалинской области	346
	Приложение Ж. Письмо ООО «Охинские электрические сети» исх. №42/05 от 08.02.2018	347

ВВЕДЕНИЕ

Схема и программа развития электроэнергетики Сахалинской области на 2018-2022 годы (далее - Программа) разработана в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 17 октября 2009 года №823 «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики», с учетом приоритетных направлений развития энергетической отрасли.

Основными целями разработки Программы являются:

- обоснование оптимальных направлений развития электрических сетей Сахалинской энергосистемы для обеспечения гарантированного электроснабжения потребителей и эффективного функционирования электрических сетей на период до 2022 года, с учетом динамики спроса на электрическую мощность, перспективы развития электрогенерирующих мощностей энергосистемы;
- обоснование направлений развития генерирующих источников;
- разработка рекомендаций по объемам и срокам реконструкции действующих электросетевых объектов, по новому электросетевому строительству на период до 2022 года.

Программа разработана с учётом следующих нормативно-методических материалов:

- Методических рекомендаций по обоснованию эффективности сооружения объектов основной сети ЕЭС и ОЭС в рыночных условиях (Санкт-Петербург, 1998г.);
- Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования, утвержденные Госстроем России, Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ и Госкомпромом России ВК 477 от 21.06.1999 г.;
- Практических рекомендаций по оценке эффективности и разработке проектов и бизнес-планов в электроэнергетике». Официальное издание. Москва, 1999 г.;
- Методических рекомендаций по проектированию развития энергосистем №281 от 30.06.2003 г.;
- Методических указаний по устойчивости энергосистем» (утверждены Минэнерго №277 от 30.06.2003 г.

Программа учитывает:

- Схему и Программу развития Единой Энергетической Системы России на 2017-2023 годы, утвержденную приказом Министерства энергетики Российской Федерации №143 от 01.03.2017 г.;
- Постановление Правительства Российской Федерации №823 от 17.10.2009 г. «О схемах и программах перспективного развития электроэнергетики»;

- Постановление Правительства Сахалинской области №99 от 28.03.2014 г. «О стратегии социально-экономического развития Сахалинской области до 2025 года».

Разработка Программы обусловлена необходимостью координации развития электроэнергетического комплекса Сахалинской области с учетом необходимости обеспечения электроэнергией потребителей в соответствии со схемой размещения объектов электроэнергетики.

В Программе учитываются системообразующие объекты электроэнергетики: объекты генерации мощностью от 5,0 МВт и выше, энергетические узлы децентрализованных районов суммарной мощностью 5,0 МВт и выше, электрические сети напряжением 35 кВ и выше. В Программе учтены заявки на технологическое присоединение к электрическим сетям энергопринимающих устройств потребителей и предложения системного оператора и сетевых организаций по развитию электрических распределительных сетей.

1. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 2012-2017 ГГ.

1.1 Общая характеристика Сахалинской области

Сахалинская область находится на восточной границе России и территориально входит в состав Дальневосточного федерального округа (ДФО). Административным центром является г. Южно-Сахалинск.

Сахалинская область – единственный регион в России, полностью расположенный на островах. Общая площадь территории Сахалинской области составляет 87,1 тыс. кв. км.

Сахалинская область - единственный российский островной регион. Она состоит из 59 островов (остров Сахалин с прилегающими островами Монерон и Тюлений и 56 островов Курильской гряды).

Самыми крупными заселенными островами Курильского архипелага являются – Парамушир, Итуруп, Кунашир, Шикотан. Сахалинская область омывается водами Охотского, Японского морей и Тихого океана. От материка остров отделен Татарским проливом Японского моря. Граничит по морю с Камчатским краем, Хабаровским краем и Японией.

Население региона составляет 493,3 тыс. человек. В южной части острова Сахалина, наиболее благоприятной для проживания и составляющей 20% его общей территории, сконцентрировано около 65% населения области.

Областной центр – город Южно-Сахалинск (197 тыс. человек). Кроме г. Южно-Сахалинска наиболее крупные по численности населения города: Корсаков (33,1 тыс. человек), Холмск (29,6 тыс. человек), Оха (21,8 тыс. человек).

Недра региона богаты нефтью, природным газом, каменным и бурыми углями, черными, цветными, редкими и благородными металлами, горно-химическим и агрохимическим сырьем.

Широкое распространение имеют минеральные и термальные воды, а также целебные минеральные грязи.

Основными транспортными артериями на о. Сахалин являются автодороги Южно-Сахалинск - Оха, Южно-Сахалинск - Корсаков, Южно-Сахалинск – Холмск, а также железнодорожные линии Корсаков - Ноглики, Шахта – Ильинск - Арсентьевка.

На территории Сахалинской области имеются 7 аэропортов, 8 морских портов, 14 морских терминалов (портовых пунктов), входящих в границы морских портов Невельск (в том числе Курильские портпункты) и Москальво (терминал Набиль), транспортный флот и морская железнодорожная паромная переправа «Ванино - Холмск».

Сахалинская область принадлежит к небольшому числу субъектов Российской Федерации, имеющих сложную транспортную схему, связывающую регион с материком. Островное положение

Сахалинской области предопределяет ведущую роль морского транспорта, так как практически все грузы на Сахалин и Курилы, а также в обратном направлении на материк и в зарубежные страны доставляются морем. На морской транспорт сейчас приходится 61,7% всего грузооборота. Основные перевозимые грузы – продукция производственно-технического назначения, а также продукты питания поступают из других регионов морским путем в порты области, в основном через «Холмск» и «Корсаков», откуда доставляются потребителям по железной дороге и автотранспортом.

Железнодорожным транспортом осуществляется около 20% всех внутренних грузовых перевозок области и около 2% пассажирских перевозок. Основной объем грузовых и пассажирских железнодорожных перевозок на острове обеспечивает Дальневосточная железная дорога – филиал ОАО «РЖД» по Сахалинскому региону. Автомобильный транспорт является базовым элементом транспортной системы Сахалинской области. Данный вид транспорта занимает первое место по объемам перевозок пассажиров по области. В силу географического расположения островной Сахалинской области, авиационный транспорт решает важные социальные задачи. Более 90% объема пассажирских перевозок за пределы области и обратно осуществляются воздушным транспортом, внутри области осуществляется доставка пассажиров в труднодоступные местности, в том числе на Курильские острова.

В рамках муниципального устройства согласно Областному Закону №524 от 21 июля 2004 года Сахалинская область включает 21 муниципальное образование: 17 городских округов, 1 муниципальный район (Углегорский) и входящие в состав последнего 2 городских поселения (Углегорское и Шахтёрское) и 1 сельское поселение (Бошняковское). Перечень муниципальных образований Сахалинской области и их административные центры приведены в таблице 1.1. Административная карта Сахалинской области приведена на рисунке 1.1.

Таблица 1.1 – Перечень муниципальных образований Сахалинской области и их административные центры

№	Флаг	Герб	Муниципальное образование	Административный центр	Площадь, км ²	Население, чел.
1			Городской округ «Александровск-Сахалинский район»	г. Александровск-Сахалинский	4 777,4	11 336
2			Анивский городской округ	г. Анива	2 684,8	19 439
3			Городской округ «Долинский»	г. Долинск	2 441,6	24 254
4			Корсаковский городской округ	г. Корсаков	2 623,6	40 398
5			Курильский городской округ	г. Курильск	5 145,9	5561
6			Макаровский городской округ	г. Макаров	2 148,4	8166
7			Невельский городской округ	г. Невельск	1 445,4	15 716
8			Городской округ Ногликский	пгт. Ноглики	11 294,8	11 328
9			Городской округ «Охинский»	г. Оха	14 816,0	22 913
10			Поронайский городской округ	г. Поронайск	7 280,2	21 788
11			Северо-Курильский городской округ	г. Северо-Курильск	3 501,2	2587
12			Городской округ «Смирновский»	пгт. Смирных	10 457,0	12 003
13			Томаринский городской округ	г. Томари	3 169,3	7968
14			Тымовский городской округ	пгт. Тымовское	6 312,7	14 522
15			Углегорский городской округ	г. Углегорск	3 965,6	18 253
16			Холмский городской округ	г. Холмск	2 279,0	37 877
17			Южно-Курильский городской округ	пгт. Южно-Курильск	1 856,1	11 250
18			Городской округ «Южно-Сахалинск»	г. Южно-Сахалинск	898,2	201 985

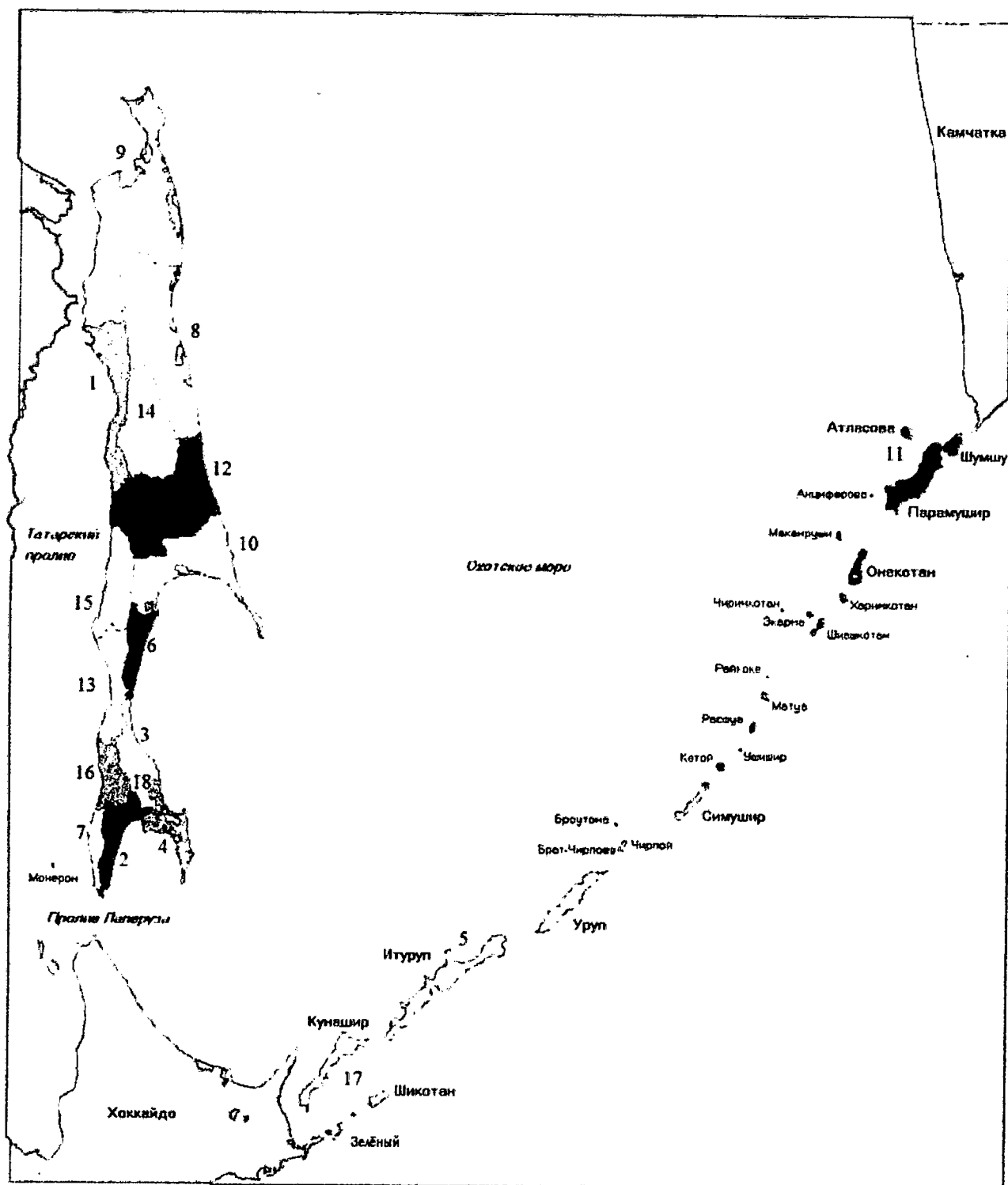


Рисунок 1.1 – Административная карта Сахалинской области

Вклад Сахалинской области в формирование объема промышленного производства в целом по Дальневосточному федеральному округу составляет порядка 35%. По объему промышленного производства на душу населения в Дальневосточном федеральном округе регион занимает 1 место.

Наибольшее значение в развитии экономики Сахалинской области занимает промышленный комплекс, в нем занято почти 20% работающего населения и создается более 60% валового регионального продукта.

Ведущими отраслями промышленности в Сахалинской области являются нефтегазодобывающая отрасль, угольная отрасль, рыбопромышленный комплекс, а также строительная, лесная, деревообрабатывающая, пищевая промышленности.

Доминирующее положение в экономике региона занимает нефтегазовый комплекс, на долю которого приходится более 80% общего объема промышленного производства. В настоящее время на суше острова Сахалин в разработку вовлечено более 95% разведанных запасов нефти. Роль угольной промышленности в Сахалинской области специфична: если в общем топливном балансе России доля угля составляет около 50%, то в Сахалинской области - до 80%. Добываемый уголь полностью обеспечивает потребителей области, основными из которых являются ТЭЦ-1 и Сахалинская ГРЭС.

Основными промышленными муниципальными образованиями являются Городской округ Ногликский, где ведется почти вся нефте- и газодобыча, Корсаковский городской округ, где расположен завод по сжижению газа, а также г. Южно-Сахалинск – административный и экономический центр Сахалинской области. Доля этих трех муниципальных образований занимает более 85% всей промышленной продукции региона.

Главная специфика природных условий Сахалинской области – высокая сейсмическая и вулканическая активность. В пределах области выделяют два сейсмоактивных региона – Сахалинский (интенсивность сотрясений по 12-бальной шкале MSK-64 составляет 8-9 баллов) и Курило-Охотский (интенсивность сотрясений по 12-бальной шкале MSK-64 составляет 9-10 баллов). На Курильских островах расположено 68 надводных вулканов, 37 из которых являются действующими. Климат о. Сахалин в значительной степени формируется под воздействием Охотского и Японского морей. Их влияние выражается в смягчении зимних холодов, особенно в прибрежных районах, в обилии зимних осадков, муссоном характере ветров и очень высокой влажности воздуха.

Климат в области умеренный, муссонный. Характерны холодная, более влажная, чем на материке, зима и прохладное дождливое лето. Зима продолжается от 5 до 7 месяцев, лето - от 2 до 3 месяцев. Средняя температура января – от -8°C на юге, до -23°C на севере острова. Абсолютный зарегистрированный температурный минимум – -49°C . В августе средняя температура на юге $+18^{\circ}\text{C}$, на севере $+13^{\circ}\text{C}$. Абсолютный температурный максимум – $+39^{\circ}\text{C}$. На Курильских островах средняя температура января составляет $-5,1^{\circ}\text{C}$, августа – $+10,7^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум изменяется от -19°C в центре, до -27°C на юге, абсолютный максимум составляет – $+32^{\circ}\text{C}$.

Для зимнего периода характерно повышенные скорости ветра и преобладание северных и северо-западных ветров. Наибольшими скоростями ветра в январе отличаются северная оконечность острова (7-10 м/сек), на западном побережье средние скорости ветра 5-7 м/сек, на восточном побережье – 3-5 м/сек. В летний период преобладают юго-восточные и южные ветры, средние скорости ветра в августе по всему острову изменяются от 2 до 6 м/сек. На Курильских островах среднегодовая скорость ветра составляет на юге – 5,7 м/сек, на севере – 6,4 м/сек, на средних Курилах – 7,8 м/сек. Зимой средняя скорость ветра 8-12 м/сек. Зимой преобладают ветры северо-западных направлений, летом – южных и юго-восточных. Сочетание температуры и скорости ветра в зимний сезон играет наибольшее значение, так как при сильном ветре резко увеличивается суровость погодных условий.

Годовая сумма осадков колеблется от 500-600 мм на севере до 800-900 мм в долинах и 1000-1200 мм в горных районах на юге. На Курильских островах средняя температура января составляет $-5,1^{\circ}\text{C}$, августа – $+10,7^{\circ}\text{C}$. Абсолютный минимум изменяется от -19°C в центре, до -27°C на юге, абсолютный максимум составляет $+32^{\circ}\text{C}$.

Территория Севера о. Сахалина и Курильские острова отнесены к районам Крайнего Севера, остальная территория Сахалина – к районам, приравненным к районам Крайнего Севера. Для Курильских островов зимой характерны интенсивные осадки и метели, особенно снежные заряды, сильно ухудшающие видимость. Летом – юго-восточные и южные течения с Тихого океана обуславливают более спокойную погоду с большой повторяемостью туманов (120-160 дней в год). Продолжительность солнечного сияния в среднем за год колеблется по территории Сахалина от 1800-1900 часов – на юге, до 1500-1600 часов – на севере острова. Продолжительность солнечного сияния на Южных Курилах составляет 1500-1600 часов, на Северных Курилах – 1000-1200 часов. Продолжительность благоприятного периода летом составляет по острову от менее 10 дней на севере, до 40 дней на юге. Продолжительность дискомфортного периода зимой уменьшается по острову с 50 дней на севере, до менее 10 дней на западном побережье. Согласно ПУЭ (действующее издание) Сахалинская область соответствует следующим климатическим условиям: ветровой район IV-VII (36-49 м/с), гололедный район IV-VII (25-40 мм).

Сахалинская область характеризуется многообразием животного мира. Всего на территории области отмечено 90 видов млекопитающих (56 видов населяют сушу, 34 вида – морские животные), птиц – более 370; пресмыкающихся – 7; земноводных – 5; пресноводных и проходных рыб – 38; круглоротых – 2; более 1 000 видов беспозвоночных животных. В Красную книгу Сахалинской области включено 155 видов: млекопитающих – 13; птиц – 93; рептилий – 4; рыб – 7; насекомых – 13; моллюсков – 20; ракообразных – 5.

На Курилах распространены птичьи базары. Остров Тюлений, расположенный к востоку от Сахалина, — уникальный заповедник, где находится лежбище морских котиков. В Сахалино-Курильском бассейне обитают и сивучи - самые крупные звери из ластоногих. Для сохранения уникальных природных объектов и комплексов на территории Сахалинской области функционируют 57 особо охраняемых природных территорий федерального и регионального значения (2 заповедника, 12 заказников, 1 природный парк, 41 памятник природы, 1 ботанический сад).

Сахалинская область относится к категории регионов России, сочетающих ресурсно-сырьевой потенциал с экстремальными условиями его освоения. Область изначально обладает высоким природно-ресурсным потенциалом, по которому занимает 39-е место в России. Помимо биологических ресурсов моря, по которым Сахалин находится на первом месте в России, главным ресурсом является наиболее востребованное экономикой углеводородное топливо. По объему разведанных запасов газового конденсата Сахалинская область занимает 4-е место в России, газа – 7-е, угля – 12-е и нефти – 13-е. По запасам древесины область занимает 26-е место в России. По общему объему промышленного производства область вышла на 4-е место в ДФО после Якутии, Хабаровского и Приморского краев.

Кроме того, имеются россыпи титаномагнетита, проявления рудного золота, ртути, марганца, вольфрама, серебра, меди, свинца, цинка, никеля, кобальта, титана, стронция, талька, асбеста. На Курильских островах из полезных ископаемых известны месторождения серного колчедана и серы самородной, полиметаллических руд, залежи бурых железняков, россыпи ильменит-магнетитовых песков, а также рудопроявления золота, серебра, ртути, меди, олова, мышьяка, сурьмы, теллура, селена, молибдена и других металлов. Имеются практически неограниченные ресурсы строительных материалов и термальных вод.

Сахалинская область богата лесом. Общая площадь земель лесного фонда - 7077,5 тыс. га, лесистость - 64,8%, общий запас древесины на корню - 629,0 млн куб.м. На севере Сахалина господствует редкостойная лиственничная тайга; к югу от 52 градусов северной широты преобладают леса из аянской ели и сахалинской пихты, на юго-западе усиливается роль широколиственных пород деревьев (клёны, бархат, маньчжурский ясень, монгольский дуб и другие). В морях, омывающих берега о. Сахалина и Курильских островов, обитают ценнейшие виды промысловых рыб (лососевые, тресковые, камбаловые, сельдь, терпуг, иваси, сайра и др.), беспозвоночные (крабы, креветки, кальмары, брюхоногие моллюски, гребешки, морские ежи, кукумария) и морские млекопитающие (морские котики, сивучи, тюлени). Большое промысловое значение имеют водоросли (ламинария, анфельция).

Сельское хозяйство является базовой отраслью агропромышленного комплекса и играет важную роль в развитии сельских территорий и продовольственном обеспечении населения

продуктами питания. Сельское хозяйство Сахалинской области специализируется на производстве картофеля, овощей, мяса, молока, яиц. Численность сельского населения составляет 90,4 тысяч человек или 18,5% от общего населения Сахалинской области. Общая площадь сельхозугодий – 82,4 тыс.га.

Рыбохозяйственный комплекс включает широкий спектр видов деятельности - от прогнозирования сырьевой базы до организации торговли рыбной продукцией в России и за рубежом. На его долю приходится около 14% выпуска товарной продукции. По экспорту рыбных товаров рыбохозяйственный комплекс занимает второе место после топливно-энергетического комплекса и составляет около 3% от общего объема экспорта Сахалинской области.

Строительный комплекс области приобрел значительный потенциал за годы активной стадии реализации строительной части проектов разработки месторождений углеводородного сырья на шельфе о. Сахалин.

Большинство строительных предприятий овладели самыми передовыми мировыми технологиями строительства, используют большой ассортимент современных строительных материалов, обновили строительную технику, подготовили достаточное количество высококвалифицированных работников широкого спектра строительных специальностей. Успешный опыт участия сахалинских строителей в нефтегазовых проектах, приобретенные знания и опыт обеспечивают строительному комплексу Сахалинской области необходимую конкурентоспособность строительных работ.

В строительный комплекс области входит 510 строительных, 64 проектных организации, 120 предприятий промышленности строительных материалов с общей численностью работников более 30 тыс. человек.

Крупнейшими предприятиями и организациями Сахалинской области являются:

1. ООО "РН-Сахалинморнефтегаз" – дочернее общество НК «Роснефть» и одно из старейших нефтедобывающих предприятий России, ведет свою деятельность на острове Сахалин. Сахалинморнефтегаз выполняет функции оператора по более чем 30 лицензиям на разработку нефтегазовых месторождений Сахалина;
2. ООО «Эксон Нефтегаз Лимитед» – оператор проекта «Сахалин-1», осуществляет добычу углеводородного сырья с 2005 г. Нефть поставляется по трубопроводу в порт Де-Кастри (Хабаровский край) и далее на экспорт в страны Азиатско-Тихоокеанического региона. Проект «Сахалин-1» включает в себя освоение трех морских месторождений: Чайво, Одопту и Аркутун-Даги, расположенных на северо-восточном шельфе о. Сахалин;

3. ООО «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» – осуществляет добычу нефти и газа на шельфе о.Сахалин в рамках проекта «Сахалин-2»; Проект «Сахалин-2» предусматривает разработку двух шельфовых месторождений: Пильтун-Астохского и Лунского;
4. ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» – осуществляет освоение Киринского газоконденсатного месторождения с применением подводного добычного комплекса;
5. АО «Сахалинская нефтяная компания» – осуществляет добычу газа из мелких газовых месторождений на юге о. Сахалин;
6. ООО «Восточная Горнорудная компания» (ООО «ВГК») – крупнейшее угледобывающее предприятие Сахалинской области, обладающее полным циклом по добыче и отгрузке твердого топлива. В состав ООО «ВГК» входят следующие предприятия:
 - ООО «Солнцевский угольный разрез» – работает на участках «Южный-1» и «Южный-2» Солнцевского угольного месторождения, расположенного в Углегорском районе Сахалинской области;
 - ООО «Угольный морской порт Шахтерск» – крупнейший в регионе морской угольный терминал порт Шахтерск;
7. ООО «Бошняковский угольный разрез» – осуществляет добычу каменного угля, бурового угля и торфа в Бошняковском каменноугольном месторождении;
8. ЗАО «Рыбокомбинат Островной» – осуществляет искусственное воспроизводство морских биоресурсов и рыболовство.

Поронайск — единственный на восточном побережье острова открытый пункт пропуска через границу. Одним из главных преимуществ порта Поронайск является его близость к шельфовым проектам. Транспортировка от порта Поронайска до морских платформ проекта «Сахалин-2» занимает не более 16 часов, в то время как от Холмска – около 2 суток. Именно географическое положение г.Поронайска послужило причиной для проведения комплексной реконструкции морского порта и модернизации существующих мощностей в логистический центр нефтегазовой отрасли Сахалина. Модернизация предусматривает создание в Поронайске крупного логистического центра с крытыми складскими помещениями и открытыми складами, судоремонтный центр, а также аварийно-спасательной базы для ликвидации разливов нефти. Следующим этапом модернизации (к 2025 г.) предусмотрено строительство нефтеналивного терминала и резервуаров для агрессивных химических веществ. В случае аварийного разлива нефтепродуктов или нефти, использование поронайского порта - единственный приемлемый вариант, когда время является критическим фактором.

На территории Сахалинской области действует программа «Территория опережающего развития» и «Закон о дальневосточном гектаре». Территория опережающего развития (полное название Территория опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации, сокращённо ТОР или ТОСЭР) — экономическая зона со льготными налоговыми условиями, упрощёнными административными процедурами и другими привилегиями в России, создаваемая для привлечения инвестиций, ускоренного развития экономики и улучшения жизни населения.

Федеральный закон № 473-ФЗ «О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации» (ТОР или ТОСЭР) вступил в силу 29 марта 2015 года. Он предусматривает значительные налоговые льготы и другие преференции для резидентов и призван привлечь максимальное количество инвестиций в развитие федерального округа. Более чем за три года на Дальнем Востоке создали 18 ТОР.

Сегодня на территории ДФО создано 18 территорий опережающего развития: «Индустриальный парк «Кангалассы», «Южная Якутия», (Республика Саха (Якутия), «Беринговский» (ЧАО), «Белогорск», «Приамурская», «Свободный» (Амурская область), «Хабаровск», «Комсомольск», «Николаевск» (Хабаровский край), «Надеждинская», «Большой Камень», «Михайловский», «Нефтехимический» (Приморский край), «Камчатка» (Камчатский край), «Южная», «Горный воздух», «Курилы» (Сахалинская область), «Амуру-Хинганская» (ЕАО).

По информации управляющей компании ТОР, Корпорации развития Дальнего Востока, 177 компаний уже стали резидентами ТОР и вкладывают в свои предприятия более 1,17 трлн рублей инвестиций. Ещё 180 заявок с общим объёмом инвестиционных средств более 1,3 трлн рублей находятся на рассмотрении.

23 августа 2017 г. было принято Постановление №922 о «Создании территории опережающего социально-экономического развития Курилы». Подписанным постановлением на территории муниципального образования «Южно-Курильский городской округ» Сахалинской области (село Малокурильское, остров Шикотан) создаётся территория опережающего социально-экономического развития «Курилы».

Установлено, что на ТОР «Курилы» применяется таможенная процедура свободной таможенной зоны, установленная правом Евразийского экономического союза. Строительство инженерной и транспортной инфраструктуры ТОР «Курилы» будет финансироваться за счёт средств внебюджетных источников. По оценке Минвостокразвития России, в результате реализации инвестиционных проектов будет создано не менее 700 рабочих мест. Налоговые поступления в бюджеты всех уровней до 2026 года планируются в размере более 5,8 млрд рублей, размер предоставленных налоговых льгот инвесторам – 2,2 млрд рублей.

Создание ТОР «Курилы» будет способствовать формированию промышленного центра глубокой переработки водных биоресурсов в Сахалинской области, привлечению инвестиций, укреплению экономических позиций России в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, позволит создать новые рабочие места, увеличить налоговые поступления в федеральный, региональный и местные бюджеты.

«Закон о дальневосточном гектаре» — федеральный закон Российской Федерации, действующий с 1 июня 2016 года и регулирующий земельные, лесные и иные отношения, связанные с предоставлением гражданам Российской Федерации земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территории Дальневосточного федерального округа.

Закон позволяет любому гражданину России единожды получить земельный участок площадью 1 га на безвозмездной основе на Дальнем Востоке под жилое строительство, фермерское хозяйство или предпринимательскую деятельность.

Для выбора участков гражданами Министерство по развитию Дальнего Востока организовало специальный интернет ресурс. Площадь предоставляемого земельного участка не может превышать одного гектара на человека, но может быть меньше. При этом независимо от родства несколько граждан могут объединиться и получить один земельный участок для общих целей. Для получения участка не требуется переезжать на постоянное проживание в дальневосточные регионы. Воспользоваться правом на «дальневосточный гектар» можно до 1 января 2035 год. Законопроект предполагает возможность оформить участок в аренду или собственность только на шестой год (земель лесного фонда — после 15 лет) его использования, если он «использовался для осуществления любых видов деятельности, не запрещенной российским законодательством». В том числе разрешено продавать лес с участков лесного фонда. Земля не может быть передана, подарена или продана иностранным гражданам, лицам без гражданства или образованным с их участием юридическим лицам.

1.2 Характеристика Сахалинской энергосистем

Энергосистема Сахалинской области работает изолированно от Единой национальной энергетической системы России и делится на следующие отдельные автономные энергорайоны:

- Центральный энергорайон;
- Северный энергорайон;
- изолированные энергорайоны на территориях Курильских островов и отдаленных населенных пунктов муниципальных образований на о. Сахалин.

К наиболее крупным изолированным энергорайонам на территориях Курильских островов и отдаленных населенных пунктов муниципальных образований на о. Сахалин относятся:

- Северо-Курильский энергоузел;
- Курильский энергорайон;
- Южно-Курильский энергорайон;
- Локальный энергорайон Сфера.

Изолированность Сахалинской области от Единой национальной энергетической системы России обуславливает повышенные требования к уровню эксплуатации энергетического оборудования и обеспечению надежного и качественного обеспечения электроэнергией присоединенных потребителей.

Центральный энергорайон

Центральный энергорайон обеспечивает электроснабжение южной и центральной частей области (14 «городских округов» области). Основными источниками активной мощности центрального энергорайона Сахалинской области являются:

- Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 установленной мощностью 455,24 МВт (ПАО «Сахалинэнерго»);
- Сахалинская ГРЭС установленной мощностью 84 МВт (ПАО «Сахалинэнерго»);
- Ногликская ГЭС установленной мощностью 48 МВт (ОАО «Ногликская газовая электрическая станция»).

Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 и Сахалинская ГРЭС расположены в Центральном энергорайоне в южной и центральной частях о. Сахалин. Доля вырабатываемой электрической энергии Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 и Сахалинская ГРЭС составила 81,5% от общей выработки электрической энергии Сахалинской области (на 2017 г.). Ногликская ГЭС расположена в Центральном энергорайоне в северной части о. Сахалин. Доля вырабатываемой электрической энергии Ногликской ГЭС составила 7,55% от общей выработки электрической энергии Сахалинской области (на 2017 г.).

К электросетевым компаниям центрального энергорайона Сахалинской области относятся:

- филиал «Распределительные сети»;
- МУП «Электросервис»;
- МУП «Поронайская коммунальная компания-1»;
- МУП «Горэлектросеть»;
- МУП «Невельские районные электрические сети»;
- Дальневосточная дирекция по энергообеспечению - структурное подразделение Трансэнерго - филиал ОАО «РЖД»;
- МУП «Районные электрические сети»;
- МУП «Водоканал» МО «Городской округ Ногликский»;
- ООО «РН-Сахалинморнефтегаз».

К энергосбытовым компаниям центрального энергорайона Сахалинской области относятся:

- ОП «Энергосбыт»;
- ОАО «НГЭС» – «Энергосбыт».
- ОАО «Оборонэнергосбыт» филиал «Дальневосточный» (выполняет энергосбытовые функции для объектов Министерства обороны Российской Федерации).

Распределение покрытия электропотребления в части внутренней загрузки электростанций центрального энергорайона осуществляется с учетом их технического состояния и оптимальной загрузки оборудования:

- Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 (паросиловое оборудование) работает по теплофикационному циклу, в межотопительный сезон станция работает по циклу близкому к конденсационному с отпуском тепла только на горячее водоснабжение г. Южно-Сахалинска;
- 5-й энергоблок: (ГТУ №4,5) введен в эксплуатацию в ноябре 2012 г., участвует в регулировании графика нагрузки;
- 4-й энергоблок: (ГТУ №7,8) введен в эксплуатацию в январе 2014 г., ГТУ №6 – с января 2015 г. В отопительный сезон с целью оптимизации режима станции при несении тепловой нагрузки две ГТУ с котлами утилизаторами работают в базовом режиме, вырабатывая электро- и теплотенергию. В межотопительный период в базе остается одна газотурбинная установка, остальные участвуют в регулировании нагрузки;
- Сахалинская ГРЭС до 2013 г. работала в полупиковой и пиковой зонах графика нагрузки с ежедневными пусками/остановами до 2-х единиц основного

оборудования (котлов, турбин). После ввода в работу нового газотурбинного оборудования 4-го и 5-го энергоблоков Южно-Сахалинской ТЭЦ-1 ситуация изменилась, Сахалинская ГРЭС работает в базе. В 2014-2015 гг на станции установлены два электрических водогрейных котла для отопления и горячего водоснабжения п. Восток. Пуск новых мощностей (4-го и 5-го энергоблоков Южно-Сахалинской ТЭЦ-1) и установка водогрейных котлов позволили выполнить замещение выработки электроэнергии Сахалинской ГРЭС более экономичным газотурбинным оборудованием с выводом станции в холодный резерв в период с апреля по сентябрь. В период останова Сахалинской ГРЭС (весна-лето) энергоснабжение потребителей, кроме Ногликского района осуществляется от Южно-Сахалинской ТЭЦ-1.

Ввод в работу газотурбинной генерации позволил эффективно покрывать пики и провалы суточного графика нагрузок без останова силовых блоков. Это позволило выполнить замещение морально и физически устаревшего оборудования Сахалинской ГРЭС. Сахалинская ГРЭС работает в базовом режиме без ежедневных пусков и остановов. Ввод в работу маневренной генерирующей мощности 4-го и 5-го энергоблоков Южно-Сахалинской ТЭЦ-1 в полной мере обеспечил мгновенное реагирование на изменения в режиме работы энергосистемы.

Ногликская ГЭС является основным и единственным источником мощности Ногликского района Сахалинской области. Основное оборудование станции состоит из четырех газотурбинных установок ГТУ-12В, общей установленной мощностью 48 МВт. Станция построена с целью частичного замещения мощности электростанций Сахалинской энергосистемы, покрытия существующего дефицита мощности, снятия ограничения потребления в период осенне-зимних максимальных нагрузок.

ОАО «НГЭС» - «Энергосбыт» является гарантирующим поставщиком, обеспечивающим потребность в электроэнергии потребителей всего Ногликского района, а также экспортером избытков электроэнергии в центральный энергоузел центрального энергорайона ЭС Сахалинской области. В состав Ногликского энергоузла входят потребители, энергоснабжение которых осуществляется от ПС 220 кВ Ногликская и с шин Ногликской ГЭС. Также Ногликская ГЭС обеспечивает электроснабжение части потребителей Центрального энергоузла (потребители, электроснабжение которых осуществляется по распределительной сети 35/10 (6) кВ от ПС 220 кВ Смирных, ПС 220 кВ Онор и ПС 220 кВ Тымовская). во время проведения ремонтных работ на транзите Сахалинская ГРЭС – Ногликская, при этом в нормальном режиме Ногликская ГЭС выдает мощность в Центральный энергоузел в сети ПАО «Сахалинэнерго» по ВЛ 110 кВ Ногликская – Тымовская (С-55) через шины 110 кВ ПС 220 кВ Ногликская. Наиболее крупным

потребителем электроэнергии и мощности на территории Ногликского энергоузла является предприятие по добыче и переработке нефти ООО «РН-Сахалинморнефтегаз».

Северный энергорайон

Северный энергорайон обеспечивает электроснабжение Охинского района. Основным и единственным источником активной мощности Северного энергорайона Сахалинской области является Охинская ТЭЦ установленной мощностью 99 МВт (АО «Охинская ТЭЦ»). Охинская ТЭЦ расположена в северной части о. Сахалин в Северном энергорайоне. Доля вырабатываемой электрической энергии Охинской ТЭЦ составила 7,86% от общей выработки электрической энергии Сахалинской области (на 2017 г.).

К электросетевым компаниям северного энергорайона Сахалинской области относятся:

- ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»;
- ООО «Охинские электрические сети».

Основным видом деятельности ООО «Охинские электрические сети» является оказание услуг по передаче электрической энергии по электрическим сетям 6-35 кВ, в собственности электрических сетей нет.

Функции энергосбытовой компании северного энергорайона Сахалинской области выполняет АО «Охинская ТЭЦ» «Энергосбыт».

Центральный энергорайон может быть разделен (географически) на 3 энергоузла, границы которых определяются степенью концентрации потребителей электроэнергии – Ногликский, центральный и южный энергоузлы. Ногликский энергоузел центрального энергорайона имеет электрическую связь с центральным энергоузлом центрального энергорайона – ВЛ 110 кВ Ногликская – Тымовская. Центральный и южный энергоузлы центрального энергорайона соединены двумя ВЛ 220 кВ Ильинская – Красногорская и ВЛ 220 кВ Сахалинская ГРЭС – Ильинская. Северный и центральный энергорайоны ЭС Сахалинской области работают изолированно и не имеют связывающих их линий электропередач.

Блок-схема (карта нагрузок) ЭС острова Сахалин Сахалинской области с разбивкой по энергорайонам и энергоузлам на час прохождения максимума нагрузки Сахалинской энергосистемы 2017 года приведена на рисунке 1.2.

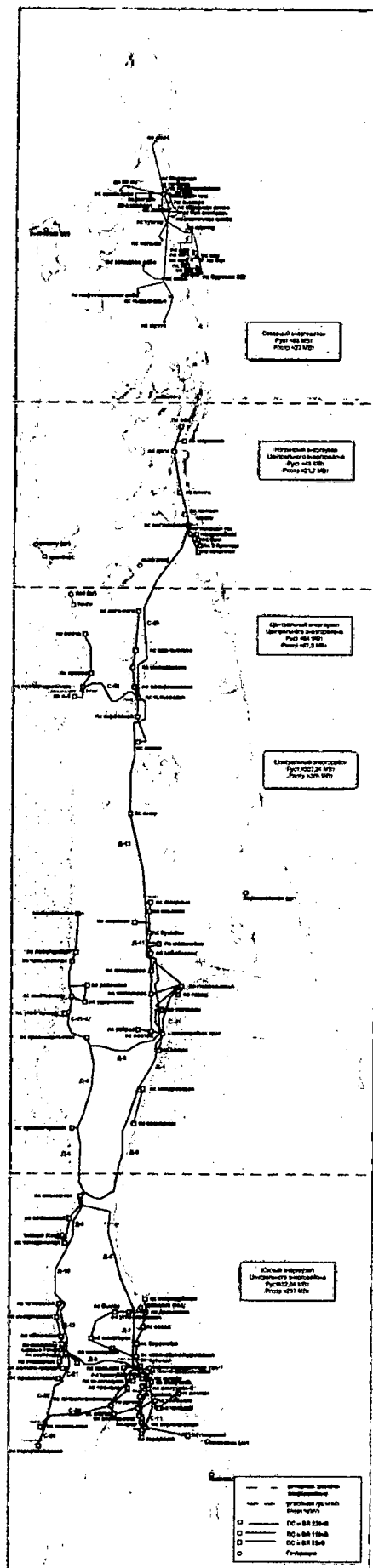


Рисунок 1.2 – Блок-схема (карта нагрузок) ЭС острова Сахалин Сахалинской области на час прохождения максимума нагрузки Сахалинской энергосистемы 2017 года

В отдаленных населенных пунктах на территории Курильских островов и ряда муниципальных образований областного центра находятся децентрализованные (изолированные) энергорайоны (энергоузлы), снабжающие электроэнергией население и сопутствующие электрические сети классом напряжения 0,4-35 кВ, установленная мощность которых составляет менее 5,0 МВт, являющиеся муниципальной и частной принадлежностью.

Северо-Курильский энергорайон

Северо-Курильский энергорайон обеспечивает электроснабжение г. Северо-Курильска на о. Парамушир.

Выработка электроэнергии осуществляется на ДЭС г. Северо-Курильска, Мини ГЭС-1 и Мини ГЭС-2, связанных между собой ЛЭП-6 кВ. Гарантирующим поставщиком электроэнергии является МП «Тепло-электросистемы Северо-Курильского городского округа».

Курильский энергорайон

Курильский энергорайон обеспечивает электроснабжение г. Курильска, с. Китовый, с. Рейдово, с. Рыбаки на о. Итуруп. Выработка электроэнергии осуществляется на ДЭС с. Китовый, и ДЭС с. Рейдово (работает в общий энергоузел с 2014 года), связанных между собой ЛЭП 6 - 35 кВ. Ранее ДЭС с. Китовый и ДЭС с. Рейдово работали независимо друг от друга. До 2014 года в эксплуатации находилась «Океанская ГеоТЭС», после череды аварий и ее неремонтопригодности в ноябре 2015 года «Океанская ГеоТЭС» была законсервирована. Гарантирующим поставщиком электроэнергии является ООО «ДальЭнергоИнвест».

Южно-Курильский энергорайон

Южно-Курильский энергорайон обеспечивает электроснабжение пгт. Южно-Курильск, с. Отрада и с. Менделеево на о. Кунашир. Выработка электроэнергии осуществляется на ДЭС «Южно-Курильская» и «Менделеевской ГеоТЭС», связанных между собой ЛЭП 6-35 кВ. Гарантирующим поставщиком электроэнергии является ЗАО «Энергия Южно-Курильская».

Южно-Курильская ДЭС является основным источником электроснабжения поселка городского типа Южно-Курильск. С учетом данных о перспективном росте нагрузки, предоставленных ЗАО «Энергия Южно-Курильская» (письмо от 13.11.2017 г. №2403), ожидаемый рост нагрузки Южно-Курильской ДЭС составит порядка 2,85 МВт.

Общая мощность нагрузки на ДЭС при этом в зимний период составит 5700 кВт.

На сегодняшний день потребность населенного пункта в электроэнергии поддерживается физически изношенным оборудованием двух дизельных электростанций энергокомплекса ДЭС «Южно-Курильская». Из семи агрегатов базовой ДЭС энергокомплекса (корпус №1—«Русская») в настоящее время работоспособны только три.

Дальнейшая эксплуатация ДЭС без капитальных ремонтов, реконструкции инженерных сооружений, замены изношенного вспомогательного оборудования будет сопровождаться высокой аварийностью и ограничениями в подаче электроэнергии потребителям.

Локальный энергорайон «Сфера»

Локальный энергорайон «Сфера», обеспечивает электроснабжение жилых микрорайонов в г. Южно-Сахалинске. Гарантирующим поставщиком электроэнергии является ООО «СахГЭК». Выработка электроэнергии осуществляется на Мини ТЭЦ «Сфера» и Мини ТЭЦ «Сфера-2», в составе генерирующего оборудования которых имеются газопоршневые (с блоками утилизации тепла) и дизельные установки.

Единичная мощность децентрализованных электростанций, а также суммарная мощность энергорайонов менее 5,0 МВт и вопросы их развития данной Программой не рассматриваются.

1.3 Отчетная динамика потребления электроэнергии

Данные по отчётной динамике потребления электрической энергии на территории Сахалинской области за отчетный период 2012-2016 гг. и ожидаемое электропотребление на 2017 г. приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Отчётная динамика потребления электрической энергии на территории Сахалинской области за отчетный период 2012-2016 гг. и ожидаемое электропотребление на 2017 г.

Наименование показателя	Год отчётного периода					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017*
Потребление электрической энергии, млн.кВт.ч	2345,0	2328,5	2346,1	2343,1	2458,17	2459,05
Абсолютный прирост потребления электрической энергии, млн.кВт.ч	-13,00	-16,50	17,60	-3,00	115,07	0,88
Относительный прирост потребления электрической энергии, %	-0,6	-0,70	0,76	-0,13	4,91	0,04

Примечание:* - ожидаемое суммарное потребление электрической энергии на территории Сахалинской области определено на основании ожидаемого максимума нагрузки потребителей энергосистемы и числа часов использования максимума нагрузки (таблица 1.16)

В таблице 1.2 в потреблении электрической энергии не учитывается расход электроэнергии на собственные нужды электрических станций энергосистемы Сахалинской области.

Таким образом, среднегодовой темп роста потребления электрической энергии в период 2012-2017 гг. составил 0,95% (определен по формуле $T_{cp} = (\sqrt[n-1]{\frac{\Delta_n}{\Delta_0}} - 1) \cdot 100\%$, где n - последний год рассматриваемого отчётного периода (2017 г.), 0 – первый год рассматриваемого периода (2012 г.).

В связи со значительным объемом потребителей коммунально-бытового характера особое влияние на электропотребление Сахалинской области оказывает погодный фактор. Кроме того, в результате реализации программы по сокращению потерь электроэнергии происходит незначительный рост полезного отпуска электроэнергии в электрическую сеть ЭС Сахалинской области.

1.4 Структура электропотребления в Сахалинской области за период 2012-2017 гг.

Структура потребления электрической энергии по основным группам потребителей за отчетный период 2012-2016 гг. и ожидаемая структура электропотребления на 2017 для энергосистемы Сахалинской области приведена в таблице 1.3. На рисунках 1.3 – 1.4 приведена структура потребления электрической энергии по основным группам потребителей на 2017 г. в млн.кВт.ч и % (от общего электропотребления) для энергосистемы Сахалинской области.

Таблица 1.3 – Структура потребления электрической энергии по основным группам потребителей за отчетный период 2012-2016 гг. и ожидаемая структура электропотребления на 2017 для энергосистемы Сахалинской области

Показатели	2012 г.		2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	млн. кВт.ч	%	млн. кВт.ч	%	млн. кВт.ч	%	млн. кВт.ч	%	млн. кВт.ч	%	млн. кВт.ч	%
Промышленность	560,6	20,5	549,6	20,6	529,3	20,0	528,8	20,0	700,4	25,7	735,4	26,7
Сельское хозяйство	49	1,8	48,9	1,8	56,3	2,1	53,5	2,0	55,4	2,0	57,8	2,1
Население	700,6	25,6	728,1	27,3	744	28,1	740,86	28,0	806,9	29,6	819,7	29,8
Прочие потребители (транспорт, связь, строительство и др.)	691,1	25,2	693,3	26,0	715,6	27,1	715,6	27,1	580	21,3	619,2	22,5
Потери в электрических сетях	343,7	12,5	308,6	11,6	300,9	11,4	301,2	11,4	307,4	11,3	288,4	10,5

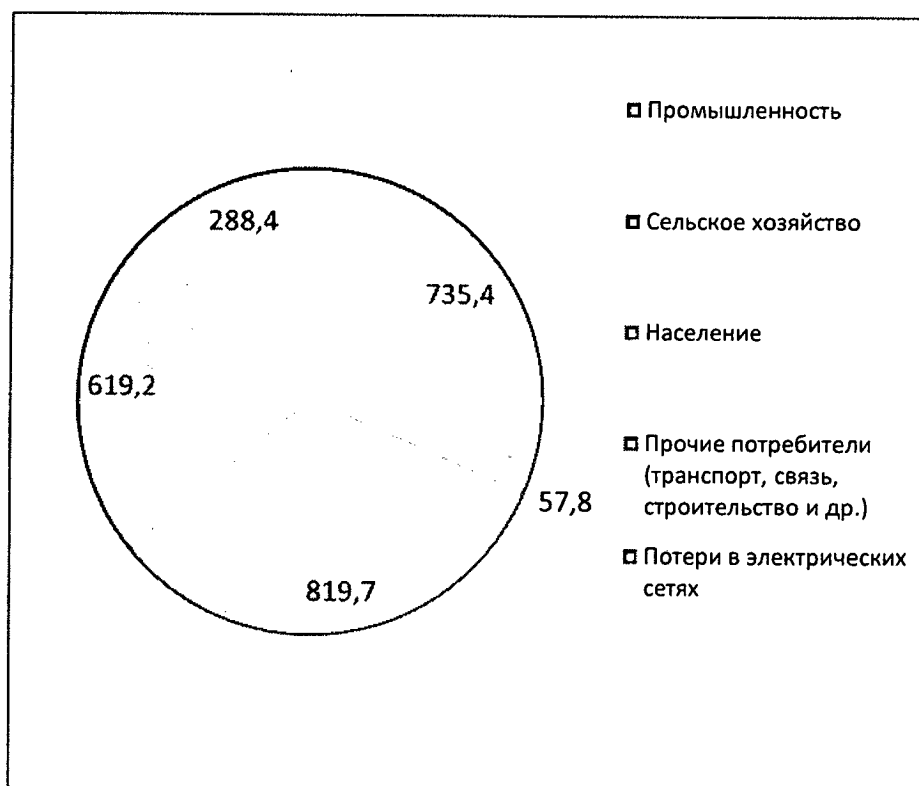


Рисунок 1.3 – Структура потребления электрической энергии (полезного отпуска в сеть) по основным группам потребителей на 2017 г. для энергосистемы Сахалинской области, млн кВт.ч

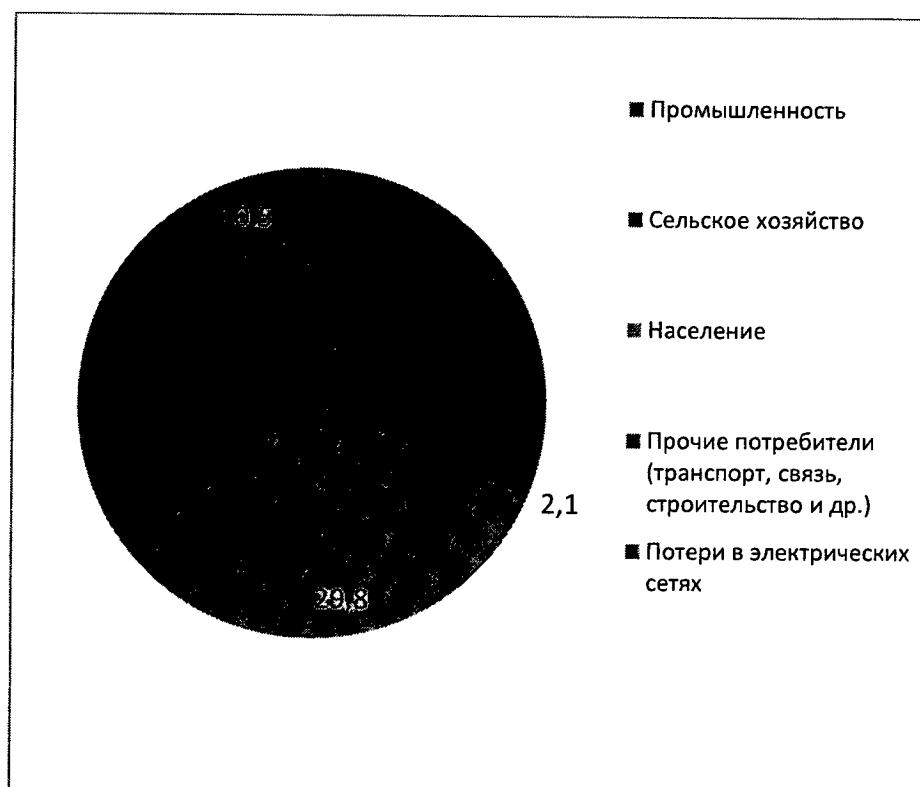


Рисунок 1.4 – Структура потребления электрической энергии (полезного отпуска в сеть) по основным группам потребителей на 2017 г. для энергосистемы Сахалинской области, %

Как видно из таблицы 1.3 наибольшую долю в электропотреблении Сахалинской ЭС занимает население. В период 2012-2017 гг. доля населения в суммарном электропотреблении составляет 25,6 - 29,8,%. Помимо населения большую долю в суммарном потреблении Сахалинской ЭС занимает промышленность. В период 2012-2017 гг. доля электропотребления составляет 20,5 - 27 %. Причиной роста потребления электроэнергии в промышленной отрасли является увеличение доли промышленного сектора в сфере экономики. Наряду с электропотреблением населения и промышленных потребителей, электропотребление непромышленных потребителей в период 2012-2017 гг. составляет 22,5 - 27,1 %. Потери в электрических сетях на период 2012-2017 гг. снижаются с 12,5% до 10,6%, что связано с реализацией программы по сокращению потерь.

1.5 Перечень основных крупных потребителей Сахалинской ЭС

Наиболее крупным потребителем электроэнергии Сахалинской области (электропотребление превышает 1% от общего электропотребления Сахалинской области является ООО «РН-Сахалинморнефтегаз». ООО «РН-Сахалинморнефтегаз» является дочерним обществом НК «Роснефть», ведет свою деятельность на острове Сахалин. ООО «РН-Сахалинморнефтегаз» выполняет функции оператора более чем по 30 лицензиям на разработку нефтегазовых месторождений острова Сахалин. В таблице 1.4 приведено потребление электроэнергии и мощность нагрузки наиболее крупных потребителей Сахалинской области в отчетном периоде 2012-2017 гг. (в соответствии с информацией, предоставленной ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»).

Таблица 1.4 – Потребление электроэнергии и мощность нагрузки наиболее крупных потребителей Сахалинской области в отчетном периоде 2012-2017 гг.

Наименование предприятия	2012 г.		2013 г.		2014 г.		2015 г.		2016 г.		2017 г.	
	Электрическая энергия, млн.кВт.ч	Собственный максимум нагрузки, МВт	Электрическая энергия, млн.кВт.ч	Собственный максимум нагрузки, МВт	Электрическая энергия, млн.кВт.ч	Собственный максимум нагрузки, МВт	Электрическая энергия, млн.кВт.ч	Собственный максимум нагрузки, МВт	Электрическая энергия, млн.кВт.ч	Собственный максимум нагрузки, МВт	Электрическая энергия, млн.кВт.ч	Собственный максимум нагрузки, МВт
ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»	150,99	17,24	141,62	16,17	138,02	15,76	115,11	13,14	130,72	14,92	126,79	14,47

На период 2012-2017 гг. электропотребление ООО «РН-Сахалинморнефтегаз» составляет 4,3-5,5 % от общего потребления электроэнергии Сахалинской области

1.6 Динамика изменения максимума нагрузки

В таблице 1.5 приведены данные по отчётной динамике изменения максимумов нагрузки на территории Сахалинской области за отчетный период 2012-2016 гг. и ожидаемый максимум нагрузки на 2017 г.

Таблица 1.5 – Отчётная динамика изменения максимумов нагрузки на территории Сахалинской области за отчетный период 2012-2016 гг. и ожидаемый максимум нагрузки на 2017 г.

Наименование показателя	Год отчётного периода					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017*
Максимум нагрузки, МВт	455,7	453,4	442,2	453,3	461,9	462,7
Абсолютный прирост максимума нагрузки, МВт	3,74	-2,3	-11,2	11,1	8,6	0,8
Относительный прирост максимума нагрузки, %	0,83	-0,50	-2,47	2,51	1,90	0,17
Число часов использования максимума нагрузки, час/год	6015	5886	5979	5835	5904	5924

Примечание: * - среднее значение числа часов использования максимума нагрузки по данным отчётного периода

Таким образом, среднегодовой темп роста максимума нагрузки в период 2012-2017 гг. составил 0,31% (определен по формуле $T_{cp} = (\sqrt[n]{P_n/P_0} - 1) * 100\%$, где n последний год рассматриваемого отчётного периода (2017 г.), 0 – первый год рассматриваемого периода (2012 г.). На период 2012-2017 гг. прирост максимума нагрузки составил 20,5 МВт. Прирост максимума нагрузки обусловлен значительным ростом электропотребления на период 2012-2017 гг.

В таблице 1.6 приведена динамика изменения максимума нагрузки по энергорайонам ЭС Сахалинской области в период 2012-2017 гг.

Таблица 1.6 – Динамика изменения максимума нагрузки по энергорайонам ЭС Сахалинской области в период 2012-2017 гг., в МВт

Зона ответственности	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
«Центральный энергорайон» в т.ч.:	408	405	395	392	404	410
ПАО «Сахалинэнерго»	386,89	383,86	372,54	371,2	383,3	388,3
ОАО «НГЭС» (Ногликский энергоузел)	21,11	21,14	22,46	20,8	20,7	21,7
«Северный энергорайон» в т.ч.:	38,74	38,94	36,2	33,6	33,7	33
АО «Охинская ТЭЦ»	38,74	38,94	36,2	33,6	33,7	33
«Северо-Курильский энергоузел»	2,1	2,4	2,7	3,6	3,4	3,4
«Курильский энергоузел» <*>	-	-	5,8	6,3	4,8	5,2
«Южно-Курильский энергоузел» <*>	4,2	4,8	5,0	5,5	5,1	5,6
Энергорайон «Сфера»	2,4	2,7	3,2	3,1	3,6	3,6

Примечание: * - до 2016 года ДЭС с. Китовый, «Океанская ГеоТЭС» и ДЭС с. Рейдово работали независимо друг от друга, в связи с чем выделить максимальную мощность не предоставляется возможным.

** - Нагрузки без учета ДЭС Шикотан.

Наибольший максимум нагрузки на период 2012-2017 гг. приходится на центральный энергорайон 408 - 410 МВт), что обусловлено высокой концентрацией потребителей в энергорайоне.

В таблице 1.7 приведены данные по коэффициентам совмещения максимумов нагрузки энергосистемы и отдельных энергорайонов (энергоузлов) за отчетный период 2012-2017 гг. для ЭС Сахалинской области.

$$K1 = \frac{R_{\text{нагрузки зимний максимум (МВт)}}}{R_{\text{нагрузки зимний максимум (МВт)}}}$$

$$K2 = \frac{R_{\text{нагрузки зимний минимум (МВт)}}}{R_{\text{нагрузки зимний максимум (МВт)}}}$$

$$K3 = \frac{R_{\text{нагрузки летний максимум (МВт)}}}{R_{\text{нагрузки зимний максимум (МВт)}}}$$

$$K4 = \frac{R_{\text{нагрузки летний минимум (МВт)}}}{R_{\text{нагрузки летний максимум (МВт)}}}$$

Определение коэффициентов совмещения максимумов нагрузки энергосистемы и отдельных энергорайонов (энергоузлов) выполнено на основании данных по отчетной динамике изменения нагрузки потребителей в разрезе суток (час максимальных и минимальных нагрузок) для зимнего и летнего периодов, предоставленных ПАО «Сахалинэнерго».

Таблица 1.7 – Коэффициенты совмещения максимумов нагрузки энергосистемы и отдельных энергоузлов на территории ЭС Сахалинской области в 2012 – 2017 гг. МВт

Наименование	K1 (зимний максимум)	K2 (зимний минимум)	K3 (летний максимум)	K4 (летний минимум)
ЭС Сахалинской области	1,000	0,663	0,731	0,647
ПАО «Сахалинэнерго»	1,000	0,655	0,754	0,603
ОАО «НГЭС»	1,000	0,727	0,545	1,000
АО «Охинская ТЭЦ»	1,000	0,655	0,754	0,603
Децентрализованные энергоисточники	1,000	0,655	0,754	0,603
Северо-Курильский энергоузел	1,000	0,655	0,754	0,603
Курильский энергоузел	1,000	0,655	0,754	0,603
Южно-Курильский энергоузел	1,000	0,655	0,754	0,603
Энергорайон Сфера	1,000	0,655	0,754	0,603

1.7 Структура установленной электрогенерирующей мощности на территории Сахалинской области

В таблице 1.8 приведены данные по структуре установленной электрогенерирующей мощности на 01.01.2017 г. для ЭС Сахалинской области. На рисунках 1.5 – 1.6 приведена структура установленной электрогенерирующей мощности на 2017 г в МВт и % от общей установленной мощности энергосистемы Сахалинской области.

Таблица 1.8 – Структура установленной электрогенерирующей мощности на территории ЭС Сахалинской области на начало 2017 года

Электростанции	Установленная электрическая мощность ЭС; МВт	Установленная тепловая мощность ЭС; Гкал/час
Центральный энергорайон	610,74	977,2
ПАО «Сахалинэнерго»	539,24	798,5
из них:		
ОП «Сахалинская ГРЭС»<*>	84,0	15,0
ОП «Южно-Сахалинская ТЭЦ-1», в т.ч.	455,24	783,5
- паротурбинное оборудование	225,0	650,0
- 5-й энергоблок	91,16	-
- 4-й энергоблок	139,08	133,5
ОАО «НГЭС»	48,0	-
Блок станции (районные котельные)	23,5	178,7
Северный энергорайон	99,0	216,0
АО «Охинская ТЭЦ»	99,0	216,0
Децентрализованные источники	54,70	19,12
Дизельные (газовые) электростанции (ДЭС)	29,6	14,52
Гидроэлектростанция (Мини ГЭС)	0,9	-
из них:		
Северо-Курильский энергоузел,	6,3	-
в т.ч.:		
- ДЭС г. Северо-Курильск	5,4	-
- Мини ГЭС-1	0,5	-
- Мини ГЭС-2	0,4	-
Курильский энергоузел,	11	7,2
в т.ч.:		
- ДЭС с. Китовый	7,6	6,2
- ДЭС с. Рейдово	3,4	2,7
Южно-Курильский энергоузел,	19,4	-
в т.ч.:		
- ДЭС «Южно-Курильская» о. Кунашир	8,4	-
- ДЭС «Крабозаводское» и «Малокурильское» на о. Шикотан	5,2	-
Энергорайон «Сфера»	8,96	7,32
- Мини ТЭЦ «Сфера»	7,6	7,32
- Мини ТЭЦ «Сфера-2»	1,36	-
Всего по Сахалинской области:		
из них:		
- ТЭС	718,7	1200,52
-ДЭС	29,6	14,52
- Мини ГЭС	0,9	-

Примечание: <*> Приказами ОАО «Сахалинэнерго» от 18.12.2013 №323-А, от 07.08.2014 №196-А, на основании приказов Минэнерго России от 23.08.2013 №478, от 30.06.2014 №402 выведены из эксплуатации турбогенераторы №1, №2, №3, №4 установленной мощностью 168 МВт. С 1 июля 2014 года установленная мощность «Сахалинской ГРЭС» составляет 84 МВт.

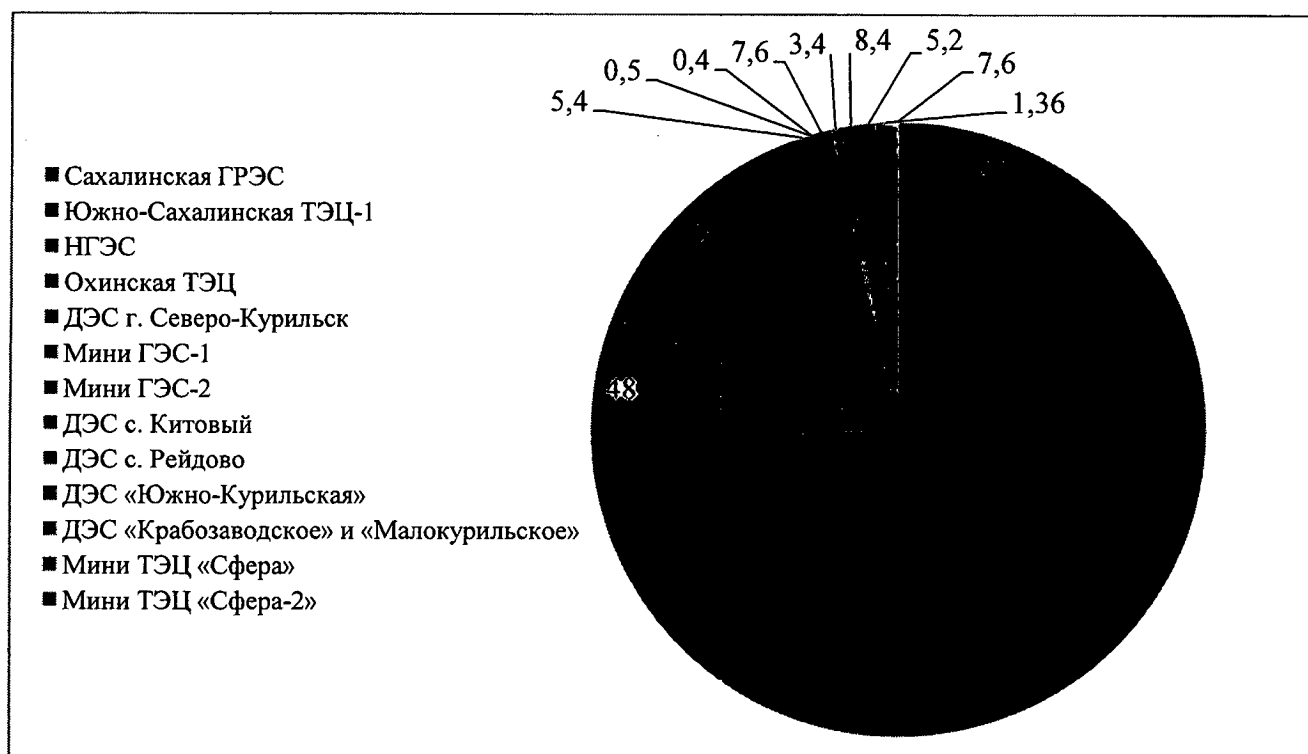


Рисунок 1.5 – Структура установленной электрогенерирующей мощности на территории ЭС Сахалинской области на 2017 г., МВт.

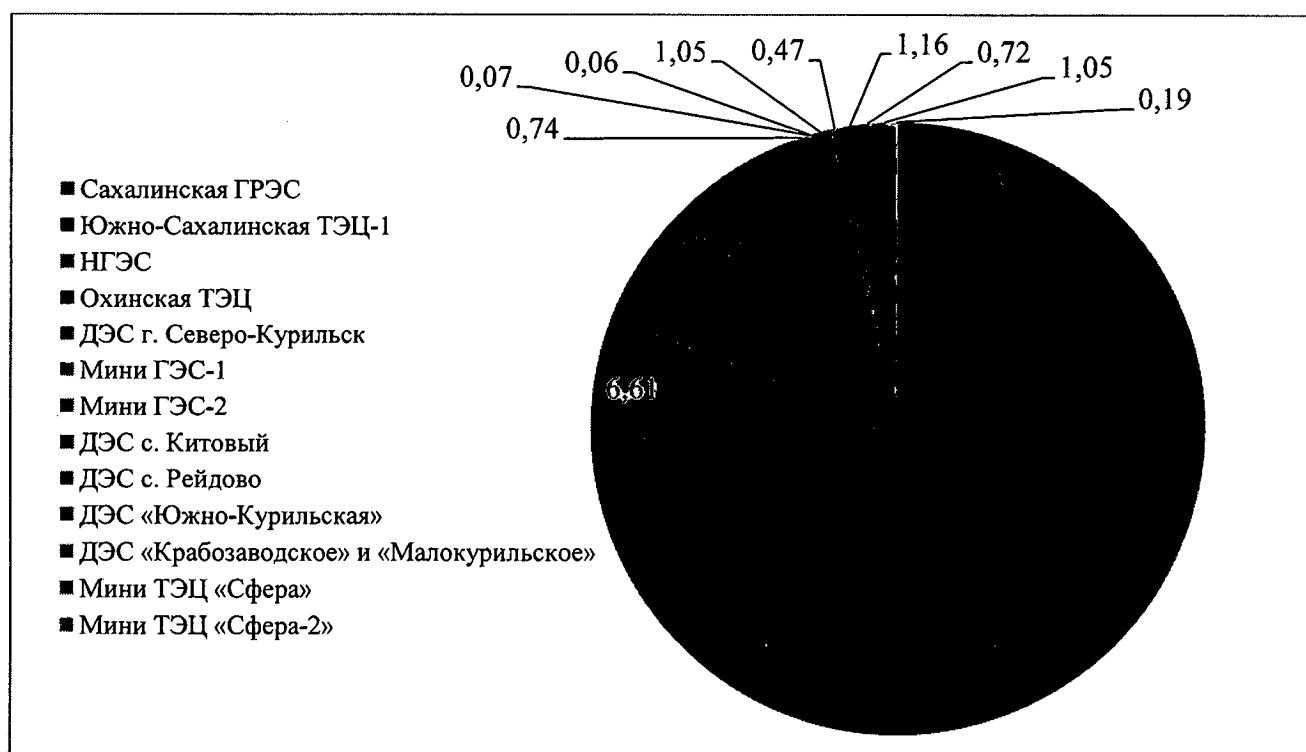


Рисунок 1.6 – Структура установленной электрогенерирующей мощности на территории ЭС Сахалинской области на 2017 г., %

В таблице 1.9 приведена информация о вводе, реконструкции, перемаркировке, демонтаже и выводе в консервацию объектов генерации на территории ЭС Сахалинской области за 2012-2017 гг.

Таблица 1.9 – Информация о вводе, реконструкции, перемаркировке, демонтаже и выводе в консервацию объектов генерации на территории ЭС Сахалинской области за 2012-2017 гг.

Электростанция (станционный номер, тип турбины)	Тип работ	Установленна я мощность на 2012 г.	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Установлен- ная мощность на 2017 г.
Сахалинская ГРЭС	Демонтаж мощности	252	-	84	84	-	-	-	84
5-й энергоблок Южно-Сахалинская ТЭЦ-1	Ввод мощности	0	91,16	-	-	-	-	-	91,16
4-й энергоблок Южно-Сахалинская ТЭЦ-1	Ввод мощности	0	-	92,72	46,36	-	-	-	139,08
Охинская ТЭЦ	Реконструкция	99	25	25	25	-	-	-	99
ДЭС Южно- Курильская	Демонтаж мощности	9,8	-	-	-	1,4	-	-	8,4
ГеоТЭС	Вывод в консервацию	3,6	-	-	-	-	3,6	-	0
Дубовская ДЭС	Вывод в консервацию	0,31	-	-	-	0,31	-	-	0
Ветродизельная ЭС	Вывод в консервацию	1,68	-	-	-	1,68	-	-	1,68

Как видно из таблицы 1.9, в период 2012-2017 г. в Сахалинской энергосистеме развитие генерирующих мощностей выполнено в следующих объемах:

- ввод новой мощности – 240,24 МВт;
- реконструкция без изменения мощности – 75 МВт;
- демонтаж мощности – 168 МВт;
- вывод мощности в консервацию – 6,99 МВт.

Максимальное развитие генерации Сахалинской области было выполнено в период 2012-2014 гг. – увеличение установленной мощности электростанций составило 66,24 МВт.

Всего в период 2012-2017 гг. абсолютный прирост установленной мощности электростанций Сахалинской области составил 59,25 МВт.

1.8 Состав существующих электростанций Сахалинской области с группировкой по принадлежности к энергокомпаниям, установленная мощность которых превышает 5 МВт

Состав существующих электростанций Сахалинской области с разбивкой по принадлежности к энергокомпаниям, установленная мощность которых превышает 5 МВт, приведен в таблице 1.10.

Таблица 1.10 – Состав существующих электростанций, установленная мощность которых превышает 5 МВт Сахалинской области на начало 2017 года

Собственник	Электростанции	Установленная электрическая мощность ЭС, МВт
ПАО «Сахалинэнерго»	ОП «Сахалинская ГРЭС»	84,0
	ОП «Южно-Сахалинская ТЭЦ-1»	455,26
ОАО «НГЭС»	НГЭС	48,0
Блок станции		23,5
АО «Охинская ТЭЦ»	Охинская ТЭЦ	99,0
ООО «ДальЭнергоИнвест»	ДЭС с. Китовый	7,6
МП «Тепло-электросистемы Северо-Курильского городского округа»	ДЭС г. Северо-Курильск	5,4
МО «Южно-Курильский городской округ»	ДЭС «Южно-Курильская» и «Менделеевская» ГеоТЭС на о. Кунашир	8,4
ООО «СахГЭК»	Мини ТЭЦ «Сфера»	7,6
Итого		738,76

1.9 Структура выработки электроэнергии по типам электростанций и видам собственности Сахалинской ЭС

Основная доля выработки (производства) электрической энергии в Сахалинской области на 2017 г. приходится на электростанции ПАО «Сахалинэнерго» 81,45, ОАО «НГЭС» 7,55%, АО «Охинская ТЭЦ» 7,86%, остальная часть электроэнергии вырабатывается децентрализованными электростанциями отдаленных территориально населенных пунктов области и тремя блок станциями.

В таблице 1.11 приведена структура выработки электроэнергии по типам электростанций за отчетный период 2012-2017 гг. для ЭС Сахалинской области.

Таблица 1.11 – Структура выработки электроэнергии по типам электростанций на территории ЭС Сахалинской области в 2012-2017 гг. млн. кВт

Показатели	2012 год	2013 год	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год
Выработка электроэнергии, в т.ч.	2741,0	2668,50	2644,1	2645,16	2727,1	2752,45
- ТЭС	2634,90	2559,10	2531,50	2526,80	2631,44	2648,36
- ДЭС	82,70	97,00	102,60	110,00	91,52	100,00
- ВЭС					1,14	1,14
- ГеоТЭС	22,00	10,70	7,90	3,20	0,00	0,00
- Мини ГЭС	1,40	1,70	2,10	1,50	2,95	2,95
Собственные нужды, в т.ч.	396,00	340,00	298,00	305,20	277,00	293,00
- ТЭС	390,40	334,60	290,30	295,20	269,24	285,20
- ДЭС	4,90	5,00	7,50	7,80	7,60	7,60
- ГеоТЭС	0,50	0,20	0,20	0,10	0,00	0,00
- Мини ГЭС	0,20	0,20	0,00	0,00	0,20	0,20
Потребление электроэнергии, в т.ч.	2345	2328,5	2346,1	2339,96	2450,1	2459,05
- потери в эл.сети	343,7	308,6	300,9	301,2	307,4	288,36
- полезный отпуск электроэнергии	2001,3	2019,9	2045,2	2038,76	2142,7	2170,69

Значительную часть электроэнергии вырабатывают ТЭС в центральном и северном энергорайонах – около 95,7-96,5% от общей выработки электроэнергии по Сахалинской области (2531,35 – 2631,44 млн кВт.ч).

Остальная часть электроэнергии порядка 3-4,2 % (82,7 – 110 млн.кВт.ч) вырабатывается на Курильских островах. Остальные источники электроэнергии, такие как ВЭС и МиниГЭС вырабатывают около 1% (0,2 млн.кВт.ч) электроэнергии от общей выработки электроэнергии.

Объем собственных нужд для электростанций составляет порядка 14,4 - 10,2 % (390,4 – 269 млн кВт.ч), полезный отпуск электроэнергии лежит в пределах 73 - 79 % (2001,3 – 2170,7 млн.кВт.ч).

На рисунке 1.7 приведена структура выработки электроэнергии по типам электростанций на территории ЭС Сахалинской области в 2012-2017 гг. На рисунке 1.8 приведена структура потребления электроэнергии на территории ЭС Сахалинской области в 2012-2017 гг.

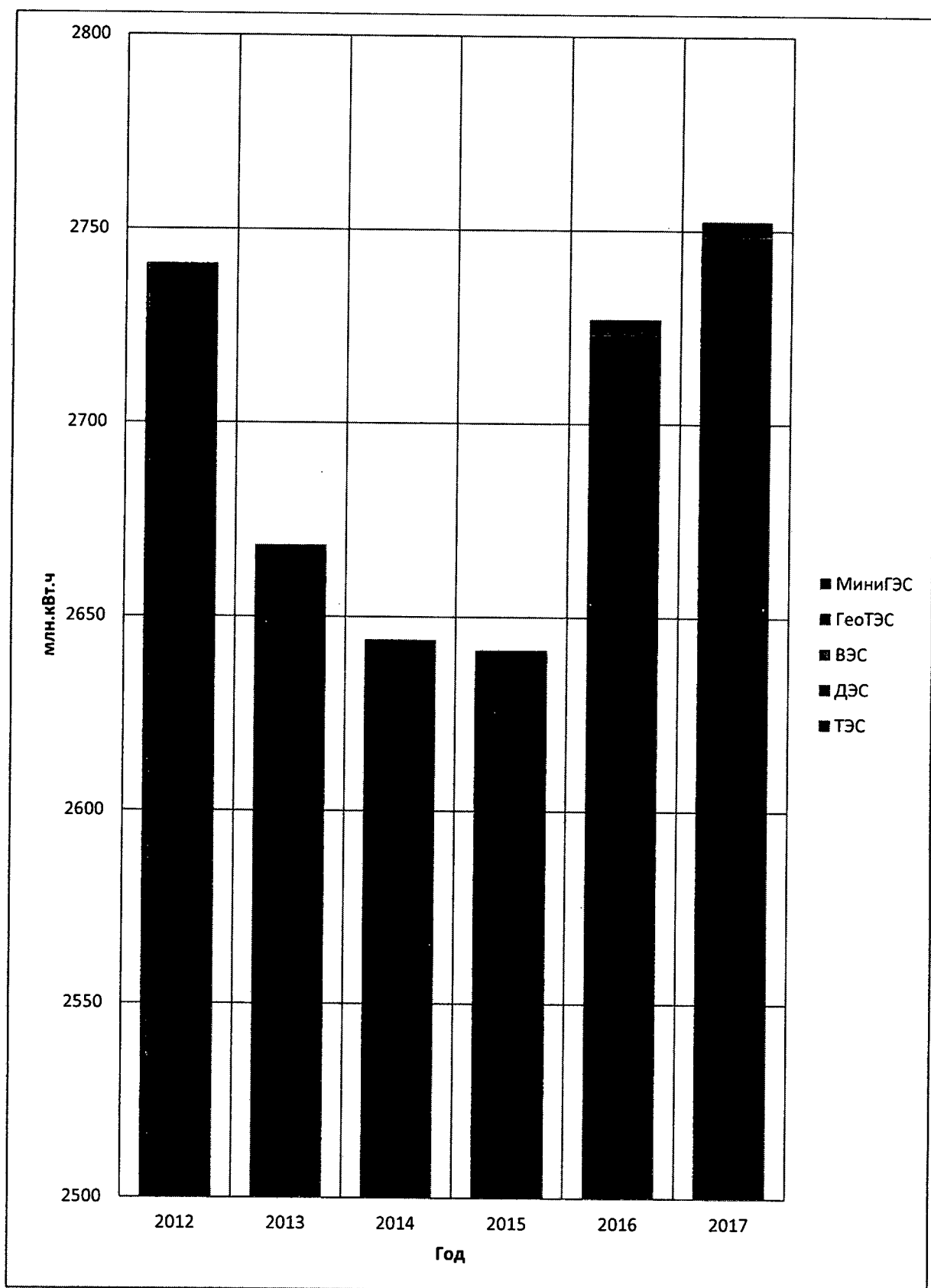


Рисунок 1.7 – Структура выработки электроэнергии по типам электростанций на территории ЭС Сахалинской области в 2012-2017 гг.

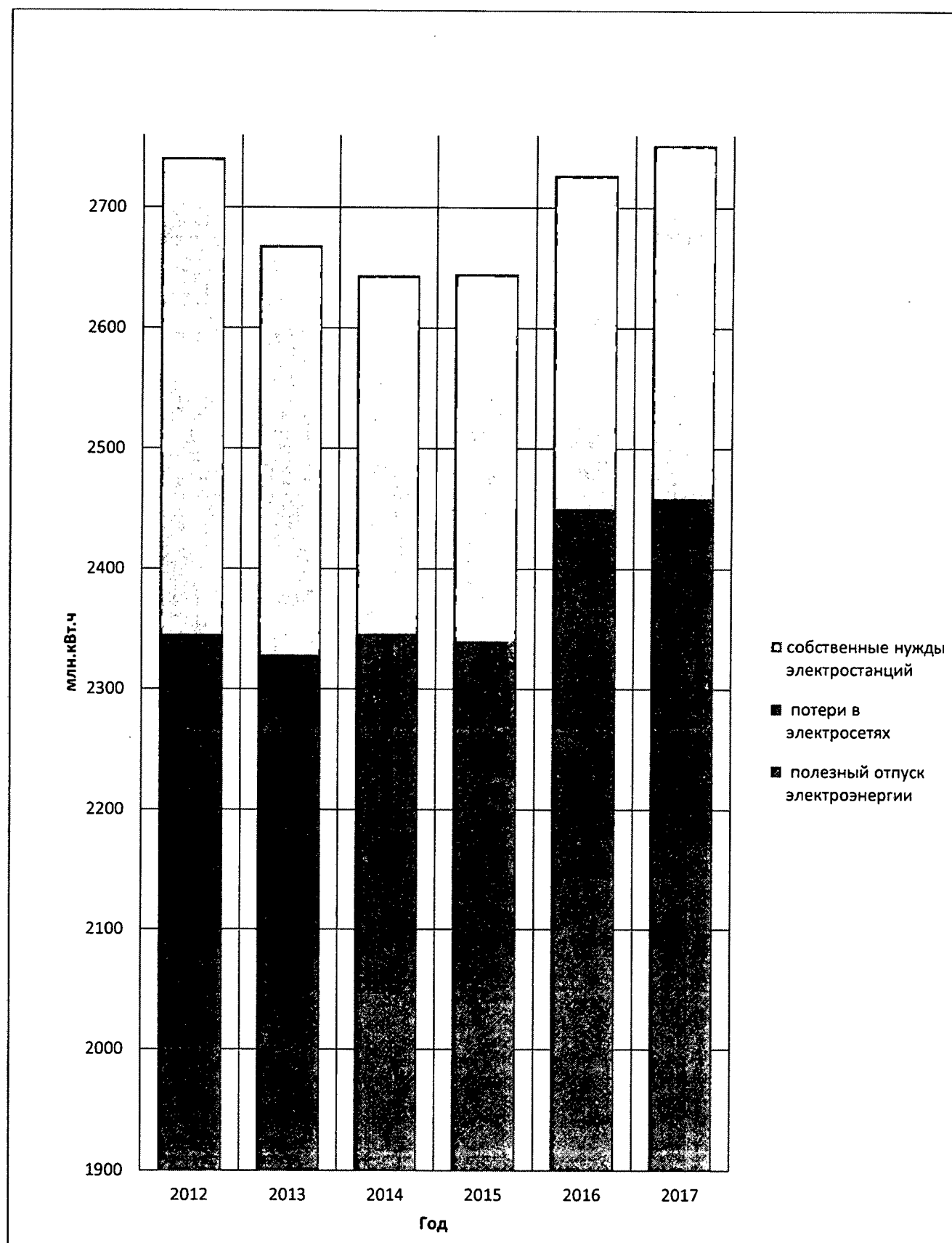


Рисунок 1.8 – Структура потребления электроэнергии на территории ЭС Сахалинской области в 2012-2017 гг.

В таблице 1.12 приведена структура выработки электроэнергии по видам собственности электростанций за отчетный период 2012-2017 гг. для ЭС Сахалинской области.

Таблица 1.12 – Структура выработки электроэнергии по видам собственности электростанций на территории ЭС Сахалинской области в 2012-2017 гг., в млн. кВт.ч/%

Собственник	Год					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ПАО «Сахалинэнерго»	2138,5/79,9	2074,979,7	2054,8/79,67	2064,9/79,78	2169,3/80,42	2213,4/81,45
ОАО «НГЭС»	214,4/8,01	211,5/8,12	221,2/8,58	222,2/8,59	213,5/7,92	205,1/7,55
АО «Охинская ТЭЦ»	255,8/9,56	247,5/9,51	229,3/8,89	225,3/8,71	226,5/8,4	213,6/7,86
МП «Тепло-электросистемы Северо-Курильского городского округа»	11,5/0,43	12,9/0,5	14,4/0,56	13,4/0,52	16,7/0,62	14,1/0,52
ООО «ДальЭнергоИнвест»	24,1/0,9	23,3/0,89	25,9/1,0	26,1/1,01	30,9/1,15	31,0/1,14
МО «Южно-Курильский городской округ»	18,8/0,7	19,3/0,74	19,1/0,74	21,5/0,83	25,4/0,94	24,7/0,91
ООО «СахГЭК»	13,5/0,5	14,1/0,54	14,4/0,56	14,7/0,57	15,1/0,56	15,5/0,57
Итого по Сахалинской области:	2676,6/100	2603,5/100	2579,1/100	2588,1/100	2697,4/100	2717,4/100

На рисунке 1.9 приведена структура выработки электроэнергии по видам собственности электростанций на территории ЭС Сахалинской области в 2012-2017 гг.

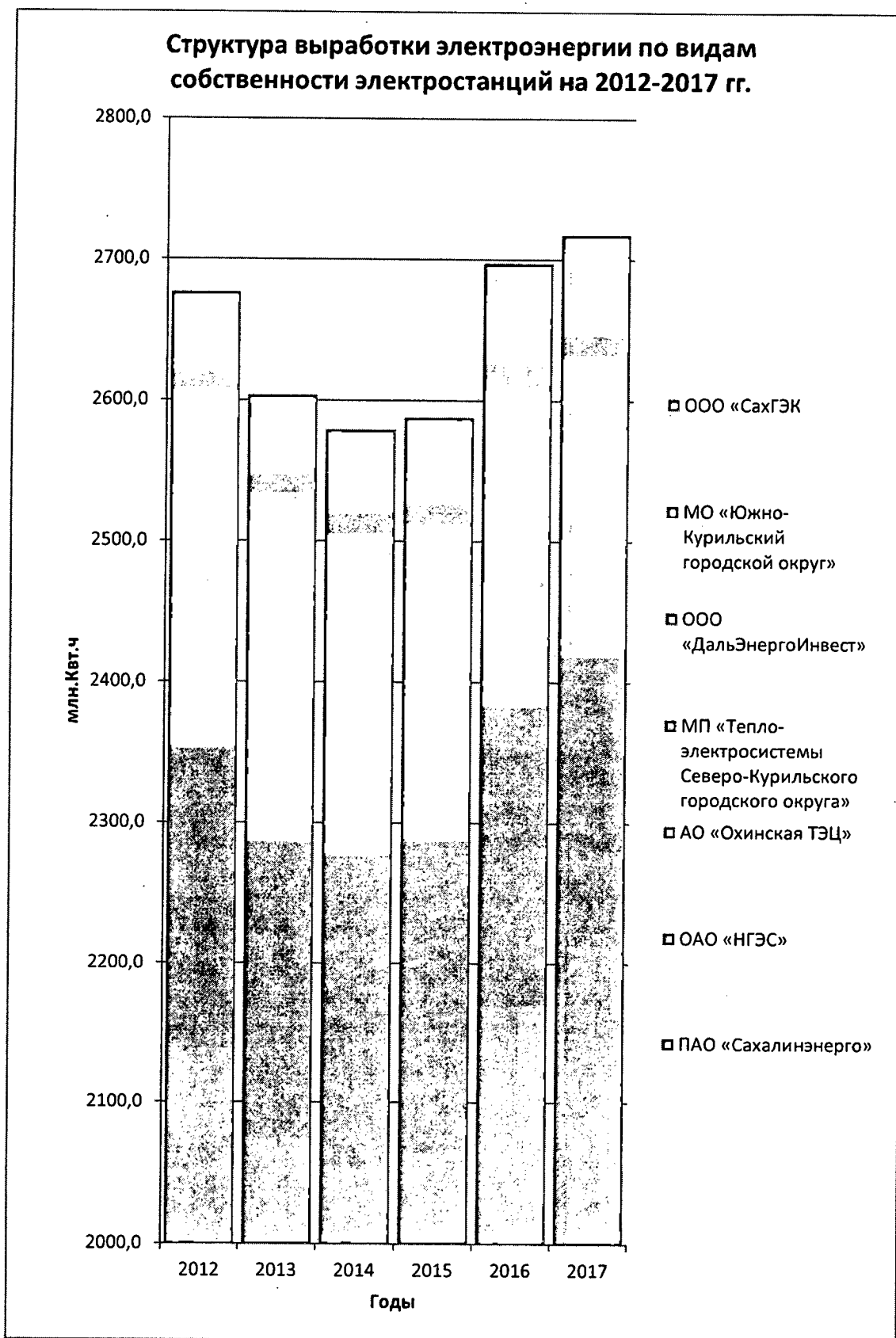


Рисунок 1.9 – Структура выработки электроэнергии по видам собственности на территории ЭС Сахалинской области в 2012-2017 гг.

1.10 Характеристика балансов электрической энергии и мощности ЭС Сахалинской области

В таблице 1.13 приведен баланс электроэнергии ЭС Сахалинской области за отчетный период 2012-2017 гг.

Таблица 1.13 – Баланс электроэнергии ЭС Сахалинской области за отчетный период 2012-2017 гг., в млн кВт.ч

Наименование показателя	Год					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Выработка						
«Центральный энергорайон»	2379,11	2311,62	2302,12	2311,22	2404,95	2438,94
ПАО «Сахалинэнерго»	2138,51	2074,95	2054,80	2064,90	2169,29	2213,39
из них:						
ОП «Сахалинская ГРЭС»	701,27	353,78	186,96	183,58	133,37	141,16
ОП «Южно-Сахалинская ТЭЦ-1», в т.ч.:	1437,24	1721,17	1867,84	1881,32	2035,92	2072,23
- паросиловое оборудование	1303,29	1119,13	822,38	812,38	906,54	900,95
- 5-й энергоблок	133,95	436,47	400,72	420,32	357,46	409,23
- 4-й энергоблок		165,57	644,74	648,63	771,92	762,05
ОАО «НГЭС»	214,40	211,53	221,23	222,20	213,47	205,14
Блок-станции	26,20	25,14	26,10	24,13	22,19	20,41
«Северный энергорайон»	255,76	247,52	229,33	225,34	226,52	213,61
АО «Охинская ТЭЦ»	255,76	247,52	229,33	225,34	226,52	213,61
«Децентрализованные энергоисточники»	106,16	109,36	112,60	108,60	95,60	99,90
«Северо-Курильский энергоузел»	11,55	12,87	14,37	13,38	16,73	14,14
«Курильский энергоузел»	24,12	23,28	25,94	26,11	30,86	30,96
«Южно-Курильский энергоузел»	26,48	26,56	26,93	27,01	29,38	29,15
Энергорайон «Сфера»	13,45	14,10	14,41	14,31	17,50	17,96
Потребление						
«Центральный энергорайон»	2362,76	2296,12	2285,65	2291,49	2391,37	2359,58
ПАО «Сахалинэнерго»	2205,22	2138,63	2118,41	2129,36	2233,26	2207,81
ОАО «НГЭС», в т.ч.:	157,54	157,49	167,24	162,13	158,11	151,77
- ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»	23,21	25,72	26,76	26,77	30,31	31,91
«Северный энергорайон»	255,76	247,518	229,327	232,618	226,52	213,61
АО «Охинская ТЭЦ»	39,63	39,74	38,11	38,38	38,67	36,30
АО «Охинская ТЭЦ»						
«Энергосбыт», в т.ч.:	216,13	207,778	191,217	194,238	187,85	177,31
ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»	127,78	115,90	111,26	88,34	100,41	94,88
«Децентрализованные энергоисточники»	49,92	55,972	54,313	39,462	23,46	42,98
«Северо-Курильский энергоузел»	9,30	10,58	13,67	15,33	15,72	13,27
«Курильский энергоузел»	21,38	20,98	21,06	23,53	28,34	25,51
«Южно-Курильский энергоузел», в т.ч.:	27,89	22,43	26,47	27,33	25,97	27,94
Южно-Курильская ДЭС	26,47	20,87	24,69	25,38	23,95	25,50
ООО ПКФ «Южно-Курильский Рыбокомбинат»	1,42	1,56	1,78	1,95	2,02	2,44
Энергорайон «Сфера»	13,99	14,90	13,61	15,40	15,72	17,37
Мини ТЭЦ «Сфера»	11,80	12,68	11,57	13,31	13,93	15,19
Мини ТЭЦ «Сфера-2»	2,19	2,22	2,04	2,09	2,14	2,18
Суммарная выработка	2741,0	2668,5	2644,1	2645,16	2727,1	2752,45

Окончание таблицы 1.13

Наименование показателя	Год					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Число часов использования располагаемой мощности						
Сахалинская ГРЭС	2783	1404	1113	2185	1588	1680
Южно-Сахалинская ТЭЦ-1	6388	5444	4568	4133	4472	4597
Ногликская ГЭС	4467	4407	4609	4629	4447	4274
Блок-станции	1115	1070	1111	1027	944	869
Охинская ТЭЦ	2583	2500	2316	2276	2288	2158
ЭС Северо-Курильского энергоузла	1832	2032	2283	2554	2657	2244
ЭС Курильского энергоузла	2254	2176	2424	2440	2884	2893
ЭС Южно-Курильского энергоузла	2442	1886	1923	1782	2408	2939
ЭС энергорайона «Сфера»	1761	1845	1872	1908	1953	2004
Суммарное потребление, в т.ч.	2741,0	2668,5	2644,1	2645,16	2727,1	2752,45
собственные нужды электростанций	396,00	340,00	298,00	305,20	277,00	293,00
потери в электрических сетях	343,70	308,60	300,90	301,20	307,40	288,36
полезный отпуск	2001,30	2019,90	2045,20	2038,76	2142,70	2170,69

Как видно из таблицы 1.13, суммарная выработка электроэнергии Сахалинской ЭС складывается из суммарного потребления электроэнергии, собственных нужд электростанций, потерь в электрических сетях и полезным отпуском. Таким образом, Сахалинская ЭС не может являться избыточной или дефицитной по балансу электроэнергии, т.к. вся выработка электроэнергии потребляется потребителями в том же энергорайоне, где она и вырабатывается.

В соответствии с «Методическими рекомендациями по проектированию развития энергосистем», число часов использования располагаемой мощности для ТЭЦ в азиатской части Российской Федерации должно лежать в пределах 4500-5000 ч, для КЭС, использующей в качестве топлива уголь, число часов использования располагаемой мощности должно соответствовать 4500-6000 ч, для КЭС-ПГУ число часов использования располагаемой мощности должно соответствовать 4500-6500 ч.

В таблице 1.14 приведен баланс мощности ЭС Сахалинской области за отчетный период 2012-2017 гг.

Таблица 1.14 – Баланс мощности ЭС Сахалинской области за отчетный период 2012-2017 гг., в МВт

Наименование показателя	Год					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Установленная мощность						
«Центральный энергорайон»	548,5	639,66	648,38	610,74	610,74	610,74
Сахалинская ГРЭС	252	252	168	84	84	84
Южно-Сахалинская ТЭЦ-1, в т.ч.:	225	316,16	408,88	455,24	455,24	455,24
- паросиловое оборудование	225	225	225	225	225	225
- 5-й энергоблок	0	91,16	91,16	91,16	91,16	91,16
- 4-й энергоблок	0	0	92,72	139,08	139,08	139,08
Ногликская ГЭС	48	48	48	48	48	48
Блок-станции	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5	23,5
«Северный энергорайон»	99	99	99	99	99	99
АО «Охинская ТЭЦ»	99	99	99	99	99	99
Децентрализованные энергоузлы						
«Северо-Курильский энергоузел»	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
«Курильский энергоузел»	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
«Южно-Курильский энергоузел», в т.ч.:	11,47	14,59	14,59	15,39	12	8,4
Южно-Курильская ДЭС	7,87	10,99	10,99	11,79	8,4	8,4
Гео ТЭС	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	-
Энергорайон «Сфера»	8,96	8,96	8,96	8,96	8,96	8,96
Располагаемая мощность						
«Центральный энергорайон»						
Сахалинская ГРЭС	252	252	168	84	84	84
Южно-Сахалинская ТЭЦ-1, в т.ч.:	225	316,16	408,88	455,24	455,24	455,24
- паросиловое оборудование	225	225	225	225	225	225
- 5-й энергоблок	0	91,16	91,16	91,16	91,16	91,16
- 4-й энергоблок	0	0	92,72	139,08	139,08	139,08
Ногликская ГЭС	44	44	44	44	44	44
Блок-станции						
«Северный энергорайон»	88,52	88,52	88,52	88,52	88,52	88,52
АО «Охинская ТЭЦ»	88,52	88,52	88,52	88,52	88,52	88,52
Децентрализованные энергоузлы						
«Северо-Курильский энергоузел»	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6
«Курильский энергоузел»	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7	10,7
«Южно-Курильский энергоузел», в т.ч.:	8,9	8,9	11,36	13,11	8,75	5,15
Южно-Курильская ДЭС	5,3	5,3	7,76	9,51	5,15	5,15
Гео ТЭС	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	-
Энергорайон «Сфера»	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45	8,45
Максимум нагрузки						
«Центральный энергорайон»	408	405	395	398	409,3	410
«Северный энергорайон»	38,74	38,94	36,2	33,6	33,7	33
Децентрализованные энергоузлы						
«Северо-Курильский энергоузел»	2,1	2,4	2,7	3,6	3,4	3,4
«Курильский энергоузел»				5,6	6,8	6,5
«Южно-Курильский энергоузел»	4,2	4,8	5	5,5	5,1	6,2
Энергорайон «Сфера»	2,4	2,7	3,2	3,1	3,6	3,6

Окончание таблицы 1.4

Наименование показателя	Год					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017
ИТОГО:						
Суммарная установленная мощность станций	684,93	779,21	787,93	751,09	747,7	744,1
Суммарная располагаемая мощность станций	643,17	734,33	745,51	709,62	705,26	701,66
Суммарное потребление	455,44	453,84	442,1	449,4	461,9	462,7
Дефицит «-» / избыток «+»	+187,73	+280,49	+303,41	+260,22	+243,36	+238,96

Из таблицы 2.14 следует, что энергосистема Сахалинской области на период 2012-2017 гг. избыточна по активной мощности. Избыток активной мощности на период 2012-2017 гг. составляет 187,73 - 260,22 МВт.

1.11 Основные характеристики электросетевого хозяйства 35 кВ и выше Сахалинской ЭС

Все электросетевые объекты 110 кВ и выше на территории Сахалинской области эксплуатируются ПАО «Сахалинэнерго».

На основании предоставленных данных проведен возрастной анализ текущего состояния основного электрооборудования и линий электропередачи напряжением 35 кВ и выше энергосистемы Сахалинской области с разделением по принадлежности к ПАО «Сахалинэнерго», ООО «Охинские электрические сети», ООО «РН-Сахалинморнефтегаз», ЗАО «Энергия Южно-Курильская», Филиал Дальневосточный АО «Оборонэнерго».

Возрастной анализ выполнен на основании Правил технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации и СТО 56947007-29.240.01.053-2010 «Методические указания по проведению периодического технического освидетельствования воздушных линий электропередачи ЕНЭС» исходя из сроков ввода в эксплуатацию оборудования, с учетом нормируемых сроков эксплуатации, принимаемых:

- для ВЛ всех классов напряжения на деревянных, железобетонных и металлических опорах — 40 лет ;
- для масляных трансформаторов и автотрансформаторов — 25 лет (в соответствии с ГОСТ 11677-85).

1.11.1 Перечень существующих ЛЭП и подстанций напряжением выше 35 кВ

В таблице 1.15 приведены данные основным характеристикам воздушных линий 110-220 кВ Сахалинской области.

Таблица 1.15 – Основные характеристики воздушных 110-220 кВ на территории ЭС Сахалинской области

№	Наименование ЛЭП	Диспетчерский номер ЛЭП	Марка провода (кабеля), сечение	Допустимая нагрузка (А)	Год ввода в эксплуатацию	Протяженность по трассе, км
ПАО «Сахалинэнерго»						
ВЛ 220 кВ						
1	Сахалинская ГРЭС – Смирных	Д-11	АСК-240, АС-300	610	1978	92,2
2	Смирных – Тымовская	Д-13	АС-240	610	1978	133,6
ВЛ 110 кВ						
3	Луговая –Промузел	С-1	AERO-Z 261	744	2016	6,2
4	Хомутово-2 – Южная	С-2	AERO-Z 261	744	2013	8,8
5	Промузел – Юго-Западная	С-3	AERO-Z 261	744	2012	4,1
6	Южно-Сахалинская ТЭЦ-1– Южно-Сахалинская	С-4	ПвКП2г 400мм2	701	2013	1,2
7	Петропавловская – Юго-Западная	С-5	AERO Z 261	744	2015	29,9

Продолжение таблицы 1.15

№	Наименование ЛЭП	Диспетчерский номер ЛЭП	Марка провода (кабеля), сечение	Допустимая нагрузка (А)	Год ввода в эксплуатацию	Протяженность по трассе, км
8	Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 – Южно-Сахалинская	С-6, С-7	AERO Z 261, ПвКП2г 400мм2	701	2013	1,3
9	Хомутово-2 – Юго-Западная	С-9	AERO Z 261	744	2012	7,8
10	Корсаковская – Хомутово-2	С-10	AERO Z 261	744	2015	38,1
11	Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 – Южно-Сахалинская	С-17	АС-240	610	1984	1,0
12	Южно-Сахалинская – Луговая	С-18, С-19	АС-120	390	1983	1,23
13	Невельская-2 – Петропавловская	С-20	AERO Z 261	744	2014	57,4
14	Сахалинская ГРЭС – Поронайская	С-31	АСК-120	390	1982	35,4
15	Тымовская – Александровская	С-52	АС-120	390	1985	48,2
16	Ногликская ГЭС – Ногликская I цепь	С-53	АС-240	610	1999	0,9
17	Ногликская ГЭС – Ногликская II цепь	С-54	АС-240	610	1999	0,9
18	Ногликская – Тымовская	С-55	АС-240, АСК-240	610	1989	115,4
ВЛ 220 кВ						
19	Сахалинская ГРЭС – Макаровская	Д-1	АСК-300	690	1967	44,1
20	Сахалинская ГРЭС – Краснополяская	Д-2	АСУ-300, АСК-240	610	1970	64,7
21	Ильинская – Макаровская	Д-3	АСК-300	690	1966	101,4
22	Красногорская – Краснополяская	Д-4	АСК-300	690	1975	69,5
23	Ильинская – Углезаводская	Д-5	АСК-300	690	1966	97,3
24	Ильинская – Красногорская	Д-6	АСК-240	610	1974	54,4
25	Углезаводская – Южно-Сахалинская	Д-7	АСК-300	690	1966	38,2
26	Ильинская – Томаринская	Д-8	АС-240	610	1973	33,5
27	Холмская – Южно-Сахалинская	Д-9	АСК-300	690	1969	55,5
28	Томаринская – Чеховская	Д-10	АСК-240	610	1972	39,6
29	Холмская – Чеховская	Д-12	АСК-240	610	1971	45,0
ВЛ 110 кВ						
30	Южно-Сахалинская – Корсаковская с отпайкой на ПС Южная (Южно-Сахалинская – Южная)	С-11	AERO Z 261, АС-120	744	1968	44,5
31	Южно-Сахалинская – Корсаковская с отпайкой на ПС Южная (Южно-Сахалинская – Южная)	С-11	Lamifil AAACZ 261	744	1968	8,6
32	Южно-Сахалинская – Центр с отпайкой на ПС Промузел	С-13, С-14	Lamifil AAACZ 261	744	1975	6,5

Окончание таблицы 1.15

№	Наименование ЛЭП	Диспетчерский номер ЛЭП	Марка провода (кабеля), сечение	Допустимая нагрузка (А)	Год ввода в эксплуатацию	Протяженность по трассе, км
33	Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 – Южно-Сахалинская	С-15, С-16	АС-120	390	1976	0,8
34	Холмская – Холмск-Южная	С-21	АСК-120, АС-150, АС-185, АС-150, АС-240	390	1970	10,6
35	Холмск-Южная – Невельская-2 с отпайкой на ПС Правдинская	С-22	АСК-120, АС-150, АС-185	390	1970	50,2
36	Краснопольская – Шахтерская с отпайкой на ПС Углегорская	С-41, С-42	АС-120, АСК-120, АСК-300	390	1975	17,4

Таблица 1.16 – Основные характеристики линий 35 кВ на территории ЭС Сахалинской области

№	Наименование ЛЭП	Диспетчерский номер ЛЭП	Марка провода (кабеля), сечение	Допустимая нагрузка (А)	Дата ввода в эксплуатацию	Протяженность, км.
ПАО «Сахалинэнерго»						
1	Углезаводская – Долинская	Т-101, Т-102	АС-120	390	1957	10,7
2	Углезаводская – Быков с отпайкой на ПС Эверон	Т-103, Т-104	АС-120	390	1988	10,3
3	Быков – Загорская (ПС Загорская на консервации с 2013 г)	Т-105	АС-95	330	1972	6,9
4	Быков – Загорская (ПС Загорская на консервации с 2013 г)	Т-106	АС-95	330	1972	6,9
5	Загорская – Синегорская (ПС Загорская на консервации с 2013 г)	Т-109	АС-95	330	1978	19,8
6	Долинская – Сокол	Т-110	АС-120	390	1990	13,8
7	Березняки – Сокол	Т-111	АС-120	390	1993	16,0
8	Санаторная – Синегорская	Т-112	АС-95	330	1974	22,2
9	Березняки – Ново-Александровская	Т-113	АС-95	330	1973	9,45
10	Луговая – Дальняя	Т-114, Т-115	АС-95	330	1976	5,4
11	Дальняя - Ласточка	Т-116	АС-120, АЕРО Z 261	390	1977	4,3
12	Юго-Западная – Троицкая с отпайкой на ПС Ласточка	Т-117	АС-120, АЕРО Z 261	390	1977	8,1
13	Петропавловская – Троицкая	Т-118	АС-95	330	1972	20,1
14	Петропавловская – Анива	Т-119	АС-150	450	1992	10,8
15	Анива – Дачная	Т-120	АС-150	450	1992	15,5
16	Дачная – Тамбовка	Т-121	АС-70, АС-95	265	1978	12,4

Продолжение таблицы 1.16

№	Наименование ЛЭП	Диспетчерский номер ЛЭП	Марка провода (кабеля), сечение	Допустимая нагрузка (А)	Дата ввода в эксплуатацию	Протяженность, км.
17	Агар – Соловьевка	T-122	АС-95	330	1961	11,1
18	Дачная – Олимпия	T-123	АС-120	390	1991	10,4
19	Радиоцентр – Хомутово	T-125	АС-120	390	н/д	13,9
20	Хомутово-2 – Олимпия	T-126	АС-120	390	1992	10,4
21	Южная – Аралия	T-127, T-128	АС-120	390	1978	2
22	Дачная - Соловьевка	T-129	АС-120	390	1998	5,6
23	Долинская - Стародубская	T-130	АС-95	330	1987	9
24	Тамбовка – Чапаево	T-132	АС-95	330	1981	5,9
25	Лесная - Чапаево	T-133	АС-95	330	1993	15,4
26	Корсаковская – Городская	T-134	АСК-120	390	1968	4,2
27	Луговая – Первомайская	T-135, T-136	АС-95	330	1976	3
28	Луговая – Ново-Александровская	T-137, T-138	АС-120	390	1985	6,2
29	Корсаковская – Агар	T-139	АС-120	390	1987	2,1
30	Корсаковская – Озерская с отпайками на ПС Юнона, ПС Дайвер и ПС Сити-Строй	T-141	АС-120, АС-95, АС-70, АС-185, АС-240	330	2000	26,7
31	Юго-Западная – Новотроицкая	T-142	АСПк-120/24, АПвПУг-1х185/35	390	2017	7,8
32	Аралия – Хомутово с отпайками на ПС Зима	T-147, T-148	АСку-120, АПВПУг 1х185/35-35	390	1978	3,9
33	Новотроицкая – Троицкая	T-149	АСку-120, АПВПУг 1х185/35-35	390	2016	5,2
34	Хомутово-2 – Хомутово	T-150	АС-120	390	--	0,6
35	Невельская-2 - Горнозаводская	T-201	АСК-120, АЕРО Z 261	390	1973	12,5
36	Холмская – Яблочная с отпайкой на ПС Симаково	T-205	АС-120	390	1979	12,4
37	Костромская - Яблочная	T-206	АС-150	450	1987	18,9
38	Чеховская – Костромская с отпайкой на ПС Красноярская	T-207	АСКП-150	450	1987	17,2
39	Чеховская – Фабричная	T-208	АС-120	390	1984	3,6
40	Холмская – Ливадных	T-217	АС-120	390	1990	3,5
41	Холмская – Пятиречье	T-218	АС-2КП-120	390	1981	16,9
42	Ильинская – Пензенская	T-219	АСК-120, АС-70	265	1978	30,9
43	Холмск-Южная – Ливадных	T-222	АС-120	390	1992	3,8
44	Томаринская – Пензенская	T-230	АСК-120, АС-70	265	1978	30,9
45	Макаровская – Заозерное	T-304	АС-300,	330	1991	28,4

			АС-95			
46	ПП Восток - Новое	T-308	АСКП-120	390	1988	12,6
47	Сахалинская ГРЭС – Разрез с отпайками на ПС Восток и ПС Лермонтово	T-311, T-312	АС-120, АС-95	330	1969	13,5
48	Поронайская – Леонидово	T-317	АС-150	450	1982	24,3
49	Поронайская – Тихменово	T-318	АС-50, АС-70, АС-95, М-50	210	1935	17,6
50	ПП Восток – Гастелло	T-319	АС-120, АС-95	390	1934	15,8
51	Леонидово – Тихменово	T-320	АС-70	265	1934	10,4
52	Забайкалец – Леонидово	T-321	АС-150	450	1981	10,4
53	Смирных – Буюклы с отпайками на ПС Ельники и ПС Кошевое	T-322	АС-95	330	1978	24,5
54	Поронайская – Город	T-323	АС-95	330	1978	1,5
55	Буюклы – Малиновка	T-324	АС-95	330	1974	13,6
56	Забайкалец - Малиновка	T-325	АС-95, АС-150	330	1981	12,9
57	Гастелло – Тихменево	T-326	АС-120, АС-95	330	1973	13,9
58	Шахтерская – Ударновская	T-406	АС-120	390	1990	4
59	Шахтерская – ЦЭС	T-408	АС-120	390	1990	3,6
60	Районная – ЦЭС	T-451	АС-95	330	1955	5
61	Районная - Ударновская	T-452	АС-120	390	1979	5,3
62	Бошняково – Тельновская с отпайкой на ПС Лесогорская	T-459	АС-95	330	1945	34,8
63	Тельновская – ЦЭС	T-461	АС-95, М-50	275	1934	27,3
64	Тымовская – Адо Тымово	T-502	АС-120	390	1991	33,5
65	Тымовская – Кировская	T-504	АС-70, АС-50	210	1996	15,5
66	Кировская – Ясное	T-505	АС-70	265	2001	10,9
67	Адо-Тымово – Арги-Паги	T-507	АС-70	265	1999	27,6
68	Александровская – Мгачи с отпайкой на ПС Арково	T-509	АСКП-150	450	1986	20,7
69	Александровская – Александровская П1	T-512	АС-95	330	1986	5,5
Филиал Дальневосточный АО «Оборонэнерго»						
70	Адо-Тымово – ВЧ	T-515	АС-35	175	н/д	10,8
ЗАО «Энергия Южно-Курильская»						
71	Менделеево – Южно-Курильская	н/д	АСКПз-120	390	2005	12,3
ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»						
72	Ногликская – Катангли	T-522	АС-50, АС-70, АС-95, АС-120	210	1976	24,8
73	Ногликская – Даги	T-523	АСК-240	610	1989	37,8
74	ВЛ-35 кВ Южный купол	н/д	АСК-185 АСК-150	510	2011	52,3
75	ВЛ-35 кВ Колендо	н/д	АС-50, АС-70, АС-95, АС-120	210	1964	31,6

Окончание таблицы 1.16

№	Наименование ЛЭП	Диспетчерский номер ЛЭП	Марка провода (кабеля), сечение	Допустимая нагрузка (А)	Дата ввода в эксплуатацию	Протяженность, км.
76	ВЛ-35 кВ Сабо	н/д	АС-50, АС-95, АС-120	210	1961	50,8
77	ВЛ-35 кВ Эхаби	н/д	АС-70, АС-95	265	1961	35,2
78	ВЛ-35 кВ Сахарная Сопка	н/д	АС-95	330	1957	22,3
79	ВЛ-35 кВ Мухто	н/д	АС-120	390	1965	26,2
80	ВЛ-35 кВ Одопту	н/д	АС-70, АСК-70	265	1974	29,4
81	ВЛ-35 кВ Нельма	н/д	АС-50	210	2006	10,5
82	ВЛ-35 кВ Западное Сабо	н/д	АС-50	210	1969	7,3
83	ВЛ-35 кВ НП Сабо	н/д	АС-50	210	1967	24,8
ООО «Охинские электрические сети»						
84	ВЛ-35 кВ Новгородская	н/д	АС-120, АС-185	390	1987	8,7
85	ВЛ-35 кВ Москальво	н/д	АС-70	265	1961	29,8
86	ВЛ-35 кВ Медвежье озеро	н/д	АС-70	265	1976	3,2

В таблице 1.17 приведены данные по основным характеристикам существующих подстанций 110-220 кВ ЭС Сахалинской области.

Таблица 1.17 – Основные характеристики подстанций 110-220 кВ ЭС Сахалинской области

№	Наименование ПС	Номинальное напряжение, кВ	Количество тр-ров и номинальная мощность, МВА	Год ввода в эксплуатацию
ПАО «Сахалинэнерго»				
1	ПС Корсаковская	110/35/10	2х40	2003, 2011
2	ПС Луговая	110/35/10	2х40	2016, 2017
3	ПС Невельская-2	110/35/10	2х16	2016
4	ПС Онор	220/10	1х10	2005
5	ПС Хомутово-2	110/35/10	2х40	2016
6	ПС Центр	110/35/6	2х63	2011, 2012
7	ПС Шахтерская	110/35/6	2х16	2004
8	ПС Юго-Западная	110/35/6	2х40	2016, 2017
9	ПС Южная	110/35/6	2х40	2001, 2016
10	ПС Южно-Сахалинская	220/110/6	2х125	1991, 2012
11	ПС Александровская	110/35/6	2х16	1986
12	ПС Горнозаводская	110/35/10	1х10	1975
13	ПС Ильинская	220/35/10	1х25; 1х6,3	1973, 1973
14	ПС Красногорская	220/35/10	1х25	1978
15	ПС Краснопольская	220/110/10	2х32	1986
16	ПС Макаровская	220/35/10	2х20	1972
17	ПС Петропавловская	110/35/10	1х16; 1х2,5; 1х2,5	2014, 1989 1983
18	ПС Ногликская	220/110/35/6	1х63; 1х10; 1х6,3; 1х4	1991, 1992, 1996, 1992
19	ПС Правдинская	110/35/6	1х10	1980
20	ПС Поронайская	110/35/10	2х25	1987
21	ПС Промузел	110/6	2х25	1981

Окончание таблицы 1.17

№	Наименование ПС	Номинальное напряжение, кВ	Количество тр-ров и номинальная мощность, МВА	Год ввода в эксплуатацию
22	ПС Томаринская	220/35/10	1х25; 1х4	1979, 1988
23	ПС Тымовская	220/110/35/10	1х63; 1х10; 1х16;	1983, 1980, 1982
24	ПС Смирных	220/110/35/10	1х63; 2х6,3	1989
25	ПС Углегорская	110/35/10	2х16	1979, 1981
26	ПС Углезаводская	220/35/10	2х20	1970, 1971
27	ПС Холмск Южная	110/35/6	2х10	1985, 1992
28	ПС Холмская	220/110/35/10/6	2х63; 1х25; 1х4	1983, 1989, 1981, 1989
29	ПС Чеховская	220/35/10	1х25	1975

Таблица 1.18 – Основные характеристики подстанций 35 кВ ЭС Сахалинской области

№	Наименование ПС	Номинальное напряжение, кВ	Количество тр-ров и номинальная мощность, МВА	Год ввода в эксплуатацию
1.	ПС Ново-Александровская	35/10	2х6,3	1973, 1984
2.	ПС Дальняя	35/10	2х4	2015, 2016
3.	ПС Первомайская	35/6	1х6,3	2015
4.	ПС Санаторная	35/10	1х1; 1х1,6	1988
5.	ПС Зима	35/6	1х10; 1х6,3	2006
6.	ПС Городская	35/10	2х6,3	1979, 1981
7.	ПС Соловьевка	35/10	2х1,6	1991
8.	ПС Дачная	35/10	1х2,5	2017
9.	ПС Лесная	35/10	2х1,6	1990, 1991
10.	ПС Тамбовка	35/10	1х1	1975
11.	ПС Чапаево	35/10	1х1,6	1986
12.	ПС Агар	35/10	2х4	1986, 2003
13.	ПС Озерская	35/6	2х2,5	1999
14.	ПС Олимпия	35/10	2х6,3	2007
15.	ПС Долинская	35/10	2х10	2012, 2013
16.	ПС Сокол	35/10	2х4	1987
17.	ПС Быков	35/6	2х4	1997, 2013
18.	ПС Березняки	35/10	2х2,5	2011, 2017
19.	ПС Стародубская	35/10	1х6,3; 1х2,5	1984, 1985
20.	ПС Анива	35/10	2х6,3	2008, 2012
21.	ПС Троицкая	35/10	2х6,3	2009, 2013
22.	ПС Кировская	35/10	1х4; 1х2,5	1982, 1993
23.	ПС Воскресеновка	35/10	2х1,6	1991
24.	ПС Адо-Тымово	35/10	1х1,6	1978
25.	ПС Арги-Паги	35/10	2х1,6	1986
26.	ПС Молодежная	35/10	1х2,5	2001
27.	ПС Ясное	35/10	1х2,5	2003
28.	ПС Александровская П1	35/6	2х4	1967, 1969
29.	ПС Арково	35/6	1х0,63	1980
30.	ПС Мгачи	35/6	2х2,5	2008
31.	ПС Ливадных	35/6	2х6,3	1995, 1997

Продолжение таблицы 1.18

№	Наименование ПС	Номинальное напряжение, кВ	Количество тр-ров и номинальная мощность, МВА	Год ввода в эксплуатацию
32.	ПС Пятиречье	35/10	2х1,6	1981
33.	ПС Симаково	35/10	1х1,8	1991
34.	ПС Яблочная	35/10	2х2,5	1989, 2014
35.	ПС Костромская	35/10	2х2,5	2015, 2016
36.	ПС Фабричная	35/10	2х2,5	1980, 1990
37.	ПС Пензенская	35/10	2х2,5	1990
38.	ПС Красноярская	35/10	1х1,6	1986
39.	ПС Тельновская	35/6	1х1	1959
40.	ПС Лесогорская	35/6	1х1,8	1959
41.	ПС МТП (Надеждино)	35/0,4	1х0,025	1970
42.	ПС Районная	35/6	2х10	2007
43.	ПС Ударновская	35/6	2х4	1978
44.	ПС Бошняково	35/6	2х1,6	1979
45.	ПС Леонидово	35/10	2х4	1984, 1986
46.	ПС Малиновка	35/10	1х2,5	1983
47.	ПС Город	35/10	1х4	1978
48.	ПС Тихменево	35/10	1х1,6	2007
49.	ПС Разрез	35/6	2х6,3	1999
50.	ПС Восток	35/10	2х1,6	1966, 1968
51.	ПС Гастелло	35/10	1х2,5	1971
52.	ПС Лермонтово	35/10	1х0,63	1980
53.	ПС Буюклы	35/6	1х1,6; 1х1,8	1965, 1967
54.	ПС Кошевое	35/6	1х1,6	1974
55.	ПС Заозерная	35/10	1х2,5	1991
56.	ПС Забайкалец	35/10	1х2,5	1985
57.	ПС Радиоцентр	35/10	2х6,3	1977, 1978
58.	ПС Юнона	35/0,4	1х0,1	2010
59.	ПС Дайвер	35/0,4	1х0,025	2010
60.	ПС Сити-Строй	35/0,4	1х0,63	2012
61.	ПС Чурай	35/0,4	1х0,025	2010
62.	ПС Новое	35/10	1х2,5	1992
63.	ПС Аралия	35/6	2х10	2014
64.	ПС Хомутово	35/10	2х10	2013
65.	ПС Тепловодская	35/10	1х0,63	н/д
66.	ПС Эверон	35/10	2х2,5	2010
67.	ПС Взморье	35/6	2х1	н/д
68.	ПС Загорская	35/6	в консервации	
69.	ПС Ельники	35/0,4	1х0,56	н/д
МУП «Электросервис» городского округа «Город Южно-Сахалинск»				
70.	ПС Синегорская	35/6	1х2,5; 1х1,6	2002
71.	ПС Ласточка	35/10/6	2х16	2016

Продолжение таблицы 1.18

№	Наименование ПС	Номинальное напряжение, кВ	Количество тр-ров и номинальная мощность, МВА	Год ввода в эксплуатацию
Филиал Дальневосточный АО «Оборонэнерго»				
72.	ПС ВЧ	35/10	1х1,6	н/д
МУП «Водоканал» городского округа «Городской округ Ногликский»				
73.	ПС Вал	35/6	1х4	1979
74.	ПС Промбаза	35/6	2х4	2015
75.	ПС Бам	35/6	2х6,3	2013
ООО «ДальЭнергоИнвест»				
76.	ПС г. Рейдово	35/6	3х2,5	2007
77.	ПС г. Курильск	35/6	2х4	2015
ООО «Охинские электрические сети»				
78.	ПС Оха	35/6	2х16	2017
79.	ПС Новгородская	35/6	2х6,3	1981, 2009
80.	ПС Медвежье озеро	35/6,3	2х4	1976, 1982
81.	ПС Аэропорт	35/6	1х1	1999
82.	ПС Москальво	35/6	2х1	1989, 2008
83.	ПС 28 км	35/6	1х1	2005
84.	ПС Лагури	35/6	1х1	2006
ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»				
85.	ПС Даги	35/6	1х1,8; 1х4; 1х6,3	1984
86.	ПС Южные Монги	35/6	1х2,5	2008
87.	ПС Монги	35/6	1х4	1982
88.	ПС Катангли	35/6	1х4	2006
89.	ПС 2-я бригада	35/6	1х1,6	1975
90.	ПС Мирзоева	35/6	1х2,5; 1х1,8	1991
91.	РУ 6/35 кВ НГЭС	35/6	1х16	2015
92.	ПС Колендо	35/6	2х4	2004
93.	ПС Северная	35/6	2х4	1997
94.	ПС БКНС	35/6	2х4	1995
95.	ПС Эхаби	35/6	2х2,5	2006
96.	ПС Сахарная Сопка	35/6	1х1,8	1956
97.	ПС II-я Площадь	35/6	2х1,6	1953, 1968
98.	ПС Восточное Эхаби	35/6	2х1,6	1952, 1968
99.	ПС Гиляко-Абунан	35/6	1х1	1976, 2007
100.	ПС Тунгор	35/6	2х2,5	1973
101.	ПС Нельма	35/6	1х1	1975
102.	ПС Одопту-суша	35/6	2х1,0	1975, 1985
103.	ПС УЗГ	35/6/0,4	1х0,4	2009
104.	ПС Северный Купол	35/6	2х4	2011
105.	ПС Южный Купол	35/6	2х4	2010
106.	ПС Южный Купол №1	35/0,4	2х0,4	2005

Окончание таблицы 1.18

№	Наименование ПС	Номинальное напряжение, кВ	Количество тр-ров и номинальная мощность, МВА	Год ввода в эксплуатацию
107.	ПС Западное Сабо	35/6	2х1	1969
108.	ПС НПС Сабо	35/6	1х1	1974
109.	ПС Сабо	35/6	1х1	1980
110.	ПС Мухто	35/6	1х1,6, 1х1,8	1991
111.	ПС Кыдыланы	35/6	1х1	1965

1.11.1 Анализ технического состояния и возрастной структуры электросетевого комплекса

В настоящее время Сахалинская область отнесена согласно ПУЭ к IV-VII району по гололедно-ветровым нагрузкам, которые характеризуются следующими параметрами:

- стенка гололеда до 40 мм;
- скорость ветра до 40 м/с.

Реальные данные замеров расчетно-климатических условий, зафиксированные в период с 2000 года по настоящее время, имеют следующие значения:

- стенка гололеда до 70 мм;
- скорость ветра до 60 м/с.

Для приведения электрических сетей в соответствие с реальными климатическими нагрузками необходимо пересматривать утвержденные РКУ в соответствии с ниже приведенными картами гололедо-ветровых нагрузок на рисунках 1.10-1.11.

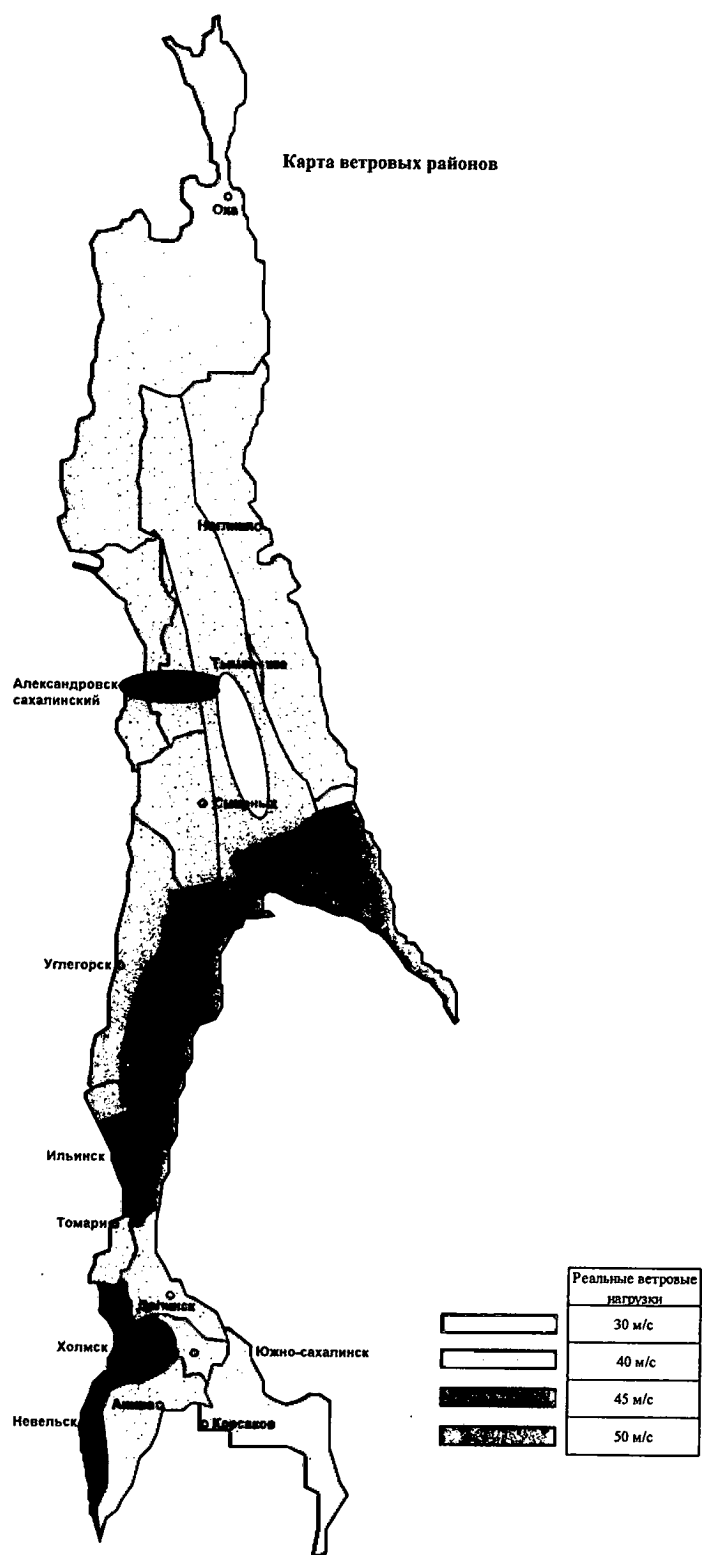


Рисунок 1.10 – Карта ветровых районов Сахалинской области

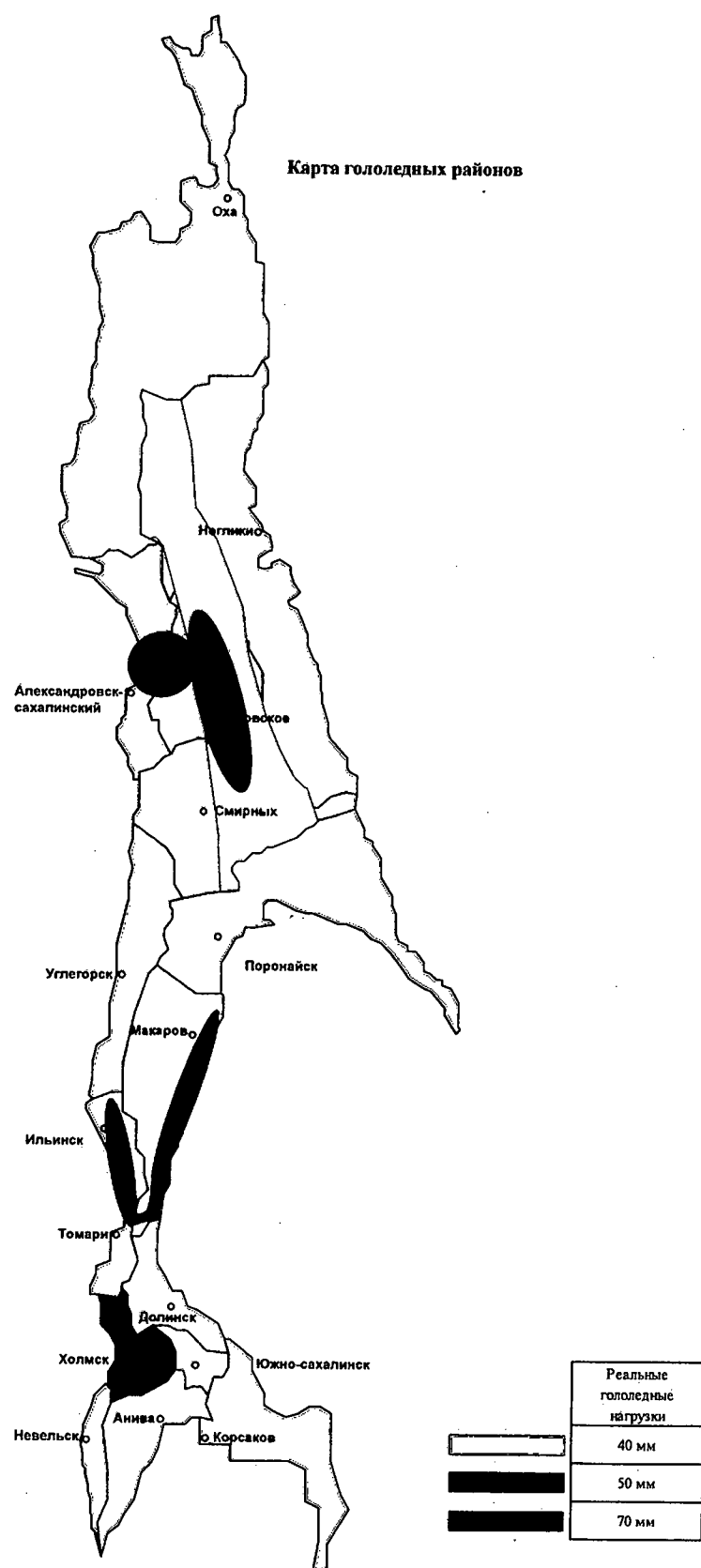


Рисунок 1.11 – Карта гололедных районов Сахалинской области

Состав и состояние основного электрогенерирующего оборудования электростанций Сахалинской области приведено в таблицах 1.19-1.26.

Таблица 1.19 – Состав и состояние парка турбинного оборудования электростанций ПАО «Сахалинэнерго» по состоянию на 01.01.2017 г.

Тип (марка турбины), станционный номер	Завод-изготовитель	Дата ввода	Установленная электрическая мощность, МВт	Располагаемая электрическая мощность, МВт	Тепловая мощность, Гкал/ч	Выработка электроэнергии в отчетном году, тыс. кВт.ч	В том числе по тепловому ационному у циклу	Отпуск тепла из отборов турбины в отчетном году, Гкал	Парковый ресурс (ПР), норма, (час/лет)	Год достижения паркового ресурса	Индивид. ресурс - продление ПР (час)	Год достижения ИР
Сахалинская ГРЭС												
K-42/50-90-4	ЛМЗ	1971	42	42	-	87 980	-	-	270000 часов/900 пусков	1 986	на 31854 тыс. час. до суммарной наработки 253854 часов и 2520 пусков	2011
K-42/50-90-4	ЛМЗ	1972	42	42	-	45 357	-	-	270000 часов/900 пусков	1 986	на 52427 час. до суммарной наработки 222427 часов и 3261 пусков	2009
Южно-Сахалинская ТЭЦ-1												
ПТ-60-130/13	ЛМЗ г. С-Пб.	1976	60	60	139	253676	143719	484328	220000	2008	на 50 тыс. часов до наработки 320 000 часов	2015
T-55/60-130	ТМЗ г. Екатеринбург	1978	55	55	95	195337	114298	252141	220000	2009	на 50 тыс. часов до наработки 313 000 часов	2015
T-110/120-130-4	ТМЗ г. Екатеринбург	1984	110	110	175	457526	314531	724635	220000	2014	на 50 тыс. часов до наработки 272 000 часов	
5-й энергоблок Южно-Сахалинской ТЭЦ-1												
LM 6000 PD Sprint	General Electric	2012	45,58	45,58	-	232470	-	-	160000	-	-	-
LM 6000 PD Sprint	General Electric	2012	45,58	45,58	-	124987	-	-	160000	-	-	-

Окончание таблицы 1.19

Тип (марка турбины), станционный номер	Завод-изготовитель	Дата ввода	Установленная электрическая мощность, МВт	Располагаемая электрическая мощность, МВт	Тепловая мощность, Гкал/ч	Выработка электроэнергии в отчетном году, тыс. кВт.ч.	В том числе по теплофикационному циклу	Отпуск тепла из турбины в отчетном году, Гкал	Парковый ресурс (ПР), норма, (час/лет)	Год достижения паркового ресурса	Индивид. ресурс - продление ПР (час)	Год достижения ИР
4-й энергоблок Южно-Сахалинской ТЭЦ-1												
LM 6000 PF Sprint	General Electric	2015	46,36	46,36	-	246350	-	-	160000	-	-	-
LM 6000 PF Sprint	General Electric	2014	46,36	46,36	-	201524	-	-	160000	-	-	-
LM 6000 PF Sprint	General Electric	2014	46,36	46,36	-	324044	-	-	160000	-	-	-

Таблица 1.20 – Состав и состояние парка котельного оборудования: паровые энергетические, водогрейные и паровые котлы теплоснабжения ПАО «Сахалинэнерго» по состоянию на 01.01.2017 г.

№	Тип котла	Завод-изготовитель	Дата ввода	Параметры пара		Производительность т/ч	Топливо
				Давление кгс/см2	Темпер °С		
Сахалинская ГРЭС							
2	БКЗ-220-100-9С	Барнаулский котельный завод	1993	95	520	220	Уголь – основное, мазут - растопочное
4	БКЗ-220-100 Ф	Барнаулский котельный завод	1968	95	520	220	Уголь – основное, мазут - растопочное
6	БКЗ-220-100 Ф	Барнаулский котельный завод	1973	95	520	220	Уголь – основное, мазут - растопочное
Южно-Сахалинская ТЭЦ-1							
1	БКЗ-320-140-3	Барнаулский котельный завод г. Барнаул	1976	140	560	320	Природный газ – основное, уголь – резервное, мазут - растопочное
2	БКЗ-320-140-5	Барнаулский котельный завод г. Барнаул	1977	140	560	320	Природный газ – основное, уголь – резервное, мазут - растопочное

Окончание таблицы 1.20

№	Тип котла	Завод-изготовитель	Дата ввода	Параметры пара		Производительность т/ч	Топливо
				Давление кгс/см ²	Темпер 0С		
3	БКЗ-320-140-5	Барнаульский котельный завод г. Барнаул	1979	140	560	320	Природный газ – основное, уголь резервное, мазут - растопочное
4	БКЗ-320-140-5	Барнаульский котельный завод г. Барнаул	1982	140	560	320	Природный газ – основное, уголь резервное, мазут - растопочное
5	БКЗ-320-140-6с	Барнаульский котельный завод г. Барнаул	1986	140	560	320	Природный газ – основное, уголь резервное, мазут - растопочное
4-й энергоблок Южно-Сахалинской ТЭЦ-1							
6	КУВ-50-150	ЗАО «Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ»	2015	16,32	150	44,5 Гкал/ч	Выхлопные газы ГТУ
7	КУВ-50-150	ЗАО «Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ»	2014	16,32	150	44,5 Гкал/ч	Выхлопные газы ГТУ
8	КУВ-50-150	ЗАО «Энергомаш (Белгород)-БЗЭМ»	2014	16,32	150	44,5 Гкал/ч	Выхлопные газы ГТУ

Таблица 1.21 – Состав и состояние генераторного оборудования ПАО «Сахалинэнерго» по состоянию на 01.01.2017 г.

№	Тип генератора	Завод-изготовитель	Дата ввода	Напряжение, кВ	Мощность, МВт
Сахалинская ГРЭС					
5	ТВФ-60-2	СЭТМ	1971	10,5	60
6	ТВФ-60-2	СЭТМ	1972	10,5	60
Южно-Сахалинская ТЭЦ-1					
1	ТВФ-63-2У3	СЭТМ	1976	6,3	63
2	ТВФ-63-2У3	СЭТМ	1978	6,3	63
3	ТВФ-120-2У3	СЭТМ	1984	10,5	120
5-й энергоблок Южно-Сахалинской ТЭЦ-1					
4	B DAX 7-290 ERJT	Brush	2012	10,5	48,5
5	B DAX 7-290 ERJT	Brush	2012	10,5	48,5
4-й энергоблок Южно-Сахалинской ТЭЦ-1					
6	B DAX 7-290 ERJT	Brush	2015	10,5	48,5
7	B DAX 7-290 ERJT	Brush	2014	10,5	48,5
8	B DAX 7-290 ERJT	Brush	2014	10,5	48,5

Таблица 1.22 – Состав и состояние парка турбинного оборудования электростанций АО «Охинская ТЭЦ» по состоянию на 01.01.2017 г.

Тип (марка турбины), станционный номер	Завод-изготовитель	Дата ввода	Установленная электрическая мощность, МВт	Располагаемая электрическая мощность, МВт	Тепловая мощность, Гкал/ч	Выработка электроэнергии в отчетном году, тыс. кВт.ч.	В том числе по теплофикационному циклу	Отпуск тепла из отборов турбины в отчетном году, Гкал	Парковый ресурс (ПР), норма, (час/лет)	Год достижения паркового ресурса	Индикатор ресурса - продление ПР (час)	Год достижения ИР
№ 4 ПТ-25-90/10	КТЗ	12.1969	25	19,775	72	42930	9440	57300	100 000	1992 г.	245023	2019г.
№ 5 ПТ-25/30-8.8/1.0-1	ОАО «КТЗ»	05. 2011	25	25	72	108748	35194	150970	170 000	2029 г.		
№ 6 ПТ-25/30-8.8/1.0-1	ОАО «КТЗ»	12.2014	25	25	72	68870	28431	122900	170 000	2032 г.		

Таблица 1.23 – Состав и состояние парка котельного оборудования: паровые энергетические, водогрейные и паровые котлы теплоснабжения АО «Охинская ТЭЦ» по состоянию на 01.01.2017 г.

№	Тип котла	Завод-изготовитель	Дата ввода	Параметры пара		Производительность т/ч	Топливо
				Давление кгс/см2	Температура °С		
1	БКЗ-120-100ГМ	Барнаульский котельный завод	12.1969	90	540	120	газ
2	БКЗ-120-100ГМ	Барнаульский котельный завод	12. 1970	90	540	120	газ
3	БКЗ-120-100ГМ	Барнаульский котельный завод	02. 1971	90	540	120	газ
4	БКЗ-120-100ГМ	Барнаульский котельный завод	12. 1971	90	540	120	газ

Таблица 1.24 – Состав и состояние генераторного оборудования АО «Охинская ТЭЦ» по состоянию на 01.01.2017 г.

№	Тип генератора	Завод-изготовитель	Дата ввода	Напряжение, кВ	Мощность, МВт
1	ТВС-30	Завод «Электротяжмаш», г. Харьков	12.1969	6,3	30,0
2	ТС-32-2 УХЛЗ	ХК ОАО «Привод»	05.2011	6,3	32,0
3	ТС-32-2 УХЛЗ	ХК ОАО «Привод»	12.2014	6,3	32,0
4	ASM 900 LH	«ABB Motors» Швеция	07.2003	11,0	18,75
5	HVS1804S1 Stamford	Фирма Cummins inc.	12.2016	6,3	1,8
6	HVS1804S1 Stamford	Фирма Cummins inc.	12.2016	6,3	1,8

Таблица 1.25 – Состав и состояние газотурбинных двигателей электростанции ОАО «НГЭС» по состоянию на 01.01.2017 г.

Тип (марка турбины), станционный номер	Завод-изготовитель	Год выпуска	Год ввода	Парковый/индивидуальный ресурс (час)	Год достижения паркового ресурса	Фактическая наработка (час)	Фактическая наработка (%)	Год вывода из эксплуатации
ДЦ 59Л № 01	ГТ НПК «Зоря-Машпроект»	2001	2003	45 000/69 192	2014	59 831	86,5	03.2025
ДА 14 № ДОА 140065		1990	2009	45 000/-	2018	43 748	97,2	2028
ДЦ 59Л № ДОА 140075		1986	1999	45 000/93 870	2009	71 629	76,3	12.2021
ДЦ 59Л № ДОГ 149066		1989	1999	45 000/116 847	2007	94 347 (в резерве)	80,7	04.2022
ДЦ 59Л № ДОГ 144016		1989	1999	45 000/90 000	2009	83 550	92,8	02.2019
ДЦ 59Л № ДОГ 149070		1989	1999	45 000/65 293	2009	65 296 (в ремонте)	100	01.2023

Таблица 1.26 – Состав и состояние генераторного оборудования ОАО «НГЭС» по состоянию на 01.01.2017 г.

№	Тип генератора	Завод-изготовитель	Дата ввода	Напряжение, кВ	Мощность, МВт
1	Т-12-2-ЭУ4 №51403	«Привод» г.Лысьва	1999	6,3	12
2	Т-12-2ЭУ3 №72989	«Привод» г.Лысьва	2004	6,3	12
3	Т-12-2ЭУ3 № 18504	«Привод» г.Лысьва	1999	6,3	12
4	Т-12-2ЭУ3 № МЯЗДП	«Привод» г.Лысьва	2013	6,3	12

Большинство оборудования на электрогенерирующих объектах Сахалинской области превысило свой парковый ресурс. Эксплуатация Сахалинской ГРЭС на период 2018-2022 гг. прогнозируется с высокими рисками технологических нарушений и аварий. При установленном парковом ресурсе 270 тыс.часов/900 пусков турбоагрегаты типа К-42/50-90-4 отработали около 3200 пусков при разрешенном продлении паркового ресурса достигнутом в 2009 году. По состоянию на начало 2017 года парковый ресурс продлялся 2 раза.

Для замещения Сахалинской ГРЭС на данный момент идет строительство 1-й очереди Сахалинской ГРЭС-2 установленной мощностью 120 МВт.

Состояние газотурбинных двигателей по состоянию на 01.01.2018 г. характеризуется высоким износом – в среднем 89% (от паркового/индивидуального ресурса). Год вывода из эксплуатации для ДЦ 59Л № ДОГ 149070 указан с учетом положительного прохождения ЭПБ и продления моторесурса на 22 500 часов, для ДА14 № ДОА 140065 с учетом проведения двух капитальных ремонтов и положительного прохождения двух ЭПБ с продлением моторесурса два раза по 22 500 часов. Таким образом, в 2022 г. в работе останутся четыре двигателя и при проведении капитального ремонта на одном из них в работе останутся только три, что негативно скажется на надежности работы электростанции и уменьшит отпуск электроэнергии потребителям, что, в свою очередь, приведет к увеличению себестоимости вырабатываемой электроэнергии. Срок эксплуатации трансформаторов 6/110 кВ (3х16 МВА, 1х16 МВА), установленных на Ногликской ГЭС, превышает 25 лет (годы ввода: 1986-1987 гг.).

Также следует отметить проблему эксплуатации газотурбинной установки на базе двигателя ДЦ-59Л, связанную с тем, что при сбросе нагрузки более 50 % двигатель аварийно останавливается технологической защитой «Сброс нагрузки», что приводит к частым посадкам станции на «0» с потерей собственных нужд. На современных ГТУ этого не происходит даже при падении нагрузки со 100% до 0%. Данный факт дополнительно свидетельствует, что оборудование Ногликской ГЭС имеет помимо высокого физического износа и моральный износ.

Для дальнейшей надежной и экономически эффективной работы Ногликской ГЭС требуется реконструкция с заменой физически и морально устаревшего оборудования и увеличением установленной мощности электростанции.

Охинская ТЭЦ введена в эксплуатацию в 1969 году. Амортизационный износ основных производственных фондов АО «Охинская ТЭЦ» составляет 21,9%. Турбоагрегат типа ПТ-25-90/10

отработал свой парковый ресурс 100 тыс.часов в 1992 г. и продлен на индивидуальный ресурс до 245 тыс.часов в период до 2019 г. Остальные турбоагрегаты достигнут своего паркового ресурса в период 2029-2032 гг.

Дальнейшее развитие генерации связано со строительством -Сахалинской ГРЭС-2, ввод в работу которой позволит заместить Сахалинскую ГРЭС и повысить надежность электроснабжения потребителей Центрального энергоузла Центрального энергорайона. Также к мероприятиям по ликвидации существующих проблем на источниках генерации следует отнести модернизацию и обновление морально и физически устаревшего оборудования, которые позволят снизить удельные расходы топлива на производство электроэнергии, а также повысить надежность электроснабжения путем снижения аварийности.

В таблице 1.27 приведен перечень средств компенсации реактивной мощности на территории Сахалинской области.

Таблица 1.27 – Сводные данные установленных средств компенсации реактивной мощности на территории Сахалинской области

№	Подстанция	Диспетчерское наименование	Тип	Место коммутации, U _{ном}	Число ступеней при дискретном регулировании	Реактивная мощность ступени, Мвар
1	Южно-Сахалинская	БСК-1	КМ2-6,3	6 кВ	1	2,0
2		БСК-2	КМ2-6,3	6 кВ	1	2,0
3	ПС Южная	БСК-1	КСД2-6,3	6 кВ	1	2,9
4		БСК-2	КСД2-6,3	6 кВ	1	2,25
5	Корсаковская	БСК-1	КМ2-10,5	10 кВ	1	0,9
6		БСК-2	КМ2-10,5	10 кВ	1	1,1
7	Анива	БСК	КМ2-10,5	10 кВ	1	1,6
8	Красногорская	РТД-35	РТД	СШ1-35 кВ	1	20
9	Макаровская	РТД-35	РТД	СШ2-35 кВ	1	20
10	Смирных	РТД-35	РТД	СШ - 35 кВ	1	20
11	Тымовская	РТД-35	РТД	Ввод 35 кВ АТ2-63-220	1	20
12	Северная 35/6 кВ	н/д	н/д	6 кВ	н/д	0,45
13	Северная 35/6 кВ	н/д	н/д	6 кВ	н/д	0,42
14	БКНС 35/6 кВ	н/д	н/д	6 кВ	н/д	0,225
15	БКНС 35/6 кВ	н/д	н/д	6 кВ	н/д	0,54
16	БКНС 35/6 кВ	н/д	н/д	6 кВ	н/д	0,375
16	Колендо 35/6 кВ	н/д	н/д	6 кВ	н/д	0,39
17	2-я площадь 35/6 кВ	н/д	н/д	6 кВ	н/д	0,53
18	2-я площадь 35/6 кВ	н/д	н/д	6 кВ	н/д	0,39
19	С.сопка	н/д	н/д	6 кВ	н/д	0,49
20	В.Эхаби	н/д	н/д	6 кВ	н/д	0,37
21	Эхаби	н/д	н/д	6 кВ	н/д	0,39
22	Эхаби	н/д	н/д	6 кВ	н/д	0,39
23	Ю.Купол	н/д	АУКРМ	6 кВ	2	0,9
24	Ю.Купол	н/д	АУКРМ	0,4 кВ	12	0,25
25	С.купол	н/д	АУКРМ	6 кВ	2	0,9
26	С.купол	н/д	АУКРМ	0,4 кВ	6	0,25

В соответствии с инвестиционной программой ПАО «Сахалинэнерго» предусматривается замена шунтирующих реакторов на ПС 220 кВ Красногорская и ПС 220 кВ Смирных на период 2021-2022 гг. в связи с их моральным и физическим износом

1.11.2. Оценка и анализ потерь электроэнергии на ее транспорт

Сводные показатели абсолютных и относительных потерь электроэнергии с разделением на коммерческие и технические за период 2012-2017 гг. приведены в таблице 1.28.

Таблица 1.28 – Сводные показатели абсолютных и относительных потерь электроэнергии в период 2012-2017 гг. на территории Сахалинской области

Показатель	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Суммарные потери электроэнергии в сетях, млн кВт.ч	343,7	308,6	300,9	301,2	307,4	288,36
Потери электроэнергии, технические, млн кВт.ч	260,69	252,24	236,95	228,9	287,49	215,87
в % от суммарных потерь	80,24	87,07	82,76	82,3	103,58	79,24
Потери электроэнергии, коммерческие, млн.кВт.ч	64,2	37,45	49,34	48,07	-9,93	56,57
в % от суммарных потерь	19,76	12,93	17,24	17,28	-3,58	20,76
Отпуск в сеть, млн кВт.ч	2001,3	2019,9	2045,2	2038,76	2142,7	2170,69
Потери электроэнергии, технические, относительно отпуска в сеть, %	13,85	13,51	12,54	11,99	14,33	10,89

За рассматриваемый период 2012-2017 гг. наибольшее значение технических потерь наблюдается в 2016 г. (287,49 млн кВт.ч). При этом, технические потери с 2012 по 2017 гг. снижаются. Снижение потерь было достигнуто благодаря комплексным мероприятиям, проводимым в энергосистеме.

В среднем за отчетный период технические потери снизились на 2,4%. Коммерческие потери на протяжении рассматриваемого периода увеличились с 37,45 до 64,2 млн кВт.ч.

В реальных условиях присутствует ряд факторов, влияющих на объем коммерческих потерь:

- погрешность измерительных приборов;
- расчетные технические потери определяются с определенной долей допущений;
- хищение электроэнергии;
- недостаточная обеспеченность приборами учета.

Одним из основных и достаточно эффективных методов анализа потерь электроэнергии и этапов разработки программ по их снижению является энергоаудит электросетевой и энергосбытовой деятельности.

1.11.3. Информация о строящихся электросетевых объектах

В 2016 г. была введена в эксплуатацию ПС Сухуми 110/0,4 кВ. В период 2016-2017 г. произведена реконструкция действующих подстанций в части увеличения трансформаторной мощности, замены коммутационной аппаратуры (табл. 1.29). На отчетный 2017 г. производится ввод в эксплуатацию ПС 35/6 кВ Новотроицкая, ПС 35/10 кВ Таранай, ПС 35/10 кВ Охотская, ПС 35/10 кВ Новая Деревня, ПС 35/10 кВ Науки, ПС 35/6 кВ Петрова, ПС 35/10 кВ Тепличная. В таблице 1.29 приведены сводные данные по динамике вводов и реконструкции электросетевых объектов напряжением 35 кВ и выше по территории Сахалинской энергосистемы на период 2012-2017 гг.

Таблица 1.29 – Сводные данные по динамике вводов и реконструкции электросетевых объектов напряжением 35 кВ и выше по территории Сахалинской энергосистемы на период 2012-2017 гг.

Год ввода	Наименование объекта	Мощность трансформаторов	Примечание
2016	ПС 110/0,4 кВ Сухуми	н/д	Новое строительство
2016	ПС 110/35/10 кВ Луговая	1х40	Ввод трансформатора 1х40 МВА
2016	ПС 110/35/10 кВ Юго-Западная	1х40	Замена трансформатора 1х20 МВА на 1х40 МВА
2017	ПС 110/35/10 кВ Луговая	1х40	Замена трансформатора 1х16 МВА на 1х40 МВА
2017	ПС 110/35/10 кВ Юго-Западная	1х40	Ввод трансформатора 1х40 МВА
2017	ПС 35/6 кВ Новотроицкая	2х10	Новое строительство
2017	ПС 35/10 кВ Таранай	2х4	Новое строительство
2017	ПС 35/10 кВ Охотская	2х4	Новое строительство
2017	ПС 35/10 кВ Новая Деревня	2х6,3	Новое строительство
2017	ПС 35/10 кВ Науки	2х10	Новое строительство
2017	ПС 35/6 кВ Петрова	2х10	Новое строительство
2017	ПС 35/10 кВ Тепличная	2х16	Новое строительство

За период 2015-2017 гг. произведена реконструкция линий 35-110 кВ в части замены деревянных опор на опоры с ж/б приставками и замены провода.

В 2015 год произведены следующие объемы реконструкций:

- Замена опор в объеме 106 шт. на 8 ВЛ;
- Замена провода в объеме 7,93 км на 3 ВЛ.

В 2016 год произведены следующие объемы реконструкций:

- Замена опор в объеме 167 шт. на 8 ВЛ;
- Замена провода в объеме 44,55 км на 3 ВЛ.

В 2017 год произведены следующие объемы реконструкций:

- Замена опор в объеме 169 шт. на 14 ВЛ;
- Замена провода в объеме 26,54 км на 3 ВЛ.

1.12 Особенности и проблемы текущего состояния электроэнергетики на территории Сахалинской области

Электрическая сеть 35 кВ и выше ЭС Сахалинской области неравномерно распределена по территории о. Сахалина. Наибольшая концентрация потребителей электроэнергии и мощности сосредоточена преимущественно в южной части о. Сахалина. Отключение ВЛ 220 кВ на участке электрической сети 220 кВ Сахалинская ГРЭС – Смирных – Онор – Тымовская приводит к делению сети электрической сети Центрального энергорайона Сахалинской области на 2 изолированных энергоузла с последующим отключением потребителей. С учетом гололедно-ветровых нагрузок, а также особенностей рельефа, эксплуатация ЛЭП 220 кВ проводится в условиях значительных ветровых и гололедных нагрузок, что создает высокую вероятность повреждения линий электропередач. Также в период гололедообразования требуется отключение линий для выполнения плавки гололеда, что негативно сказывается на надежности электроснабжения потребителей. Также следует отметить, что питание значительного числа подстанций 35-220 кВ осуществляется по одноцепной ЛЭП (нет резервирования). Таким образом, электрическая сеть ЭС Сахалинской области обладает низкой надежностью. Для повышения надежности электрической сети ЭС Сахалинской области необходимо провести усиление электрической сети и рассредоточить электрические станции по территории о. Сахалин.

Функционирование электроэнергетики в Сахалинской области с учетом территориальных особенностей региона и большой территории обслуживания протяженных электрических сетей при относительно небольшом электропотреблении в сельской местности характеризуется:

- территориальной изолированностью и наличием децентрализованных энергорайонов;
- эксплуатацией электросетевого хозяйства в сложных климатических условиях и в зоне повышенной сейсмичности, что сказывается на состоянии оборудования и ведет к ускоренному износу.

Основными проблемами по электросетевым и электрогенерирующим объектам Сахалинской области являются:

- срок эксплуатации 52% воздушных линий 35-220 кВ составляет более 40 лет, срок эксплуатации 57% трансформаторов 35-220 кВ составляет более 25 лет. В связи с этим требуется масштабная реконструкция объектов электросетевого хозяйства всех классов напряжения, при этом инвестиционные ресурсы ограничены тарифными источниками;
- механические характеристики большинства воздушных ЛЭП 220-110-35-10-6 кВ не соответствуют регламентируемым ПУЭ расчетно-климатическими требованиями к ветро- и гололедостойкости ЛЭП.

- превышен парковый ресурс турбоагрегатов в 1,5-2 раза на Сахалинской ГРЭС и Ногликской ГЭС, для дальнейшей надежной и экономически эффективной работы электростанций требуется реконструкция с заменой и увеличением установленной мощности генерирующего оборудования;

В таблице 1.30 приведен перечень «узких мест» электрической сети 35 кВ и выше энергосистемы Сахалинской области на 01.01.2017 г. Устранение «узких мест» и строительство новых электросетевых объектов напряжением 35, 110, 220 кВ создаст возможности технологического присоединения новых нагрузок в Сахалинской области, повысит качество и надежность электроснабжения потребителей. Строительство новых магистральных линий электропередачи позволит оптимизировать конфигурацию энергосистемы Сахалинской области, повысить их надежность и эффективность работы. Расширение зоны централизованного энергоснабжения, присоединение изолированных энергорайонов, модернизация и развитие системы распределительных электрических сетей значительно уменьшит удельные издержки и повысит надежность энергоснабжения потребителей.

Таблица 1.30 – Перечень «узких мест» электрической сети 35-220 кВ Сахалинской области

№ п/п	Характеристика "узких мест"	Кол-во/ % от общего	Наименование электросетевых объектов
Сети 110 кВ и выше			
1	Линии, находящиеся в аварийном состоянии (старше 40 лет):		ВЛ 220 кВ Ильинская – Углезаводская, ВЛ 220 кВ Углезаводская – Южно-Сахалинская, ВЛ 220 кВ Сахалинская ГРЭС – Макаровская, ВЛ 220 кВ Ильинская – Макаровская, ВЛ 220 кВ Холмская – Южно-Сахалинская, ВЛ 110 кВ Южно-Сахалинская – Корсаковская с отпайкой на ПС Южная ВЛ 110 кВ Холмская – Холмск-Южная, ВЛ 220 кВ Сахалинская ГРЭС – Краснополюнская, ВЛ 220 кВ Холмская – Чеховская, ВЛ 220 кВ Томаринская – Чеховская, ВЛ 220 кВ Ильинская – Томаринская, ВЛ 220 кВ Ильинская – Красногорская, ВЛ 110 кВ Южно-Сахалинская – Центр с отпайкой на ПС Промузел I цепь ВЛ 110 кВ Южно-Сахалинская – Центр с отпайкой на ПС Промузел II цепь ВЛ 220 кВ Красногорская – Краснополюнская, ВЛ 110 кВ Краснополюнская – Шахтерская с отпайкой на ПС Углегорская I цепь ВЛ 110 кВ Краснополюнская – Шахтерская с отпайкой на ПС Углегорская II цепь ВЛ 110 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 – Южно-Сахалинская I цепь ВЛ 110 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 – Южно-Сахалинская II цепь ВЛ 110 кВ Холмск-Южная – Невельская-2 с отпайкой на ПС Правдинская
	- км	762 /56	
	- шт	20/50	
Трансформаторы*, срок службы которых превышает (больше 25 лет):			
2	- шт	39/65	Трансформаторы на подстанциях: ПС 110 кВ Промузел (Т1, Т2), ПС 220 кВ Углезаводская (Т1, Т2), ПС 220 кВ Тымовская (АТ, Т1, Т2), ПС 110 Александровская (Т1, Т2), ПС 220 кВ Холмская (АТ1, АТ2, Т1, Т3), ПС 110 кВ Холмск-Южная (Т1, Т2), ПС 220 кВ Чеховская (Т1), ПС 220 кВ Томаринская (Т1, Т2), ПС 220 кВ Ильинская (Т1, Т2), ПС 220 кВ Красногорская (Т1), ПС 220 кВ Краснополюнская (Т1, Т2), ПС 110 кВ Углегорская (Т1, Т2), ПС 110 кВ Поронайская (Т1, Т2), ПС 220 кВ Макаровская (Т1, Т2), ПС 110 кВ Правдинская (Т1), ПС 220 кВ Смирных (АТ1, Т3, Т4), ПС 110 кВ Горнозаводская (Т1), ПС 110 кВ Петропавловская (Т1, Т2), ПС 220 кВ Ногликская (Т2, Т3, Т4).

Продолжение таблицы 1.30

№ п/п	Характеристика "узких мест"	Кол-во шт/ % от общего	Наименование электросетевых объектов
			Сети 35 кВ
1	Линии, находящиеся в аварийном состоянии (старше 40 лет):		ВЛ 35 кВ ЦЭС – Районная, ВЛ 35 кВ ЦЭС – Тельновская, ВЛ 35 кВ Ново-Александровская – Березняки, ВЛ 35 кВ Дальняя – Луговая I цепь, ВЛ 35 кВ Дальняя – Луговая II цепь, ВЛ 35 кВ Троицкая – Юго-Западная, ВЛ 35 кВ Луговая – Первомайская I цепь, ВЛ 35 кВ Луговая – Первомайская II цепь, ВЛ 35 кВ Корсаковская – Городская, ВЛ 35 кВ Углезаводская – Долинская I цепь, ВЛ 35 кВ Углезаводская – Долинская II цепь, ВЛ 35 кВ Быков – Загорская I цепь, ВЛ 35 кВ Быков – Загорская II цепь, ВЛ 35 кВ Санаторная – Синегорская, ВЛ 35 кВ Дальняя – Ласточка, ВЛ 35 кВ Петропавловская – Троицкая, ВЛ 35 кВ Агар – Соловьевка, ВЛ 35 кВ Невельская-2 – Горнозаводская, ВЛ 35 кВ Сахалинская ГРЭС – Разрез с отпайками I цепь, ВЛ 35 кВ Сахалинская ГРЭС – Разрез с отпайками II цепь, ВЛ 35 кВ Поронойская – Тихменово, ВЛ 35 кВ ПП Восток – Гастелло, ВЛ 35 кВ Леонидово – Тихменово, ВЛ 35 кВ Буюклы – Малиновка, ВЛ 35 кВ Гастелло – Тихменово, ВЛ 35 кВ Бошняково – Тельновская с отпайкой на ПС
		- км	
	- шт	600/48	Лесогорская, ВЛ 35 кВ Ногликская – Катангли, ВЛ-35 кВ Колендо, ВЛ-35 кВ Сабо, ВЛ-35 кВ Эхаби, ВЛ-35 кВ Сахарная Сопка, ВЛ-35 кВ Мухто, ВЛ-35 кВ Одопту, ВЛ-35 кВ Западное Сабо, ВЛ-35 кВ НП Сабо, ВЛ-35 кВ Москальво, ВЛ-35 кВ Медвежье озеро
2	Подстанции питающиеся по одной ВЛ (без резервирования), шт	44/38	ПС 35 кВ Стародубская, ПС 35 кВ Горнозаводская, ПС 35 кВ Лесное, ПС 35 кВ Чапаево, ПС 35 кВ Тамбовка, ПС 35 кВ Озерская, ПС 35 кВ Городская, ПС 35 кВ Радиоцентр, ПС 35 кВ Юнона, ПС 35 кВ Дайвер, ПС 35 кВ Сити-Строй, ПС 35 кВ Санаторная, ПС 35 кВ Пятиречье, ПС 35 кВ Бошняково, ПС 35 кВ Фабричная, ПС 35 кВ Заозерное, ПС 35 кВ Александровская-П1, ПС 35 кВ Арково, ПС 35 кВ Мгачи, ПС 35 кВ Ясное, ПС 35 кВ Кировская, ПС 35 кВ Воскресеновка, ПС 35 кВ Молодёжная, ПС 35 кВ Адо-Тымово, ПС 35 кВ ВЧ, ПС 35 кВ Арги-Паги, ПС 35 кВ Лесогорская, ПС 35 кВ Тельновская, ПС 35 кВ Бошняково, ПС 35 кВ Южные Монги, ПС 35 кВ Монги, ПС 35 кВ Даги, ПС 35 кВ Мирзоевка, ПС 35 кВ Вал, ПС 35 кВ Промбаза, ПС 35 кВ БАМ, ПС 35 кВ 2-я бригада, ПС 35 кВ Катангли, ПС 35 кВ Колендо, ПС 35 кВ БКНС, ПС 35 кВ Новогородская, ПС 35 кВ Москальво, ПС 35 кВ Мухто, ПС 35 кВ Нельма

Продолжение таблицы 1.30

№ п/п	Характеристика "узких мест"	Кол-во шт/ % от общего	Наименование электросетевых объектов
3	Подстанции с одним трансформатором, шт	43/37	ПС 35 кВ Первомайская, ПС 35 кВ Дачная, ПС 35 кВ Тамбовка, ПС 35 кВ Чапаево, ПС 35 кВ Юнона, ПС 35 кВ Дайвер, ПС 35 кВ Сити-Строй, ПС 35 кВ Адо-Тымово, ПС 35 кВ Молодежное, ПС 35 кВ Ясное, ПС 35 кВ Арково, ПС 35 кВ Симаково, ПС 35 кВ Красноярская, ПС 35 кВ Тельновская, ПС 35 кВ Лесогорская, ПС 35 кВ МТП Надеждино, ПС 35 кВ Малиновка, ПС 35 кВ Город, ПС 35 кВ Гастелло, ПС 35 кВ Лермонтово, ПС 35 кВ Кошевое, ПС 35 кВ Новая, ПС 35 кВ Заозерная, ПС 35 кВ Забайкалец, ПС 35 кВ Тихменев, ПС 35 кВ Ельники, ПС 35 кВ Чурай, ПС 35 кВ ВЧ, ПС 35 кВ Вал, ПС 35 кВ Аэропорт, ПС 35 кВ 28 км, ПС 35 кВ Лагури, ПС 35 кВ Южные Монги, ПС 35 кВ 2-я бригада, ПС 35 кВ Сахарная Сопка, ПС 35 кВ Гиляко-Абунан, ПС 35 кВ Нельма, ПС 35 кВ УЗГ, ПС 35 кВ НПС Сабо, ПС 35 кВ Сабо, ПС 35 кВ Кыдыланы, ПС 35 кВ Монги, ПС 35 кВ Катангли
Трансформаторы **, срок службы которых превышает (больше 25 лет):			
4	- шт	88/48	<i>Трансформаторы на подстанциях:</i> ПС 35 кВ Ново-Александровская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Санаторная (Т1, Т2), ПС 35 кВ Городская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Соловьевка (Т1), ПС 35 кВ Лесная (Т1, Т2), ПС 35 кВ Тамбовка (Т1), ПС 35 кВ Чапаево (Т1), ПС 35 кВ Агар (Т1), ПС 35 кВ Сокол (Т1, Т2), ПС 35 кВ Стародубская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Кировская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Воскресеновка (Т1, Т2), ПС 35 кВ Адо-Тымово (Т1), ПС 35 кВ Арги-Паги (Т1, Т2), ПС 35 кВ Александровская-П1 (Т1, Т2), ПС 35 кВ Арково (Т1), ПС 35 кВ Пятиречье (Т1, Т2), ПС 35 кВ Симаково (Т1), ПС 35 кВ Яблочная (Т1, Т2), ПС 35 кВ Фабричная (Т1, Т2), ПС 35 кВ Пензенская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Красноярская (Т1), ПС 35 кВ Тельновская (Т1), ПС 35 кВ Лесогорская (Т1), ПС 35 кВ МТП (Надежино) (Т1), ПС 35 кВ Ударновская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Бошняково (Т1, Т2), ПС 35 кВ Леонидово (Т1, Т2), ПС 35 кВ Малиновка (Т1), ПС 35 кВ Город (Т1), ПС 35 кВ Восток (Т1, Т2), ПС 35 кВ Гастелло (Т1), ПС 35 кВ Лермонтово (Т1), ПС 35 кВ Буюклы (Т1, Т2), ПС 35 кВ Кошевое (Т1), ПС 35 кВ Заозерная (Т1), ПС 35 кВ Забайкалец (Т1), ПС 35 кВ Радицентр (Т1, Т2), ПС 35 кВ Новое (Т1), ПС 35 кВ Вал (Т1), ПС 35 кВ Новгородская (Т1), ПС 35 кВ Медвежье озеро (Т1, Т2), ПС 35 кВ Москальво (Т1), ПС 35 кВ Даги (Т1, Т2), ПС 35 кВ Монги (Т1), ПС 35 кВ 2-я бригада (Т1), ПС 35 кВ Мирзоева (Т1, Т2), ПС 35 кВ Сахарная Сопка (Т1), ПС 35 кВ II-я Площадь (Т1, Т2), ПС 35 кВ Восточное Эхаби (Т1, Т2), ПС 35 кВ Гиляко-Абунан (Т1), ПС 35 кВ Тунгор (Т1, Т2), ПС 35 кВ Нельма (Т1), ПС 35 кВ Одопту-суша (Т1, Т2), ПС 35 кВ Западное Сабо (Т1, Т2), ПС 35 кВ НПС Сабо (Т1), ПС 35 кВ Сабо (Т1), ПС 35 кВ Мухто (Т1, Т2), ПС Кыдыланы (Т1)

Окончание таблицы 1.30

№ п/п	Характеристика "узких мест"	Кол-во шт/ % от общего	Наименование электросетевых объектов
5	Трансформаторы** без средств регулирования напряжения под нагрузкой:		
	- шт	100/55	<p>Трансформаторы на подстанциях: ПС 35 кВ Ново-Александровская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Дальняя (Т1, Т2), ПС 35 кВ Первомайская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Санаторная (Т1, Т2), ПС 35 кВ Юго-Западная (Т1, Т2), ПС 35 кВ Синегорская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Агар (Т1, Т2), ПС 35 кВ Соловьевка (Т1), ПС 35 кВ Зима (Т2), ПС 35 кВ Дачная (Т1, Т2), ПС 35 кВ Озерская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Тамбовка (Т1), ПС 35 кВ Чапаево (Т1), ПС 35 кВ Лесное (Т1), ПС 35 кВ Радицентр (Т1, Т2), ПС 35 кВ Сокол (Т1, Т2), ПС 35 кВ Березняки (Т1, Т2), ПС 35 кВ Стародубская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Эверон (Т1, Т2), ПС 35 кВ Ливадных (Т1), ПС 35 кВ Пятиречье (Т1, Т2), ПС 35 кВ Симаково (Т1), ПС 35 кВ Яблочная (Т1, Т2), ПС 35 кВ Пензенская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Фабричная (Т1), ПС 35 кВ Красная (Т1), ПС 35 кВ Районная (Т2), ПС 35 кВ Лесогорская (Т1), ПС 35 кВ Тельновская (Т1), ПС 35 кВ Бошняково (Т1, Т2), ПС 35 кВ Забайкалец (Т1), ПС 35 кВ Малиновка (Т1), ПС 35 кВ Леонидово (Т1), ПС 35 кВ Город (Т1), ПС 35 кВ Тихменеве (Т1), ПС 35 кВ Гастелло (Т1), ПС 35 кВ Лермонтово (Т1), ПС 35 кВ Разрез (Т1, Т2), ПС 35 кВ Восток (Т1, Т2), ПС 35 кВ Новое (Т1), ПС 35 кВ Буюклы (Т1, Т2), ПС 35 кВ Кировская (Т1, Т2), ПС 35 кВ Ясное (Т1), ПС 35 кВ Адо-Тымово (Т1), ПС 35 кВ Арги-Паги (Т1), ПС 35 кВ Александровская-П1 (Т1, Т2), ПС 35 кВ Арково (Т1), Колендо (Т1, Т2), БКНС (Т1, Т2), Эхаби (Т1, Т2), Сахарная Сопка (Т1), 2-я площадь (Т1, Т2), Восточное Эхаби (Т1, Т2), Гиляко-Абунан (Т1), Нельма (Т1), Одопту-суша (Т1, Т2), УЗГ (Т1), Южный Купол №1 (Т1, Т2), Западное Сабо (Т1, Т2), НПС Сабо (Т1), Мухто (Т1, Т2), Кыдылань (Т1), Даги (Т1, Т2), Южные Монги (Т1), Монги (Т1), Катангли (Т1), 2-я бригада (Т1)</p>

Примечание: * - % от общего количества трансформаторов (60 шт); ** - % от общего количества трансформаторов (183 шт)

По данным на 01.01.2017 г. в эксплуатации свыше 40 лет находится 48% ВЛ 35 кВ и 56% ВЛ 110 кВ и выше.

В эксплуатации свыше 25 лет находится 48% силовых трансформаторов в сети 35 кВ и 65% силовых трансформаторов сети 110 кВ и выше. Схемы присоединения ряда подстанций 35 кВ Сахалинской области не соответствуют руководящим указаниям по проектированию энергосистем, так как присоединены к одноцепной линии с односторонним питанием (38%). Подстанции 35 кВ с одним трансформатором составляют 35% от общего количества подстанций 35 кВ Сахалинской области. В сети 35 кВ эксплуатируются 55% подстанций, на трансформаторах которых отсутствуют средства регулирования напряжения под нагрузкой.

Ограничение на технологическое присоединение

Анализ данных о текущей нагрузке существующих ПС 35 кВ и выше ЭС Сахалинской области показал, что нагрузка трансформаторного оборудования не превышает номинальную мощность трансформаторов. Ограничения на технологическое присоединение потребителей к электрической сети отсутствуют.

Недостаток пропускной способности электрических сетей 35 кВ и выше

На основании анализа контрольных замеров установлено, что максимальная длительная нагрузка ЛЭП на ЭС Сахалинской области не превышает длительно-допустимую нагрузку. Пропускная способность электрических сетей 35 кВ и выше обеспечивает передачу мощности в необходимых объемах.

Отсутствие возможности обеспечения допустимых уровней напряжения

На основании контрольных замеров 2016-2017 гг. установлено, что уровни напряжения в узлах электрической сети 35-110-220 кВ не превышает наибольшее рабочее напряжение (42-126-252 кВ, соответственно), а также обеспечиваются на уровне не ниже номинальных значений. Максимальное напряжения в зимнем минимальном режиме составляет 6,79 кВ на стороне НН автотрансформатора АТ2-125000/220 на ПС Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 220/110/6 кВ, что превышает номинальное напряжение на 13,1%, но не превышает наибольшее рабочее напряжение.

Отметим, что на ряде ПС 220 кВ напряжение на шинах превышает номинальное напряжение, но не превышает наибольшее рабочее напряжение.

Напряжение на стороне НН автотрансформатора АТ1-32000/220 и АТ2-32000/220 на ПС Краснопольская 220/110/10 кВ составляет 11,33 кВ, что превышает номинальное напряжение на 13,3%, но не превышает наибольшее рабочее напряжение.

Напряжение на стороне СН автотрансформатора АТ2-63000/220 на ПС Тымовская 220/110/35 кВ составляет 122,82 кВ, что превышает номинальное напряжение на 11,66%, но не превышает наибольшее рабочее напряжение.

Напряжение на стороне НН трансформатора Т1-20000/220 и Т2-20000/220 на ПС 220 кВ Углезаводская составляет 11,08 кВ, что превышает номинальное напряжение на 10,81%, но не превышает наибольшее рабочее напряжение. Напряжение на стороне СН трансформатора Т1-20000/220 и Т2-20000/220 на ПС 220 кВ Углезаводская составляет 38,78 кВ, что превышает номинальное напряжение на 10,79%, но не превышает наибольшее рабочее напряжение.

Напряжение на стороне НН автотрансформатора АТ1-63000/220 и АТ2-63000/220 на ПС 220 кВ Холмская составляет 6,69 кВ, что превышает номинальное напряжение на 11,47%, но не превышает наибольшее рабочее напряжение.

Обеспечение допустимых уровней напряжения в электрической сети Сахалинской ЭС возможно осуществить существующими средствами регулирования напряжения (приведенными в Таблице 1.27).

Несоответствие отключающей способности коммутационной аппаратуры

Уровни токов короткого замыкания (КЗ) характеризуют ожидаемые условия работы электрооборудования в аварийных режимах.

Расчёты токов трехфазного и однофазного КЗ в сетях 110, 220 кВ и трехфазного тока КЗ в сети 35 кВ выполнены для отчетной схемы 2017 года с помощью программного комплекса АРМ СРЗА.

По результатам расчётов токов КЗ производится определение объёма необходимой замены установленного коммутационного оборудования на существующих объектах.

Результаты расчётов токов трёхфазного и однофазного КЗ на шинах 110, 220 кВ и трехфазного тока КЗ на шинах 35 кВ подстанций энергосистемы Сахалинской области на 2017 год приведены в табличной форме в Приложении Г.

Анализ соответствия установленных в энергосистеме Сахалинской области выключателей 35 кВ и выше расчетным токам КЗ и нормативному сроку эксплуатации на 2017 год приведены в таблице 1.31.

Таблица 1.31 – Анализ соответствия установленных в энергосистеме Сахалинской области выключателей 35 кВ и выше расчетным токам КЗ и нормативному сроку эксплуатации на 2017 год

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, кА	2017 год (Отчетная схема), кА		Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт.	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2017 г., шт.
					I(3)	I(1)		
Центральный энергоузел								
Сахалинская ГРЭС	220	GL314F3-220IV-40/3150ХЛП	1	40	1,31	1,7	0	0
		ВГТ-220-IV-40/3150 ХЛП	1	40			0	
		У-220	1	35,5			0	
		ВГТ-220	1	40			0	
	110	МКП-110	1	31,5	0,99	1,18	0	0
35		ВГТ-110	1	40	1,99	-	0	0
		С-35	1	12,5			0	
		ВМД-35	1	12,5			0	
Ю-С ТЭЦ-1	110	МКП-110М-630-20У1	4	20	10,28	12,8	0	4
Ю-С ТЭЦ-1 (5 энергоблок)	110	Нуракт 145	2	40	9,13	11,57	0	0
Ю-С ТЭЦ-1 (4 энергоблок)	110	ВГ4-110-40/2000 УХЛ4	7	40	9,14	11,38	0	0
Холмская	220	У-220-1000-25У1	1	25	1,57	1,78	0	1
		ВМТ-220Б-25/1250УХЛП	1	25			0	
		ВГТ-220П*-40/2500У1	1	40			0	
		МКП-110	3	20			0	
	110	ВМТ-110Б-25/1250УХЛП	1	25	2,38	2,92	0	3
35		С-35М-630-10А-У1	3	10	2,48	2,59	0	5
		ВМД-35/630	2	10			0	
		У-220-10	1	25			0	
Тымовская	110	МКП-110М-630-20 У1	6	20	0,59	0,58	0	1
	35	С-35М-630-10 УХЛП	8	10	1,4	1,54	0	6
	220	У-220-1000-2000-25У1	2	25	1,56	-	0	7
Красногорская	35	ВГБ ЭП-35	1	12,5	1,43	1,56	0	2
		С-35М-630-10А У1	1	10	2,3	-	0	1
							0	

Продолжение таблицы 1.31

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, кА	2017 год (Отчетная схема), кА		Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2017г, шт
					КЗ	К(1)		
Ильинская	220	У-220-1000/2000-25У1	7	25	1,79	1,88	Демонтаж РУ-220 кВ	
	35	С-35-630-10У1	3	10	2,1	-		
Томаринская	220	У-220-1000/2000-25У1	2	25	1,75	1,85	0	2
	35	С-35м-630-10У1	3	10	2,09	-	0	3
Чеховская	220	У-220	2	25	1,79	1,83	0	2
	35	С-35М-630-10	3	10	2,09	-	0	3
Краснопольская	220	У-220-1000/2000-25У1	3	25	1,29	1,49	0	3
	110	МКП-110М-1000/630-20 У1	5	20	1,36	1,93	0	5
Онор	220	ВГТ-220П-40/2500 У1	1	40	0,93	0,99	0	0
Смирных	220	ВМТ-220Б-25/1250 УХЛП	2	25	1,04	1,1	0	0
	35	С-35-630-10	7	10	1,97	-	0	0
Углегорская	110	-	0	-	-	-	0	4
	35	С-35	4	10	1,44	-	0	4
Углезадовская	220	ВМТ-220Б-25-1250 УХЛП	1	25	2,22	2,32	0	0
	35	ВМ-35	3	10	2,19	-	0	
		С-35М-630-10	1	10			0	
		ВМД-35	3	10			0	
Южно-Сахалинская	220	У-220-1000-25У1	3	25	2,79	3,21	0	3
	110	ВЭБ-110-2500	1	40	10,28	12,8	0	13
		МКП-110М-1000/630	13	20			0	
Макаровская	220	н/д	1	н/д	1,34	1,55	0	0
	35	МКП-35-1000-25	4	25	1,99	-	0	4
Холмск-Южная	110	МКП-110М	3	20	2	2,27	0	1
	35	С-35М-630-10А-У1	4	10	1,22	-	0	0
Александровская	110	ММО-110/1250/20 У1	1	20	0,92	0,85	0	1
		ММО-110/1600/31,5 У1	1	31,5			0	
	35	С-35М-630-БУ1	5	10	1,3	-	0	4

Продолжение таблицы 1.31

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, КА	2017 год (Отчетная схема), КА		Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2017г, шт
					I(3)	I(1)		
Шахтерская	110	ВГТ-110	2	40	1,05	1,19	0	0
	35	C-35	2	10	1,31	-	0	5
		МКП-35	3	25			0	
Корсаковская	110	ВГТ-110	2	40	2,42	1,99	0	0
	35	ВМ-35	2	10	3,47	-	0	2
		C-35	1	10			0	
		ВГБ-35	3	12,5			0	
Южная	110	ВМТ-110Б	3	25	6,95	6,8	0	0
	35	C-35М-630-10	6	10	4,91	-	0	6
Центр	110	ВМТ-110Б25/1250УХЛ1	2	25	7,93	8,12	0	0
	110	ВМТ-110	2	25	8,97	10,27	0	1
Промузел	35	ВГБЭП-35-12,5/630УХЛ1	1	12,5	3,44	-	0	5
		C-35М-630-10	5	10			0	
Невельская	110	ВМТ-110Б-25/1250УХЛ1	1	25	1,14	1,25	0	0
Правдинская	110	ММО-110А/1250	1	20	1,63	1,72	0	1
	110	н/д	4	н/д	9,6	10,58	0	0
Луговая	35	C-35	8	10	5,08	-	0	8
		ВМ-35	1	10			0	
Троицкая	35	ВТ-35/630-12,5-У1	2	12,5	1,07	-	0	1
		C-35М-630-10	2	10			0	
Петропавловская	35	ВТ-35-630	3	12,5	2	-	0	4
		ВМД	1	10			0	
Анивская	35	ВМ-35-600	2	10	1,34	-	0	3
		ВТ-35/630-12,5-У1	1	12,5			0	
Воскресеновка	35	C-35М-630-10 УХЛ1	2	10	1,27	-	0	2
		ВТД-35/630/10/У1	1	12,5			0	
Арги-Паги	35	C-35М630/10/У1	1	10	0,49	-	0	0
			1	10			0	

Продолжение таблицы 1.31

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, кА	2017 год (Отчетная схема), кА		Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2017г, шт
					I(3)	I(1)		
Мгачи	35	C-35M-630	3	10	0,84	-	0	0
Молодежная	35	ВТД-35/630/12,5	1	12,5	0,9	-	0	1
Тымовская-35	35	BM-35	3	10	1,54	-	0	3
Ясное	35	C-35M630/10/Y1	1	10	0,79	-	0	0
Адо-Тымово	35	C-32M630/10/Y1	1	10	0,73	-	0	3
		ВТД-35/630/10/Y1	2	12,5			0	
		C-35M630/10/Y1	1	10			0	
Кировская	35	C-35M630/10/Y1	2	10	1	-	0	2
П1-35	35	BMД-35-600	3	10	1,13	-	0	3
			4	10	1,03	-	0	5
Районная	35	BMД-35	1	10	1,19	-	0	5
Ударновская	35	C-35	4	10	0,67	-	0	0
Тельновская	35	BMД-35	2	10	0,58	-	0	0
Лесогорская	35	BM-35	1	10	1,33	-	0	0
Пензенская	35	C-35м-630-10У1	5	10	1,82	-	0	3
Фабричная	35	BM-35	3	10	1,12	-	0	3
Костромская	35	BT-35	2	12,5	2,13	-	0	2
Ливадных	35	BT-35/630-10	2	10	1,33	-	0	2
Пятиречье	35	C-35M-630-10A-Y1	1	10	1,76	-	0	0
Симаково	35	C-35M-630-10A-Y1	4	10	1,5	-	0	4
Яблочная	35	C-35M-630-10A-Y1	2	12,5	2,77	-	0	0
Городская	35	BTB-35	2	10	1,73	-	0	0
Агар	35	C-35	4	10	1,46	-	0	0
Соловьёвка	35	C-35	6	10	1,25	-	0	6
Дачная	35	BM-35	3	16	2	-	0	0
Олимпия	35	3АН5-312-2 – Siemens						

Продолжение таблицы 1.31

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, кА	2017 год (Отчетная схема), кА		Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2017г, шт
					I(3)	I(1)		
Тамбовка	35	ВМ-35	1	10	0,93	-	0	1
Чапаево	35	ВМ-35	2	10	0,82	-	0	2
Озерская	35	ВГБ-35-630	2	12,5	0,73	-	0	0
Поронаяская	35	С-35М-630-10 УХЛП	9	10	1,48	-	0	9
Гастелло	35	С-35М-630-10 УХЛП	1	10	1,16	-	0	2
Город	35	ВМД-35-600-10	1	10	1,41	-	0	1
Леонидово	35	С-35М-630-10 УХЛП	5	10	0,88	-	0	5
Забайкалец	35	С-35М-630-10 УХЛП	2	12,5	0,75	-	0	2
Малиновка	35	ВТ-35	1	12,5	0,61	-	0	2
Тихменев	35	С-35М-630-10 УХЛП	1	10	0,94	-	0	0
п/п Восток	35	С-35М-630-10 УХЛП	2	10	1,84	-	0	1
Разрез	35	С-35-630-20	1	20	1,43	-	0	0
Лермонтово	35	ВМ-35-600-6,6	1	10	1,92	-	0	1
Новое	35	С-35-630-20	1	20	1,22	-	0	0
Заозерное	35	С-35-630-20	1	20	0,89	-	0	1
Буюклы	35	С-35М-630-10 УХЛП	4	10	0,96	-	0	4
Долинск	35	ВМ-35	5	10	1,51	-	0	7
Быков	35	ВМД-35	2	10	1,65	-	0	7
Сокол	35	С-35М-630	7	10	1,15	-	0	5
Стародубское	35	ВМ-35	4	10	1,17	-	0	4
Эверон	35	С-35М-630-10АУ1	1	10	1,56	-	0	0
Березняки	35	ВВУ-СЭЩ-П-35-20/1000	3	20	1,9	-	0	5
		ВТ-35-630	4	12,5				
		С-35М-630	1	10				

Продолжение таблицы 1.31

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, кА	2017 год (Отчетная схема), кА		Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2017г, шт
					I(З)	I(1)		
Хомутово	35	C-35M-630	7	10	4,29	-	0	7
Ново-Александровка	35	ВМД-35-630	4	10			0	
		ВГБЭП-35-12,5/630УХЛ1	2	12,5	3,09	-	0	5
		ВТ-35-630	1	12,5			0	
Зима	35	ВБЭ	3	25	3,52	-	0	0
Дальняя	35	ВТ-35-630-12,5 У1	5	12,5	3,24	-	0	0
Первомайская	35	C-35M-630-10	1	10			0	6
Санаторная	35	ВТ-35-800-12,5 У1	1	12,5	3,87	-	0	1
Ногликская	220	ВТ-35-630	1	12,5	1,92	-	0	1
	35	ВМТ-220	1	25	0,46	0,55	0	0
	110	C-35M-630-10 УХЛ1	8	10	2,21	-	0	0
НГЭС	35	н/д	0	-	1,35	1,63	0	0
Южные Монги	35	н/д	1	10	0,36	-	0	н/д
Монги	35	н/д	1	10	0,94	-	0	н/д
Даги	35	н/д	5	10	0,82	-	0	н/д
Мирзоева	35	н/д	2	10	0,7	-	0	н/д
Вал	35	н/д	3	10	0,6	-	0	н/д
Катангли	35	н/д	1	10	0,49	-	0	н/д
2-я бригада	35	н/д	2	10	0,31	-	0	н/д
БАМ	35	н/д	0	10	0,29	-	0	н/д
Промбаза	35	н/д	2	10	0,33	-	0	н/д
		н/д	2	10	0,35	-	0	н/д

Окончание таблицы 1.31

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, кА	2017 год (Отчётная схема), кА		Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2017г, шт
					I(3)	I(1)		
Северный энергорайон								
Охинская ТЭЦ	110	МКП-110	2	18,4	1,39	-	Демонтаж РУ-110 кВ	
	35	ВМД-35	2	6,6	13,49	-	2	
		МКП-35	5	24,7		-	0	
		ВГБЭ-35-12,5-630	4	12,5		-	4	15
		С-35М-630-10-У1	4	10		-	4	
Новгородская	35	СМ-35М-630-10 У1	2	10	4,35	-	0	н/д
Медвежье озеро	35	ВМ-35	1	10	4,76	-	0	н/д
		СМ-35М-630-10	1	10		-	0	н/д
Аэропорт	35	СМ-35М-630-10	1	10	4,89	-	0	н/д
Москальво	35	СМ-35М-630-10	2	10	1,09	-	0	н/д
28 км	35	СМ-35М-630-10	1	10	1,49	-	0	н/д
Лагури	35	СМ-35М-630-10 У1	1	10	2,61	-	0	н/д
Оха	35	ВД4-35/40,5	6	25	6,03	-	0	0
Итого выключателей к замене							10	266

Анализируя результаты расчетов токов КЗ на 2017 год в сетях 35 кВ и выше ЭС Сахалинской области, делаем вывод, что токи трехфазного и однофазного КЗ не превышают номинальные токи отключения установленных выключателей, за исключением РУ 35 кВ Охинской ТЭЦ.

На шинах 35 кВ Охинской ТЭЦ ток трехфазного КЗ составляет 13,49 кА, что превышает номинальный ток отключения 10 выключателей 35 кВ. В соответствии с информацией, предоставленной АО «Охинская ТЭЦ», с 2014 года на Охинской ТЭЦ ведутся работы по реконструкции ОРУ 110 кВ и 35 кВ с исключением оборудования ОРУ 110 кВ и выдачи мощности от ОРУ 35 кВ по типовой схеме «Одна рабочая, секционированная выключателем, и обходная система шин». Проектом предусмотрена замена всех выключателей 35 кВ (15 шт.) на выключатели ВВН-СЭЦ-Э-35-25/1600 с номинальным током отключения 25 кА.

Важно отметить, что в настоящее время срок эксплуатации 266 выключателей 35-220 кВ превышает нормативный срок эксплуатации 30 лет (см. Таблицу 1.31). Для повышения надежности и снижения вероятности отказов рекомендуется заменить данные выключатели на новые.

На 14 объектах Сахалинской энергосистемы в настоящее время установлены отделители и короткозамыкатели. Для повышения надежности и снижения вероятности отказов рекомендуется заменить отделители и короткозамыкатели на выключатели.

Список объектов, на которых установлены отделители и короткозамыкатели, приведен в таблице 1.32.

Таблица 1.32 – Список объектов, на которых установлены отделители и короткозамыкатели

Объект		Уном	Кол-во, шт	2017 год (Отчетная схема), кА		Необходимый минимальный ток отключения выключателей, кА
				I(3)	I(1)	
1	Смирных	220	1	0,98	1,05	10
2	Краснопольская	220	2	1,19	1,41	10
3	Красногорская	220	1	1,32	1,45	10
4	Углегорская	110	2	1,1	1,35	10
5	Томаринская	220	1	1,57	1,7	10
6	Чеховская	220	1	1,58	1,66	10
7	Поронайская	110	2	0,76	0,77	10
8	Макаровская	220	1	1,23	1,43	10
9	Углезаводская	220	2	1,92	2,06	10
10	Холмская	220	2	1,76	1,91	10
11	Холмск-Южная	110	2	1,86	2,13	10
12	Радиоцентр	35	2	1,56	-	10
13	Горнозаводская	35	1	1,47	-	10
14	НГЭС	110	4	1,35	1,72	10
Общее количество ОД и КЗ, рекомендуемых к замене						24

2. РАЗВИТИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ

2.1. Цели и задачи электроэнергетики Сахалинской области

Электроэнергетика Сахалинской области является базовой отраслью экономики. Ее особенностями являются технологическая изолированность от Объединенной энергосистемы Востока и наличие нескольких локальных энергоузлов, обеспечивающих энергоснабжение районов и ряда населенных пунктов Сахалина и Курильских островов.

Развитие энергосистемы Сахалина направлено на обеспечение энергетической безопасности территории и устранение инфраструктурных ограничений экономического развития.

В целях повышения надежности энергоснабжения и замещения выбывающих мощностей осуществляется строительство Сахалинской ГРЭС-2.

Технологическая изолированность приводит к необходимости содержания повышенного резерва мощности для обеспечения необходимого уровня надежности энергоснабжения, что является одной из причин более высокой стоимости электроэнергии для потребителей.

В целях поддержания роста экономики области необходимо сбалансированное развитие электроэнергетики. Опережающий характер развития электроэнергетики должен сочетаться с повышением энергоэффективности производства и передачи электроэнергии в целях снижения тарифной нагрузки на потребителей и создания благоприятных условий для инвестиций.

Развитие генерации электрической энергии должно сопровождаться строительством новых объектов генерации, а также модернизацией и обновлением морально и физически устаревшего оборудования существующих электрических станций, что позволит снизить удельные расходы топлива на производство электроэнергии.

Основными целями развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018 - 2022 годы являются:

- создание условий для комплексного социально-экономического развития Сахалинской области, в том числе энергообеспечения резидентов на территориях опережающего развития «Южная» и «Горный воздух»;
- развитие электроэнергетики Сахалинской области для обеспечения бесперебойного функционирования Сахалинской энергосистемы, надежного и качественного электроснабжения потребителей Сахалинской области.

Для достижения этих целей необходимо выполнение мероприятий:

1. Строительство и реконструкция существующих и новых объектов генерации, в том числе на Курильских островах;
2. Реконструкция существующих морально и физически устаревших электросетевых объектов, в том числе для приведения механических характеристик ВЛ в

соответствие с фактическими расчетно-климатическими требованиями по ветро- и гололедостойкости ЛЭП (замена проводов, установка дополнительных опор);

3. Строительство и реконструкция существующих и новых электросетевых объектов, повышение пропускной способности ЛЭП, а также увеличение трансформаторной мощности центров питания для создания возможности подключения новых потребителей;
4. Совершенствование систем мониторинга гололедообразования, схем и режимов плавки гололеда для ЛЭП 220-110-35 кВ;
5. Приведение схем электроснабжения муниципальных образований к действующим требованиям и критериям надежности и категоричности.

2.2. Прогноз потребления электроэнергии на 2018-2022 гг. по территории Сахалинской области

На основании предоставленной информации на технологическое присоединение новых потребителей в период 2018-2022 г. разработан вариант прогнозирования динамики изменения максимума нагрузки – Базовый вариант

В дополнение к Техническому заданию разработан альтернативный вариант изменения максимума нагрузки – Оптимистический вариант.

Таким образом, далее в работе развитие электроэнергетики Сахалинской области рассматривается для двух вариантов развития:

- Базовый вариант;
- Оптимистичный вариант.

Базовый вариант прогнозирования динамики изменения максимума нагрузки на перспективный период учитывает ввод новых потребителей по действующим договорам на технологическое присоединение к электрическим сетям с темпом роста нагрузки равном 0,31%, которые был рассчитан на основе анализа величины среднегодового темпа роста максимума нагрузки за отчетный период 2012-2017 гг.

Оптимистичный вариант прогнозирования динамики изменения максимума нагрузки на перспективный период учитывает ввод новых потребителей по действующим договорам на технологическое присоединение к электрическим сетям в следующем объеме:

- потребители, мощность энергопринимающих устройств которых не превышает 0,5 МВт в соответствии с действующим договором на технологическое присоединение к электрическим сетям учтены с темпом роста нагрузки равном 0,31% в год;
- потребители, мощность энергопринимающих устройств которых превышает 0,5 МВт в соответствии с действующим договором на технологическое присоединение к электрическим сетям учтены в полном объеме в соответствии с ожидаемым годом присоединения энергопринимающих устройств к электрической сети с учетом коэффициентов попадания в максимум энергосистемы, а также коэффициентов несовпадения максимумов нагрузки потребителей распределительной сети напряжением менее 35 кВ.

Оптимистичный вариант прогнозирования динамики изменения максимума нагрузки на перспективный период показывает максимальный прирост электропотребления на перспективный период.

Перечень перспективных крупных потребителей ЭС Сахалинской области приведен ниже:

№ п/п	Заявитель	Центр питания	Присоединяемая мощность, МВт	Планируемый год реализации ТП
1	ООО «Солнцевский угольный разрез»	ПС 220 кВ Краснополяская	32	2018
2	ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск»	Новый ЦП 110 кВ	10	2018
3	АО «ТЭК Мосэнерго»	ПС 220 кВ Ильинская	6	2018
4	АО «Совхоз Тепличный»	ПС 110 кВ Луговая	20	2018
5	ГУСП «Птицефабрика Островная»	ПС 35 кВ Ласточка	5	2018
6	ОАУ «СТК «Горный воздух»	ПС 110кВ Южная	7,5	2019
7	ОАУ «СТК «Горный воздух»	ПС 110 кВ Хомутово-2	7,5	2019
8	АО «Совхоз Тепличный»	ПС 220 кВ Южно-Сахалинская	12	2017
9	ЗАО «Островной рыбокомбинат»	Новая ДЭС	6	2018
10	Филиал «Крабозаводск» ЗАО «Курильский рыбак»	Существующая ДЭС	12	2019
11	ООО «Грин Агро-Сахалин»	ПС 110 кВ Юго-Западная	3	2018

В таблице 2.1 приведен прогноз потребления электроэнергии и динамики изменения максимума нагрузки на период 2018-2022 гг. ЭС Сахалинской области.

Таблица 2.1 – Прогноз потребления электроэнергии и динамики изменения максимума нагрузки на период 2018-2022 гг. ЭС Сахалинской области

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Базовый вариант					
Всего по Сахалинской области с учетом децентрализованных источников					
Выработка, млн кВт. ч	2754,3	2777,1	2780,7	2785,9	2795,2
Максимальная потребляемая мощность, МВт	467,4	469,4	471,3	473,4	475,4
В том числе:					
Центральный энергорайон					
Выработка всего, млн кВт. ч	2426,5	2434,0	2441,6	2449,1	2456,7
Максимальная потребляемая мощность всего, МВт	411,3	412,5	4138	415,1	416,4
Северный энергорайон					
Выработка всего, млн. кВт. ч	219,5	220,2	220,9	221,5	222,2
Максимальная потребляемая мощность всего, МВт	33	32,3	31,9	31,6	31,3
Северо-Курильский энергоузел					
Выработка, млн кВт. ч	18,2	18,2	18,3	18,3	18,4
Максимальная потребляемая мощность, МВт	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Курильский энергоузел					
Выработка, млн кВт. ч	28,4	30,9	33,5	36,4	39,5
Максимальная потребляемая мощность, МВт	5,7	6,2	6,7	7,3	7,9
Южно-Курильский энергоузел. о. Кунашир					
Выработка, млн кВт. ч	24,1	24,2	24,3	24,4	24,5
Максимальная потребляемая мощность. МВт	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Южно-Курильский энергоузел. о. Шикотан					
Выработка. млн. кВт. ч	23,3	23,4	23,4	23,5	23,6
Максимальная потребляемая мощность, МВт	5,3	5,62	5,64	5,76	5,78
Энергорайон «Сфера»					
Выработка, млн кВт. ч	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9
Максимальная потребляемая мощность, МВт	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6

Окончание таблицы 2.1

Показатель	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Оптимистичный вариант					
Всего по Сахалинской области с учетом децентрализованных источников					
Выработка, млн кВт. ч	2947,3	3262,9	3345,5	3353,4	3364,8
Максимальная потребляемая мощность, МВт	506,1	560,4	576,1	577,7	579,9
В том числе:					
Центральный энергорайон					
Выработка всего, млн кВт. ч	2858,5	3163,2	3186,1	3191,4	3199,0
Максимальная потребляемая мощность всего, МВт	487,8	539,8	543,7	544,6	545,9
Южно-Курильский энергоузел. о. Кунашир					
Выработка, млн кВт. ч	27,4	33,9	39,8	42,0	45,5
Максимальная потребляемая мощность, МВт	6,4	7,9	9,3	9,9	10,7
Южно-Курильский энергоузел. о. Шикотан					
Выработка, млн кВт. ч	57,8	63,8	110,4	110,8	111,9
Максимальная потребляемая мощность, МВт	9,93	15,64	32,31	32,4	32,72

Для Северного, Северо-Курильского, Курильского энергорайонов и энергорайона «Сфера» прогноз потребления электроэнергии и динамики изменения максимума нагрузки на период 2018-2022 гг. по территории Сахалинской области для базового и оптимистичного вариантов совпадают.

2.3. Развитие генерации ЭС Сахалинской области в период 2018-2022 гг.

В период 2018-2022 гг. в ЭС Сахалинской области развитие объектов генерации мощностью более 5 МВт включает ввод в работу 1 очереди Сахалинской ГРЭС-2. Развитие генерации Сахалинской ЭС в период 2018-2022 гг. приведено в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Развитие генерации Сахалинской ЭС в период 2018-2022 гг.

Наименование объекта	Тех. характеристики объекта	Сроки реализации	Цели, задачи, результат
Строительство Сахалинской ГРЭС-2 (1 очередь)	120 МВт	2014 - 2018 гг.	Строительство 120 МВт электрической мощности в целях замещения мощностей Сахалинской ГРЭС для обеспечения надежности электроснабжения Сахалинской области

Следует отметить, что ввод в работу Сахалинской ГРЭС-2 планируется выполнить тремя очередями по 120 МВт каждая. При этом ввод 2 и 3 очередей будет выполнен при соответствующей балансовой ситуации: росте максимума нагрузки Центрального энергорайона энергосистемы Сахалинской области.

2.4. Оценка прогнозной балансовой ситуации Сахалинской ЭС в период 2018-2022 гг.

В 2015 г. начато строительство первой очереди Сахалинской ГРЭС-2 мощностью 120 МВт. Согласно инвестиционной программе ПАО «РусГидро» ввод мощности будет выполнен в 2018 году. Ввод в работу Сахалинской ГРЭС-2 позволит заместить Сахалинскую ГРЭС и повысить надежность электроснабжения потребителей Центрального энергорайона.

2.4.1. Баланс электрической энергии и мощности по Центральному энергорайону

С 2018 г. вводится в работу Сахалинская ГРЭС-2, установленной мощностью 120 МВт. Генерирующие мощности существующей Сахалинской ГРЭС в объеме 84 МВт выводятся в консервацию по причине износа (морального и физического) и превышения паркового ресурса электрогенерирующего оборудования.

Таблица 2.3 – Баланс электроэнергии Центрального энергорайона в период 2018-2022 гг. Базовый вариант, млн кВт.ч

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребность	2410,0	2417,5	2425,0	2432,5	2440,1
Выработка, в т.ч.:	2410,0	2417,5	2425,0	2432,5	2440,1
- Сахалинская ГРЭС-2	528,0	535,2	537,6	540,0	542,4
- Южно-Сахалинская ТЭЦ-1, в т.ч. :	1693,5	1693,5	1698,0	1702,6	1707,2
(паросиловое оборудование)	837,0	837,0	839,3	841,5	843,8
(5-й энергоблок)	339,1	339,1	340,0	340,9	341,9
(4-й энергоблок)	517,4	517,4	518,8	520,2	521,6
- НГЭС	200,2	215,6	215,6	217,8	218,2
Число часов использования располагаемой мощности, в т.ч.:					
- Сахалинская ГРЭС-2	4400	4460	4480	4500	4520
- Южно-Сахалинская ТЭЦ-1	3720	3720	3730	3740	3750
- НГЭС	4550	4900	4340490 0	4950	4959

Таблица 2.4 – Баланс мощности Центрального энергорайона в период 2018-2022 гг. Базовый вариант, МВт

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Прирост максимума нагрузки	1,3	1,2	1,3	1,3	1,3
Потребность	411,3	412,5	413,8	415,1	416,4
Необходимый эксплуатационный резерв; МВт	90,5	90,8	91,0	91,3	91,6
Необходимая располагаемая мощность; МВт	501,8	503,3	504,9	506,4	508,0
Покрытие (располагаемая мощность)	619,24	619,24	619,24	620,24	619,24
- Сахалинская ГРЭС-2	120	120	120	120	120

Окончание таблицы 2.4

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
- Южно-Сахалинская ТЭЦ-1, в т.ч.:	455,2	455,2	455,2	455,2	455,2
(паросиловое оборудование)	225,0	225	225	225	225
(5-й энергоблок)	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2
(4-й энергоблок)	139,1	139,1	139,1	139,1	139,1
- НГЭС	44	44	44	44	44
Избыток +/-, дефицит -/	+117,5	+115,9	+114,4	+113,8	+111,2

По базовому варианту распределения нагрузок по Центральному энергорайону на период 2018-2022 гг. энергосистема Центрального энергорайона является избыточной по мощности. Объем избытка активной мощности на период 2018-2022 гг. составляет 111,2-117,5 МВт.

Таблица 2.5 – Баланс электроэнергии Центрального энергорайона в период 2018-2022 гг. Оптимистичный вариант, млн кВт.ч

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребность	2858,5	3163,2	3186,1	3191,4	3199,0
Выработка, в т.ч.:	2858,5	3163,2	3186,1	3191,4	3199,0
- Сахалинская ГРЭС-2	684,0	684,0	684,0	684,0	685,2
- Южно-Сахалинская ТЭЦ-1, в т.ч. :	1975,7	2262,5	2285,3	2289,9	2294,4
(паросиловое оборудование)	976,5	1118,3	1129,5	1131,8	1134,0
(5-й энергоблок)	395,6	453,1	457,6	458,5	459,4
(4-й энергоблок)	603,6	691,2	698,2	699,6	701,0
- НГЭС	200,2	215,6	215,6	217,8	218,2
Число часов использования располагаемой мощности, в т.ч.:					
- Сахалинская ГРЭС-2	5700	5700	5700	5700	5710
- Южно-Сахалинская ТЭЦ-1	4340	4970	5020	5030	5040
- НГЭС	4550	4900	4900	4950	4959

Таблица 2.6 – Баланс мощности Центрального энергорайона в период 2018-2022 гг. Оптимистичный вариант, МВт

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Прирост максимума нагрузки	77,8	52	3,9	0,9	1,3
Потребность	487,8	539,8	543,7	544,6	545,9
Необходимый эксплуатационный резерв; МВт	107,3	118,8	119,6	119,8	120,1
Необходимая располагаемая мощность; МВт	595,1	658,6	663,3	664,4	666,0
Покрытие (располагаемая мощность)	619,24	619,24	619,24	620,24	619,24
- Сахалинская ГРЭС-2	120	120	120	120	120

Окончание таблицы 2.6

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
- Южно-Сахалинская ТЭЦ-1, в т.ч.:	455,2	455,2	455,2	455,2	455,2
(паросиловое оборудование)	225,0	225	225	225	225
(5-й энергоблок)	91,2	91,2	91,2	91,2	91,2
(4-й энергоблок)	139,1	139,1	139,1	139,1	139,1
- НГЭС	44	44	44	44	44
Избыток +/-, дефицит -/	+24,1	-39,3	-44,1	-44,2	-46,8

Из таблицы 2.6 видно, что по Оптимистичному варианту распределения нагрузок по Центральному энергорайону на период 2018-2022 гг. энергосистема Центрального энергорайона является избыточной по мощности (без учёта нормативного эксплуатационного резерва активной мощности). При этом, с учётом нормативного эксплуатационного резерва (22% для ОЭС Востока) Центральный энергорайон является дефицитным – дефицит активной мощности на период 2019-2022 гг. увеличивается с 39,3 МВт в 2018 г. до 46,8 МВт в 2022 г. Для обеспечения нормативного эксплуатационного резерва активной мощности (22% для ОЭС Востока) необходим ввод в работу 2-ой очереди Сахалинской ГРЭС-2.

2.4.2. Баланс электрической энергии и мощности Северного энергорайона

Таблица 2.7 – Баланс электроэнергии Северного энергорайона в период 2018-2022 гг. Базовый вариант, млн кВт.ч

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребность	219,5	220,2	220,9	221,5	222,2
Выработка всего: млн. кВт. ч	219,5	220,2	220,9	221,5	222,2
- «Охинская ТЭЦ»	219,5	220,2	220,9	221,5	222,2
Число часов использования располагаемой мощности	2480	2488	2495	2502	2510

Таблица 2.8 – Баланс мощности Северного энергорайона в период 2018-2022 гг. Базовый вариант, МВт

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Прирост максимума нагрузки	0,1	+0,1	+0,11	+0,1	+0,1
Потребность	33,1	33,2	33,31	33,41	33,51
Необходимый эксплуатационный резерв; МВт	7,28	7,31	7,33	7,35	7,37
Необходимая располагаемая мощность; МВт	40,38	40,51	40,64	40,76	40,89
Покрытие (располагаемая мощность)	88,52	88,52	88,52	88,52	88,52
- «Охинская ТЭЦ»	88,52	88,52	88,52	88,52	88,52
Избыток +/-, дефицит -/	+48,14	+48,01	+47,88	+47,76	+47,63

На период 2018-2022 гг. энергосистема Северного энергорайона является избыточной по мощности. Избыток активной мощности на период 2018-2022 гг. составляет 47,63-48,14 МВт.

2.4.3 .Баланс электрической энергии и мощности Северо-Курильского энергоузла

Таблица 2.9 – Баланс электроэнергии Северо-Курильского энергоузла в период 2018-2022 гг. Базовый вариант, млн кВт.ч

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребность	18,2	18,2	18,3	18,3	18,4
Выработка всего: млн. кВт. ч	18,2	18,2	18,3	18,3	18,4
- ДЭС г. Северо-Курильска	15,1	15,1	15,1	15,1	15,1
- Мини ГЭС-1	1,8	1,8	1,8	1,8	1,9
- Мини ГЭС-2	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4
Число часов использования располагаемой мощности					
- ДЭС г. Северо-Курильска	2800	2800	2800	2800	2800
- Мини ГЭС-1	3500	3500	3600	3600	3700
- Мини ГЭС-2	3300	3300	3300	3400	3400

Таблица 2.10 – Баланс мощности Северо-Курильского энергоузла в период 2018-2022 гг. Базовый вариант, МВт

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Прирост максимума нагрузки	+0,3	-	-	-	-
Потребность	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Необходимый эксплуатационный резерв; МВт	0,81	0,81	0,81	0,81	0,81
Необходимая располагаемая мощность; МВт	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Покрытие (располагаемая мощность)	6,3	6,3	6,3	6,3	6,3
- ДЭС г. Северо-Курильска	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
- Мини ГЭС-1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
- Мини ГЭС-2	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Избыток +/-, дефицит -/	+1,8	+1,8	+1,8	+1,8	+1,8

На период 2018-2022 гг. энергосистема Северо-Курильского энергоузла является избыточной по мощности. Избыток активной мощности на период 2018-2022 гг. составляет 1,8 МВт.

2.4.4. Баланс электрической энергии и мощности Курильского энергоузла

Баланс электроэнергии и мощности Курильского энергоузла в период до 2022 года представлен в таблице 3.11-3.12 с учетом вывода из эксплуатации ДЭС г. Курильска (Японская) по причине физического износа, консервации существующей «Океанской ГеоТЭС» по причине ее не ремонтпригодности.

Таблица 2.11 – Баланс электроэнергии Курильского энергоузла в период 2018-2022 гг., млн кВт.ч

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребность	28,4	30,9	33,5	36,4	39,5
Выработка всего: млн. кВт. ч	28,4	30,9	33,5	36,4	39,5
- ДЭС с. Рейдово	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
- ДЭС с. Китовый	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
Число часов использования располагаемой мощности					
- ДЭС с. Рейдово	2300	2500	2760	2905	3105
- ДЭС с. Китовый	2710	2940	3175	3490	3815

Таблица 2.12 – Баланс мощности по Курильскому энергоузлу в период 2018 – 2022 гг., МВт

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Прирост максимума нагрузки	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6
Потребность	5,7	6,2	6,7	7,3	7,9
Необходимый эксплуатационный резерв; МВт	1,2	1,4	1,5	1,6	1,7
Необходимая располагаемая мощность; МВт	6,9	7,5	8,2	8,9	9,6
Покрывание (располагаемая мощность)	11	11	11	11	11
- ДЭС с. Рейдово	3,4	3,4	3,4	3,4	3,4
- ДЭС с. Китовый	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
Избыток +/-, дефицит -/-	+4,1	+3,5	+2,8	+2,1	+1,4

На период 2018-2022 гг. энергосистема Курильского энергорайона является избыточной. Избыток активной мощности на период 2018-2022 гг. составляет 1,4-4,1 МВт.

2.4.5. Баланс электрической энергии и мощности Южно-Курильского городского округа

Прогнозный баланс Южно-Курильского городского округа состоит из «Южно-Курильского энергоузла» и ДЭС острова Шикотан, работающих изолированно.

Баланс электроэнергии и мощности острова Кунашир на период 2018-2022 гг. для базового варианта приведены в таблицах 2.13 и 2.14 соответственно.

Таблица 2.13 – Баланс электроэнергии острова Кунашир на период 2018-2022 гг. Базовый вариант, млн кВт.ч

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребность	24,1	24,2	24,3	24,4	24,5
Выработка всего: млн. кВт. ч	24,1	24,2	24,3	24,4	24,5
- ДЭС «Южно-Курильская»	24,1	24,2	24,3	24,4	24,5
Число часов использования макс. нагрузки					
- ДЭС «Южно-Курильская»	2880	2890	2900	2900	2900

Таблица 2.14 – Баланс мощности острова Кунашир на период 2018-2022 гг. Базовый вариант, МВт

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Прирост максимума нагрузки	0,1	-	-	-	-
Потребность	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7
Необходимый эксплуатационный резерв; МВт	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
Необходимая располагаемая мощность; МВт	6,9	6,9	7,0	7,0	7,0
Покрытие располагаемая мощность)	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
- ДЭС «Южно-Курильская»	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Избыток +/-, дефицит -/	+1,5	+1,5	+1,4	+1,4	+1,4

На период 2018-2022 гг. энергосистема Южно-Курильского городского округа на острове Кунашир является избыточной. Объем избытка активной мощности на период 2018-2022 гг. составляет 1,4-1,5 МВт.

Баланс электроэнергии и мощности острова Кунашир на период 2018-2022 гг. для оптимистичного варианта приведены в таблицах 2.15 и 2.16 соответственно.

Таблица 2.15 – Баланс электроэнергии острова Кунашир на период 2018-2022 гг. Оптимистичный вариант, млн кВт.ч

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребность	27,4	33,9	39,8	42	45,5
Выработка всего:млн. кВт. ч	27,4	33,9	39,8	42	45,5
- ДЭС «Южно-Курильская»	27,4	33,9	39,8	42	45,5
Число часов использования макс. нагрузки					
- ДЭС «Южно-Курильская»	3260	4030	4740	5000	5420

Таблица 2.16 – Баланс мощности острова Кунашир на период 2018-2022 гг. Оптимистичный вариант, МВт

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Прирост максимума нагрузки	0,8	1,5	1,4	0,6	0,8
Потребность	6,4	7,9	9,3	9,9	10,7
Необходимый эксплуатационный резерв; МВт	1,4	1,7	2,1	2,2	2,3
Необходимая располагаемая мощность; МВт	7,8	9,7	11,4	12,0	13,0
Покрытие (располагаемая мощность)	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
- ДЭС «Южно-Курильская»	8,4	8,4	8,4	8,4	8,4
Избыток +/-, дефицит -/	+0,6	-1,3	-3,0	-3,6	-4,6

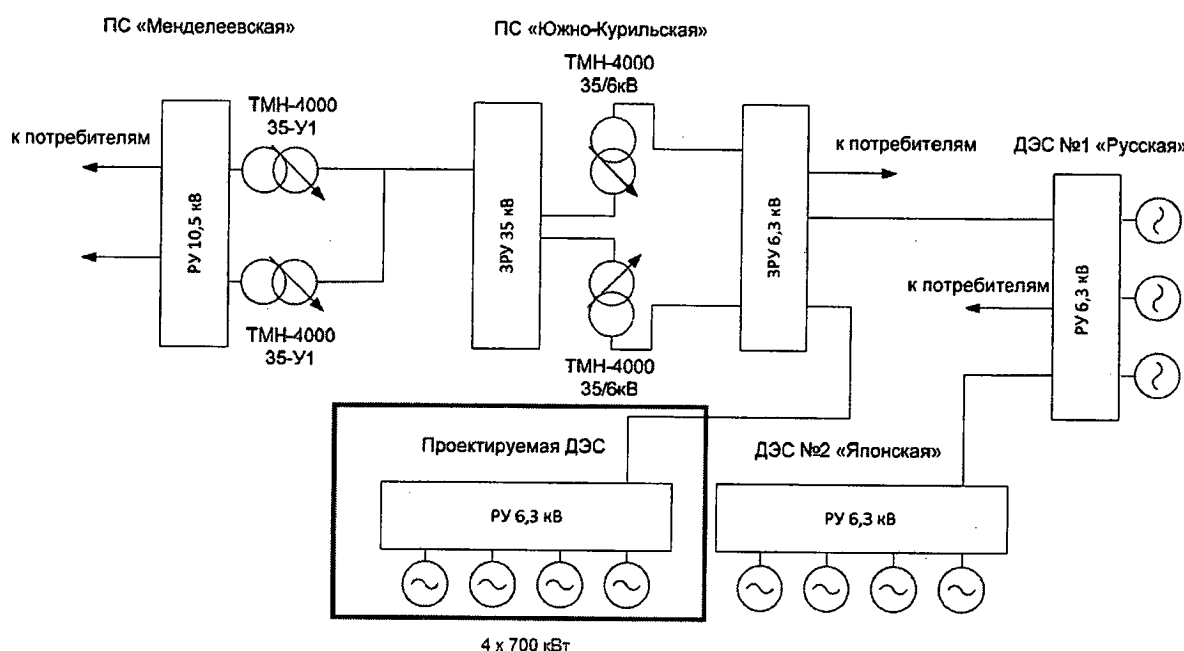
По оптимистичному варианту распределения нагрузок на о. Кунашир в период 2018-2022 гг. объем дефицита активной мощности составит 1,3-4,6 МВт. Для обеспечения возможности технологического присоединения новых потребителей и покрытия дефицита

активной мощности необходимо развитие генерирующих мощностей, либо увеличение генерирующей мощности на ДЭС Южно-Курильская в объеме не менее 5 МВт.

Как отмечалось выше, дальнейшая эксплуатация ДЭС Южно-Курильская без капитальных ремонтов, реконструкции инженерных сооружений, замены изношенного вспомогательного оборудования будет сопровождаться высокой аварийностью и ограничениями в подаче электроэнергии потребителям.

Во избежание перебоев в электроснабжении потребителей Южно-Курильска в результате возможного выхода из строя устаревшего оборудования, необходимо в кратчайшие сроки решить задачу модернизации и расширения существующего энергокомплекса новыми источниками электроэнергии.

Для решения данной задачи предлагается строительство дизельной электростанции модульного типа, возведение которой и подключение ее к существующей энергосистеме Южно-Курильска может быть произведено в кратчайшие сроки. Предлагаемое решение обеспечит потребности пгт. Южно-Курильск в электроэнергии и возможность вывода из эксплуатации существующего морально и физически устаревшего, исчерпавшего свой ресурс, экономически неэффективного оборудования энергокомплекса Южно-Курильская ДЭС. Схема присоединения ДЭС приведена ниже.



Предполагается работа проектируемой электростанции в параллельном режиме с существующей энергосистемой посредством технических решений, обеспечивающих работу ее дизель-генераторных установок в режиме деления мощности с дизель-генераторными установками существующей ДЭС №2 «Японская».

Требуемая мощность станции для распределительной сети пгт. Южно-Курильск напряжением 6 кВ обеспечивается четырьмя модулями дизельных генераторных установок (ДГУ) единичной мощностью 700 кВт. Суммирование мощностью ДГУ осуществляется на сборных шинах проектируемого модуля КРУ–6,3 кВ. Подключение генераторных установок к шинам обеспечивается посредством вакуумных выключателей ячеек ввода генераторного напряжения распределительного устройства.

С целью сохранения существующих силовых соединений энергокомплекса и во избежание перегрузки отходящих линий ДЭС №2 «Японская» подключение проектируемой ДЭС к системе рекомендуется выполнить путем строительства двух силовых линий от проектируемого КРУ-6,3 кВ ДЭС к ЗРУ 6,3 кВ ПС 35 кВ Южно-Курильская.

Принятые решения позволяют обеспечить:

- возможность выдачи в распределительную сеть системы суммарной мощности проектируемой ДЭС и ДЭС №2 «Японская»;
- возможность выдачи в распределительную сеть системы мощности любой из двух станций при отключенной второй;
- возможность вывода из сети любого из двух полуккомплектов проектируемой ДЭС с сохранением возможности выдачи в сеть 50% номинальной мощности электростанции.

Такое решение позволяет обеспечить планомерность проведения технических мероприятий по обслуживанию оборудования станции и, как следствие, улучшить качество технического обслуживания.

Баланс электроэнергии и мощности острова Шикотан на период 2018-2022 гг. для базового варианта приведены в таблицах 2.17 и 2.18 соответственно.

Таблица 2.17 – Баланс электроэнергии острова Шикотан на период 2018-2022 гг. Базовый вариант, млн кВт.ч

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребность	26,0	27,5	27,6	28,2	28,3
Выработка всего: млн кВт. ч	26,0	27,5	27,6	28,2	28,3
- ДЭС Крабозаводское	10,3	11,8	11,8	12,3	12,3
- ДЭС Малокурильское	15,7	15,8	15,9	16,0	16,1
Число часов использования макс. нагрузки					
- ДЭС Крабозаводское	4900	4900	4900	4900	4900
- ДЭС Малокурильское	4900	4900	4900	4900	4900

Таблица 2.18 – Баланс мощности острова Шикотан на период 2018-2022 гг. Базовый вариант, МВт

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Прирост максимума нагрузки	0,8	0,32	0,02	0,012	0,02
Потребность	5,3	5,62	5,64	5,76	5,78
Необходимый эксплуатационный резерв; МВт	1,17	1,24	1,24	1,27	1,27
Необходимая располагаемая мощность; МВт	6,47	6,86	6,88	7,03	7,05
Покрытие (располагаемая мощность)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
- ДЭС Крабозаводское	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
- ДЭС Малокурильское	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Избыток +/-, дефицит -/	-1,97	-2,36	-2,38	-2,53	-2,55

По базовому варианту распределения нагрузок по о. Шикотан на период 2018-2022 гг. объем дефицита активной мощности составляет 1,97-2,55 МВт. Для обеспечения возможности технологического присоединения новых потребителей, покрытия дефицита активной мощности необходим ввод новых объектов генерации, либо увеличение мощности существующих ДЭС о. Шикотан в объеме не менее 2,6 МВт (в с. Крабозаводское мощностью не менее 0,8 МВт и в с. Малокурильское мощностью не менее 1,8 МВт).

Баланс электроэнергии и мощности острова Шикотан на период 2018-2022 гг. для оптимистичного варианта приведены в таблицах 2.19 и 2.20 соответственно.

Таблица 2.19 – Баланс электроэнергии острова Шикотан на период 2018-2022 гг. Оптимистичный вариант, млн. кВт.ч

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребность	57,8	63,8	110,4	110,8	111,9
Выработка всего: млн. кВт. ч	57,8	63,8	110,4	110,8	111,9
- ДЭС Крабозаводское	27,9	27,9	38,9	38,9	39,9
- ДЭС Малокурильское	29,9	35,9	71,5	71,9	72,0
Число часов использования макс. нагрузки					
- ДЭС Крабозаводское	8190	4431	6326	6364	6208
- ДЭС Малокурильское	4760	4760	3403	3408	3410

Таблица 2.20 – Баланс мощности острова Шикотан на период 2018-2022 гг. Оптимистичный вариант, МВт

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Прирост максимума нагрузки	4,43	5,71	16,67	0,09	0,32
Потребность	9,93	15,64	32,31	32,4	32,72
Необходимый эксплуатационный резерв; МВт	2,18	3,44	7,11	7,13	7,20
Необходимая располагаемая мощность; МВт	12,11	19,08	39,42	39,53	39,92
Покрытие (располагаемая мощность)	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
- ДЭС Крабозаводское	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
- ДЭС Малокурильское	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
Избыток +/-, дефицит -/	-7,61	-14,58	-34,92	-35,03	-35,42

По оптимистичному варианту распределения нагрузок о. Шикотан на период 2018-2022 гг. объем дефицита активной мощности на этапе 2018 г. составит 7,61 МВт и увеличится в период до 2022 г. до 35,42 МВт (с учётом нормируемого коэффициента запаса активной мощности (22% для ОЭС Востока)). Значительный прирост максимума нагрузки потребителей о. Шикотан обусловлен активным развитием промышленных предприятий – наращивание мощностей филиала «Крабовозводск» ЗАО «Курильский рыбак» (с. Крабовозводское) и рыбокомбината ООО «Островной рыбокомбинат» (с. Малокурильское). Для обеспечения возможности технологического присоединения новых потребителей, ликвидации дефицита активной мощности необходимо развитие генерирующих мощностей на о. Шикотан путем строительства нового источника электроэнергии между с. Крабовозводское и с. Малокурильское с установленной мощностью 45 МВт (с выводом в резерв существующих ДЭС о. Шикотан). Также потребуется строительство ЛЭП-35(110) кВ в сторону с. Крабовозводское длиной порядка 5,7 км с установкой ПС 35(110)/6 кВ с трансформаторами мощностью не менее 16 МВА и ЛЭП-35(110) кВ в сторону с. Малокурильское длиной порядка 5,7 км с установкой ПС 35(110)/6 кВ с трансформаторами мощностью не менее 25 МВА. Для присоединения к существующей сети 6 кВ с. Крабовозводское потребуется прокладка КЛ-6 кВ протяженностью порядка 0,05 км от существующей ДЭС до РУ-6 кВ ПС 35(110)/6 кВ, для присоединения к существующей сети 6 кВ с. Малокурильское потребуется прокладка КЛ-6 кВ протяженностью порядка 0,05 км от существующей ДЭС до РУ-6 кВ ПС 35(110)/6 кВ.

Баланс электрической энергии и мощности энергорайона «Сфера»

Баланс электроэнергии и мощности энергорайона «Сфера» на период 2018-2022 гг. приведены в таблицах 2.21 и 2.22 соответственно.

Таблица 2.21 – Баланс электроэнергии энергорайона «Сфера» в период 2018-2022 гг., млн кВт.ч

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Потребность	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9
Выработка всего: млн. кВт. ч	19,9	19,9	19,9	19,9	19,9
- Мини ТЭЦ «Сфера»	16,7	16,7	16,7	16,7	16,7
- Мини ТЭЦ «Сфера-2»	3,3	3,3	3,3	3,3	3,3
Число часов использования макс. нагрузки					
- Мини ТЭЦ «Сфера»	2200	2200	2200	2200	2200
- Мини ТЭЦ «Сфера-2»	2400	2400	2400	2400	2400

Таблица 2.22 – Баланс мощности энергорайона «Сфера» в период 2018-2022 гг., МВт

Наименование	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.
Прирост максимума нагрузки	-	-	-	-	-
Потребность	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Необходимый эксплуатационный резерв; МВт	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Необходимая располагаемая мощность; МВт	4,4	4,4	4,4	4,4	4,4
Покрытие (располагаемая мощность)	9,0	9,0	9,0	9,0	9,0
- Мини ТЭЦ «Сфера»	7,6	7,6	7,6	7,6	7,6
- Мини ТЭЦ «Сфера-2»	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Избыток +/+, дефицит -/-	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6

На период 2018-2022 гг. энергосистема энергорайона «Сфера» является избыточной. Объем избытка активной мощности на период 2018-2022 гг. составляет 4,6 МВт.

- 2.5. Развитие электрической сети 35 кВ и выше по классам напряжения в период 2018-2022 гг. (для каждого года) Сахалинской энергосистемы в соответствии с утвержденными инвестиционными программами сетевых организаций

Информация о вводе и реконструкции электросетевых объектов на территории ЭС Сахалинской области за 2018-2022 г. в соответствии с утвержденными инвестиционными программами сетевых организаций приведена в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Информация о вводе и реконструкции электросетевых объектов на территории ЭС Сахалинской области за 2018-2022 гг., в млн рублей.

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестиционного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обоснование реконструкции/ замены/ установки оборудования
ПАО «Сахалинэнерго»										
Новое строительство										
1	Строительство ВЛ-35 кВ ПС 110/35/6 кВ Юго-Западная - ПС 35/10 кВ «Ново-Троицкая» - 7,796 км. Линейная часть	2017	69,97							
2	Строительство ВЛ-35 кВ ПС 110/35/6 кВ Юго-Западная - ПС «Ново-Троицкая 35/10 кВ». Подстанционная часть	2017	53,62							Технологическое присоединение
3	Строительство ВЛ 35кВ, параллельной ВЛ 35кВ Т-150 ПС "Хомутово" - "Хомутово-2", ~3,0км (в т.ч. ПИР)	2020				20,00			20,00	Повышение надежности электроснабжения
Реконструкция и модернизация существующих электросетевых объектов										
Электросетевые объекты 220 кВ										
1.	Реконструкция ПС 220 кВ Холмская с заменой выключателей 220 кВ (замена масляных выключателей на элегазовые с применением высоковольтных вводов из композитных материалов). СВМ-220, ВМ-Д-12, ВЭ-Д9 - монтаж КРУЭ-220	2020				48,74			48,74	По сроку службы. Повышение управляемости электрической сети
2.	Реконструкция ПС 220 кВ Холмская с заменой выключателей 110 кВ замена масляного выключателя, ВМ-С21, на элегазовый	2022-2023					1,4		1,4	
3.	Модернизация ПС "Холмская 220/110/35/10/6 кВ" с монтажом шкафа ШЭРА-РН-2001 (2 комплекта РН, контрольные кабели) для управления приводами устройств РПН (регулирования под нагрузкой) двух силовых трансформаторов при регулировании напряжения трансформаторов в автоматическом и ручном режимах Юго-западный базовый сетевой район	2021			0,97				0,97	
4.	Реконструкция ПС "Тымовская 220/110/35/10 кВ" с заменой выключателя ВМ-АТ2-110 (МКП-110) на ВЭВ-110, 1 шт, в т.ч. разработка проектной документации Центральный базовый сетевой район.	2022					28,5		28,5	
5.	Реконструкция ПС "Тымовская 220/110/35/10 кВ" с заменой выключателей 110 кВ в количестве 2 штук (замена масляных выключателей на элегазовые с применением высоковольтных вводов из композитных материалов) Центральный базовый сетевой район.	2022-2023					2,5		2,5	
6.	Реконструкция ПС "Тымовская 220/110/35/10 кВ" с заменой аккумуляторных батарей "АКБ Vb 2314+" - 15 шт. Центральный базовый сетевой район.	2022					8,00		8,00	
7.	Реконструкция ПС "Холмская 220/110/35/10/6 кВ" путем монтажа ранее демонтированного ВУП (управляемый выпрямитель плавки гололеда) с ПС "Ильинская" - 1 штука. Юго-Западный базовый сетевой район.	2019			15,00				15,00	
8.	Модернизация существующего контура заземления на ПС "Чеховская 220/35/10 кВ" ОРУ-220 кВ - 1 штука, в т.ч. разработка проектной документации. Юго-Западный базовый сетевой район.	2019			0,60				0,6	
9.	Реконструкция ПС "Холмская 220/110/35/10/6 кВ" с монтажом устройства защиты нейтрали в количестве 1 шт. на трансформаторах 110-220кВ Юго-Западный базовый сетевой район.	2018		1,12					1,12	
10.	Реконструкция ПС "Чеховская 220/35/10 кВ" с монтажом устройства защиты нейтрали в количестве 1 шт. на трансформаторах 220кВ Юго-Западный базовый сетевой район.	2020				1,17			1,17	
11.	Реконструкция ПС "Холмская 220/110/35/10/6 кВ" с монтажом КРУН-10 кВ на 10 ячеек и 5 выключателей 10 кВ Юго-Западный базовый сетевой район.	2018		1,29					1,29	
12.	Модернизация контуров заземления подстанций, участвующих в схеме плавки гололеда ПС "Макаровская 220/35/10 кВ" - 1 шт. Восточный базовый сетевой район.	2018		6,5					6,5	

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестицион- ного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обоснование реконструкции/ замены/ установки оборудования
13.	Модернизация ПС "Углеводская 220/35/10 кВ" с монтажом шкафа ШЭРА-РН-2001 (2 комплекта РН, контрольные кабели) для управления приводами устройств РПН (регулирования под нагрузкой) двух силовых трансформаторов при регулировании напряжения трансформаторов в автоматическом и ручном режимах Долинский сетевой район	2020				1,04			1,04	
14.	Модернизация ПС "Краснопольская 220/110/10 кВ" с монтажом шкафа ШЭРА-РН-2001 (2 комплекта РН, контрольные кабели) для управления приводами устройств РПН (регулирования под нагрузкой) двух силовых трансформаторов при регулировании напряжения трансформаторов в автоматическом и ручном режимах Западный базовый сетевой район	2021					1,12		1,12	
15.	Реконструкция ОРУ-220кВ Сахалинской ГРЭС с установкой двух компенсирующих реакторов 220кВ по 25МВАр	2020-2021				2,00	120,00		122,00	Регулирование напряжения
16.	Реконструкция ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" с заменой масляных выключателей 220 кВ на элегазовые 220 кВ - 4 шт., в т.ч. разработка проектной документации. Южно-Сахалинский сетевой район.	2020				32,01			32,01	По сроку службы.
17.	Реконструкция ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" с заменой масляных выключателей 110 кВ ВМ-С14 - 1 шт., ВМ-С16-1 шт., на элегазовые 110 кВ, в т.ч. разработка проектной документации. Южно-Сахалинский сетевой район.	2019-2021			25,00		25,25		50,25	
18.	Реконструкция ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" с заменой масляных выключателей 110 кВ ВМ-С14 - 1 шт., ВМ-С16-1 шт., на элегазовые 110 кВ, в т.ч. разработка проектной документации. Южно-Сахалинский сетевой район.	2019-2021			25,00		25,25		50,25	
19.	Реконструкция ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6" с заменой 1 и 2 секции 6 кВ (32 ячейки). Южно-Сахалинский сетевой район.	2023								
20.	Приобретение индикаторов "Сириус-2-ОМП-ИЗ" для замены приборов ОМП на ПС "Смирных 220/110/35/10 кВ", ПС "Краснопольская 220/110/10 кВ", ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" (ВЛ-Д10, ВЛ-Д12, ВЛ-Д11, ВЛ-Д13, ВЛ-Д2, ВЛ-Д4, ВЛ-С11, ВЛ-С12) (8шт.)	2019			0,2				0,2	
21.	Приобретение индикаторов "Сириус-2-ОМП-ИЗ" для замены приборов ОМП на ПС "Смирных 220/110/35/10 кВ", ПС "Краснопольская 220/110/10 кВ", ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" (ВЛ-Д10, ВЛ-Д12, ВЛ-Д11, ВЛ-Д13, ВЛ-Д2, ВЛ-Д4, ВЛ-С11, ВЛ-С12) (8шт.)	2019			0,2				0,2	
22.	Приобретение индикаторов "Сириус-2-ОМП-ИЗ" для замены приборов ОМП на ПС "Смирных 220/110/35/10 кВ", ПС "Краснопольская 220/110/10 кВ", ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" (ВЛ-Д10, ВЛ-Д12, ВЛ-Д11, ВЛ-Д13, ВЛ-Д2, ВЛ-Д4, ВЛ-С11, ВЛ-С12) (8шт.)	2019			0,2				0,2	
23.	Приобретение индикаторов "Сириус-2-ОМП-ИЗ" для замены приборов ОМП на ПС "Смирных 220/110/35/10 кВ", ПС "Краснопольская 220/110/10 кВ", ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" (ВЛ-Д10, ВЛ-Д12, ВЛ-Д11, ВЛ-Д13, ВЛ-Д2, ВЛ-Д4, ВЛ-С11, ВЛ-С12) (8шт.)	2019			0,2				0,2	
24.	Приобретение шкафов ШЭ2607-011011 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защиты линий 110кВ на ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" (С13, С14), "Краснопольская 220/110/10 кВ" (С41, С42), "Холмск-Южная 110/35/6 кВ" (С21, СВМ-110) (3 шт.)	2019			4,4				4,4	

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестицион- ного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обоснование реконструкции/ замены/ установки оборудования
25.	Приобретение шкафов ШЭ2607-011 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защиты линий 110кВ на ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" (С15, С17), "Южная 110/35/6 кВ" (С12), "Холмская 220/110/35/10/6 кВ" (С21) (4шт.)	2019			2				2	
26.	Приобретение шкафов ШЭ2607-011011 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защиты линий 110кВ на ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" (С13, С14), "Краснополюская 220/110/10 кВ" (С41, С42), "Холмская-Южная 110/35/6 кВ" (С21, СВМ-110) (3 шт.)	2019			4,4				4,4	
27.	Приобретение шкафов ШЭ2607-194 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защит трансформатора на ПС "Макаровская 220/35/10 кВ", ПС "Смирных 220/110/35/10 кВ", ПС "Красногорская 220/35/10 кВ" (3 шт.)	2023								
28.	Приобретение шкафов ШЭ2607-194 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защит трансформатора на ПС "Макаровская 220/35/10 кВ", ПС "Смирных 220/110/35/10 кВ", ПС "Красногорская 220/35/10 кВ" (3 шт.)	2023								
29.	Приобретение шкафов ШЭ 2607 083 (НВЧЗ) для замены выработавших срок эксплуатации комплектов основных защит ВЛ 220 кВ на ПС "Томиринская 220/35/10 кВ", "Чеховская 220/35/10 кВ", "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ", "Холмская 220/110/35/10/6 кВ", "Краснополюская 220/110/10 кВ", "Красногорская 220/35/10 кВ" (ВЛ-Д10, ВЛ-Д9, ВЛ-Д4) (6шт.)	2023								
30.	Приобретение шкафов ШЭ 2607 083 (НВЧЗ) для замены выработавших срок эксплуатации комплектов основных защит ВЛ 220 кВ на ПС "Томиринская 220/35/10 кВ", "Чеховская 220/35/10 кВ", "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ", "Холмская 220/110/35/10/6 кВ", "Краснополюская 220/110/10 кВ", "Красногорская 220/35/10 кВ" (ВЛ-Д10, ВЛ-Д9, ВЛ-Д4) (6шт.)	2023								
31.	Приобретение шкафов ШЭ 2607 083 (НВЧЗ) для замены выработавших срок эксплуатации комплектов основных защит ВЛ 220 кВ на ПС "Томиринская 220/35/10 кВ", "Чеховская 220/35/10 кВ", "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ", "Холмская 220/110/35/10/6 кВ", "Краснополюская 220/110/10 кВ", "Красногорская 220/35/10 кВ" (ВЛ-Д10, ВЛ-Д9, ВЛ-Д4) (6шт.)	2023								
32.	Приобретение шкафов ШЭ 2607 083 (НВЧЗ) для замены выработавших срок эксплуатации комплектов основных защит ВЛ 220 кВ на ПС "Томиринская 220/35/10 кВ", "Чеховская 220/35/10 кВ", "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ", "Холмская 220/110/35/10/6 кВ", "Краснополюская 220/110/10 кВ", "Красногорская 220/35/10 кВ" (ВЛ-Д10, ВЛ-Д9, ВЛ-Д4) (6шт.)	2023								
33.	Приобретение шкафов ШЭ 2607 083 (НВЧЗ) для замены выработавших срок эксплуатации комплектов основных защит ВЛ 220 кВ на ПС "Томиринская 220/35/10 кВ", "Чеховская 220/35/10 кВ", "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ", "Холмская 220/110/35/10/6 кВ", "Краснополюская 220/110/10 кВ", "Красногорская 220/35/10 кВ" (ВЛ-Д10, ВЛ-Д9, ВЛ-Д4) (6шт.)	2023								
34.	Приобретение шкафов ШЭ 2607 083 (НВЧЗ) для замены выработавших срок эксплуатации комплектов основных защит ВЛ 220 кВ на ПС "Томиринская 220/35/10 кВ", "Чеховская 220/35/10 кВ", "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ", "Холмская 220/110/35/10/6 кВ", "Краснополюская 220/110/10 кВ", "Красногорская 220/35/10 кВ" (ВЛ-Д10, ВЛ-Д9, ВЛ-Д4) (6шт.)	2023								
35.	Приобретение шкафов ШЭРА-ДЗ-1001 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защиты линий 35кВ на ПС "Макаровская 220/35/10 кВ" (Т304), "Смирных 220/110/35/10 кВ" (Т322) (2шт.)	2023								

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестицион- ного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обоснование реконструкции/ замены/ установки оборудования
36.	Приобретение шкафов ШРА-ДЗ-1001 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защиты линий 35кВ на ПС "Макаровская 220/35/10 кВ" (ТЗ04), "Смирных 220/110/35/10 кВ" (ТЗ22) (2шт.)	2023								
37.	Реконструкция ПС "Макаровская 220/35/10 кВ" с заменой масляных выключателей 220 кВ в количестве 2 штук на элегазовые 220 кВ, в т.ч. разработка проектной документации Восточный базовый сетевой район.	2019-2021			2,00		49,51		51,51	По сроку службы
38.	Реконструкция ПС-220 кВ "Макаровская" с заменой аккумуляторных батарей СН-180 на АБ4G1260 из 104 элементов. Восточный базовый сетевой район.	2019			4,5				4,5	
39.	Реконструкция ПС "Томаринская 220/35/10 кВ" с заменой масляных выключателей 220 кВ в количестве 2 штук на элегазовые 220 кВ, с монтажом 4-х разъединителей 220 кВ. Юго-Западный базовый сетевой район.	2019-2021			3,00		52,08		55,08	По сроку службы
40.	Реконструкция ПС "Томаринская 220/35/10 кВ" с монтажом устройства защиты нейтрали в количестве 1 шт. на трансформаторах 220кВ Юго-Западный базовый сетевой район.	2021					1,19		1,19	
41.	Реконструкция ПС "Чеховская 220/35/10 кВ" с заменой масляных выключателей 220 кВ в количестве 3 штук выключателей на элегазовые 220 кВ, в т.ч. разработка проектной документации. Юго-западный базовый сетевой район.	2019-2021			20,93		46,56		67,49	По сроку службы
42.	Реконструкция ПС 220 кВ Чеховская с заменой отделителя 220 кВ на элегазовый выключатель – 1 шт. (с применением высоковольтных вводов из композитных материалов). (инв. № 055-41892)	2019			26,25				26,25	По сроку службы
43.	Модернизация ПС "Чеховская" 220/35/10кВ путем оснащения быстродействующей оптической дуговой защитой 16 комплектов. Юго-Западный базовый сетевой район.	2023								
44.	Реконструкция ПС "Чеховская 220/35/10 кВ" с заменой аккумуляторных батарей "АКБ Vb 2314+" - 15 шт. Юго-западный базовый сетевой район.	2022						9	9	
45.	Реконструкция ПС "Углеаводская 220/35/10 кВ" с заменой выключателей 220 кВ в количестве 1 штуки (замена масляных выключателей на элегазовые с применением высоковольтных вводов из композитных материалов) Долинский сетевой район.	2023								По сроку службы
46.	Реконструкция ПС «Углеаводская 220/35/10кВ» с заменой КОРУ-35 на КРУН-35кВ (7 ячеек), в т.ч. разработка проектной документации. Долинский сетевой район.	2023								По сроку службы
47.	Модернизация ПС "Углеаводская" 220/35/10кВ путем оснащения быстродействующей оптической дуговой защитой 22 комплекта. Долинский сетевой район.	2023								
48.	Реконструкция ПС "Краснопольская 220/110/10 кВ" с заменой выключателей 220кВ в количестве 2 штук (замена масляных выключателей на элегазовые с применением высоковольтных вводов из композитных материалов) Западный базовый сетевой район.	2020				51,33			51,33	По сроку службы

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестиционного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обновление реконструкции/ замены/ установки оборудования
49.	Модернизация ПС "Краснополянская" 220/110/10кВ путем оснащения быстродействующей оптической дуговой защитой 15 комплектов. Западный базовый сетевой район.	2019		0,45					0,45	
50.	Реконструкция ПС "Тымовская 220/110/35/10 кВ" с установкой второго трансформатора АДЦТН-63000/220/110/35 для обеспечения второй категории энергоснабжения потребителей. Центральный базовый сетевой район. (перемещение трансформатора с ПС "Ноглики-220 кВ")	2023								Обеспечение категориальности
51.	ПС 220 кВ Ноглики установка трансформатора ТДЦТН-32000/110/35/6	2021-2022					5,50	120,00	125,50	Комплексная реконструкция (перенос существующего АТ на ПС 220 кВ Тымовская)
52.	Реконструкция ПС "Смирных 220/110/35/10 кВ" с установкой второго трансформатора 63 МВХА для обеспечения второй категории энергоснабжения потребителей Восточный базовый сетевой район.	2021					99,80		99,80	Обеспечение категориальности
53.	Реконструкция ПС 220 кВ Смирных с заменой компенсирующего реактора 35кВ на новый 25МВАР	2022					1,50	40,00	41,50	Срок службы. изношенность
54.	Реконструкция ПС "Красногорская 220/35/10 кВ" с установкой второго трансформатора 25 МВХА для обеспечения второй категории энергоснабжения потребителей (перенос с ПС "Ильинская"), в т.ч. разработка проектной документации. Западный базовый сетевой район	2019-2022			4,00			67,57	71,57	Обеспечение категориальности
55.	Реконструкция ПС "Красногорская 220/35/10кВ" с заменой компенсирующего реактора 35кВ на новый 25МВАР-1 шт., в т.ч. разработка проектной документации. Западный базовый сетевой район.	2019-2021			2,00		30,00		32,00	Срок службы. изношенность
56.	Реконструкция ПС-220 кВ "Красногорская" с заменой аккумуляторных батарей СН-180 на АБ-ГИ260 из 104 элементов. Юго-Западный базовый сетевой район.	2019			4,50				4,5	
57.	Модернизация ПС "Красногорская" 220/35/10кВ путем оснащения быстродействующей оптической дуговой защитой 16 комплектов. Юго-Западный базовый сетевой район. Реконструкция ПС 220 кВ Красногорская с заменой разъединителей в ячейке линейного выключателя 220 кВ-1 шт.	2023								
58.	Модернизация контуров заземления подстанций, участвующих в схеме плавки гололеда ПС "Красногорская 220/35/10 кВ" - 1 шт. Западный базовый сетевой район.	2017	7,08							По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
59.	Модернизация ПС "Холмская 220/110/35/10/6 кВ" путем оснащения быстродействующей оптической дуговой защитой от коротких замыканий на 35 ячейках. Юго-Западный базовый сетевой район.	2020				3,92			3,92	
60.	Модернизация ПС "Углеаводская 220/35/10 кВ" путем оснащения быстродействующей оптической дуговой защитой от коротких замыканий на 24 ячейках. Долинский сетевой район.	2018		1,13					1,13	
61.	Реконструкция ВЛ 220 кВ диспетчерский № Д1 с заменой провода и фарфоровой изоляции, протяженностью 2433 м.п. Восточный базовый сетевой район.	2018		0,77					0,77	
62.	Реконструкция ВЛ 220 кВ диспетчерский № Д-12 от ПС "Холмская 220/110/35/10/6 кВ" до ПС "Чеховская 220/35/10 кВ" с заменой фундаментов-2 опоры. Юго-Западный базовый сетевой район.	2020				8,82			8,82	
63.	Модернизация контуров заземления подстанций, участвующих в схеме плавки гололеда ПС "Чеховская 220/35/10 кВ" - 1 шт. Юго-Западный базовый сетевой район.	2020				3,49			3,49	
64.	Модернизация контуров заземления подстанций, участвующих в схеме плавки гололеда ПС "Холмская 220/110/35/10/6 кВ" - 1 шт. Юго-Западный базовый сетевой район.	2021					4,21		4,21	
65.	Модернизация контуров заземления подстанций, участвующих в схеме плавки гололеда ПС "Холмская 220/110/35/10/6 кВ" - 1 шт. Юго-Западный базовый сетевой район.	2019		4,1					4,1	

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестиционного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обоснование реконструкции/ замены/ установки оборудования
65.	Строительство ремонтной перемычки 220кВ из 2-х разъединителей на ПС «Углезаводская 220/35/10кВ», в т.ч. разработка проектной документации. Долинский сетевой район.	2022-2023					1,75	1,75		
66.	Модернизация ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" с монтажом 2-ой секции шин 6 кВ с установкой БСК (батарей статических конденсаторов) 1 МВАр - 1 шт. Южно-Сахалинский сетевой район	2021				2,46			2,46	Регулирование напряжения
67.	Реконструкция ВЛ 220 кВ диспетчерский № Д2 с заменой провода и фарфоровой изоляции, протяженностью 4866 м.п. Долинский сетевой район.	2021				18,30			18,30	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
68.	Реконструкция ВЛ 220 кВ диспетчерский № Д-9 с монтажом опоры в пролете опор №142-143-1 опора. Южно-Сахалинский сетевой район.	2018		7,00					7,00	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
69.	Реконструкция ВЛ 220 кВ диспетчерский № Д5 с заменой провода и фарфоровой изоляции, протяженностью 2433 м.п. Восточный базовый сетевой район.	2019-2020			1,00	8,81			9,81	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
70.	Реконструкция ВЛ 220 кВ диспетчерский № Д8 с заменой провода, грозотроса и фарфоровой изоляции, протяженностью 6100 м.п. Юго-Западный базовый сетевой район.	2021				15,30			15,30	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
71.	Реконструкция участка ВЛ 220 кВ диспетчерский № Д-7 от ПС "Углезаводская" 220/35/10 кВ до ПС "Южно-Сахалинская" 220/110/6 кВ протяженностью 10,2 км. с монтажом металлических 28 опор. Южно-Сахалинский сетевой район.	2020-2022				59,41	85,27		144,68	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
72.	Реконструкция ВЛ 220 кВ диспетчерский № Д-3 от ПС "Макаровская 220/35/10 кВ" до ПС "Ильинская 220/35/10 кВ" с обустройством подъездных путей и съездов к опоре №372. Южно-Сахалинский сетевой район.	2018		6,50					6,50	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
73.	Строительство влодн. трассового проезда с устройством постоянного съезда с автомобильной дороги, заезд к воздушной электролинии ВЛ 220 кВ диспетчерский № Д-2 от ОП "Сахалинская ГРЭС" до ПС "Краснополюская 220/35/10 кВ" с обустройством подъездных путей и съездов-1 шт. Восточный базовый сетевой район, Западный базовый сетевой район.	2021				8,25			8,25	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
74.	Реконструкция ВЛ 220 кВ диспетчерский № Д-9 с монтажом опоры в пролете опор №142-143-1 опора. Южно-Сахалинский сетевой район.	2018		7,00					7,00	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
75.	Реконструкция ВЛ 220кВ диспетчерский № Д6 с заменой опор №87, 89, 90, 139, 158, 159, опор №146, 147, 148, 149, 150, 151 типа ППГВ-746, опор №97 типа СП-25МП, оп. №152, 153, 154, 155, 156, 77 типа ППГВ-746, опоры №71 типа У-36М, опор №72, 69 типа СП-25МП, №157, опор №67, 68, 74, 75 - 27шт. Юго-Западный базовый сетевой район	2018-2021		33,74	33,45	40,57	52,67		160,43	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
76.	Реконструкция ВЛ-220кВ диспетчерский номер Д-13. замена провода АС-240/32 на провод АЕРО-Z в пролетах 315-332 - 6800 м.п. с заменой опор №6329, 330 взамен временных 17-ти метровых опор, замена промежуточной опоры №248 типа П21М на анкерную типа У-330, в т.ч. разработка проектной документации. Центральный базовый сетевой район.	2019			13,08				13,08	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
77.	Реконструкция ПС 220 кВ Томаринская с заменой КОРУ-35кВ на КРУН-35кВ (инв. №40448)	2020-2021				0,10	60,00		60,10	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
Электросетевые объекты 110-35 кВ										
78.	Реконструкция ПС "Александровская 110/35/6 кВ", замена выключателя Т-10-110 (ММО-110) на ВЭБ-110, в т.ч. разработка проектной документации. Центральный базовый сетевой район.	2021				24,62			24,62	По сроку службы
79.	Реконструкция ПС "Горнозаводская 110/35/10 кВ" с установкой второго трансформатора 10 МВхА для обеспечения второй категории энергоснабжения потребителей Юго-западный базовый сетевой район.	2020				41,14			41,14	Обеспечение категорииности

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестицион- ного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обнование реконструкции/ замены/ установки оборудования
80.	Реконструкция ПС "Кировская 35/10 кВ" путем монтажа проходной комплектной трансформаторной подстанции модульного типа СКР напряжением 35/10 кВ с двумя масляными трансформаторами с устройством РПН, мощностью 2х4000 кВА, схемой главных цепей 5Н по стороне 35 кВ с шестью отходящими линиями (6 воздушных и 2 кабельных вводов) по стороне 10 кВ. Тип: КТПМ-35/10-2х4000/МР 5Н/6В2К-УХЛ1. Центральный базовый сетевой район.	2022					86,08	86,08	86,08	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
81.	Реконструкция ПС "Молодежная 35/10 кВ" путем монтажа проходной комплектной трансформаторной подстанции модульного типа СКР напряжением 35/10 кВ с двумя масляными трансформаторами с устройством РПН, мощностью 2х1600 кВА, схемой главных цепей 5Н по стороне 35 кВ с шестью отходящими линиями (воздушный ввод) по стороне 10 кВ. Тип: КТПМ-35/10-2х1600/МР 5Н/6В-УХЛ1. Центральный базовый сетевой район.	2022					130,00	130,00	130,00	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
82.	Реконструкция ПС "Ясное 35/10 кВ" путем монтажа проходной комплектной трансформаторной подстанции модульного типа СКР напряжением 35/10 кВ с двумя масляными трансформаторами с устройством РПН, мощностью 2х2500 кВА, схемой главных цепей 5Н по стороне 35 кВ с шестью отходящими линиями (воздушный ввод) по стороне 10 кВ. Тип: КТПМ-35/10-2х2500/МР 5Н/6В-УХЛ1. Центральный базовый сетевой район.	2022					85,00	85,00	85,00	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
83.	Строительство переклюющего пункта "Тихменев 35 кВ" с установкой 4 выключателей 35 кВ, в т.ч. разработка проектной документации. Восточный базовый сетевой район.	2018		26,93					26,93	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
84.	Реконструкция ПС 110 кВ Горнозаводская с монтажом выключателей 35 кВ-1 шт. Юго-Западный базовый сетевой район.	2017	2,54							По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
85.	Реконструкция ПС "Луговая" с монтажом трансформатора Т2-40-110 110/35/6кВ - 1 шт., реконструкция ОРУ-35 кВ с заменой масляных выключателей на элегазовые-35 кВ-5 шт., и с заменой разъединителей 35кВ-10 шт.	2018	3,1							По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
86.	Модернизация ПС "Южная 110/35/6 кВ" с установкой БСК (батарея статических конденсаторов) 2,25 МВАр - 1 шт. Южно-Сахалинский сетевой район	2021					3,14		3,14	Регулирование напряжения
87.	ПС 110 кВ Южная монтаж ячейки 110кВ с элегазовым выключателем 1 шт (под развязку "заход-выход" линии С11)	2020			0,50	40,00			40,50	Развитие электрической сети
88.	Реконструкция ВЛ 110 кВ диспетчерский номер С11 с заменой провода АС на АСК от ПС "Южная 110/35/6 кВ" до опоры № 58 протяженностью 1000 м.п. Южно-Сахалинский сетевой район.	2019			3,20				3,20	
89.	Реконструкция ПС "Южная 110/35/6 кВ" с монтажом КРУН-6кВ на 70 ячеек, в т.ч. разработка проектной документации. Южно-Сахалинский сетевой район.	2019-2020			4,00	89,54			93,54	
90.	Реконструкция ПС 110 кВ Южная с монтажом силовых трансформаторов 63 МВА взамен 40 МВА - 2 шт.	2019-2020								Повышение надежности электроснабжения. Обеспечение возможности подключения новых потребителей
91.	Приобретение систем постоянного оперативного тока на ПС "Зима 35/6 кВ", ПС "Стародубская 35/10 кВ", "Бошняково", ПС "Гастелло 35/10 кВ", ПС "Углеродская 110/35/10 кВ", ПС "Шахтерская 110/35/10/6 кВ", ПС "Сокол 35/10 кВ", "Южная 110/35/6 кВ" (8шт.)	2019			3,2	2019			3,2	
92.	Приобретение систем постоянного оперативного тока на ПС "Зима 35/6 кВ", ПС "Стародубская 35/10 кВ", "Бошняково", ПС "Гастелло 35/10 кВ", ПС "Углеродская 110/35/10 кВ", ПС "Шахтерская 110/35/10/6 кВ", ПС "Сокол 35/10 кВ", "Южная 110/35/6 кВ" (8шт.)	2019			3,2				3,2	

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестицион- ного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обоснование реконструкции/ замены/ установки оборудования
93.	Приобретение систем постоянного оперативного тока на ПС "Зима 35/6 кВ", ПС "Стародубская 35/10 кВ", "Бошняково", ПС "Тастелло 35/10 кВ", ПС "Угледорская 110/35/10 кВ", ПС "Шахтерская 110/35/10/6 кВ", ПС "Сокол 35/10 кВ", "Южная 110/35/6 кВ" (8 шт.)	2019			3,2	2019			3,2	
94.	Приобретение шкафов ШЭ2607-011011 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защиты линий 110кВ на ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" (С13, С14), "Краснопольская 220/110/10 кВ" (С41, С42), "Холмская-Южная 110/35/6 кВ" (С21, СВМ-110) (3 шт.)	2019			4,4				4,4	
95.	Монтаж блокировочных устройств на ОРУ-110 кВ ПС "Промузел 110/6 кВ"-1 шт. Южно-Сахалинский сетевой район.	2018		2,00					2,00	
96.	Реконструкция ПС "Холмская-Южная 110/35/6 кВ" с монтажом комплектного распределительного устройства наружной установки-6 кВ в количестве 1 шт. на 19 ячеек. Юго-Западный базовый сетевой район.	2017	9,26						0	
97.	Модернизация ПС "Холмская-Южная 110/35/6 кВ" с заменой привода регулирования под напряжением (РПН) и шкафа управления блока автоматического регулирования (БАР)-2 шт. Юго-Западный базовый сетевой район.	2018		6,00					6,00	
98.	Модернизация ПС "Корсаковская 110/35/10 кВ" с монтажом шкафа ШЭРА-РН-2001 (2 комплекта РН, контрольные кабели) для управления приводами устройств РПН (регулирования под нагрузкой) двух силовых трансформаторов при регулировании напряжения трансформаторов в автоматическом и ручном режимах Корсаковский сетевой район	2020				1,09			1,09	
99.	Модернизация ПС "Южная 110/35/6 кВ" путем оснащения быстродействующей оптической дуговой защитой (58 ячеек)	2018		1,87					1,87	
100.	Модернизация ПС "Центр 110/35/6 кВ" путем оснащения быстродействующей оптической дуговой защитой (46 ячеек)	2018		1,48					1,48	
101.	Модернизация ПС "Корсаковская 110/35/10 кВ" путем оснащения быстродействующей оптической дуговой защитой (31 ячейка)	2018		1,0					1,0	
102.	Реконструкция ПС "Луговая 110/35/10 кВ" с выделением ячейки выключателя 10кВ-I шт., на подключение кабельной линии для насосной станции второго подъема. Южно-Сахалинский сетевой район.	2019			0,75				0,75	
103.	Приобретение шкафов ШЭ2607-011 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защиты линий 110кВ на ПС "Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ" (С15, С17), "Южная 110/35/6 кВ" (С12), "Холмская 220/110/35/10/6 кВ" (С21) (4шт.)	2019			2,00				2,00	
104.	Модернизация ПС "Угледорская 110/35/10 кВ" с установкой БСК (батарей статических конденсаторов) 2 МВАР - 1 шт. Западный базовый сетевой район	2021					2,90		2,90	Регулирование напряжения
105.	Монтаж блокировочных устройств на ОРУ-110 кВ ПС "Поронайская 110/35/10 кВ"-1 шт. Восточный базовый сетевой район.	2020				3,00			3,00	

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестиционного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обновление реконструкции/ замены/ установки оборудования
106.	Приобретение шкафов ШЭРА-ДЗ-2001 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защиты линий 35кВ на ПС "Поронаяская 110/35/10 кВ" (Т317, Т318), ПС "Александровская 110/35/6 кВ" (Т509, Т512), ПС "Гастелло 35/10 кВ" (Т319, Т326) (3шт.)	2019			1,6				1,6	
107.	Приобретение шкафов ШЭРА-ДЗ-2001 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защиты линий 35кВ на ПС "Поронаяская 110/35/10 кВ" (Т317, Т318), ПС "Александровская 110/35/6 кВ" (Т509, Т512), ПС "Гастелло 35/10 кВ" (Т319, Т326) (3шт.)	2019			1,6				1,6	
108.	Модернизация ПС "Центр 110/35/6 кВ" с установкой БСК (батарея статических конденсаторов) 7 МВАр - 3 шт. Южно-Сахалинский сетевой район	2020				9,00			9,00	Регулирование напряжения
109.	Реконструкция ВЛ-110 кВ диспетчерский № С21 с заменой провода АС на АСК-150 и сценной арматуры на участках опор №1-11 (2,7 км.), опор №21-№36 (3,8 км.), замена опоры №4, замена провода АС на АСК-150 и сценной арматуры на участке опор №18-21 (1,3 км.), замена провода АС на АСК-150 и сценной арматуры на участке опор №12-15 (1,25 км). Юго-Западный базовый сетевой район.	2018-2021		10,06	6,61	3,00	3,00		22,67	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
110.	Реконструкция ВЛ-110 кВ диспетчерский № С22 с заменой провода на опорах № 29-40 с заменой сценной арматуры верхнего и нижнего узла крепления 14,6 км., заменой провода АС на АСК-150 и сценной арматуры верхнего и нижнего узла на участке опор № 1-16, заменой провода АС на АСК-150 и сценной арматуры верхнего и нижнего узла на участке опор № 40-64 (7 км) трасса), замена провода и сценной арматуры на участке опор №16-21 (2,2 км), замена провода с заменой сценной арматуры верхнего и нижнего узла крепления - 1,5 км на участке опор №64-71, замена провода АС на АСК-150 на участке опор №11-130 - 6,7 км., опор №71-83 - 3,2 км., в т.ч. разработка проектной документации. Юго-Западный базовый сетевой район	2018-2021		18,76	25,51	2,54	16,70		63,51	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
111.	Реконструкция ВЛ-110 кВ диспетчерский № С23 с заменой провода АС-120 на провод АСК-150 и изоляцией в пролетах опор №30-45 (4,5 км), заменой провода АС-120 на провод АСК-150 и изоляцией в пролетах опор №11-30 (6,2 км). Юго-Западный базовый сетевой район	2019-2020			5,77	8,81			14,58	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
112.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-408 с заменой деревянных опор и провода, протяженностью 2510 м.п. Центральный базовый сетевой район.	2021					12,91		12,91	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
113.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-109 от ПС "Загорская 35/10 кВ" до ПС "Сингоровская 35/10 кВ", с заменой провода, протяженностью 22000 м.п., в т.ч. разработка проектной документации. Южно-Сахалинский сетевой район.	2019-2020			3,00	36,00			39,00	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
114.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-134 от ПС "Корсаковская 110/35/10 кВ" до ПС "Торольская 35/10 кВ", с заменой деревянных опор и провода, протяженностью 2722 м.п. Корсаковский сетевой район.	2021					12,91		12,91	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
115.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-114 с заменой деревянных опор и провода, диспетчерский № Т-115 с заменой провода в пролете опор 23-24. Протяженность 1336 м.п. Южно-Сахалинский сетевой район.	2018		5,50					5,50	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
116.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-219 от ПС "Ильинская 220/35/10 кВ" до ПС "Пензенская 35/10 кВ", с заменой деревянных опор и провода, протяженностью 2916 м.п. Юго-Западный базовый сетевой район.	2018		12,00					12,00	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
117.	Модернизация ОРУ 35кВ (1 штука) с заменой выключателей ВГТ-35кВ (2 штуки), разъединителей РГ-35 кВ (4 штуки), трансформаторов ТРГ-35кВ (6 штук) ОП Сахалинская ГРЭС	2017	16,94							По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
118.	Модернизация ОРУ 110 кВ (1 штука) с заменой выключателей ВГТ-110 кВ (1 штука), разъединителей РГТ-110 кВ (4 штуки), трансформаторов ТРГ-110 кВ (3 штуки) ОП Сахалинская ГРЭС	2017	23,83							По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестиционного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обоснование реконструкции/ замены/ установки оборудования
119.	Реконструкция ВЛ-110 кВ диспетчерский № С22 с заменой провода на опорах № 29-40 с заменой сепной арматуры верхнего и нижнего узла крепления 14,6 км, заменой провода АС на АСК-150 и сепной арматуры верхнего и нижнего узла на участке опор № 1-16, заменой провода АС на АСК-150 и сепной арматуры верхнего и нижнего узла на участке опор № 40-64 (7 км трассы), замена провода и сепной арматуры на участке опор №16-21 (2,2 км), замена опоры №142, установка дополнительной опоры в пролете опор №30-31, замена провода с заменой сепной арматуры верхнего и нижнего узла крепления – 1,5 км на участке опор №64-71, замена провода АС на АС-150 на участке опор №111-130 - 6,7 км., опор №71-83 - 3,2 км., в т.ч. разработка проектной документации. Юго-Западный базовый сетевой район	2018-2021		18,76	25,51	2,54	16,70		63,51	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
120.	Реконструкция ВЛ-110 кВ диспетчерский номер С-22 с заменой опоры №36 типа СП121М на анкерную опору типа УЗ6М - 1 шт. Юго-Западный базовый сетевой район.	2019-2020			0,50	3,50			4,00	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
121.	Реконструкция ВЛ-110 кВ диспетчерский номер С31 от "Сахалинская ГРЭС" до ПС "Поронаякая 110/35/10", замена изоляции, провода АС на АСК и сепной арматуры 110кВ на участке от опоры №1 до опоры №75 протяженностью 11550 м.п.	2021-2022					3,46	33,87	37,33	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
122.	Реконструкция двухцепной ВЛ 110 кВ диспетчерский номер С18, 19 с заменой провода АС на АСК протяженностью 2500 м.п. Южно-сахалинский сетевой район.	2019-2020			0,35	1,20			1,55	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
123.	Реконструкция ВЛ 110 кВ диспетчерский номер С11 с заменой провода АС на АСК от ПС "Южная 110/35/6 кВ" до опоры № 58 протяженностью 1000 м.п. Южно-Сахалинский сетевой район.	2019			3,20				3,20	
124.	Реконструкция ВЛ 110 кВ Южно-Сахалинская – Корсаковская с отпайкой на ПС 110 кВ Южная (диспетчерский №С-11) с заменой провода 22 км от оп. № 58 (по новой нумерации) до ПС "Корсаковская"	2020-2021				1,5	66,00		67,5	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
125.	Реконструкция ВЛ 110 кВ С15,16, 17 с заменой провода и грозотроса 3,2 км тр	2020-2021				0,60	8,00		8,60	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
126.	Реконструкция ПС "Хомутово 110/35/10" с заменой 1 и 2 секции 10 кВ на 16 ячеек. Южно-Сахалинский сетевой район.	2023						0	0	
127.	Приобретение систем постоянного оперативного тока на ПС "Зима 35/6 кВ", ПС "Стародубская 35/10 кВ", "Бошняково", ПС "Гастелло 35/10 кВ", ПС "Углегорская 110/35/10 кВ", ПС "Шахтерская 110/35/10/6 кВ", ПС "Сокол 35/10 кВ", "Южная 110/35/6 кВ" (8шт.)	2019			3,2				3,2	
128.	Приобретение систем постоянного оперативного тока на ПС "Зима 35/6 кВ", ПС "Стародубская 35/10 кВ", "Бошняково", ПС "Гастелло 35/10 кВ", ПС "Углегорская 110/35/10 кВ", ПС "Шахтерская 110/35/10/6 кВ", ПС "Сокол 35/10 кВ", "Южная 110/35/6 кВ" (8шт.)	2019			3,2				3,2	
129.	Приобретение систем постоянного оперативного тока на ПС "Зима 35/6 кВ", ПС "Стародубская 35/10 кВ", "Бошняково", ПС "Гастелло 35/10 кВ", ПС "Углегорская 110/35/10 кВ", ПС "Шахтерская 110/35/10/6 кВ", ПС "Сокол 35/10 кВ", "Южная 110/35/6 кВ" (8шт.)	2019			3,2				3,2	
130.	Приобретение систем постоянного оперативного тока на ПС "Зима 35/6 кВ", ПС "Стародубская 35/10 кВ", "Бошняково", ПС "Гастелло 35/10 кВ", ПС "Углегорская 110/35/10 кВ", ПС "Шахтерская 110/35/10/6 кВ", ПС "Сокол 35/10 кВ", "Южная 110/35/6 кВ" (8шт.)	2019			3,2				3,2	

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестицион- ного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обновление реконструкции/ замены/ установки оборудования
131.	Приобретение систем постоянного оперативного тока на ПС "Зима 35/6 кВ", ПС "Стародубская 35/10 кВ", "Бошняково", ПС "Гастелло 35/10 кВ", ПС "Угледорская 110/35/10 кВ", ПС "Шахтерская 110/35/10/6 кВ", ПС "Сокол 35/10 кВ", "Южная 110/35/6 кВ" (8шт.)	2019		3,2				3,2		
132.	Приобретение шкафов ШЭРА-ДЗ-2001 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защиты линий 35кВ на ПС "Поронаяская 110/35/10 кВ" (Т317, Т318), ПС "Александровская 110/35/6 кВ" (Т509, Т512), ПС "Гастелло 35/10 кВ" (Т319, Т326) (3шт.)	2019		1,6				1,6		
133.	Приобретение шкафов ШЭРА-Т-3009 для замены выработавших срок эксплуатации панелей защит трансформатора ПС "Сокол 35/10 кВ" (2шт.)	2023								
134.	Реконструкция ПС «Березняки 35/10кВ» замена масляных выключателей на элегазовые 35кВ - 2шт. Долинский сетевой район.	2019-2020			0,10	21,5		21,6		По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
135.	Реконструкция ПС «Долинская 35/10 кВ» с заменой с масляных выключателей 10кВ на вакуумные - 13шт. Долинский сетевой район.	2023								По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
136.	Реконструкция ПС "Долинская-35кВ" с заменой аккумуляторных батарей СН-180 на АБ4G1260 из 104 элементов. Долинский сетевой район.	2019		4,50				4,50		
137.	Модернизация ПС "Долинская" 35/10кВ путем оснащения быстротдействующей оптической дуговой защитой 26 комплектов. Долинский сетевой район.	2019		0,78				0,78		
138.	Модернизация ПС "Аниевская 35/10кВ" путем оснащения быстротдействующей оптической дуговой защитой 19 комплектов. Аниевский сетевой район.	2019		0,57				0,57		
139.	Реконструкция ПС "Гастелло-35/10 кВ", замена масляных выключателей 10 кВ на вакуумными выключателями - 5 шт. Восточный базовый сетевой район.	2019		3,15				3,15		
140.	Реконструкция ПС "Торол 35/10 кВ", замена масляных выключателей ВМП-10кВ на вакуумные - 5 шт. Восточный базовый сетевой район.	2019		3,15				3,15		
141.	Реконструкция ПС "Лесная 35/10 кВ" с монтажом КРУН 10 кВ на 6 ячеек и 7 выключателей 10 кВ. Корсаковский сетевой район.	2020				21,36		21,36		
142.	Реконструкция ПС "Березняки 35/10 кВ" с монтажом КРУН 10 кВ на 5 ячеек и 9 выключателей. Долинский сетевой район.	2020				17,0		17,0		
143.	Реконструкция ПС "Дальняя 35/10 кВ" с монтажом КРУН-10 кВ на 23 ячейки и 11 выключателей 10 кВ Южно-Сахалинский сетевой район.	2018		51,45				51,45		
144.	Реконструкция ПС "Сокол 35/10 кВ" с монтажом КРУН-10 кВ на 7 ячеек и 5 выключателей. Долинский сетевой район.	2021				30,00		30,00		
145.	Реконструкция ПС "Александровская ПП 35/6 кВ" с монтажом КРУН-6 кВ на 10 ячеек и 5 выключателей. Центральный базовый сетевой район.	2019-2021		2,00			42,85	44,85		
146.	Реконструкция ПС "Кировская 35/10 кВ" с монтажом КРУН-10 кВ на 7 ячеек и 4 выключателя 10кВ, в т.ч. разработка проектной документации. Центральный базовый сетевой район.	2021			30,0			30,0		
147.	Реконструкция ПС "Адо-Тымово 35/10 кВ", с монтажом КРУН-10 кВ на 8 ячеек, в т.ч. разработка проектной документации. Центральный базовый сетевой район	2021			32,5			32,5		
148.	Реконструкция ПС «Чапалево 35/10кВ» с монтажом КРУН-10 кВ на 6 ячеек, в т.ч. разработка проектной документации. Корсаковский сетевой район	2023								
149.	Реконструкция ПС "Атар 35/10 кВ", с заменой КОРУ-35кВ на КРУН-35кВ (10 ячеек), в т.ч. разработка проектной документации. Корсаковский сетевой район.	2022-2023								По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
150.	ПС 110 кВ Корсаковская реконструкция ОРУ-35 с заменой ВМ-35 Т-134 и СВМ-35 на элегазовые выключатели ВГБЭП-35.	2020-2021			0,05		8,78		8,83	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
151.	ПС 35 кВ Дальняя реконструкция ОРУ-35кВ с заменой на КРУН-35кВ	2021-2022					0,30	65,00	65,30	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
152.	Реконструкция ВЛ-35 кВ диспетчерский номер Т-201 "Невельск - Горнозаводск" с заменой деревянных опор (12 шт) и провода протяженностью 7000 м.п.	2019		18,00					18,00	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестицион- ного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обоснование реконструкции/ замены/ установки оборудования
153.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-326 от ПС "Гастелло 35/10 кВ" до ПС "Тихменев 35/10 кВ", с заменой деревянных опор-12 шт. и провода протяженностью 8527 м.п. Восточный базовый сетевой район.	2018-2022		10,40	2,30	5,02	12,91	5,16	35,79	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
154.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-322 от ПС "Смирных 220/110/35/10 кВ" до ПС "Буюклы 35/6 кВ", с заменой деревянных опор-24 шт. и провода протяженностью 7849 м.п. Восточный базовый сетевой район.	2018-2022		8,09	4,60	5,02	12,91	5,16	35,78	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
155.	Реконструкция ВЛ-35 кВ диспетчерский номер Т-312 "ГРЭС-Разрез" с заменой деревянных опор (36 шт) и провода протяженностью 5000 м.п.	2023								По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
156.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-320 от ПС "Леонидово 35/10 кВ" до ПС "Тихменев 35/10 кВ", с заменой деревянных опор и провода, протяженностью 4280 м.п. Восточный базовый сетевой район.	2018-2022		5,54		5,02		5,16	15,72	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
157.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-459 от ПС "Тельновская 35/6/3 кВ" до ПС "Бошняково 35/6 кВ", с заменой деревянных опор и провода, протяженностью 34626 м.п. Западный базовый сетевой район.	2018-2023		4,62	30,00	24,89	30,00	50,00	139,51	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
158.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-109 от ПС "Загорская 35/10 кВ" до ПС "Синегорская 35/10 кВ", с заменой провода, протяженностью 22000 м.п., в т.ч. разработка проектной документации. Южно-Сахалинский сетевой район.	2019-2020			3,00	36,00			39,00	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
159.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-406 от ПС "Шахтерская 110/35/6 кВ" до ПС "Ударовская 35/6 кВ" с заменой деревянных П-образных опор №4-9, 37-44 - 14 шт. П-образных опор № 1-3, 10-20, 35 - 15 шт., П-образных опор №21-34, 36 - 15 шт., П-образных опор №37-53 - 17 шт. Западный базовый сетевой район.	2018-2022		4,74	4,86	5,49		5,16	20,25	
160.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-451 от Централных электросетей (ЦЭС) до ПС "Районная 35/6 кВ", с заменой деревянных опор и провода, протяженностью 4343 м.п. Западный базовый сетевой район.	2017-2022		3,47		5,02		5,20	13,69	
161.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-452 от ПС "Районная 35/6 кВ" до ПС "Ударовская 35/6 кВ", с заменой деревянных опор и провода, протяженностью 4350 м.п. Западный базовый сетевой район.	2017-2022		3,47		5,02		5,16	13,65	
162.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-503 от ПС "Тымовская 220 кВ" до ПС "Тымовская 35 кВ", с заменой деревянных опор и провода, протяженностью 1978 м.п. Централный базовый сетевой район.	2019-2022						5,16	5,16	
163.	Реконструкция ВЛ-35 кВ диспетчерский № Т-317 от ПС "Поронайская" 110/35/10 кВ до ПС "Леонидово" 35/10 кВ с заменой деревянных опор на деревянные опоры с ж/б приставками и металлическими траверсами - опоры № 55-71 - 17 шт., опоры № 3-9, 11-13, 19-54, 96-99, 104-110, 193, 205-208, 210, 218, 224-227, 229, 230, 232, 233, 235, 237-242, 244-247, 250-257 - 92 шт., опоры №111-112, 126-139 - 16 шт., опоры №141-147, 158-166, 168-173, 175, 178, 181-189, 191, 195-200 - 46 шт., опоры № 201-204, 222, 231, 234, 236, 249, 252 - 16 шт. Восточный базовый сетевой район.	2018-2022		31,72	6,90	5,02	12,91	5,16	61,71	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
164.	Реконструкция ВЛ-35 кВ диспетчерский № Т-317 от ПС "Поронайская" 110/35/10 кВ до ПС "Леонидово" 35/10 кВ с заменой деревянных опор на деревянные опоры с ж/б приставками и металлическими траверсами - опоры № 55-71 - 17 шт., опоры № 3-9, 11-13, 19-54, 96-99, 104-110, 193, 205-208, 210, 218, 224-227, 229, 230, 232, 233, 235, 237-242, 244-247, 250-257 - 92 шт., опоры №111-112, 126-139 - 16 шт., опоры №141-147, 158-166, 168-173, 175, 178, 181-189, 191, 195-200 - 46 шт., опоры № 201-204, 222, 231, 234, 236, 249, 252 - 16 шт. Восточный базовый сетевой район.	2018-2021		31,72	6,90	5,02	12,91	5,16	61,71	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестицион- ного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022	Обоснование реконструкции/ замены/ установки оборудования
165.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский №1-318 от ПС "Поронаяская" 110/35/10 кВ до ПС "Тихоново" 35/10 кВ с заменой деревянных опор на деревянные опоры с ж/б приставками и металлическими траверсами опоры №66-83 - 18 шт., опоры № 5-34 - 29 шт., заменой деревянных опор на металлические опоры №141-143 - 3 шт., заменой деревянных опор №112-120, 125, 175, 176 на металлические в количестве 6 шт., замена провода на участке опор № 160-170 - 1 км., замена провода на участке опор №170-192 - 2 км. Восточный базовый сетевой район	2018-2022		11,12	-	5,02	12,91	5,16	34,21	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
166.	Реконструкция ВЛ 35 кВ Восток - Гастелло (диспетчерский № Т319) 68 опор по программе восстановления ВЛ 35 кВ на деревянных опорах	2019-2021			2,3	5,0	5,8		13,1	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
167.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-321 от ПС "Леонидово" 35/10 кВ до ПС "Забайкалец" 35/10 кВ с заменой деревянных опор на деревянные опоры с ж/б приставками и металлическими траверсами №87, 94-102, 104-106, 108-110, 113, 114, опор №57-78 - 22 шт., опор №32-35, 38, 39, 44, 60, 63, 64-66, 81, 82 - 14 шт., опор №83-86, 88-92, 103, 111, 112, 115, 116 - 13 шт. Восточный базовый сетевой район	2018-2022		8,46		5,02		5,16	18,64	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
168.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-321 от ПС "Леонидово" 35/10 кВ до ПС "Забайкалец" 35/10 кВ с заменой деревянных опор на деревянные опоры с ж/б приставками и металлическими траверсами №87, 94-102, 104-106, 108-110, 113, 114, опор №57-78 - 22 шт., опор №32-35, 38, 39, 44, 60, 63, 64-66, 81, 82 - 14 шт., опор №83-86, 88-92, 103, 111, 112, 115, 116 - 13 шт. Восточный базовый сетевой район	2018-2022		8,46		5,02		5,16	18,64	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
169.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-322 от ПС "Смирных" 220/110/35/10 кВ до ПС "Буюклы 35/6 кВ", с заменой деревянных опор-24шт. и провода протяженностью 7849 м.п. Восточный базовый сетевой район.	2018-2022		8,46	4,6	5,02	12,91	5,16	36,15	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
170.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-325 от ПС "Забайкалец 35/10 кВ" до ПС "Малиновка 35/10 кВ", с заменой деревянных опор-35 шт. и провода протяженностью 3444 м.п. Восточный базовый сетевой район.	2018-2022		4,39	6,70	5,02	-	5,16	21,27	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
171.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-504 от ПС "Тымовская" 220/110/35/10 кВ до ПС "Кировская 35/10 кВ", с заменой деревянных опор и провода, протяженностью 3700 м.п. Центральный базовый сетевой район.	2018-2022		1,16	-	5,02	-	5,16	11,34	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
172.	Реконструкция ВЛ 35 кВ диспетчерский № Т-505 от ПС "Кировская 35/10 кВ" до ПС "Яное 35/6 кВ", с заменой деревянных опор и провода, протяженностью 5538 м.п. Центральный базовый сетевой район.	2018-2022		-	1,90	5,02	12,91	5,16	24,99	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
173.	Реконструкция ВЛ 35 кВ Ало-Тымово - Аргин-Паги (диспетчерский № Т-507), с заменой опор №№98, 99, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165 (23 шт) по программе восстановления ВЛ 35 кВ на деревянных опорах	2018-2022		4,39	-	5,02	-	3,16	12,57	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
174.	Реконструкция ВЛ 35 кВ Корсаковская - Озерская (диспетчерский № Т-141), с заменой пор №№107-129 (23 штуки), заменой опор №№131-140 (10 штук), заменой опор №№210-215 (6 штук), по программе восстановления ВЛ 35 кВ на деревянных опорах	2018-2022		31,03	30,00	5,02	12,91	5,00	83,96	По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
ИТОГО по объектам ПАО «Сахалинэнерго», млн. руб:		186,34	350,65	499,92	798,98	101,27	906,30	3567,12		

№	Наименование инвестиционного проекта (группы инвестиционных проектов)	Год окончания реализации инвестицион- ного проекта	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Обновление реконструкции/ замены/ установки оборудования
ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»									
Новое строительство									
1	ЛЭП-35 кВ Монги – Мирное – Даги, 22 км	2021					146,60		Исчерпание ресурса, аварийное состояние оборудования, Снижение аварийности энергоснабжения,
2	Второй заход ВЛ-35 кВ на ПС 35/6 кВ Эхаби, 3,5 км	2018-2019			20,00			146,60	Снижение аварийности энергоснабжения,
3	Заход второй ВЛ-35 кВ на ПС 35/6 кВ Олоуту, 1,47 км	2018		10,00				20,00	Снижение аварийности энергоснабжения,
4	Строительство ПС-35/6 кВ Монги 2х6,3 МВА	2018		300,00				10,00	Снижение плановой потери отключений (потеря добычи), Снижение плановой потери добычи (повышение категориальности энергоснабжения)
5	Строительство ПС 35/6 кВ Мирное 2х4 МВА	2019			250,00				
6	Строительство ПС 35/6 кВ Даги 2х6,3 МВА	2021					300,00		
7	Строительство ПС 35/6 кВ Сабо 2х1,6 МВА	2018		200,00					
8	Строительство ПС 35/6 кВ В. Эхаби 2х1,8 МВА	2020				200,00			
ИТОГО по объектам ООО «РН-Сахалинморнефтегаз», млн.руб:				510,00	270,00	200,00	446,60		1126,60
ООО «Охинские электрические сети»									
Новое строительство									
1	Строительство подстанции 35/6 кВ Медвежье озеро 2х2,5 МВА	2018		300,00					По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
2	Строительство ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Медвежье озеро, 4 км	2018		200,00					Повышение надежности электроснабжения, повышение категориальности энергоснабжения
3	Строительство подстанции 35/6 кВ Москальво 2х1 МВА	2020				100,00			По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
4	Строительство ВЛ 35 кВ Москальво 29,8 км	2018-2020		10,00	300,00	300,00			Повышение надежности электроснабжения, повышение категориальности энергоснабжения
5	Строительство подстанции 35/6 кВ Аэропорт 2х1 МВА	2019			100,00				По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
6	Строительство подстанции 35/6 кВ Лагури 2х1 МВА	2020				100,00			По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
7	Строительство подстанции 35/6 кВ Новогородская 2х6,3 МВА	2019		10,00	300,00				По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
8	Строительство подстанции 35/6 кВ 28 км 2х1 МВА	2018		200,00					По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
9	Строительство ВЛ 35 кВ ОТЭЦ – Оха 4,5 км	2020		10,00	150,00				Повышение надежности электроснабжения, повышение категориальности энергоснабжения
10	Строительство ВЛ 35 кВ Оха – Новогородская 6 км	2018-2019		10,00	150,00				Повышение надежности электроснабжения, повышение категориальности энергоснабжения
Реконструкция и модернизация существующих электросетевых объектов									
11	Замена провода и линейной арматуры ЛЭП-35 кВ Новогородская на участках Охинская ТЭЦ – Новогородская (8,7 км) и Охинская ТЭЦ – Оха (4,2 км)	2019-2020			18,00	9,00			По сроку службы. Повышение надежности электроснабжения
ИТОГО по объектам ООО «Охинские электрические сети», млн.руб:				740,00	1018,00	509,00			2267,00

2.6. Расчёты электроэнергетических режимов на перспективу 2018-2022 гг.

Для проверки параметров электрической сети ЭС Сахалинской области выполнен расчет электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения для нормальной и основных ремонтных схем, а также нормативных возмущений в указанных схемах для максимальных и минимальных нагрузок с дискретностью в 1 год (в соответствии с п.3.2 Технического задания) для следующих периодов:

- зимних максимальных нагрузок рабочего дня;
- зимних минимальных нагрузок выходного дня;
- летних максимальных нагрузок рабочего дня;
- летних минимальных нагрузок выходного дня.

Расчеты выполнены в соответствии с «Методическими указаниями по устойчивости энергосистем», утвержденными приказом Минэнерго России от 30.06.2003 №277 и «Методическим рекомендациям по проектированию развития энергосистем», утверждёнными приказом Минэнерго России от 30.06.2003 №281.

Электрические нагрузки по подстанциям определены в соответствии с прогнозом электропотребления и формированием балансов мощности с учетом коэффициента вхождения в максимум энергосистемы.

Регулирование реактивной мощности электростанциями учитывалось по P-Q диаграммам соответствующих генераторов.

Уровни напряжения в контролируемых узлах 220–110-35 кВ обеспечиваются в пределах наибольшего рабочего напряжения: 252-126-42 кВ и не ниже номинальных напряжений – 220-110-35 кВ соответственно.

Расчёты электроэнергетических режимов выполнены с помощью программно-вычислительного комплекса RastrWin (3 версия). Расчетная модель электрической сети 35 кВ и выше представляет собой развернутую сеть 35-220 кВ ЭС Сахалинской области.

Северный энергорайон

Северный энергорайон Сахалинской области является изолированным, схема электроснабжения – кольцевая.

В соответствии с исходными данными, предоставленными электросетевыми компаниями Северного энергорайона Сахалинской области (ООО «Охинские электрические сети», ООО «РН-Сахалинморнефтегаз», АО «Охинская ТЭЦ» «Энергосбыт») прирост нагрузки в Северном энергорайоне Сахалинской области на перспективу до 2022 года отсутствует. В перспективе до

2022 года наблюдается снижение максимума нагрузки Северного энергорайона Сахалинской области до 31,2 МВт.

Нагрузка на ПС 35 кВ Северного энергорайона не превышает номинальную мощность трансформаторов 35 кВ.

Реконструкция подстанций

Нагрузка существующей ПС 35 кВ Новгородская составляет 3,7 МВА. При этом на ПС 35 кВ установлены трансформаторы мощностью 2х6,3 МВА, срок эксплуатации одного из которых составляет 36 лет, второго – 8 лет. По данным ООО «Охинские электрические сети» на этапе 2019 года планируется реконструкция ПС 35 кВ Новгородская с заменой трансформаторов 2х6,3 МВА на новые той же мощности. Увеличение трансформаторной мощности ПС 35 кВ Новгородская при прогнозируемых уровнях нагрузки не требуется. Следует отметить, что для повышения надежности электроснабжения потребителей ПС 35 кВ Новгородская могут быть предложены 2 варианта развития электрической сети:

1. Реконструкция ПС 35 кВ Новгородская с заменой отработавшего нормативный срок трансформатора на трансформатор той же мощности. Строительство второго захода ВЛ 35 кВ на ПС 35 кВ Новгородская от ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Колендо длиной порядка 7,1 км проводом марки АС-120 – затраты на реализацию 85 830 тыс. руб;
2. Реконструкция ПС 35 кВ Новгородская с переводом на напряжение 6 кВ – преобразование в РП-6 кВ. Силовые трансформаторы, РУ 35 кВ вывести в резерв (консервацию). Строительство КЛ 6 кВ (минимум 2 КЛ) от ПС 35 кВ Оха (протяженностью порядка 4 км) затраты на реализацию 35 316 тыс. руб;

Выбор вариант развития электрической сети должен быть выполнен собственником электросетевого объекта.

В связи с тем, что в рамках Схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на 2018-2022 годы рассматриваются электрические сети 35 кВ и выше далее рассматривается Вариант 1 развития электрической сети, прилегающей к ПС 35 кВ Новгородская.

Результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных нагрузок 2018 и 2022 гг. при реконструкции ПС 35 кВ Новгородская с переводом на напряжение 6 кВ и строительством КЛ 6 кВ от ПС 35 кВ Оха приведены на рисунках 2.1-2.2.

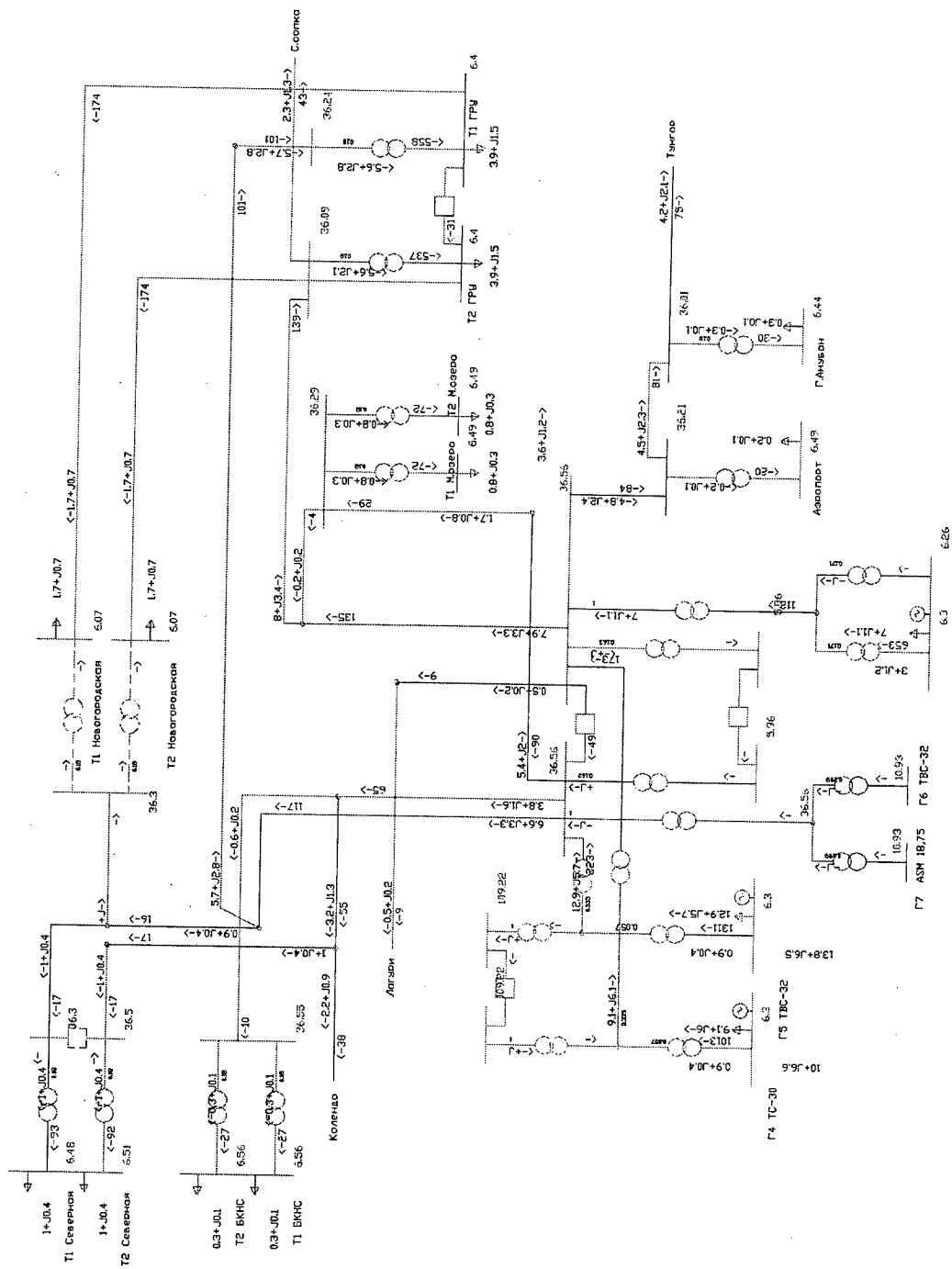
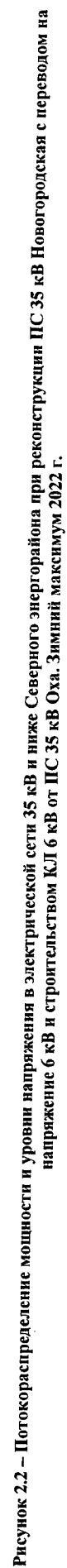


Рисунок 2.1 – Потокораспределение мощности и уровни напряжения в электрической сети 35 кВ и ниже Северного энергорайона при реконструкции ПС 35 кВ Новгородская с переводом на напряжение 6 кВ и строительство КЛ 6 кВ от ПС 35 кВ Оха. Зимний максимум 2018 г.



Анализ расчетов электроэнергетических режимов показал, что уровни напряжения в электрической сети 35 кВ Северного энергорайона обеспечиваются не ниже номинальных, а также не выше наибольшее рабочее напряжение 42 кВ.

Строительство вторых цепей ВЛ

В настоящее время питание следующих ПС осуществляется по радиальной схеме от одноцепной ВЛ:

- ПС 35 кВ Лагури, ПС 35 кВ 28 км и ПС 35 кВ Москальво от Охинской ТЭЦ по ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Москальво;
- ПС 35 кВ Мухто, ПС 35 кВ Кыдыланья и ПС 35 кВ Сабо от ПС 35 кВ Тунгор по ВЛ 35 кВ Тунгор – Мухто;
- ПС 35 кВ Нельма от ПС 35 кВ Тунгор по ВЛ 35 кВ Тунгор – Нельма;
- ПС 35кВ Новгородская от Охинской ТЭЦ по ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Новгородская;
- ПС 35 кВ Колендо от Охинской ТЭЦ по ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Колендо;
- ПС 35 кВ БКНС от Охинской ТЭЦ по ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Колендо;
- ПС 35 кВ УЗГ от ПС 35 кВ Тунгор по ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Тунгор.

При отключении питающей линии резервное питание потребителей на указанных ПС отсутствует.

Для повышения надежности электроснабжения потребителей, подключенных к указанным ПС 35 кВ Новгородская, ПС 35 Колендо и ПС 35 кВ БКНС рекомендуется строительство вторых цепей следующих ВЛ 35 кВ:

- второй заход ВЛ 35 кВ на ПС 35 кВ БКНС от ВЛ 35 кВ ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Новгородская длиной порядка 1,3 км проводом марки АС-95;
- второй заход ВЛ 35 кВ на ПС 35 кВ Новгородская от ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Колендо длиной порядка 7,1 км проводом марки АС-120;
- второй заход ВЛ 35 кВ на ПС 35 Колендо от ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Новгородская длиной порядка 26 км проводом марки АС-95;
- ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Москальво №2 длиной порядка 29,8 км проводом марки АС-70;
- ВЛ 35 кВ Тунгор – Мухто №2 длиной порядка 26,2 км проводом марки АС-120;
- ВЛ 35 кВ Тунгор – Нельма №2 длиной порядка 10,5 км проводом марки АС-50;
- второй заход ВЛ 35 кВ на ПС 35 кВ УЗГ от ВЛ 35 кВ Тунгор – Одопту длиной порядка 1 км проводом марки АС-50.

Существующая и перспективная нагрузка ПС 35 кВ УЗГ, ПС 35 кВ Москальво, ПС 35 кВ Мухто и ПС 35 кВ Нельма не превышает 0,5 МВт. Для повышения надежности электроснабжения потребителей, подключенных к указанным ПС 35 кВ рекомендуется установка дизель-генераторных установок (ДГУ) на данных ПС 35 кВ мощностью не менее 1,0 МВт, либо строительство вторых ВЛ 35 кВ к данным ПС 35 кВ с установкой на данных ПС 35 кВ вторых трансформаторов.

Установка второго трансформатора 35/6 кВ

В настоящее время на ПС 35 кВ Лагури, ПС 35 кВ 28 км, ПС 35 кВ Кыдыланья установлено по одному силовому трансформатору.

Для повышения надежности электроснабжения потребителей, подключенных к указанным ПС 35 кВ, рекомендуется установка второго трансформатора 35/6 кВ той же мощности на каждой ПС.

Ввод в работу указанных ВЛ и трансформаторов 35/6 кВ позволит обеспечить требуемую надежность электроснабжения потребителей в нормальном, а также ремонтных и аварийных режимах при отключении питающей линий 35 кВ.

Результаты расчетов нормальных режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в электрической сети 6-35 кВ Северного энергорайона Сахалинской области в нормальной схеме для зимних и летних максимальных и минимальных нагрузок 2018-2022 годов для базового варианта в графическом виде приведены на рисунках А.1-А.20 Приложения А.

Центральный энергорайон

Электрическая сеть 220 кВ Сахалинской области имеет кольцевую схему (2 кольцевых связи: Южно-Сахалинская – Холмская – Ильинская – Южно-Сахалинская и Ильинская – Краснопольская – Сахалинская ГРЭС – Ильинская), а также радиальный транзит Сахалинская ГРЭС – Смирных – Омор – Тымовская.

Ногликская ГЭС

Аварийное отключение ЛЭП 220 кВ на участке электрической сети 220 кВ Сахалинская ГРЭС – Смирных – Омор – Тымовская приводит к делению электрической сети Центрального энергорайона Сахалинской области на 2 изолированных энергоузла. При этом, покрытие потребности в мощности и электроэнергии северной части Центрального энергорайона осуществляется Ногликской ГЭС, южной части – Южно-Сахалинской ТЭЦ-1 и Сахалинской ГРЭС-2. Нагрузка Ногликской ГЭС при аварийном отключении ВЛ 220 кВ Сахалинская ГРЭС – Смирных составит порядка 52,49 МВт.

Основное электрооборудование Ногликской ГЭС находится в неудовлетворительном состоянии, выработало свой парковый ресурс, морально и физически устарело. При этом

Ногликская ГЭС является единственным источником электроэнергии Ногликского энергоузла Сахалинской области.

При аварийном останове всех генераторов Ногликской ГЭС (например, вследствие нарушения подачи топлива) происходит нарушение статической устойчивости в узлах нагрузки Ногликского энергоузла в связи с недопустимым снижением напряжения. Для ликвидации (исключения) недопустимого снижения напряжения в узлах электрической сети 110 кВ и ниже Ногликского района рекомендуется применение средств компенсации реактивной мощности, а именно - установка БСК на шины 6 кВ ПС 35 кВ Бам.

На рисунках 2.3 и 2.4 приведены результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в электрической сети 35 кВ и выше Ногликского энергоузла при аварийном останове всех генераторов Ногликской ГЭС и применение БСК на шинах 6 кВ ПС 35 кВ Бам для базового и оптимистичного вариантов соответственно (режим зимних максимальных нагрузок 2022 г.).

Анализ результатов выполненных расчётов электроэнергетических режимов показал, что для обеспечения статической устойчивости нагрузки, а также ликвидации недопустимого снижения напряжения в узлах электрической сети 110 кВ и ниже Ногликского района необходимо применение БСК мощностью 10 Мвар (2х5 Мвар) для базового варианта и для оптимистичного варианта. Для автоматического изменения эксплуатационного состояния рекомендуемых к установке БСК на ПС 35 кВ Бам рекомендуется применение автоматики ограничения снижения напряжения с функцией автоматического регулирования напряжения (АОСН с АРН). Устройство АОСН должно осуществлять действие на включение БСК при снижении напряжения ниже уставки срабатывания АОСН, устройство АРН должно действовать на изменение эксплуатационного состояния БСК при снижении напряжения на шинах контролируемой ПС ниже номинального (действие на включение) и повышении напряжения выше наибольшего рабочего (действие на отключение).

Для повышения надежности электроснабжения потребителей Ногликского энергорайона рекомендуется выполнить реконструкцию Ногликской ГЭС с заменой морально и физически устаревшего оборудования. При этом, с учётом нормируемого коэффициента запаса активной мощности (22% для ОЭС Востока) требуемая мощность станции должна быть не менее 64 МВт. К установке на Ногликской ГЭС рекомендуется 4 энергоблоков мощностью по 16 МВт каждый (3 в работе, 1 в резерве). Следует отметить, что при дальнейшем росте нагрузок в электрической сети рекомендуется рассмотреть установку на Ногликской ГЭС дополнительного (5-го) энергоблока мощностью 16 МВт.

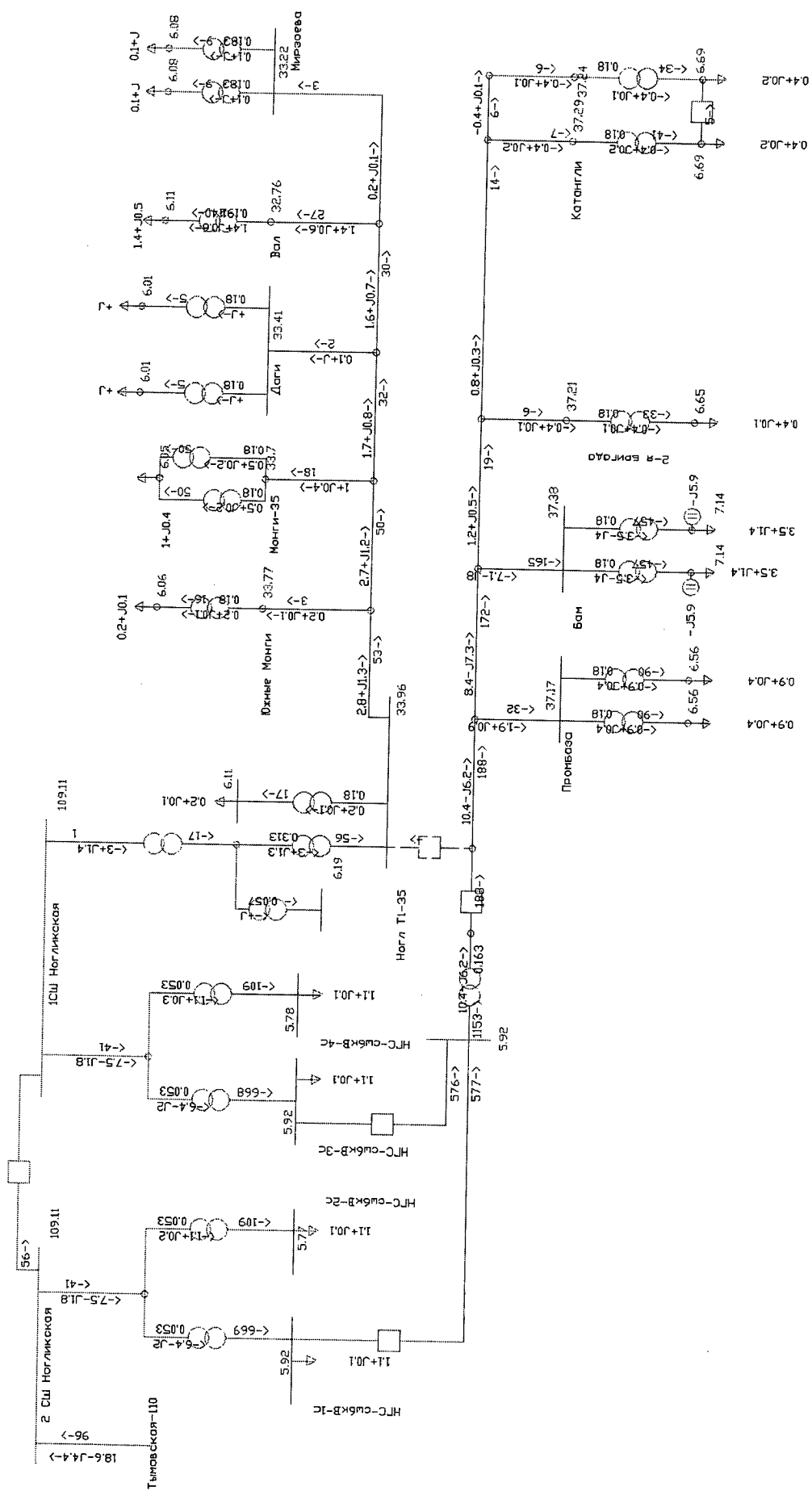


Рисунок 2.3 – Потокораспределение мощности и уровни напряжения в электрической сети 110 кВ и ниже Ногликского района при аварийном останове всех генераторов Ногликской ГЭС с учётом применения БСК 2х5 Мвар на шинах 6 кВ ПС 35 кВ БАМ. Зимний максимум 2022 г. Базовый вариант

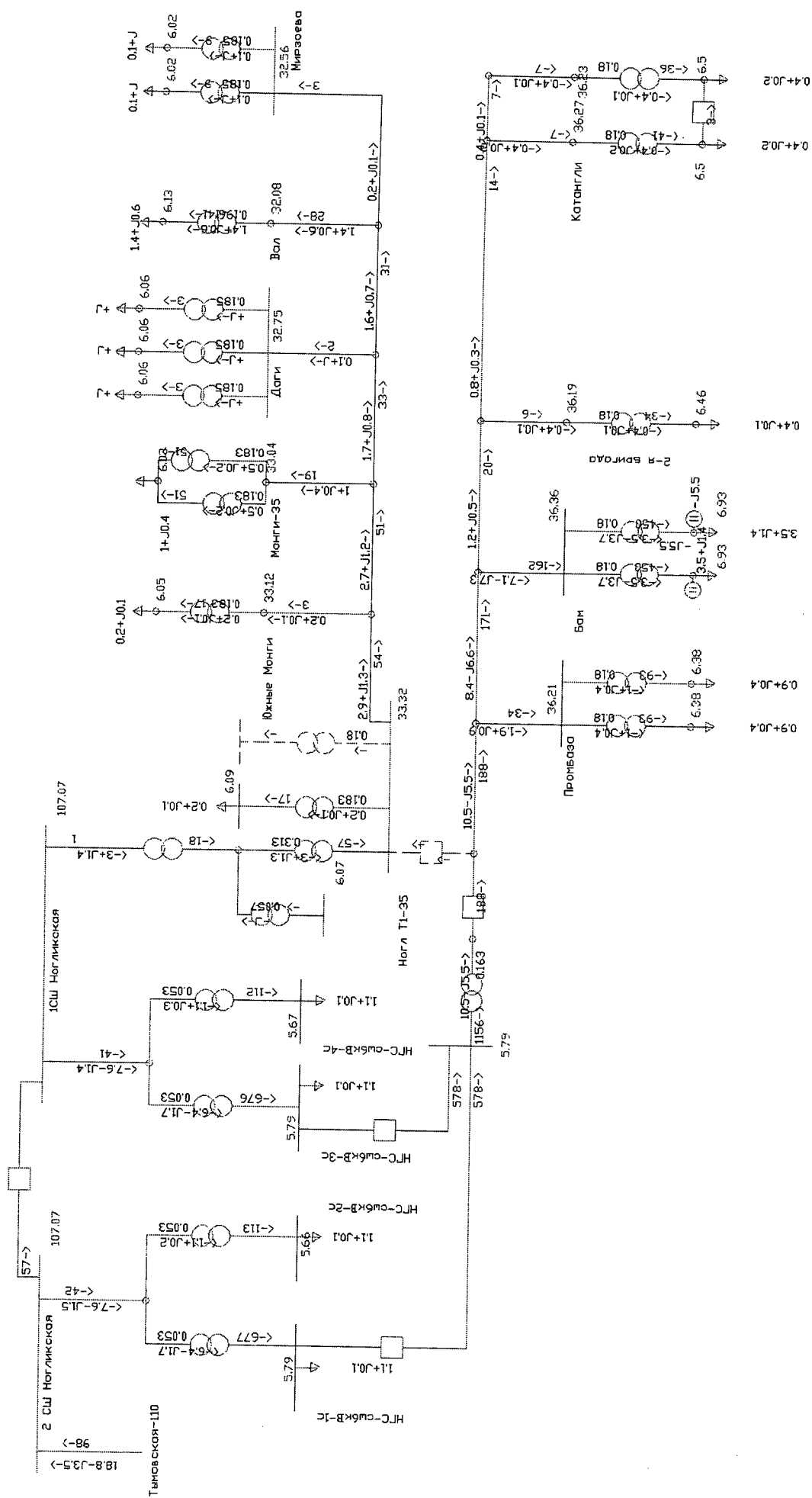


Рисунок 2.4 – Потокораспределение мощности и уровни напряжения в электрической сети 110 кВ и ниже Ногликского района при аварийном останове всех генераторов Ногликской ГЭС с учётом применения БСК 2х5 Мвар на шинах 6 кВ ПС 35 кВ БАМ. Зимний максимум 2022 г. Оптимистичный вариант

ВЛ 35 кВ Ногликская - Вал

В настоящее время питание существующих ПС 35 кВ Южные Монги, ПС 35 кВ Монги, ПС 35 кВ Даги, ПС 35 кВ Мирзоева и ПС 35 кВ Вал осуществляется по радиальной схеме от 1 секции 35 кВ ПС 220 кВ Ногликская по одноцепной ВЛ 35 кВ. При отключении участка питающей ВЛ 35 кВ Ногликская – Южные Монги резервное питание потребителей отсутствует.

Для повышения надежности электроснабжения потребителей, подключенных к ПС 35 кВ Южные Монги, ПС 35 кВ Монги, ПС 35 кВ Даги, ПС 35 кВ Мирзоева и ПС 35 кВ Вал рекомендуется строительство одноцепной ВЛ 35 кВ Ногликская – Вал с отпайками на ПС Южные Монги, ПС Монги, ПС Даги, ПС Мирзоева и ПС Вал длиной порядка 76,7 км проводом марки АС-120 (от 2 секции 35 кВ ПС 220 кВ Ногликская). Ввод в работу указанной линии позволит обеспечить требуемые уровни напряжения на шинах потребителей в нормальном, а также ремонтных и аварийных режимах при отключении питающих линий 35 кВ.

В нормальном режиме деление электрической сети рекомендуется выполнить на ПС 35 кВ Вал (отключение секционного выключателя). Питание ПС 35 кВ Вал (2Т) выполнить по рекомендуемой к строительству ВЛ 35 кВ Ногликская - Вал.

Результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных и минимальных нагрузок 2022 года при отключении одной из питающих ВЛ 35 кВ с переводом питания всех ПС на одну ВЛ 35 кВ приведены на рисунках 2.5-2.6.

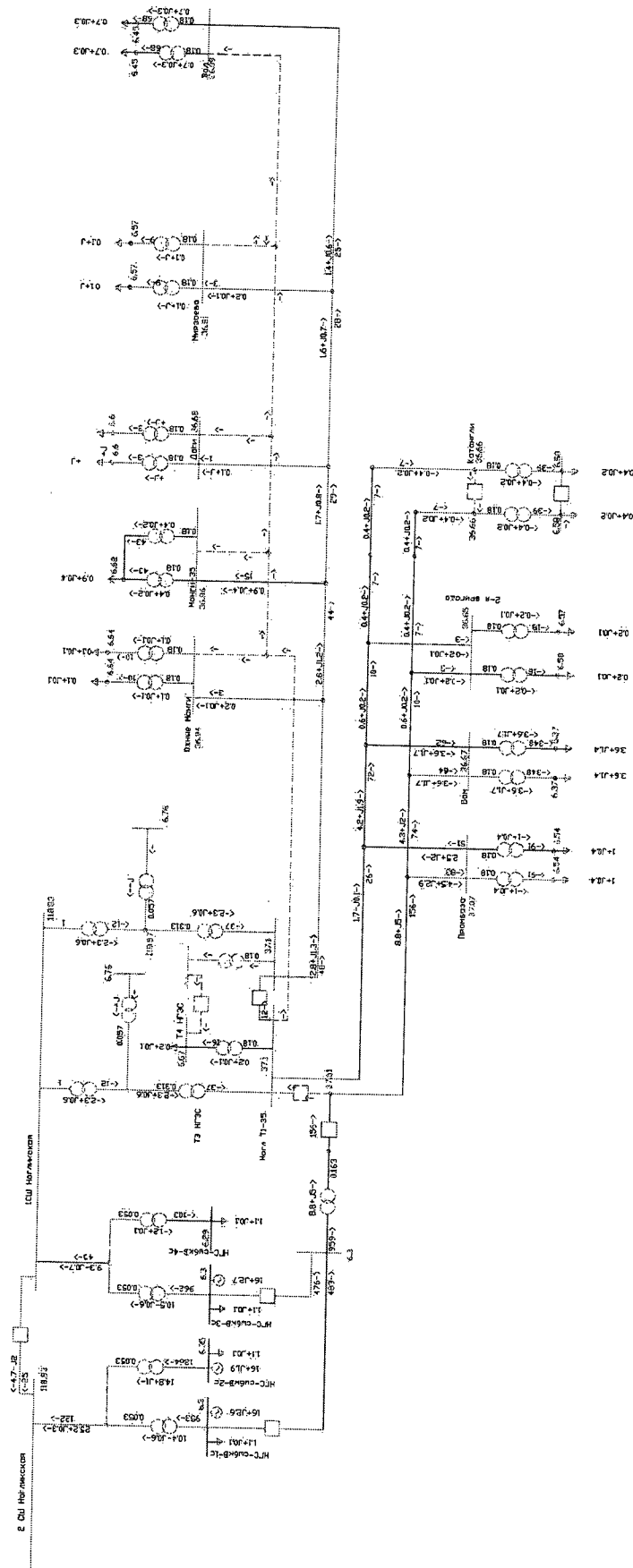


Рисунок 2.5 — Результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных нагрузок 2022 года (базовый вариант развития) при отключении ВЛ 35 кВ Ноглисская — Южные Монги и переводом питания всех ПС на ВЛ 35 кВ от Ноглисской ГЭС

ВЛ 35 кВ Ногликская - Катангли

В настоящее время питание существующих ПС 35 кВ Промбаза, ПС 35 кВ 2-я бригада, ПС 35 кВ Бам, ПС 35 кВ и ПС 35 кВ Катангли осуществляется по радиальной схеме от РУ-35 кВ Ногликская ГЭС по одноцепной ВЛ 35 кВ. При отключении питающей ВЛ 35 кВ Ногликская ГЭС – Катангли резервное питание потребителей отсутствует.

Для повышения надежности электроснабжения потребителей, подключенных к ПС 35 кВ Промбаза, ПС 35 кВ 2-я бригада, ПС 35 кВ Бам, ПС 35 кВ и ПС 35 кВ Катангли рекомендуется строительство одноцепной ВЛ 35 кВ Ногликская (1 секция) – Катангли длиной порядка 23,5 км проводом марки АС-95. Ввод в работу указанной линии позволит обеспечить требуемые уровни напряжения на шинах потребителей в нормальном, а также ремонтных и аварийных режимах при отключении питающих линий 35 кВ. Для присоединения ВЛ 35 кВ необходима установка ячейки 35 кВ на 1 секцию 35 кВ ПС 220 кВ Ногликская

В нормальном режиме деление электрической сети рекомендуется выполнить на ПС 35 кВ Катангли (отключение секционного выключателя). Питание ПС 35 кВ Катангли (2Т) выполнить по рекомендуемой к строительству ВЛ 35 кВ Ногликская – Катангли.

Результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных и минимальных нагрузок 2022 года при отключении одной из питающих ВЛ 35 кВ с переводом питания всех ПС на одну ВЛ 35 кВ приведены на рисунках 2.7-2.8.

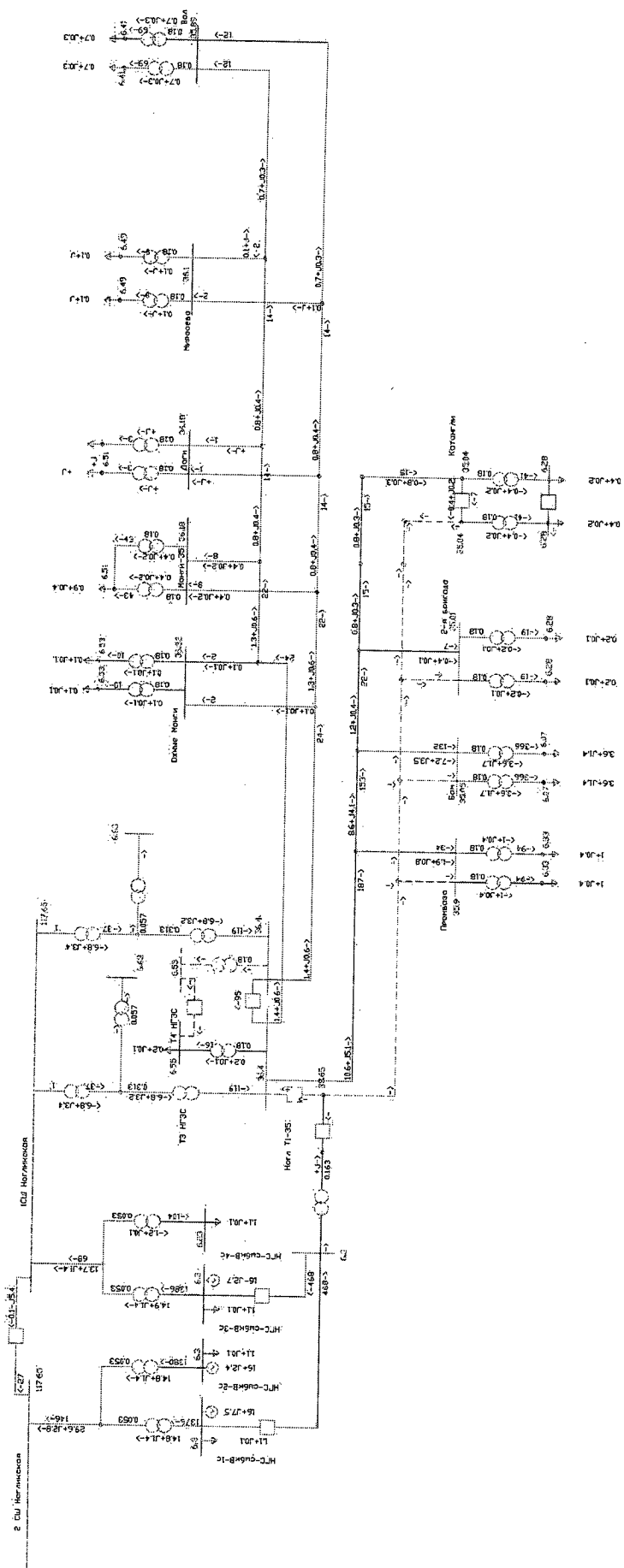


Рисунок 2.7 – Результаты расчётов электроэнергетических режимов поточкораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных нагрузок 2022 года (базовый вариант развития) при отключении ВЛ 35 кВ Ноглинская ГЭС - Катангли и переводе питания всех ПС на ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Ноглинская

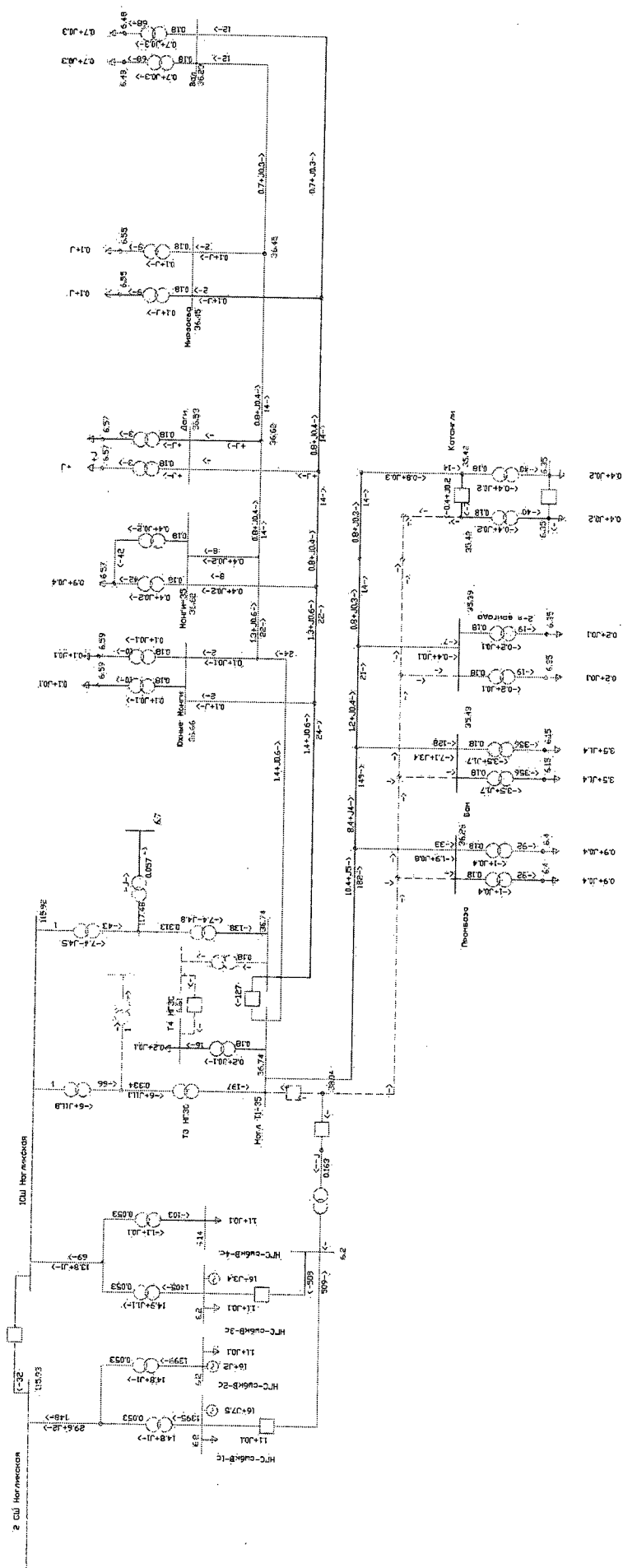


Рисунок 2.8 – Результаты расчётов электроэнергетических режимов поточкораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних минимальных нагрузок 2022 года (базовый вариант развития) при отключении ВЛ 35 кВ Ноглисская ГЭС - Катангли и переводом питания всех ПС на ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Ноглисская

ПС 110 кВ Александровская

В настоящее время электроснабжение города Александровск-Сахалинский и 5 населенных пунктов муниципального образования осуществляется по радиальной одноцепной ВЛ 110 кВ Тымовская – Александровская протяженностью 48 км и ПС 110 кВ Александровская (2х16 МВА). Аварийное отключение ВЛ 110 кВ приводит к отключению потребителей в объеме 5,8 МВт. При этом резервные источники электроэнергии в электрической сети, прилегающей к ПС 110 кВ Александровская отсутствуют.

Трасса существующей ВЛ 110 кВ Тымовская – Александровская имеет сложный рельеф (прохождение по сопкам), введена в работу в 1985 г., при этом конструктив ЛЭП не соответствует существующим расчётно-климатическим условиям по ветру и гололеду. За период эксплуатации (более 30 лет) ЛЭП зафиксированы неоднократные повреждения при гололедных явлениях с изломом элементов опор и обрывом проводов.

Для повышения надежности электроснабжения потребителей рекомендуется реконструкция существующей ВЛ 110 кВ, а также строительство второй ВЛ 110 кВ Тымовская – Александровская №2.

Альтернативным мероприятием строительству второй ВЛ 110 кВ является установка генерирующих мощностей в городе Александровск-Сахалинский. Максимальный объем нагрузки потребителей ПС 110 кВ Александровская в период до 2022 г. составит порядка 5,8 МВт. Таким образом, с учётом необходимости обеспечения нормативного резерва активной мощности (22% для ОЭС Востока) рекомендуется размещение объектов генерации мощностью не менее 8 МВт (8х1 МВт).

Следует отметить, что капитальные затраты на строительство второй ВЛ 110 кВ протяженностью 48 км составит 727,347 млн.руб., при этом затраты на размещение объекта генерации требуемой мощности составят 120 млн.руб.

Таким образом, для повышения надежности электроснабжения потребителей города Александровск-Сахалинский рекомендуется строительство (размещение) собственного генерирующего источника мощности.

ВЛ 35 кВ Радиоцентр – Лесная

В настоящее время питание существующих ПС 35 кВ Тамбовка, ПС 35 кВ Чапаево, ПС 35 кВ Лесная, а также планируемой к вводу ПС 35 кВ Охотская, осуществляется по радиальной схеме от ПС 35 кВ Дачная по одноцепной ВЛ 35 кВ. Питание двухтрансформаторной ПС 35 кВ Радиоцентр также осуществляется по одноцепной ВЛ 35 кВ Хомутово – Радиоцентр. При отключении питающей линии резервное питание потребителей отсутствует.

Для повышения надежности электроснабжения потребителей, подключенных к ПС 35 кВ Тамбовка, ПС 35 кВ Чапаево, ПС 35 кВ Лесная, ПС 35 кВ Охотская и ПС 35 кВ Радиоцентр,

рекомендуется строительство одноцепной ВЛ 35 кВ Радиоцентр – Лесная длиной порядка 16,5 км проводом марки АС-70. Ввод в работу указанной линии позволит обеспечить требуемые уровни напряжения на шинах потребителей в нормальном, а также ремонтных и аварийных режимах при отключении питающих линий 35 кВ.

В нормальном режиме деление электрической сети рекомендуется выполнить на ВЛ 35 кВ Чапаевка – Лесная (отключение линейного выключателя на ПС 35 кВ Чапаевка). Питание ПС 35 кВ Лесная и ПС 35 кВ Охотская выполнить по рекомендуемой к строительству ВЛ 35 кВ Радиоцентр – Лесная.

Результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных и минимальных нагрузок 2022 года при отключении одной из питающих ВЛ 35 кВ с переводом питания всех ПС на одну ВЛ 35 кВ приведены на рисунках 2.9-2.12.

В случае активного освоения земельных участков в рамках «Закона о дальневосточном гектаре» в рассматриваемый перспективный период следует учесть ввод следующих объектов:

- ПС 35 кВ Охотская – 1х4 МВт (введена в 2017 г., в 2018 планируется ее подключение в сеть ПАО «Сахалинэнерго»);
- ПС 35 кВ Подорожка – 1х2,5 МВт;
- ВЛ 35 кВ, протяженностью 9 км от Т133 до ПС 35 кВ Подорожка;
- ВЛ 35 кВ Лесная – Охотское, протяженностью 6 км.

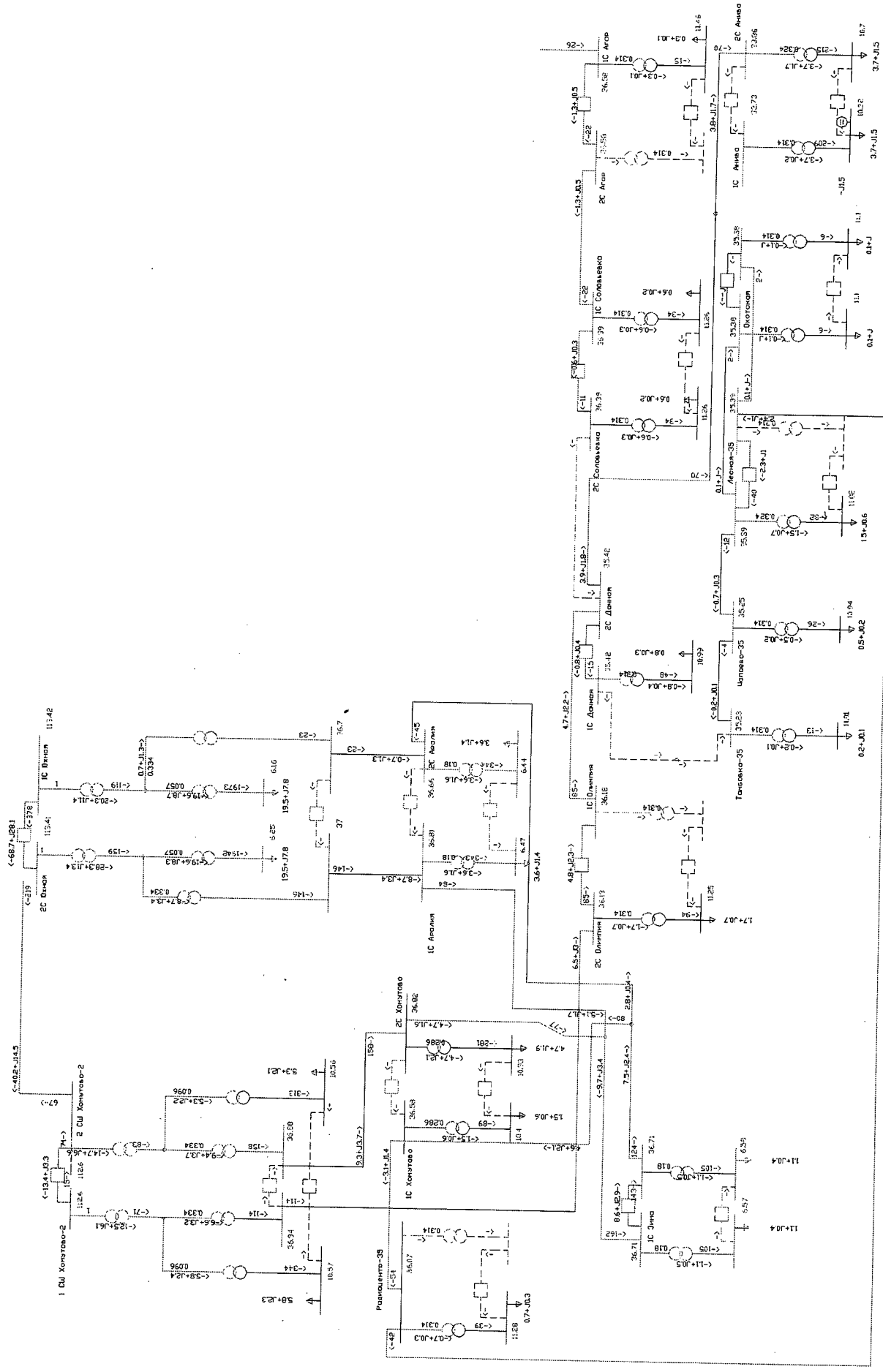


Рисунок 2.9 – Результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных нагрузок 2022 года (базовый вариант развития) при отключении ВЛ 35 кВ Дачная Тамбовка и переводом питания всех ПС на ВЛ 35 кВ от ПС 35 кВ Хомутово

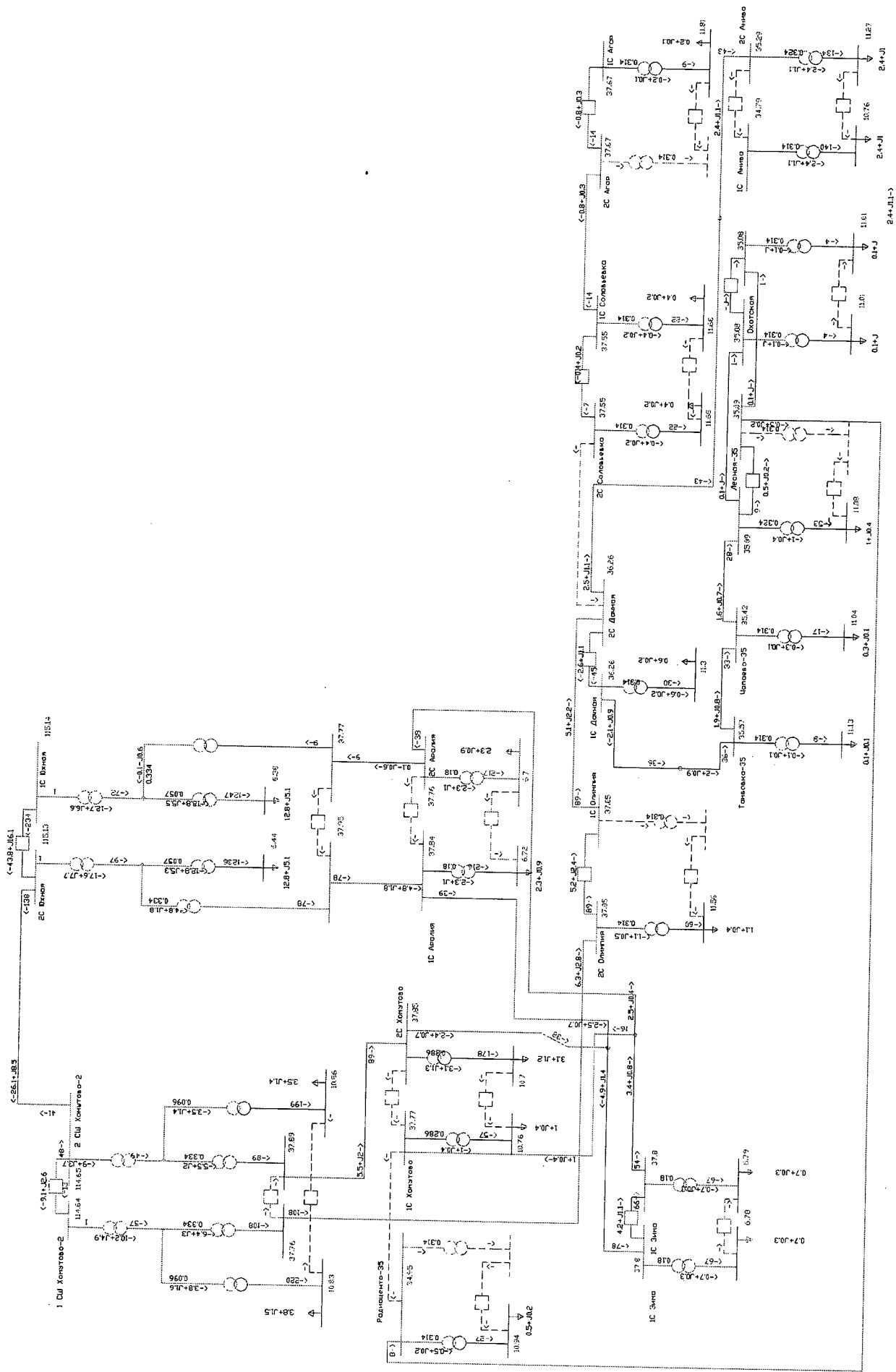


Рисунок 2.12 – Результаты расчётов электроэнергетических режимов потоков распределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних минимальных нагрузок 2022 года (базовый вариант развития) при отключении ВЛ 35 кВ Хомутово – Радионентр и переводом питания всех ПС на ВЛ 35 кВ от ПС 35 кВ Дачная

ВЛ 110 кВ Сахалинская ГРЭС – Поронайская

ПС 110 кВ Поронайская является основным центром питания сети 35 кВ Поронайского района. Также ПС 110 кВ Поронайская является резервным источником питания для подстанций 35 кВ, запитанных в нормальном режиме по сети 35 кВ от шин 35 кВ ПС 220 кВ Смирных и Сахалинской ГРЭС. В настоящее время питание ПС 110 кВ Поронайская осуществляется по одноцепной (тупиковой) ВЛ 110 кВ Сахалинская ГРЭС – Поронайская. При аварийном отключении существующей ВЛ 110 кВ Сахалинская ГРЭС – Поронайская питание подстанций 35 кВ, подключенных к ПС 110 кВ Поронайская осуществляется от ПС 220 кВ Смирных и Сахалинской ГРЭС, при этом выявлено недопустимое снижение напряжений в электрической сети 35 кВ и ниже. Таким образом, питание потребителей 35 кВ от ПС 110 кВ Смирных и Сахалинской ГРЭС не может быть обеспечено в полном объеме. Для исключения недопустимого снижения напряжения в электрической сети и повышения надежности электроснабжения потребителей рекомендуется строительство второй ВЛ 110 кВ Сахалинская ГРЭС – Поронайская длиной около 35 км.

Результат расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных нагрузок 2022 года для базового и оптимистичного вариантов при отключении ВЛ 110 кВ Сахалинская ГРЭС – Поронайская приведен на рисунке 2.13-2.14.

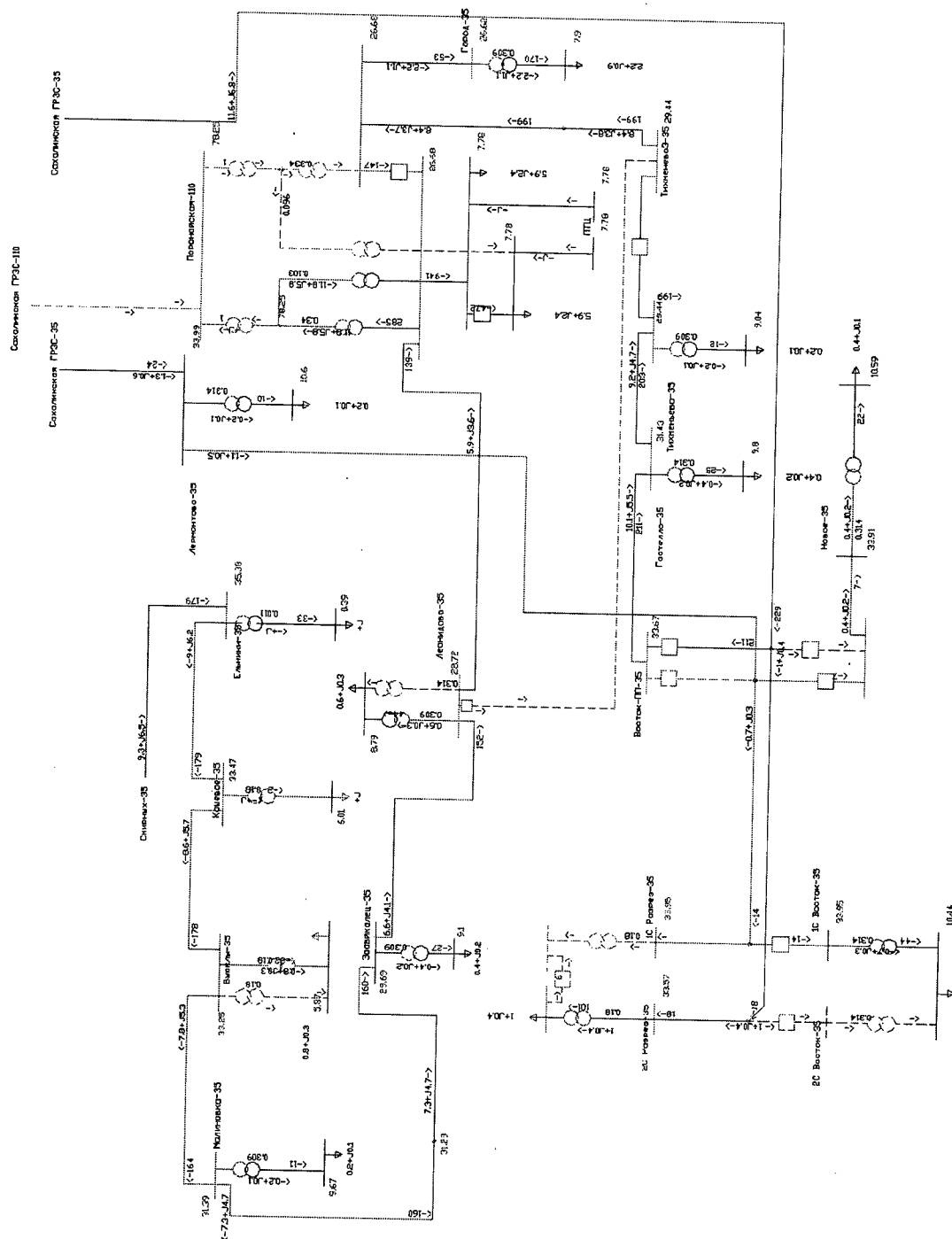


Рисунок 2.14— Потокораспределение мощности и уровни напряжения в электрической сети 110 кВ и ниже при отключении ВЛ 110 кВ Сахалинская ГРЭС—Поронайская. Зимний максимум 2022 г. Оптимистичный вариант

ВЛ 35 кВ Тымовская – Ясное

В настоящее время питание существующих ПС 35 кВ Кировская осуществляется по радиальной схеме от ПС 220 кВ Тымовская по одноцепной ВЛ 35 кВ. Питание и ПС 35 кВ Ясное также осуществляется по одноцепной ВЛ 35 кВ Кировская - Ясное. При отключении питающей ВЛ 35 кВ Тымовская – Кировская резервное питание потребителей отсутствует.

Для повышения надежности электроснабжения потребителей, подключенных к ПС 35 кВ Кировская и ПС 35 кВ Ясное, рекомендуется строительство одноцепной ВЛ 35 кВ Тымовская - Ясное длиной порядка 25,5 км проводом марки АС-70. Ввод в работу указанной линии позволит обеспечить требуемые уровни напряжения на шинах потребителей в нормальном, а также ремонтных и аварийных режимах при отключении питающих линий 35 кВ.

В нормальном режиме деление электрической сети рекомендуется выполнить на ПС 35 кВ Ясное (отключение секционного выключателя). Питание ПС 35 кВ Ясное (2Т) выполнить по рекомендуемой к строительству ВЛ 35 кВ Тымовская – Ясное.

Результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных и минимальных нагрузок 2022 года при отключении одной из питающих ВЛ 35 кВ с переводом питания всех ПС на одну ВЛ 35 кВ приведены на рисунках 2.7-2.8.

ВЛ 35 кВ Арги-Паги - Мгачи

В настоящее время питание существующих ПС 35 кВ Арково, ПС 35 кВ Мгачи и ПС 35 кВ Арги-Паги осуществляется по радиальной схеме от ПС 110 кВ Александровская по одноцепной ВЛ 35 кВ. Питание ПС 35 кВ Адо Тымово, ПС 35 кВ Воскресеновка, ПС 35 кВ Молодежная осуществляется по радиальной схеме от ПС 220 кВ Тымовская по одноцепной ВЛ 35 кВ. При отключении питающих ВЛ 35 кВ Тымовская – Воскресеновка и ВЛ 35 кВ Александровская – Арково, соответственно, резервное питание потребителей отсутствует.

Для повышения надежности электроснабжения потребителей, подключенных к ПС 35 кВ Арково, ПС 35 кВ Мгачи, ПС 35 кВ Арги-Паги, ПС 35 кВ Адо Тымово, ПС 35 кВ Воскресеновка, ПС 35 кВ Молодежная рекомендуется строительство одноцепной ВЛ 35 кВ Арги-Паги - Мгачи длиной порядка 26,5 км проводом марки АС-120. Ввод в работу указанной линии позволит обеспечить требуемые уровни напряжения на шинах потребителей в нормальном, а также ремонтных и аварийных режимах при отключении питающих линий 35 кВ.

В нормальном режиме деление электрической сети рекомендуется выполнить на ПС 35 кВ Мгачи (отключение секционного выключателя). Питание ПС 35 кВ Мгачи (2Т) выполнить по рекомендуемой к строительству ВЛ 35 кВ Арги-Паги - Мгачи.

Результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных и минимальных нагрузок 2022 года при отключении одной из питающих ВЛ 35 кВ с переводом питания всех ПС на одну ВЛ 35 кВ приведены на рисунках 2.9-2.12.

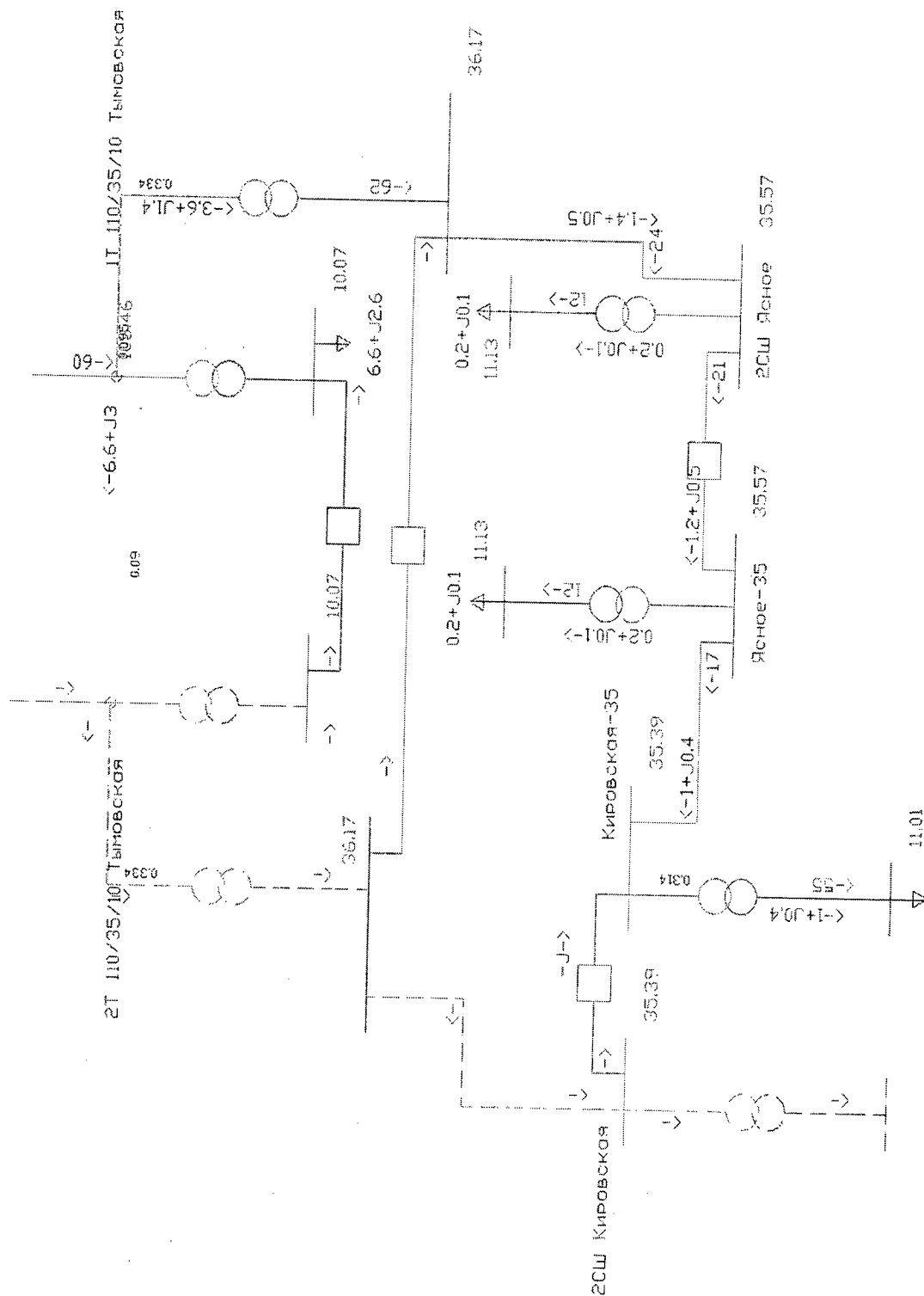


Рисунок 2.7 – Результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных нагрузок 2022 года (базовый вариант развития) при отключении ВЛ 35 кВ Тыновская - Кировская и переводе питания всех ПС на ВЛ 35 кВ Тыновская - Ясное

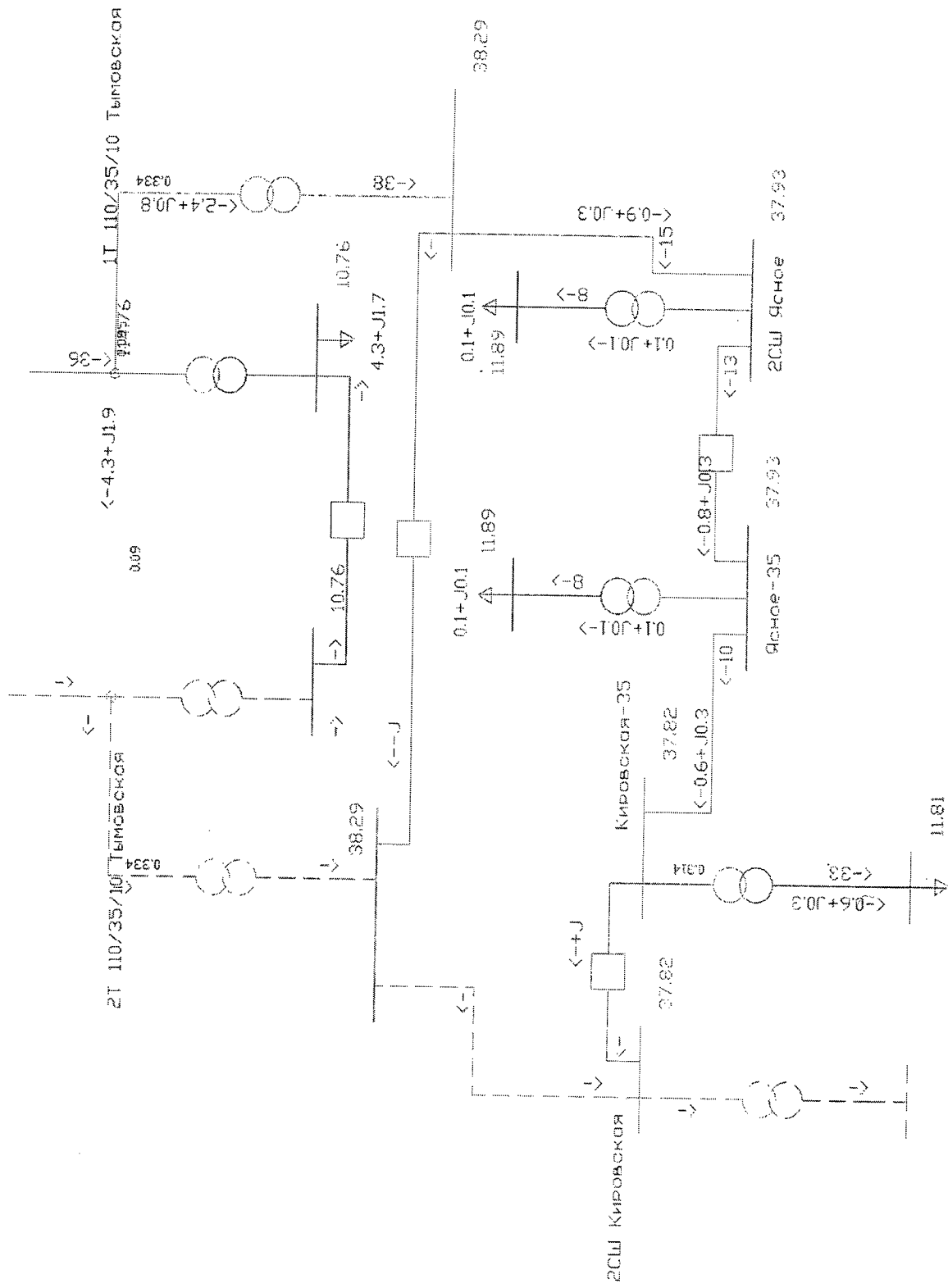


Рисунок 2.8 – Результаты расчётов электроэнергетических режимов поточкораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних минимальных нагрузок 2022 года (базовый вариант развития) при отключении ВЛ 35 кВ Тымовская - Кировская и переводом питания всех ПС на ВЛ 35 кВ Тымовская - Ясное

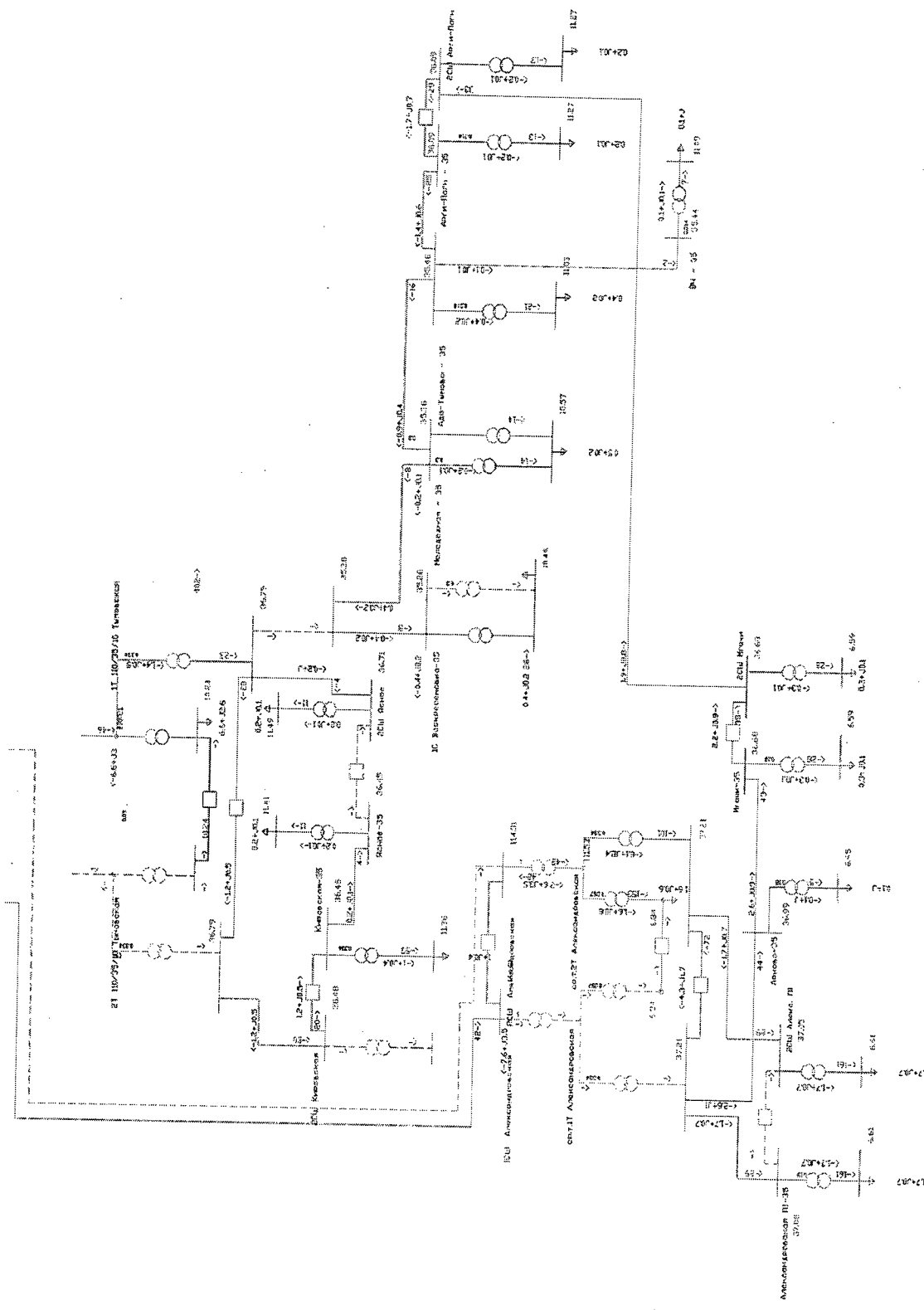


Рисунок 2.9 – Результаты расчётов электроэнергетических режимов потогораспределения мощности и уровней напряжения в режиме змних максимальных нагрузок 2022 года (базовый вариант развития) при отключении ВЛ 35 кВ Тымовская - Воскресновка и переводом питания всех ПС на ВЛ 110 кВ от ПС 110 кВ Александровская

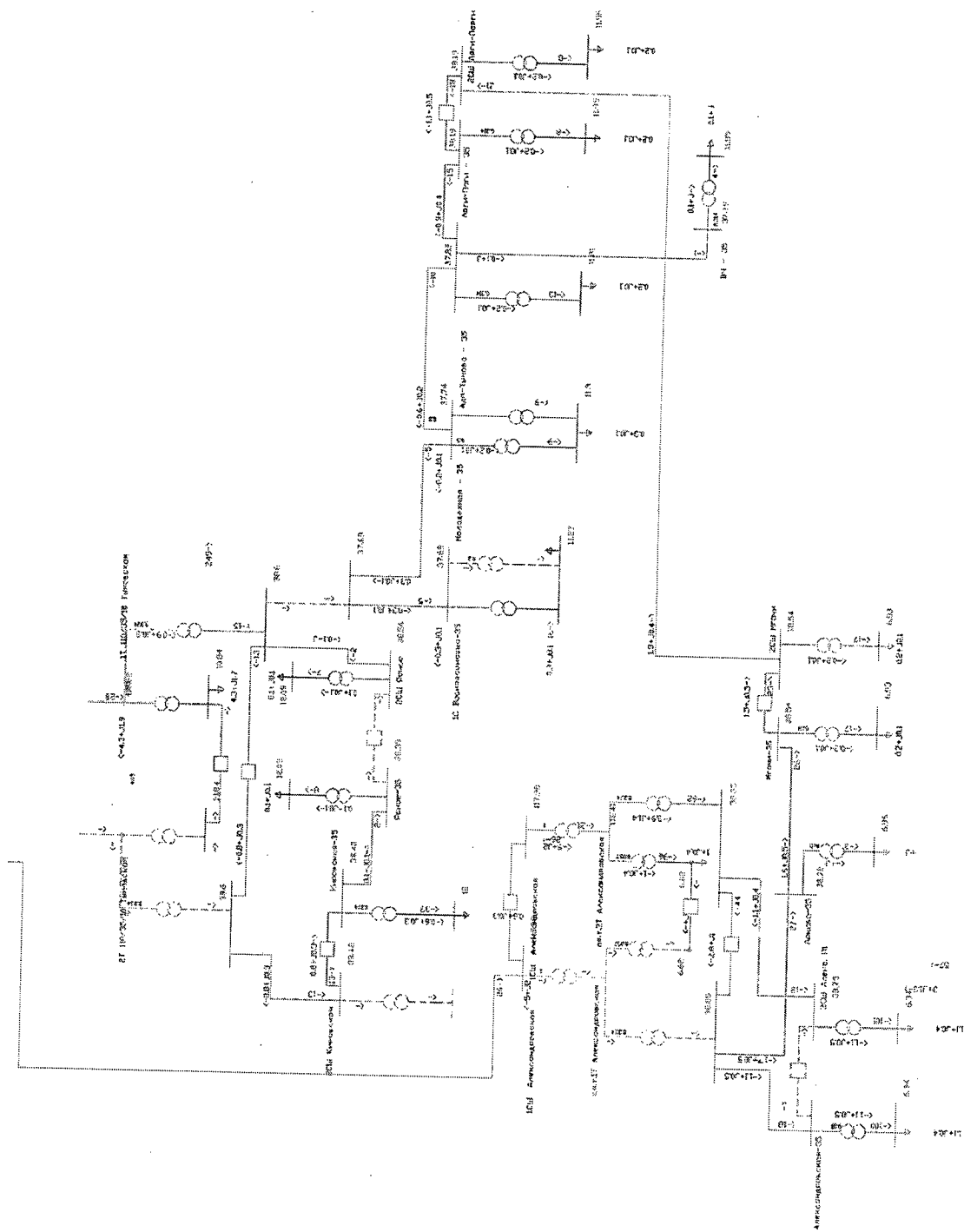


Рисунок 2.10— Результаты расчётов электроэнергетических режимов потогораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних минимальных нагрузок 2022 года (базовый вариант развития) при отключении ВЛ 35 кВ Тымовская - Воскресеновка и переводе питания всех ПС на ВЛ 110 кВ Александровская

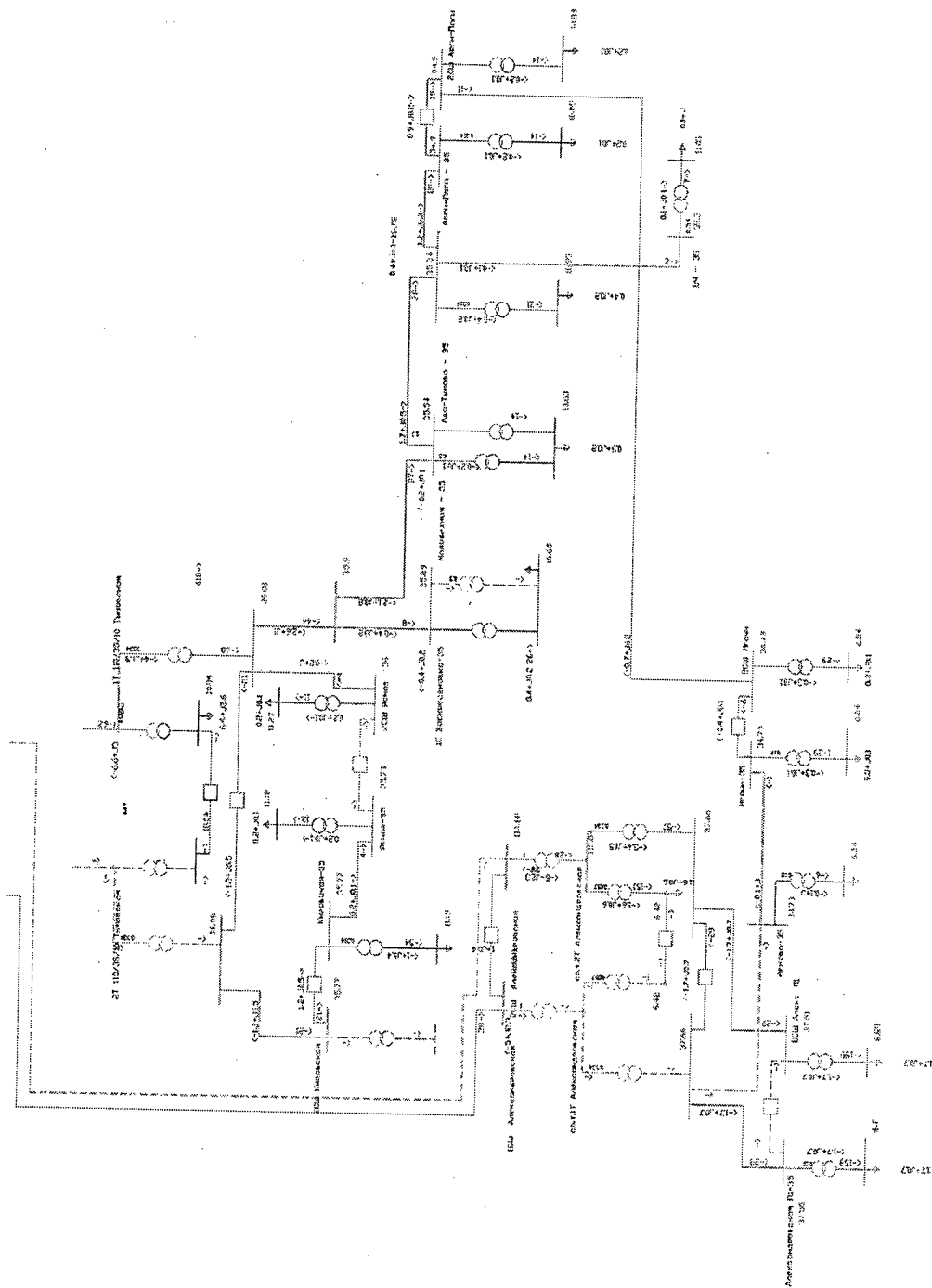


Рисунок 2.11 – Результаты расчётов электроэнергетических режимов поточкораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных нагрузок 2022 года (базовый вариант развития) при отключении ВЛ 35 кВ Александровская - Арково и переводе питания всех ПС на ВЛ 35 кВ от Тымовская

ВЛ 35 кВ Смирных – Бошняково

В настоящее время питание существующих ПС 35 кВ Бошняково, ПС 35 кВ Лесогорская и ПС 35 кВ Тельновская осуществляется по радиальной схеме от ПС 110 кВ Шахтерская по одноцепной ВЛ 35 кВ. При отключении питающей ВЛ 35 кВ Шахтерская - МТП Надеждино резервное питание потребителей отсутствует.

Для повышения надежности электроснабжения потребителей, подключенных к ПС 35 кВ Бошняково, ПС 35 кВ Лесогорская и ПС 35 кВ Тельновская рекомендуется строительство одноцепной ВЛ 35 кВ Смирных - Бошняково длиной порядка 32 км проводом марки АС-70. Ввод в работу указанной линии позволит обеспечить требуемые уровни напряжения на шинах потребителей в нормальном, а также ремонтных и аварийных режимах при отключении питающих линий 35 кВ.

В нормальном режиме деление электрической сети рекомендуется выполнить на ПС 35 кВ Бошняково (отключение секционного выключателя). Питание ПС 35 кВ Бошняково (1Т) выполнить по рекомендуемой к строительству ВЛ 35 кВ Смирных - Бошняково.

Результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных и минимальных нагрузок 2022 года при отключении одной из питающих ВЛ 35 кВ с переводом питания всех ПС на одну ВЛ 35 кВ приведены на рисунках 2.13-2.14.

ПС 110 кВ Луговая

На 2018 г. для оптимистичного варианта прироста нагрузок при аварийном отключении трансформатора мощностью 40 МВА на ПС 110/35/10 кВ Луговая происходит перегрузка второго трансформатора мощностью 16 МВА - загрузка трансформатора на стороне ВН составляет 33,9 МВА (211,8%). При дальнейшем развитии сети и увеличения нагрузки при оптимистичном варианте загрузка трансформатора 16 МВА при отключении трансформатора мощностью 40 МВА составляет 340% (загрузка трансформатора на стороне ВН составляет 54,5 МВА). Для ликвидации перегрузки необходима замена существующих трансформаторов мощностью 1х16 МВА и 1х40 МВА на трансформаторы мощностью 2х63 МВА.

Загрузка трансформатора на ПС 110/35/10 кВ Луговая мощностью 16 МВА при аварийном отключении трансформатора мощностью 40 МВА для базового варианта составит 31,9 МВА (199%). Таким образом, для базового варианта на ПС 110 кВ Луговая рекомендуется выполнить замену трансформатора мощностью 16 МВА на трансформатор мощностью 40 МВА.

ПС 110 кВ Южная

В 2019 г. для оптимистичного варианта прироста нагрузок при аварийном отключении первого трансформатора на ПС 110/35/6 кВ Южная происходит перегрузка второго трансформатора мощностью 40 МВА на 143% (загрузка трансформатора на стороне ВН составляет 57,41 МВА). В соответствии с инвестиционной программой ПАО «Сахалинэнерго» на 2018-2022 гг. предусматривается замена существующих трансформаторов мощностью 2х40 МВА на трансформаторы мощностью 2х63 МВА. Данное мероприятие позволит в полном объеме исключить перегрузку трансформаторов, при аварийном отключении другого.

Загрузка трансформаторов на ПС 110/35/6 кВ Южная для базового варианта прироста нагрузок не превышает номинальную мощность.

ПС 110 кВ Петропавловская

В настоящее время на ПС 110 кВ Петропавловская установлен 1 силовой трансформатор 110/35/10 кВ, при аварийном отключении которого резервное питание подстанций 35 кВ осуществляется от ПС 110 кВ Юго-Западная. В настоящее время при аварийном отключении питания от РУ 35 кВ ПС 110 кВ Петропавловская, перевод части подстанций 35 кВ с ПС 110 кВ Петропавловская на ПС 110 кВ Юго-Западная осуществляется оперативными переключениями в сети 35 кВ путем выезда оперативно-выездной бригады (ОВБ), при этом на время проведения вышеуказанных мероприятий электроснабжение у потребителей, запитанных от подстанций 35 кВ, отсутствует. При этом, в электрической сети 35 кВ происходит недопустимое снижение напряжений. Питание потребителей от ПС 110 кВ Юго-Западная не может быть обеспечено в полном объеме. Для исключения недопустимого снижения напряжения в электрической сети,

повышения надежности электроснабжения потребителей рекомендуется установка второго трансформатора 110/35/10 кВ на ПС 110 кВ Петропавловская мощностью 16 МВА.

В 2019 г. для оптимистичного варианта прироста нагрузок при аварийном отключении ВЛ 110 кВ Петропавловская – Юго-Западная на шинах 35 кВ ПС Петропавловская 110/35/10 кВ выявлено недопустимое снижение напряжения до значения 25,16 кВ. При установленной БСК в объеме 5 Мвар в 2021 г. на шинах 35 кВ на ПС Петропавловская 110/35/10 кВ напряжение на шинах 35 кВ составляет 25,90 кВ. Таким образом, установленной ранее мощности БСК не достаточно для повышения напряжения на шинах 35 кВ ПС Петропавловская 110/35/10 кВ при оптимистичном варианте прироста мощности нагрузки на 2021 г. Следовательно, необходима установка источника реактивной мощности в объеме 10 Мвар для обеспечения необходимого уровня напряжения на шинах 35 кВ ПС Петропавловская 110/35/10 кВ при учете прироста мощности нагрузки при оптимистичном варианте на 2021 г. Для базового варианта прироста нагрузок при аварийном отключении ВЛ 110 кВ Петропавловская – Юго-Западная на шинах 35 кВ ПС Петропавловская 110/35/10 кВ недопустимое снижение напряжения не выявлено.

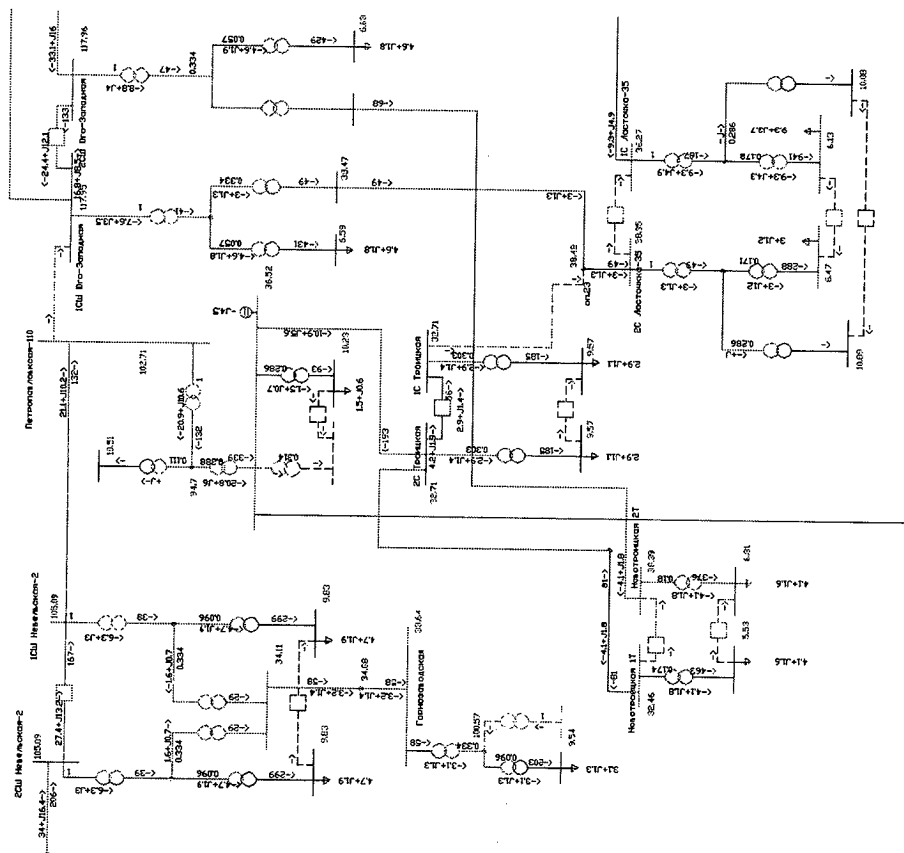


Рисунок 2.16 – Потокораспределение мощности и уровни напряжения в электрической сети 110 кВ и ниже с учётом применения БСК 1х5 Мвар на шинах 35 кВ ИЭС 110 кВ Петропавловская. Зимний максимум 2019 г. Оптимистичный вариант

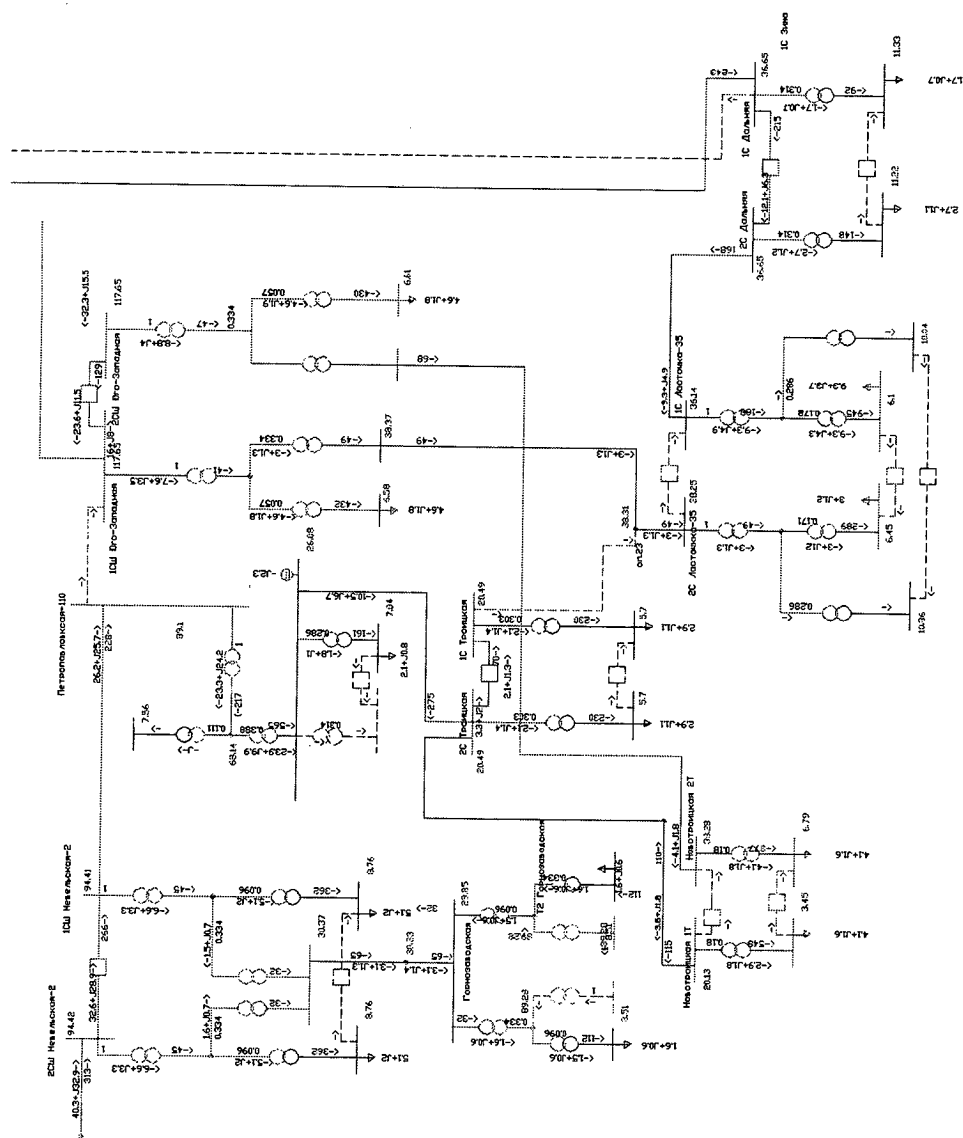
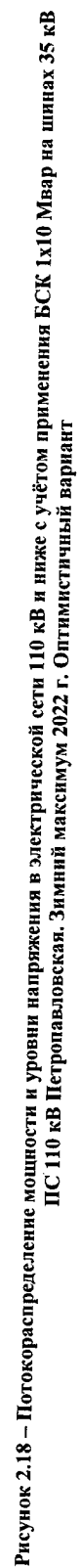


Рисунок 2.17 — Потокораспределение мощности и уровни напряжения в электрической сети 110 кВ и ниже с учётом применения БСК 1х5 Мвар на шинах 35 кВ ПС 110 кВ Петропавловская. Зимний максимум 2022 г. Оптимистичный вариант



При аварийном отключении ВЛ 110 кВ Невельская-2 – Петропавловская напряжение в сети 6-110 кВ не ниже номинального и не выше наибольшего рабочего для базового и оптимистичного варианта для зимних максимальных нагрузок 2022 г.. Минимальное напряжение в сети 10 кВ составляет 10,21 кВ, в сети 6 кВ – 6,04 кВ для базового варианта, в сети 10 кВ – 10,04 кВ, в сети 6 кВ – 6,1 кВ.

ПС 220 кВ Красногорская

При отключении ВЛ 220 кВ Красногорская – Сахалинская ГРЭС-2 происходит снижение напряжения на шинах 220 кВ ПС 220/35/10 Красногорская на 11% - напряжение на шинах 220 кВ составляет 196,2 кВ, что является допустимым (величина аварийно допустимого значения напряжения для сети 220 кВ составляет 171 кВ; $(0,7 \times U_{ном})/0,9$, где $0,7 \times U_{ном}$ – критическое напряжение сети; 0,9 – коэффициент, учитывающий минимальный коэффициент запаса по напряжению 10%). Следовательно, установка источников реактивной мощности для повышения напряжения на шинах 220 кВ ПС 220/35/10 Красногорская при отключении ВЛ 220 кВ Красногорская – Сахалинская ГРЭС-2 не требуется, для повышения напряжения на шинах 220 кВ ПС 220/35/10 Красногорская достаточно применения устройства РПН на трансформаторе Т1 25000/220 на ПС 220/35/10 Красногорская.

ПС 220 кВ Южно-Сахалинская

При отключении Т1 на ПС 220 кВ Южно-Сахалинская, нагрузка Т2 составляет 27,9 МВт, токовая нагрузка составляет 2,63 кА, что не превышает номинальный ток обмотки НН (5,5 кА). Напряжение на шинах 6 кВ составляет 6,42 кВ, на шинах 220 кВ составляет 228,9 кВ, что не ниже номинального и не превышает наибольшее рабочее значение. Таким образом, подключение потребителей к сети 6 кВ целесообразно. Результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в режиме зимних максимальных нагрузок 2022 года при оптимистичном варианте при отключении Т1 на ПС 220 кВ Южно-Сахалинская приведены на рисунке 2.21



Результаты расчетов нормальных режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в электрической сети 6-220 кВ Центрального энергорайона Сахалинской области в нормальной и аварийных схемах для зимних и летних максимальных и минимальных нагрузок 2018-2022 годов для базового варианта в графическом виде приведены на рисунках Б.1-Б.27 Приложения Б, для оптимистичного варианта в графическом виде приведены на рисунках В.1-В.28 Приложения В.

2.7 Перечень электросетевых объектов напряжением 35 кВ и выше, рекомендуемых к вводу (реконструкции, техпереворужению), в том числе для устранения «узких мест»

Перечень электросетевых объектов напряжением 35 кВ и выше, рекомендуемых к вводу (реконструкции, техпереворужению), в том числе для устранения «узких мест» приведен в таблице 2.24

Таблица 2.24 - Перечень электросетевых объектов напряжением 35 кВ и выше, рекомендуемых к вводу (реконструкции, перевооружению), в том числе для устранения «узких мест»

№	Объект	Существующая схема	Рекомендуемые мероприятия	Примечания	Возможный вариант	Оптимистичный вариант	Наличие в ИТР	Год реализации по ИТР	Рекомендация на год
220 кВ									
1.	Сахалинская ГРЭС	2 повышающих силовых трансформатора 220/10/10 кВ 2хЗХОД-66,7 МВА. Схема РУ 220 кВ не типовая; 2 повышающих силовых трансформатора 110/10 кВ 2хТДНГУ-40,5 МВА. Схема РУ 110 кВ №110-4Н; 2 повышающих силовых трансформатора 35/10 кВ 2хТДНС-16 МВА. Схема РУ 110 кВ №35-4Н;	Демонтаж морально и физически устаревших силовых трансформаторов 220/10/10 кВ и 110/10 кВ. Установка двух автотрансформаторов 220/110/35 кВ мощностью 63 МВА каждый. Расширение РУ 220 кВ на 2 линейные ячейки. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-9	Повышение надежности электроснабжения потребителей	+	+	нет	-	2022
110 кВ									
2.	ПС 110 кВ Петропавловская	На подстанции установлен 1 силовой трансформатор 110/35/10 кВ	Установка второго трансформатора мощностью 16 МВА	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2020
3.	ПС 110 кВ Праздничная	На подстанции установлен 1 силовой трансформатор. Питание осуществляется одноцепной отпайкой	Установка второго трансформатора мощностью 10 МВА. Расширение РУ 110 кВ до схемы №110-5АН. Присоединение ПС к питающей её ВЛ 110 кВ по схеме «заход-выход» (проходная, строительство ЛЭП 110 кВ проводом АС-130, 0,4 км)	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2021
4.	ПС 110 кВ Горнозаводская	На подстанции установлен 1 силовой трансформатор 110/35/10 кВ. Питание осуществляется по одноцепной ВЛ 35 кВ (в габаритах 110 кВ)	Установка второго трансформатора мощностью 10 МВА. Реконструкция РУ 110 кВ и 35 кВ с расширением до схемы №110-4Н и №35-4Н. Строительство второй питающей ЛЭП 110 кВ (АС (АСК)-120, 13,9 км)	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	да	2020	2020
5.	ПС 110 кВ Поронайская	Питание осуществляется по одноцепной ВЛ 110 кВ	Строительство второй питающей ЛЭП 110 кВ (АС-120, 35,4 км). Реконструкция РУ 110 кВ с расширением до схемы №110-4Н. Расширение РУ 35 кВ на 1 линейную ячейку	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2022
6.	ПС 110 кВ Александровская	Питание осуществляется по одноцепной ЛЭП 110 кВ	Строительство (размещение) генерирующего источника мощностью не менее 8 МВт	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2019
7.	ПС 110 кВ Петропавловская	Недопустимое снижение напряжения при аварийном отключении ВЛ 110 кВ Петропавловская – Юго-Западная (оптимистичный вариант)	Установка БСК 2х5 Мвар на ПС 110 кВ Петропавловская	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	-	+	нет	-	2018
8.	ПС 110 кВ Луговая	Превышение загрузки силовых трансформаторов (оптимистичный вариант)	Замена существующих силовых трансформаторов 1х16+1х40 МВА на трансформаторы большей мощности. 2х63 МВА	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места», обеспечение возможности присоединения перспективных потребителей	-	+	нет	-	2019
35 кВ									
9.	ПС 35 кВ Лесогорская	На подстанции установлен 1 силовой трансформатор. Питание осуществляется одноцепной отпайкой	Установка второго трансформатора мощностью 2,0 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная, строительство ЛЭП проводом СИП-95, 1,3 км)	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2019
10.	ПС 35 кВ Кошвое		Установка второго трансформатора мощностью 1,6 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная)		+	+	нет	-	2019
11.	ПС 35/10 кВ Тихменово		Установка второго трансформатора мощностью 1,6 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная; строительство ЛЭП проводом АС-95, 0,16 км; замена проводов АС-70 на существующей отпайке на провода марки АС-95, 0,16 км)		+	+	нет	-	2020
12.	ПС 35/6 кВ Тихменово		Установка второго трансформатора мощностью 3,2 МВА. Реконструкция РУ 35 кВ; установка 3 элегазовых выключателей		+	+	нет	-	2020
13.	ПС 35 кВ Гастелло		Установка второго трансформатора мощностью 2,5 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная)		+	+	нет	-	2022

Продолжение таблицы 2.24

№	Объект	Существующая схема	Рекомендуемые мероприятия	Примечания	Вариант	Оптимизированный вариант	Наличие в ИТР	Год реализации по ИТР	Рекоменд.-й год реализации
14.	ПС 35 кВ Лермонгово	На подстанции установлен 1 силовой трансформатор. Питание осуществляется однофазной отпайкой	Установка второго трансформатора мощностью 2,5 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная; строительство ЛЭП 35 кВ АС-120, 0,25 км)		+	+	нет	-	2022
15.	ПС 35 кВ Молодёжная		Установка второго трансформатора мощностью 2,5 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная)		+	+	да	2022	2022
16.	ПС 35 кВ Арково		Установка второго трансформатора мощностью 0,63 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная)		+	+	нет	-	2021
17.	ПС 35 кВ Чапаево		Установка второго трансформатора мощностью 1,6 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная)		+	+	нет	-	2021
18.	ПС 35 кВ Тамбовка		Установка второго трансформатора мощностью 1,0 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная)		+	+	нет	-	2021
19.	ПС 35 кВ Красноярская	На подстанции установлен 1 силовой трансформатор. Питание осуществляется однофазной отпайкой	Установка второго трансформатора мощностью 1,6 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная)		+	+	нет	-	2019
20.	ПС 35 кВ Симаново		Установка второго трансформатора мощностью 2,0 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная; строительство ЛЭП 35 кВ АС-120, 1,3 км)		+	+	нет	-	2019
21.	ПС 35 кВ Заозерная	На подстанции установлен 1 силовой трансформатор. Питание осуществляется по однофазной ЛЭП	Установка второго трансформатора мощностью 2,5 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-4Н. Сооружение второй питающей ЛЭП (АС-95, 28,9 км)	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2022
22.	ПС 35 кВ Город		Установка второго трансформатора мощностью 4,0 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-4Н. Сооружение второй питающей ЛЭП (АС-95, 1,5 км)		+	+	нет	-	2020
23.	ПС 35 кВ ВЧ		Установка второго трансформатора мощностью 1,6 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-4Н. Сооружение второй питающей ЛЭП (АС-95, 11 км)		+	+	нет	-	2021
24.	ПС 35 кВ Ясное		Установка второго трансформатора мощностью 2,5 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-4Н. Сооружение второй питающей ЛЭП (АС-70, 27 км) до ПС 35 кВ Ясное		+	+	да	2022	2022
25.	ПС 35 кВ Первомайская	На подстанции установлен 1 силовой трансформатор	Установка второго трансформатора мощностью 6,3 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-4Н	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2022
26.	ПС 35 кВ Аю Тымово		Установка второго трансформатора мощностью 1,6 МВА. Реконструкция РУ 35 кВ, установка 2 элегазовых выключателей		+	+	нет	-	2019
27.	ПС 35 кВ Тельновская	На подстанции установлен 1 силовой трансформатор	Установка второго трансформатора мощностью 1,0 МВА. Реконструкция РУ 35 кВ с переходом к схеме №35-5АН	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2020
28.	ПС 35 кВ Малиновка		Установка второго трансформатора мощностью 2,5 МВА. Расширение РУ 35 кВ с переходом к схеме №35-5АН		+	+	нет	-	2020
29.	ПС 35 кВ Забайкалец		Установка второго трансформатора мощностью 2,5 МВА. Расширение РУ 35 кВ с переходом к схеме №35-5АН		+	+	нет	-	2021
30.	ПС 35 кВ Дачная		Установка второго трансформатора мощностью 2,5 МВА. Расширение РУ 35 кВ; установка 1 элегазового выключателя		+	+	нет	-	2021
31.	ПС 35 кВ Молодёжная		Установка второго трансформатора мощностью 2,5 МВА. Реконструкция РУ 35 кВ с переходом к схеме №35-5АН		+	+	да	2022	2022

Продолжение таблицы 2.24

№	Объект	Существующая схема	Рекомендуемые мероприятия	Примечания	Возможный вариант	Оптимистичный вариант	Наличие в ИПР	Год реализации по ИПР	Рекомендуемый год реализации
32.	ПС 35 кВ Фабричная	Питание осуществляется по одноцепной ЛЭП	Сооружение второй питающей ЛЭП (отпайка от ВЛ 35 кВ Т-207 (АС-120, 3,6 км). Реконструкция РУ 35 кВ с переходом к схеме №35-4Н	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2019
33.	ПС 35 кВ Патрыше		Сооружение второй ЛЭП 35 кВ (АС-120, 16,8 км). Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-4Н		+	+	нет	-	2019
34.	ПС 35 кВ Городская		Сооружение второй ЛЭП 35 кВ (АС-120, 4,2 км). Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-4Н		+	+	нет	-	2020
35.	ПС 35 кВ ПП Александровская		Сооружение второй ЛЭП 35 кВ (АС-70, 5,5 км)		+	+	нет	-	2021
36.	ПС 35 кВ Стародубская		Сооружение второй ЛЭП 35 кВ (АС-95, 9,1 км)		+	+	нет	-	2022
37.	ПС 35 кВ Санаторная	Питание осуществляется по одноцепной ЛЭП	Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная)	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2022
38.	ПС 35 кВ Воскресеновка		Сооружение ВЛ 35 кВ Лесное – Радиопетр с расширением РУ 35 кВ до схемы №35-5АН		+	+	нет	-	2021
39.	ПС 35 кВ Радиоцентр, ПС 35 кВ Лесное, ПС 35 кВ Чапаево, ПС 35 кВ Тамбовка	Питание подстанций осуществляется по ЛЭП с односторонним питанием	Сооружение ВЛ 35 кВ Аргн-Паги – Мгачи с расширением РУ 35 кВ до схемы №35-5АН	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2020
40.	ПС 35 кВ Арково, ПС 35 кВ Мгачи, ПС 35 кВ Воскресеновка, ПС 35 кВ Молодежная, ПС 35 кВ Адо Тымово, ПС 35 кВ Аргн-Паги		Сооружение ВЛ 35 кВ Смрных – Бошняково с расширением РУ 35 кВ ПС 220 кВ Смрных на 1 линейную ячейку		+	+	нет	-	2019
41.	ПС 35 кВ Тельновская, ПС 35 кВ Лесогорская, ПС 35 кВ Бошняково		Сооружение участка ВЛ 35 кВ Ногликая – Вал (АС-120, 54,7 км)		+	+	нет	-	2021
42.	ПС 35 кВ Южные Монги		Сооружение участка ВЛ 35 кВ Ногликая – Вал (АС-120, 22 км)		+	+	да	2021	
43.	ПС 35 кВ Монги								
44.	ПС 35 кВ Даги								
45.	ПС 35 кВ Мирзоева	На подстанции установлен 1 силовой трансформатор. Питание осуществляется одноцепной отпайкой	Сооружение ВЛ 35 кВ Ногликая – Катанли (АС-120, 23,5 км). Расширение 1 секции РУ-35 кВ ПС 220 кВ Ногликая на 1 линейную ячейку.	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2021
46.	ПС 35 кВ Вал								
47.	ПС 35 кВ Промбаза								
48.	ПС 35 кВ Бам								
49.	ПС 35 кВ 2-я бригада								
50.	ПС 35 кВ Катанли	Питание осуществляется одноцепной отпайкой	Установка второго трансформатора мощностью 1х2,5 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-5АН. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ по схеме «заход-выход» (проходная)	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2021
51.	ПС 35 кВ Вал		Установка второго трансформатора мощностью 1х0,63 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-4Н. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ отпайками		+	+	нет	-	2021
52.	ПС 35 кВ Южные Монги		Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ отпайками		+	+	да	2018	2018
53.	ПС 35 кВ Монги		Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ отпайками		+	+	нет	-	2021
54.	ПС 35 кВ Промбаза		Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ отпайками		+	+	нет	-	2021
55.	ПС 35 кВ Бам	На подстанции установлен 1 силовой трансформатор. Питание осуществляется одноцепной отпайкой	Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ отпайками	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	да	2019	2019
56.	ПС 35 кВ Мирзоева		Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ отпайками		+	+	да	2021	2021
57.	ПС 35 кВ Даги		Установка второго трансформатора мощностью 1х1,0 МВА. Расширение РУ 35 кВ до схемы №35-4Н. Присоединение ПС 35 кВ к питающей её ВЛ 35 кВ отпайками		+	+	нет	-	2021
58.	ПС 35 кВ 2-я бригада				+	+	нет	-	2021
59.	ПС 35 кВ Катанли				+	+	нет	-	2021

Окончание таблицы 2.24

№	Объект	Существующая схема	Рекомендуемые мероприятия	Примечания	Базовый вариант	Оптимистичный вариант	Наличие в ИПР	Год реализации по ИПР	Реализация в год
60.	ПС 35 кВ Лагури	На подстанции установлен 1 силовой трансформатор	Установка второго трансформатора мощностью 1,0 МВА	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	да	2020	2020
61.	ПС 35 кВ 28 км		Установка второго трансформатора мощностью 1,0 МВА		+	+	да	2018	2018
62.	ПС 35 кВ Аэропорт		Установка второго трансформатора мощностью 1,0 МВА		+	+	да	2019	2019
63.	ПС 35 кВ Кыдыланья	Питание осуществляется одноцепной отпайкой	Установка второго трансформатора мощностью 1,0 МВА	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2018
64.	ПС 35 кВ БКНС		Строительство второго захода ВЛ 35 кВ на ПС 35 кВ БКНС от ВЛ 35 кВ ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Новогородская длиной порядка 1,3 км проводом марки АС-95		+	+	нет	-	2018
65.	ПС 35 кВ Новогородская		Строительство второго захода ВЛ 35 кВ на ПС 35 кВ Новогородская от ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Оха длиной порядка 6 км проводом марки АС-120		+	+	да	2019	2019
66.	ПС 35 кВ Медвежье озеро	Питание осуществляется одноцепной отпайкой	Строительство ВЛ 35кВ Охинская ТЭЦ – Медвежье озеро длиной порядка 4 км	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	да	2018	2018
67.	ПС 35 Колендо		Строительство второго захода ВЛ 35 кВ на ПС 35 Колендо от ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Новогородская длиной порядка 26 км проводом марки АС-9		+	+	нет	-	2018
68.	ПС 35 кВ Москальво		Установка второго трансформатора мощностью 1,6 МВА. Строительство ВЛ 35 кВ Охинская ТЭЦ – Москальво №2 длиной порядка 29,8 км проводом марки АС-70	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	да	2020	2020
69.	ПС 35 кВ Мухто	Нарушение статической устойчивости в узлах нагрузки при отключении генераторов Ногликской ГЭС (погашение станции)	Установка второго трансформатора мощностью 1,6 МВА. Строительство ВЛ 35 кВ Тунгор – Мухто №2 длиной порядка 26,2 км проводом марки АС-120		+	+	нет	-	2021
70.	ПС 35 кВ Нельма		Установка второго трансформатора мощностью 1,1 МВА. Строительство ВЛ 35 кВ Тунгор – Нельма №2 длиной порядка 10,5 км проводом марки АС-50		+	+	нет	-	2022
71.	ПС 35 кВ Бам	С учётом необходимого эксплуатационного резерва (22% для ОЭС Востока) Центральный энерготорапон является дефицитным – дефицит активной мощности на период 2018-2022 гг. увеличивается с 13,3 МВт в 2018 г. до 72,6 МВт в 2022 г.	Установка БСК 2х5 Мвар на ПС 35 кВ Бам	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»					
72.	Сахалинская ГРЭС-2		Ввод в работу второй очереди 120 МВт		-	+	нет	-	2022
73.	Ногликская ГЭС		Реконструкция Ногликской ГЭС с заменой основного электрооборудования и увеличением установленной мощности: замена существующих генераторов 4х12 МВт на генераторы 4х16 МВт	Повышение надежности электроснабжения потребителей, ликвидация «узкого места»	+	+	нет	-	2019-2022

2.8 Характеристика балансов реактивной мощности

Анализ условий формирования балансов реактивной мощности выполнен с учетом ввода генерирующих мощностей, перспективного роста нагрузок, а также нового электросетевого строительства, реконструкции и модернизации объектов сети 35 кВ и выше энергосистемы Сахалинской области. Участие средств компенсации реактивной мощности в режимах зимних максимальных и летних минимальных нагрузок на период 2018 и 2022 гг. для базового и оптимистичного вариантов приведено в таблицах 2.25-2.28.

Таблица 2.25 – Участие установленных средств компенсации реактивной мощности на территории Сахалинской области на период 2018 г. в базовом варианте

№	Подстанция	Тип	Место коммутации, U ном	Реактивная мощность, Мвар	Коммутационное состояние	Напряжение в узле, U				Реактивная мощность, Мвар			
						Зимний максимум м 2018	Зимний минимум м 2018	Летний максимум м 2018	Летний минимум м 2018	Зимний максимум м 2018	Зимний минимум м 2018	Летний максимум м 2018	Летний минимум м 2018
1	Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ	БСК	6 кВ	1х2	вкл	6,06	6,14	6,65	6,25	-0,9	-0,9	-	-1
2		БСК	6 кВ	1х2	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Южная 110/35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х2,9	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
4		БСК	6 кВ	1х2,25	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Корсаковская 110/35/10 кВ	БСК	10 кВ	1х0,9	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
6		БСК	10 кВ	1х1,1	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Анива 35/10 кВ	БСК	10 кВ	1х1,6	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Красногорская 220/35/10 кВ	РТД	СШ-35 кВ	1х20	вкл	34,27	34,99	34,98	36,99	11,9	12,4	12,4	13,8
9	Макаровская 220/35/10 кВ	РТД	СШ-35 кВ	1х20	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Смирных 220/35/10 кВ	РТД	СШ - 35 кВ	1х20	вкл	33,57	34,8	34,79	37,21	16,3	17,6	17,5	20,1
11	Тымовская 220/110/35/10 кВ	РТД	Ввод 35 кВ АТ2-63-220	1х20	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Северная 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,45	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Северная 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,42	откл	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание таблицы 2.25

№	Подстанция	Тип	Место коммутации, U ном	Реактивная мощность, Мвар	Коммутационное состояние	Напряжение в узле, U				Реактивная мощность, Мвар			
						Зимний максимум м 2018	Зимний минимум м 2018	Летний максимум м 2018	Летний минимум м 2018	Зимний максимум м 2018	Зимний минимум м 2018	Летний максимум м 2018	Летний минимум м 2018
14	БКНС 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,225	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
15	БКНС 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,54	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
16	БКНС 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х,0375	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Колендо 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,39	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
17	2-я площадь 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,53	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
18	2-я площадь 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,39	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
19	С.сопка 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,49	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
20	В.Эхаби 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,37	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Эхаби 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,39	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Эхаби 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,39	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Ю.Купол 35/6 кВ	АУКРМ	6 кВ	2х0,9	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Ю.Купол 35/6 кВ	АУКРМ	0,4 кВ	12х0,25	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
25	С.купол 35/6 кВ	АУКРМ	6 кВ	2х0,9	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
26	С.купол 35/6 кВ	АУКРМ	0,4 кВ	6х0,25	откл	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 2.26 – Участие установленных средств компенсации реактивной мощности на территории Сахалинской области на период 2022 г. в базовом варианте

№	Подстанция	Тип	Место коммутации, U ном	Реактивная мощность, Мвар	Коммутационное состояние	Напряжение в узле, U				Реактивная мощность, Мвар			
						Зимний максимум 2022	Зимний минимум 2022	Летний максимум м 2022	Летний минимум 2022	Зимний максимум 2022	Зимний минимум 2022	Летний максимум м 2022	Летний минимум 2022
1	Южно-Сахалинская 220/110/6 кВ	БСК	6 кВ	1х2	вкл	6,06	6,14	6,64	6,76	-0,9	-0,9	-	-
2		БСК	6 кВ	1х2	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
3		БСК	6 кВ	1х2,9	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Южная 110/35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х2,25	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
5		БСК	10 кВ	1х0,9	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
6		БСК	10 кВ	1х1,1	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Анива 35/10 кВ	БСК	10 кВ	1х1,6	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
8		РТД	СШП-35 кВ	1х20	вкл	39,53	40,35	36,6	38,53	-	-	13,5	15
9		РТД	СШ2-35 кВ	1х20	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Смирных 220/35/10 кВ	РТД	СШ - 35 кВ	1х20	вкл	38,34	39,54	35,91	37,84	21,3	22,7	14,1	14,5
11		РТД	Ввод 35 кВ АТ2-63-220	1х20	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
12		БСК	6 кВ	1х0,45	откл	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание таблицы 2.26

№	Подстанция	Тип	Место коммута- ции, U ном	Реактивная мощность, Мвар	Коммута- ционное состояние	Напряжение в узле, U				Реактивная мощность, Мвар			
						Зимний максимум 2022	Зимний минимум 2022	Летний максимум 2022	Летний минимум 2022	Зимний максимум 2022	Зимний минимум 2022	Летний максимум 2022	Летний минимум 2022
13	Северная 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,42	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
14	БКНС 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,225	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
15	БКНС 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,54	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
16	БКНС 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х,0375	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Колендо 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,39	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
17	2-я площадь 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,53	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
18	2-я площадь 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,39	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
19	С. сопка 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,49	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
20	В. Эхаби 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,37	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Эхаби 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,39	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Эхаби 35/6 кВ	БСК	6 кВ	1х0,39	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Ю. Купол 35/6 кВ	АУКРМ	6 кВ	2х0,9	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Ю. Купол 35/6 кВ	АУКРМ	0,4 кВ	12х0,25	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
25	С. купол 35/6 кВ	АУКРМ	6 кВ	2х0,9	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
26	С. купол 35/6 кВ	АУКРМ	0,4 кВ	6х0,25	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 2.27 – Участие установленных средств компенсации реактивной мощности на территории Сахалинской области на период 2018 г. в оптимистичном варианте

№	Подстанция	Тип	Место коммутации, U ном	Реактивная мощность, Мвар	Коммутационное состояние	Напряжение в узле, U						Реактивная мощность, Мвар			
						Зимний максимум 2018	Зимний минимум 2018	Летний максимум 2018	Летний минимум 2018	Зимний максимум 2018	Зимний минимум 2018	Зимний максимум 2018	Зимний минимум 2018	Летний максимум 2018	Летний минимум 2018
1	Южно-Сахалинская	БСК	6 кВ	1х2	вкл	6,17	6,03	6,05	6,09	-1	-0,9	-	-0,9	-	-0,9
2	ПС Южная	БСК	6 кВ	1х2	откл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3		БСК	6 кВ	1х2,9	откл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4		БСК	6 кВ	1х2,25	откл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Корсаковская	БСК	10 кВ	1х0,9	откл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6		БСК	10 кВ	1х1,1	откл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Анива	БСК	10 кВ	1х1,6	откл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Красногорская	РТД	СШ1-35 кВ	1х20	вкл	35,31	36,24	35,82	36,89	12,6	13,3	12,6	13	13,7	13,7
9	Макаровская	РТД	СШ2-35 кВ	1х20	откл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Смирных	РТД	СШ-35 кВ	1х20	вкл	35,01	36,57	35,97	37,54	17,8	19,4	17,8	18,8	20,4	20,4
11	Тымовская	РТД	Ввод 35 кВ АТ2-63-220	1х20	откл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Северная	БСК	6 кВ	1х0,45	откл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Северная	БСК	6 кВ	1х0,42	откл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание таблицы 2.27

№	Подстанция	Тип	Место коммутации, U ном	Реактивная мощность, Мвар	Коммутационное состояние	Напряжение в узле, U				Реактивная мощность, Мвар			
						Зимний максимум 2018	Зимний минимум 2018	Летний максимум 2018	Летний минимум 2018	Зимний максимум 2018	Зимний минимум 2018	Летний максимум 2018	Летний минимум 2018
14	БКНС	БСК	6 кВ	1х0,225	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
15	БКНС	БСК	6 кВ	1х0,54	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
16	БКНС	БСК	6 кВ	1х,0375	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Колендо	БСК	6 кВ	1х0,39	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
17	2-я площадь	БСК	6 кВ	1х0,53	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
18	2-я площадь	БСК	6 кВ	1х0,39	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
19	С.сопка	БСК	6 кВ	1х0,49	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
20	В.Эхаби	БСК	6 кВ	1х0,37	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Эхаби	БСК	6 кВ	1х0,39	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
22	Эхаби	БСК	6 кВ	1х0,39	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Ю.Купол	АУКРМ	6 кВ	2х0,9	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Ю.Купол	АУКРМ	0,4 кВ	12х0,25	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
25	С.купол	АУКРМ	6 кВ	2х0,9	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
26	С.купол	АУКРМ	0,4 кВ	6х0,25	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 2.28 – Участие установленных средств компенсации реактивной мощности на территории Сахалинской области на период 2022 г. в оптимизационном варианте

№	Подстанция	Тип	Место коммутации, U ном	Реактивная мощность, Мвар	Коммутационное состояние	Напряжение в узле, U				Реактивная мощность, Мвар			
						Зимний максимум 2022	Зимний минимум 2022	Летний максимум 2022	Летний минимум 2022	Зимний максимум 2022	Зимний минимум 2022	Летний максимум 2022	Летний минимум 2022
1	Южно-Сахалинская	БСК	6 кВ	1х2	вкл	6,28	6,21	6,37	6,22	-2	-1,9	-2	-1,9
2		БСК	6 кВ	1х2	откл	6,56	6,46	6,63	6,45	-2,2	-2,1	-2,2	-2,1
3	ПС Южная	БСК	6 кВ	1х2,9	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
4		БСК	6 кВ	1х2,25	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Корсаковская	БСК	10 кВ	1х0,9	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
6		БСК	10 кВ	1х1,1	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Анива	БСК	10 кВ	1х1,6	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Красногорская	РТД	СШ1-35 кВ	1х20	вкл	36,6	37,38	37,36	37,84	13,5	14,1	14,1	14,5
9	Макаровская	РТД	СШ2-35 кВ	1х20	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Смирных	РТД	СШ - 35 кВ	1х20	вкл	38,1	39,49	39,27	40,11	21,1	22,6	22,4	23,3
11	Тымовская	РТД	Ввод 35 кВ АТ2-63-220	1х20	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Северная	БСК	6 кВ	1х0,45	откл	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Северная	БСК	6 кВ	1х0,42	откл	-	-	-	-	-	-	-	-

Окончание таблицы 2.28

№	Подстанция	Тип	Место коммутации, U ном	Реактивная мощность, Мвар	Коммутационное состояние	Напряжение в узле, U				Реактивная мощность, Мвар			
						Зимний максимум м 2022	Зимний минимум м 2022	Летний максимум 2022	Летний минимум 2022	Зимний максимум м 2022	Зимний минимум 2022	Летний максимум 2022	Летний минимум 2022
1 4	БКНС	БСК	6 кВ	1х0,225	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
1 5	БКНС	БСК	6 кВ	1х0,54	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
1 6	БКНС	БСК	6 кВ	1х,0375	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
1 6	Колендо	БСК	6 кВ	1х0,39	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
1 7	2-я площадь	БСК	6 кВ	1х0,53	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
1 8	2-я площадь	БСК	6 кВ	1х0,39	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
1 9	С.сопка	БСК	6 кВ	1х0,49	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
2 0	В.Эхаби	БСК	6 кВ	1х0,37	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
2 1	Эхаби	БСК	6 кВ	1х0,39	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
2 2	Эхаби	БСК	6 кВ	1х0,39	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
2 3	Ю.Купол	АУКРМ	6 кВ	2х0,9	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
2 4	Ю.Купол	АУКРМ	0,4 кВ	12х0,25	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
2 5	С.купол	АУКРМ	6 кВ	2х0,9	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
2 6	С.купол	АУКРМ	0,4 кВ	6х0,25	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-
2 6	С.купол	АУКРМ	0,4 кВ	6х0,25	ОТКЛ	-	-	-	-	-	-	-	-

Анализ результатов расчетов потокораспределения и уровней напряжения показал, что для обеспечения требуемых уровней напряжения в электрической сети Сахалинской энергосистемы, а также регулирования напряжения в нормальных режимах зимнего и летнего периодов установка дополнительных источников реактивной мощности не требуется.

Следует отметить, что при аварийном останове всех генераторов Ногликской ГЭС (например, вследствие нарушения подачи топлива) происходит нарушение статической устойчивости в узлах нагрузки Ногликского энергоузла в связи с недопустимым снижением напряжения. Для ликвидации (исключения) недопустимого снижения напряжения в узлах электрической сети 110 кВ и ниже Ногликского района рекомендуется применение средств компенсации реактивной мощности, а именно БСК с установкой на шины 6 кВ ПС 35 кВ БАМ.

На рисунках 2.3 и 2.4 приведены результаты расчётов электроэнергетических режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в электрической сети 110 кВ и ниже Ногликского района при аварийном останове всех генераторов Ногликской ГЭС и применение БСК на шинах ПС 35 кВ БАМ для базового и оптимистичного вариантов соответственно (режим зимних максимальных нагрузок 2022 г.).

Анализ результатов выполненных расчётов электроэнергетических режимов показал, что для обеспечения статической устойчивости нагрузки, а также ликвидации недопустимого снижения напряжения в узлах электрической сети 110 кВ и ниже Ногликского района необходимо применение БСК мощностью 10 Мвар (2х5 Мвар) для базового и оптимистичного вариантов. Для автоматического изменения эксплуатационного состояния рекомендуемых к установке БСК рекомендуется применение автоматики ограничения снижения напряжения с функцией автоматического регулирования напряжения (АОСН с АРН). Устройство АОСН должно осуществлять действие на включение БСК при снижении напряжения ниже уставки срабатывания АОСН, устройство АРН должно действовать на изменение эксплуатационного состояния БСК при снижении напряжения на шинах контролируемой ПС ниже номинального (действие на включение) и повышении напряжения выше наибольшего рабочего (действие на отключение).

2.9 Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии

Мероприятия по снижению потерь мощности и электроэнергии можно условно разделить на:

- снижение технических потерь;
- снижение коммерческих потерь.

Мероприятия по снижению технических потерь:

- замена проводов на линиях с высокой загрузкой, в том числе с использованием самонесущего изолированного провода в распределительных сетях 0,4-10 кВ;
- оптимизация мест размыкания сети 6-35 кВ с двухсторонним питанием (равномерное распределение нагрузки по ЛЭП);
- оптимизация установившихся режимов электрических сетей по активной и реактивной мощности;
- оптимизация распределения нагрузки между центрами питания (ЦП) 110-220 кВ;
- оптимизация уровней напряжений в ЦП радиальных электрических сетей;
- изменение эксплуатационного состояния (отключение) линий и трансформаторов в режимах малых нагрузок;
- отключение трансформаторов на подстанциях с сезонной нагрузкой;
- равномерное распределение нагрузок по фазам в сетях 0,4 кВ;
- снижение расхода электроэнергии на собственные нужды подстанций;
- стимулирование потребителей к выравниванию графиков нагрузки;
- применение средств автоматического регулирования напряжения (АРН) на трансформаторах с РПН;
- установка и ввод в работу средств компенсации реактивной мощности (СКРМ);
- установка и ввод в работу устройств регулирования напряжения;
- замена недогруженных силовых трансформаторов;
- оптимизация нагрузки электросетей за счет строительства;
- перевод электросетей на более высокое номинальное напряжение;
- разукрупнение распределительных линий 0,4-35 кВ.

Мероприятия по снижению коммерческих потерь и потерь, обусловленных погрешностями приборов учета:

- установка автоматизированных систем коммерческого учета электроэнергии;
- проведение проверок и обеспечение правильности работы электросчетчиков на межсистемных ВЛ и на генераторах электростанций;

- установка электросчетчиков коммерческого учета на границах эксплуатационной ответственности и балансовой принадлежности объектов;
- инвентаризация электросчетчиков коммерческого учета;
- установка электросчетчиков потерь на линиях;
- выделений цепей учета электроэнергии на отдельные обмотки трансформаторов тока;
- контроль загрузки трансформаторов напряжения, питающих электросчетчики коммерческого учета.
- замена индукционных счетчиков на электронные повышенного класса точности.

Мероприятия по снижению коммерческих потерь:

- создание нормативной и технической базы для периодической поверки измерительных трансформаторов тока и напряжения в рабочих условиях эксплуатации с целью оценки их фактической погрешности;
- организация равномерного снятия показаний счётчиков электроэнергии строго в установленные (регламентированные) сроки;
- проведение проверок и обеспечение своевременности и правильности снятий показаний счетчиков на электростанциях и ПС иных собственников (единый регламент для субъектов выработки, транспорта и распределения электроэнергии в энергосистеме);
- установка отдельных электросчетчиков учета электроэнергии, расходуемой на собственные нужды подстанций;
- расчет допустимых и анализ фактических небалансов электроэнергии по подстанциям и электростанциям;
- установка на подстанциях с дежурным персоналом сигнализации о выходе из строя высоковольтных предохранителей ТН;
- устранение работы электросчетчиков в недопустимых условиях;
- установка дополнительных электросчетчиков технического учета;
- компенсация индуктивной нагрузки трансформаторов напряжения;
- проведение поверки и калибровки электросчетчиков (определение их фактической погрешности). Недопущение эксплуатации электросчетчиков с истекшим сроком госповерки;
- устранение недогрузки и перегрузки цепей тока и напряжения технического и коммерческого учета;
- пломбирование электросчетчиков и измерительных цепей ТТ и ТН;

- замена индукционных счетчиков коммерческого учета на электронные счетчики;
- совершенствование правовой основы для предотвращения хищений электроэнергии, ужесточение гражданской и уголовной ответственности за хищение электроэнергии;
- создание законодательной и технической базы для внедрения приборов учета электроэнергии с предоплатой.

На стадии реализации мероприятий по снижению потерь электроэнергии в сетях конкретной сетевой организации необходимо также обеспечить:

- обучение и повышение квалификации персонала;
- осознание персоналом важности, как для предприятия в целом, так и для каждого из его работников персонально, эффективного решения поставленной задачи;
- мотивацию персонала, моральное и материальное стимулирование.

Наиболее перспективным мероприятием, позволяющим решить проблему снижения коммерческих потерь электроэнергии, является разработка и внедрение автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ). Однако эффективное внедрение АИИС КУЭ – задача долговременная и дорогостоящая, решение которой возможно лишь путем поэтапного развития системы учета, ее модернизации, метрологического обеспечения измерений электроэнергии, совершенствования нормативной базы.

Решение задач и вопросов снижения потерь должно выполняться комплексно, начиная с повышения квалификации персонала и создания нормативной базы и заканчивая формированием парка необходимой измерительной аппаратуры, реконструкцией электрических сетей.

2.10 Принципы, технические и схемные решения по повышению управляемости, надежности функционирования и эффективности сетей 35 кВ и выше

Для повышения управляемости электрической сети, управления режимами работы электрических сетей в целях снижения сетевых ограничений, повышения качества электроэнергии, а также снижения потерь электроэнергии в электрической сети может быть рекомендовано:

- внедрение локальных средств автоматизации процессов управления напряжением и реактивной мощностью для обеспечения качества электроэнергии, повышения статической устойчивости, а также снижения потерь электроэнергии на ее транспорт;
- в узлах сети с высокой суточной амплитудой колебаний напряжения, в целях исключения множественных коммутаций элементов сети рекомендуется применение управляемых средств компенсации реактивной мощности;
- на ПС, на которых установлены несколько средств регулирования напряжения, рекомендуется применение автоматики группового регулирования;
- минимизация перетоков реактивной мощности через силовые трансформаторы и автотрансформаторы;
- осуществлять замену устройств РПН (авто) трансформаторов с приводом на базе асинхронных двигателей, выработавших свой ресурс, на современные высокоточные устройства РПН, в т.ч. с приводом на базе вентильного двигателя с постоянными магнитами, обеспечивающего непосредственное соединение с валом переключателя РПН (исключающего механические и электромеханические узлы управления работой электродвигателя), оснащенного системой автоматического контроля, счетчиком числа переключений, системой выдачи сигналов для дистанционного контроля и управления РПН;
- применение современных регулируемых средства компенсации реактивной мощности (СТК, УШР, СТАТКОМ);
- установка регулировочных и вольтодобавочных трансформаторов с автоматикой регулирования напряжения для обеспечения нормируемых отклонений напряжения в точках общего присоединения потребителей (центры питания 110-220 кВ);
- оснащение ПС устройствами накопления электроэнергии для выравнивания графиков нагрузки электрических сетей.

Внедрение современных средств регулирования напряжения и реактивной мощности в электрической сети должно сопровождаться разработкой и внедрением локальных систем автоматического регулирования напряжения в электрических сетях.

3. РАСЧЕТ И АНАЛИЗ ТОКОВ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ НА ПЕРСПЕКТИВУ ДО 2022 ГОДА

Уровни токов короткого замыкания (КЗ) характеризуют ожидаемые условия работы электрооборудования в аварийных режимах.

Расчёты токов трехфазного и однофазного КЗ в сетях 110, 220 кВ и трехфазного тока КЗ в сети 35 кВ выполнены с помощью программного комплекса АРМ СРЗА с целью определения ожидаемых уровней токов на перспективу до 2022 гг.

По результатам расчётов токов КЗ производится:

- выбор коммутационной аппаратуры для вновь сооружаемых и реконструируемых электросетевых объектов;
- определение объёма необходимой замены установленного коммутационного оборудования на существующих объектах.

Схема замещения для расчётов токов КЗ на 2022 гг. энергосистемы Сахалинской области составлена на основе предоставленной ПАО «Сахалинэнерго» схемы замещения энергосистемы на 2017 год, с учетом перспективного развития согласно следующим документам:

- проект инвестиционной программы ПАО "Сахалинэнерго" на 2019-2023 годы;
- программа расширения и нового строительства объектов энергетики по ООО "РН-Сахалинморнефтегаз" на 2015 и 2016-2020 годы;
- проект программы строительства, капитального ремонта муниципальных электрических сетей Охинского района и оснащённости мобильных энергетических бригад
- рекомендованные вводы электросетевых объектов по итогам расчетов режимов потокораспределения мощности и уровней напряжения в разделе 2.

Результаты расчётов токов трёхфазного и однофазного КЗ на шинах 110, 220 кВ и трехфазного тока КЗ на шинах 35 кВ подстанций энергосистемы Сахалинской области на 2022 год приведены в табличной форме в Приложении Д.

Анализ соответствия установленных в энергосистеме Сахалинской области выключателей 35 кВ и выше расчетным токам КЗ и нормативному сроку эксплуатации на перспективу до 2022 года приведен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Анализ соответствия установленных в энергосистеме Сахалинской области выключателей 35 кВ и выше расчетным токам КЗ и нормативному сроку эксплуатации на перспективу до 2022 года

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, кА	2022 (базовый вариант), кА		2022 (оптимистичный вариант), кА		Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2022 г, шт
					I(3)	I(1)	I(3)	I(1)		
Сахалинская ГРЭС	220	GL314F3-220IV-40/3150ХЛП	1	40	2,05	2,35	2,05	2,35	0	0
		ВГТ-220-IV-40/3150 ХЛП	1	40					0	
		У-220	1	35,5					0	
		ВГТ-220	1	40					0	
110		МКП-110	1	31,5	2,4	3,05	2,4	3,05	0	0
		ВГТ-110	1	40					0	
		С-35	1	12,5					0	
		ВМД-35	1	12,5					0	
Сахалинская ГРЭС-2	220	н/д	н/д	н/д	3,92	4,31	3,92	4,31	0	0
		н/д	н/д	н/д					0	
		МКП-110М-630-20У1	4	20					0	
		Нуркт 145	2	40					0	
110		ВГ4-110-40/2000 УХЛ4	7	40	11,99	14,76	11,99	14,76	0	0
		У-220-1000-25У1	1	25					0	
		ВМТ-220Б-25/1250УХЛП	1	25					0	
		ВГТ-220П*-40/2500У1	1	40					0	
Холмская	110	МКП-110	3	20	2,95	3,7	2,95	3,7	0	0
		ВМТ-110Б-25/1250УХЛП	1	25					0	
		С-35М-630-10А-У1	3	10					0	
		ВМД-35/630	2	10					0	
Тымовская	110	У-220-10	1	25	0,99	1,03	0,99	1,03	0	0
		МКП-110М-630-20 У1	6	20					0	
		С-35М-630-10 УХЛП	8	10					0	
		У-220-1000-2000-25У1	2	25					0	
Красногорская	35	ВГБ ЭП-35	1	12,5	2,59	2,65	2,49	2,65	0	0
		С-35М-630-10А У1	1	10					0	
									0	
									0	

Продолжение таблицы 3.1

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, кА	2022 (базовый вариант), кА			2022 (оптимистичный вариант), кА			Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2022 г, шт
					I(3)	I(1)	I(1)	I(3)	I(1)			
Демонтаж РУ-220 кВ												
Ильинская	220	У-220-1000/2000-25У1	7	25				3,17	-	3,17	-	
	35	С-35-630-10У1	3	10				3,2	3,17	3,2	3,17	0
Томаринская	220	У-220-1000/2000-25У1	2	25				2,29	-	2,29	-	0
	35	С-35м-630-10У1	3	10				2,89	2,77	2,89	2,77	0
Чеховская	220	У-220	2	25				2,26	-	2,26	-	0
	35	С-35М-630-10	3	10				2,03	2,34	2,03	2,34	0
Краснопольская	220	У-220-1000/2000-25У1	3	25				1,68	2,41	1,68	2,41	0
	110	МКП-110М-1000/630-20 У1	5	20				1,17	1,25	1,17	1,25	0
Онор	220	ВГТ-220П-40/2500 У1	1	40				1,38	1,58	1,38	1,58	0
	220	ВМТ-220Б-25/1250 УХЛП	2	25				3,42	-	3,42	-	0
Смирных	35	С-35-630-10	7	10				1,38	1,74	1,38	1,74	0
	110	-	0	-				1,58	-	1,58	-	0
Углегорская	35	С-35	4	10				3,39	3,33	3,39	3,33	0
	220	ВМТ-220Б-25-1250 УХЛП	1	25				2,36	-	2,36	-	0
Углезаводская		ВМ-35	3	10								0
	35	С-35М-630-10	1	10								0
Южно-Сахалинская	220	У-220-1000-25У1	3	25				4,16	4,7	4,16	4,7	0
	110	ВЭБ-110-2500	1	40				12,18	15,27	12,18	15,3	0
Макаровская	220	МКП-110М-1000/630	13	20				2,16	2,21	2,16	2,21	0
	35	МКП-35-1000-25	4	25				2,2	-	2,2	-	0
Холмск-Южная	110	МКП-110М	3	20				2,39	2,65	2,39	2,65	0
	35	С-35М-630-10А-У1	4	10				1,26	-	1,26	-	0

Продолжение таблицы 3.1

Наименование ПС	Уном.	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, кА	2022 (базовый вариант), кА			2022 (оптимистичный вариант), кА		Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2022 г, шт
					I(3)	I(1)		I(3)	I(1)		
Александровская	110	ММО-110/1250/20 У1	1	20	0,99	1,05		0,99	1,05	0	1
	35	ММО-110/1600/31,5 У1	1	31,5	1,35	-		1,35	-	0	1
Шахтерская	110	С-35М-630-БУ1	5	10	1,23	1,47		1,23	1,47	0	0
	35	ВГТ-110	2	40	1,4	-		1,4	-	0	0
Корсаковская	110	С-35	2	10	2,5	2,49		2,5	2,49	0	0
	35	МКП-35	3	25	3,53	-		3,53	-	0	1
Южная	110	ВГТ-110	2	40	7,74	8,06		7,74	8,06	0	1
	35	ВМТ-110Б	3	25	6,7	-		6,7	-	0	0
Центр	110	С-35М-630-10	6	10	8,99	9,57		8,99	9,57	0	0
	110	ВМТ-110Б25/1250УХЛП	2	25	10,37	11,88		10,37	11,91	0	0
Промузел	110	ВМТ-110	2	25	3,5	-		3,5	-	0	0
	35	ВГБЭП-35-12,5/630УХЛП	1	12,5	1,52	1,52		1,52	1,52	0	1
Невельская	110	С-35М-630-10	5	10	1,88	2		1,88	2	0	0
	110	ВМТ-110Б-25/1250УХЛП	1	25	11,23	13,23		11,23	13,3	0	0
Луговая	110	ММО-110А/1250	4	н/д	5,22	-		5,22	-	0	0
	35	С-35	8	10	3,08	-		3,08	-	0	0
Троицкая	110	ВМ-35	1	10	3,32	-		3,32	-	0	0
	35	ВТ-35/630-12,5-У1	2	12,5	1,87	-		1,87	-	0	0
Петропавловская	110	С-35М-630-10	2	10	1,31	-		1,31	-	0	0
	35	ВТ-35-630	3	12,5	1,31	-		1,31	-	0	0
Анивская	110	ВМД	1	10	1,31	-		1,31	-	0	0
	35	ВМ-35-600	2	10	1,31	-		1,31	-	0	0
Воскресеновка	110	ВТ-35/630-12,5-У1	1	12,5	1,31	-		1,31	-	0	0
	35	С-35М-630-10 УХЛП	2	10	1,31	-		1,31	-	0	0

Продолжение таблицы 3.1

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, кА	2022 (базовый вариант), кА			2022 (оптимистичный вариант), кА		Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2022 г, шт
					I(3)	I(1)	I(3)	I(1)			
Арги-Паги	35	ВТД-35/630/10/У1	1	12,5	0,5	-	0,5	-	0	2	
Мгачи	35	C-35М630/10/У1	1	10					0		
		C-35М-630	3	10	0,38	-	0,38	-	0	0	
Молодежная	35	ВТД-35/630/12,5	1	12,5	0,92	-	0,92	-	0	0	
Тымовская-35	35	ВМ-35	3	10	1,61	-	1,61	-	0	0	
Ясное	35	C-35М630/10/У1	1	10	0,8	-	0,8	-	0	0	
		C-32М630/10/У1	1	10					0	0	
Адо-Тымово	35	ВТД-35/630/10/У1	2	12,5	0,74	-	0,74	-	0	0	
		C-35М630/10/У1	1	10					0		
Кировская	35	C-35М630/10/У1	2	10	1,03	-	1,03	-	0	0	
ПШ-35	35	ВМД-35-600	3	10	1,16	-	1,16	-	0	0	
Александровская	35	ВМД-35	4	10					0	0	
Районная	35	C-35	1	10	1,09	-	1,09	-	0	0	
Ударновская	35	C-35	5	10	1,26	-	1,26	-	0	0	
Тельновская	35	ВМД-35	4	10	0,69	-	0,69	-	0	0	
		C-35	2	10					0	0	
Лесогорская	35	ВМ-35	1	10	0,6	-	0,6	-	0	0	
Пензенская	35	C-35м-630-10У1	5	10	1,63	-	1,63	-	0	0	
Фабричная	35	ВМ-35	3	10	1,94	-	1,94	-	0	5	
Костромская	35	ВТ-35	3	12,5	1,16	-	1,16	-	0	0	
Ливадных	35	ВТ-35/630-10	2	12,5	2,26	-	2,26	-	0	0	
Пятиречье	35	C-35М-630-10А-У1	2	10	1,38	-	1,38	-	0	0	
Симаково	35	C-35М-630-10А-У1	1	10	1,85	-	1,85	-	0	0	
Яблочная	35	C-35М-630-10А-У1	4	10	1,56	-	1,56	-	0	1	
									0	0	

Продолжение таблицы 3.1

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, КА	2022 (базовый вариант), КА			2022 (оптимистичный вариант), КА		Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2022 г, шт
					I(3)	I(1)	I(1)	I(3)	I(1)		
Городская	35	ВГБ-35	2	12,5	2,8	-	-	2,8	-	0	0
Агар	35	С-35	2	10	1,75	-	-	1,75	-	0	0
Соловьёвка	35	С-35	4	10	1,47	-	-	1,47	-	0	0
Дачная	35	ВМ-35	6	10	1,26	-	-	1,26	-	0	4
Олимпия	35	3АН5-312-2 – Siemens	3	16	0,97	-	-	0,97	-	0	0
Тамбовка	35	ВМ-35	1	10	0,93	-	-	0,93	-	0	0
Чапаево	35	ВМ-35	2	10	0,78	-	-	0,78	-	0	0
Озерская	35	ВГБ-35-630	2	12,5	0,74	-	-	0,74	-	0	0
Поронаяская	35	С-35М-630-10 УХЛП	9	10	2,1	-	-	2,1	-	0	0
Гастелло	35	С-35М-630-10 УХЛП	1	10	0,96	-	-	0,96	-	0	0
Город	35	ВМД-35-600-10	1	10	1,93	-	-	1,93	-	0	0
Леонидово	35	С-35М-630-10 УХЛП	5	10	1,06	-	-	1,06	-	0	0
Забайкалец	35	ВТ-35	2	12,5	0,88	-	-	0,88	-	0	0
Малиновка	35	ВТ-35	1	12,5	0,69	-	-	0,69	-	0	0
Тихменев	35	С-35М-630-10 УХЛП	1	10	0,76	-	-	0,76	-	0	0
п/п Восток	35	С-35М-630-10 УХЛП	2	10	1,33	-	-	1,33	-	0	0
Разрез	35	С-35-630-20	3	20	1,12	-	-	1,12	-	0	0
Лермонтово	35	ВМ-35-600-6,6	1	10	1,37	-	-	1,37	-	0	0
Новое	35	С-35-630-20	1	20	0,99	-	-	0,99	-	0	0
Заозерное	35	С-35-630-20	1	20	0,93	-	-	0,93	-	0	1
Буюклы	35	С-35М-630-10 УХЛП	4	10	1,2	-	-	1,2	-	0	0
Долинск	35	ВМ-35	5	10	1,63	-	-	1,63	-	0	0
Быков	35	ВМД-35	2	10	1,73	-	-	1,73	-	0	0
Сокол	35	ВМ-35	4	10	1,15	-	-	1,23	-	0	0
Стародубское	35	С-35М-630-10АУ1	4	10	1,21	-	-	1,21	-	0	0

Продолжение таблицы 3.1

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, кА	2022 (базовый вариант), кА		2022 (оптимистичный вариант), кА		Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2022 г, шт
					I(3)	I(1)	I(3)	I(1)		
Эверон	35	ВВУ-СЭЩ-П-35-20/1000	3	20	1,63	-	1,63	-	0	0
Березняки	35	ВТ-35-630	4	12,5	1,92	-	2,14	-	0	0
Хомутово	35	С-35М-630	1	10	4,19	-	4,19	-	0	0
Ново-Александровка	35	С-35М-630	7	10	3,11	-	3,79	-	0	0
		ВМД-35-630	4	10					0	0
		ВГБЭП-35-12,5/630УХЛП	2	12,5					0	0
		ВТ-35-630	1	12,5					0	0
Зима	35	ВБЭ	3	25	3,58	-	3,58	-	0	0
Дальняя	35	ВТ-35-630-12,5 У1	5	12,5	3,29	-	4,04	-	0	0
Первомайская	35	С-35М-630-10	1	10	3,95	-	5,12	-	0	0
Санаторная	35	ВТ-35-800-12,5 У1	1	12,5	1,94	-	2,16	-	0	0
Ногликская	220	ВМТ-220	1	25	1,43	1,76	1,43	1,76	0	0
	35	С-35М-630-10 УХЛП	8	10	2,02	-	2,02	-	0	0
НГЭС	110	н/д	0	-	1,42	1,74	1,42	1,74	0	0
Южные Монги	35	н/д	1	10	0,36	-	0,36	-	0	н/д
Монги	35	н/д	1	10	0,91	-	0,91	-	0	н/д
Даги	35	н/д	5	10	0,79	-	0,79	-	0	н/д
Мирзоева	35	н/д	2	10	0,69	-	0,69	-	0	н/д
Вал	35	н/д	3	10	0,59	-	0,59	-	0	н/д
Катангли	35	н/д	1	10	0,48	-	0,48	-	0	н/д
2-я бригада	35	н/д	2	10	0,31	-	0,31	-	0	н/д
БАМ	35	н/д	0	10	0,33	-	0,33	-	0	н/д
Промбаза	35	н/д	2	10	0,33	-	0,33	-	0	н/д
	35	н/д	2	10	0,35	-	0,35	-	0	н/д

Окончание таблицы 3.1

Наименование ПС	Уном	Марка выключателя	Общее кол-во, шт	ток отключения, кА	2022 (базовый вариант), кА			2022 (оптимистичный вариант), кА			Кол-во выключателей, не соответствующих току КЗ, шт	Кол-во выключателей старше 30 лет на 2022 г, шт	
					2022 (базовый вариант), кА			2022 (оптимистичный вариант), кА					
					I(3)	I(1)	I(3)	I(3)	I(1)	I(1)			
Оха													
Охинская ТЭЦ	35	ВВН-СЭЦ-Э-35-25/1600	15	25	13,49	-	13,49	-	-	0	0	0	
Новгородская	35	СМ-35М-630-10 У1	2	10	4,35	-	4,35	-	-	0	0	н/д	
Медвежье озеро	35	ВМ-35	1	10	4,76	-	4,76	-	-	0	0	н/д	
		СМ-35М-630-10	1	10		-		-	0	0	н/д		
Аэропорт	35	СМ-35М-630-10	1	10	4,89	-	4,89	-	-	0	0	н/д	
Москальво	35	СМ-35М-630-10	2	10	1,09	-	1,09	-	-	0	0	н/д	
28км	35	СМ-35М-630-10	1	10	1,49	-	1,49	-	-	0	0	н/д	
Лагури	35	СМ-35М-630-10 У1	1	10	2,61	-	2,61	-	-	0	0	н/д	
Оха	35	VD4-35/40,5	6	25	6,03	-	6,03	-	-	0	0	0	
Итого выключателей к замене											0	35	

Анализируя результаты расчетов токов КЗ на перспективу до 2022 год в сетях 35 кВ и выше энергосистемы Сахалинской области, отметим, что перспективное развитие энергосистемы как по базовому, так и по оптимистичному варианту не приводит к дополнительной необходимости замены коммутационной аппаратуры в энергосистеме Сахалинской области по уровню тока КЗ относительно рекомендаций, приведенных в разделе 1.12 настоящего отчета.

Следует отметить, что в перспективе до 2022 году срок эксплуатации 35 выключателей 35-220 кВ (в дополнение к выключателям на отчетный период) превысит нормативный срок эксплуатации 30 лет. Для повышения надежности и снижения вероятности отказов рекомендуется заменить данные выключатели на новые.

4. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО РАЗВИТИЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ НАПРЯЖЕНИЕМ 35 кВ И ВЫШЕ

Сводные данные по развитию электрической сети 35 кВ и выше энергосистемы Сахалинской области с разбивкой по классам напряжения на период 2018-2022 гг. и приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Сводные данные по развитию электрической сети 35 кВ и выше энергосистемы Сахалинской области на период 2018 – 2022 гг.

Класс напряжения	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	МВА	км	МВА	км	МВА	км	МВА	км	МВА	км
220 кВ	25	82,67	209	241,51	167	252,51	202	177,64	151	93,27
110 кВ	53,5	3,43	45	33,9	67	68,6	98	44	98	44,7
35 кВ	13,83	58,45	21,6	152,95	51,6	215,12	53,73	317,05	32,6	219,2
Итого	92,33	144,55	275,6	428,36	285,6	536,23	353,73	538,69	281,6	357,17

Сводные данные по развитию генерирующих мощностей и рекомендованным к установке средствам компенсации реактивной мощности в энергосистеме Сахалинской области на период 2018 – 2022 гг. приведены в таблице 4.2. Знак «-» означает отсутствие в данном году вводов генерирующих мощностей или БСК 35 кВ и выше.

Таблица 4.2 – Сводные данные по развитию генерирующих мощностей и рекомендованным к установке средствам компенсации реактивной мощности в энергосистеме Сахалинской области на период 2018 – 2022 гг.

Класс напряжения	2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.		2022 г.	
	МВт	МВАР	МВт	МВАР	МВт	МВАР	МВт	МВАР	МВт	МВАР
220 кВ	120	-	-	-	-	-	-	76	-	25
110 кВ	8	10	-	-	-	21	48	4,25	16	-
35 кВ	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-

5. РАСЧЕТ КАПИТАЛЬНЫХ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ РЕКОМЕНДОВАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

В настоящей главе приведены капвложения по электросетевым объектам с разбивкой на линии электропередач и подстанции.

Схемы РУ выбирались на новых ПС и проверялись на существующих с учетом схем прилегающей сети, ее параметров и перспектив развития, количества присоединяемых ЛЭП и трансформаторов, необходимости секционирования и установки СКРМ. Также учитывалось назначение подстанции в данной энергосистеме, надежность, простота, возможность и безопасность обслуживания, выполнения ремонтов и расширения.

При оценке капвложений по подстанциям учитывалась установка элегазовых выключателей. Схемы опорных подстанций, в основном, приняты без обходной системы шин. Для реконструируемых подстанций учтена замена основного силового оборудования и коммутационного всех ступеней напряжения. Средства связи и релейной защиты учтены на базе микропроцессорной и цифровой техники по проектам-аналогам в объеме 10-20% от стоимости основного оборудования.

Расчет капитальных затрат с разделением по собственникам объектов, требуемых на реализацию базового и оптимистичного вариантов прогнозирования динамики изменения максимума нагрузки энергорайонов на перспективный период 2018-2022 годы, разработанных в рамках настоящей работы «Схема и программа развития электроэнергетики Сахалинской области» выполнен на основании методических сборников «Укрупненные показатели стоимости строительства линий электропередачи и подстанций напряжением 10-750 кВ», с применением базисного уровня цен, сложившегося на 01.01.2000 г., а также на основании стоимостной оценки проведения СМР и ПНР для объектов-аналогов.

Перевод базисных цен в текущие (по состоянию на III квартал 2017 г.) осуществлён с применением индексов изменения сметной стоимости, публикуемых ежеквартально в письме Минрегиона России, для Дальневосточного федерального округа, Сахалинской области (Письмо Минстроя России от 5 октября 2017 г. № 35948-ХМ/09) с учетом конструктивных и экономических особенностей региона, а также зональных и регионально-климатических коэффициентов пересчета стоимости строительства.

Приведенные капитальные затраты учитывают все затраты производственного назначения, предусмотренные стандартами и нормативно-техническими документами, действующими на территории Российской Федерации, вспомогательные и сопутствующие работы для строительства (реконструкции) электрических сетей в нормальных (стандартных условиях) и в полном объеме учитывают покрытие расходов на:

- авторский надзор - в размере 0,2% (Постановления Госстроя России от 24.04.1986 №49);
- резерв на непредвиденные работы и затраты - в размере 3% (МДС 81-35.2004);
- издержки на прочие работы и затраты (затраты на командировки рабочих для строительства, затраты на проведение подрядных торгов и пр.) – 7 %;
- издержки на разработку ПД и ПНР – 8 %;
- транспортные и заготовительно-складские расходы оборудования и материалов – в размере 3% (МДС 81-35.2004 п.4.60).
- районный коэффициент удорожания, установленный на 2017 год для Южно-Курильского района Сахалинской области - 200 %.

Все расчеты проводились с учетом местных условий.

Поэлементный расчет первоначальных капитальных затрат, требуемых на реализацию разработанных мероприятий (без учета эксплуатационных издержек и издержек на амортизацию оборудования) приведен в таблицах 5.1 и 5.2 для базового и оптимистичного вариантов соответственно.

Таблица 5.1 – Расчет капитальных затрат на реализацию рекомендованных мероприятий по развитию электрической сети 35 кВ и выше Сахалинской области на период 2018 -2022 гг. БАЗОВЫЙ ВАРИАНТ

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Количество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
ПАО «Сахалинэнерго»										
Сахалинская ГРЭС										
1	Сахалинская ГРЭС	Демонтаж морально и физически устаревших силовых трансформаторов 220/10/10 кВ и 110/10 кВ	40,96/ 100,93	4				145,26	145,26	290,52
2	Сахалинская ГРЭС	Установка автотрансформатора 220/110/35 кВ мощностью 63 МВА	81,65	2,00				81,65	81,65	163,29
Итого по Сахалинской ГРЭС					0,00	0,00	0,00	226,91	226,91	453,82
1. Замена выключателей по истечении срока службы и установка новых										
1	ПС 35 кВ Радицентр	Замена отделителей и короткозамыкателей на выключатели 35 кВ	14,08	2,00		14,08	14,08			28,16
2	ПС 110 кВ Поронайская	Замена отделителей и короткозамыкателей на выключатели 110 кВ	49,27	2,00				49,27	49,27	98,55
3	ПС 110 кВ Углегорская	Замена отделителей и короткозамыкателей на выключатели 110 кВ	49,27	2,00			49,27	49,27		98,55
4	ПС 110 кВ Холмск-Южная	Замена отделителей и короткозамыкателей на выключатели 110 кВ	49,27	2,00	49,27	49,27				98,55
5	ПС 220 кВ Краснополяская	Замена отделителей и короткозамыкателей на выключатели 220 кВ	87,99	2,00		87,99	87,99			175,97
6	ПС 220 кВ Томаринская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	3,00		14,08	14,08	14,08		42,25
7	ПС 220 кВ Холмская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	6,00		36,89	55,33	18,44		110,67
8		Замена выключателей 220 кВ по сроку службы	87,99	1,00				87,99		87,99
9	ПС 220 кВ Тымовская	Замена выключателей 110 кВ по сроку службы и установка новых	49,27	6,00	109,02	163,53	54,51			327,06
10		Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	7,00		28,16	42,25	14,08	14,08	98,58
11		Замена выключателей 220 кВ по сроку службы	87,99	1,00				87,99		87,99
12	ПС 220 кВ Красногорская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	7,00	28,16	42,25	14,08	14,08		98,58
13		Замена выключателей 220 кВ по сроку службы	87,99	7,00		175,97	263,96	87,99	87,99	615,90
14	ПС 220 кВ Ильинская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	5,00	17,22	17,22	17,22	17,22	17,22	86,11
15	ПС 220 кВ Чеховская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	3,00		14,08	14,08	14,08		42,25
16		Замена выключателей 220 кВ по сроку службы	87,99	1,00			87,99			87,99
17	ПС 220 кВ Краснополяская	Замена выключателей 110 кВ по сроку службы	49,27	5,00	49,27	49,27	49,27	49,27	49,27	246,37
18		Замена выключателей 220 кВ по сроку службы	87,99	2,00	87,99	87,99				175,97
19	ПС 220 кВ Южно-Сахалинская	Замена выключателей 110 кВ по сроку службы	49,27	12,00	197,10	98,55	98,55	98,55	98,55	591,30

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Количество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
20	ПС 220 кВ Ногликовская	Установка выключателей 35 кВ	14,08	2,00						
21		Установка выключателей 110 кВ	49,27	2,00			49,27	49,27	28,15	28,15
22	ПС 110 кВ Холмск-Южная	Замена выключателей 110 кВ по сроку службы	49,27	1,00			49,27			98,54
23		Замена выключателей 110 кВ по сроку службы и установка новых	49,27	1,00						49,27
24	ПС 110 кВ Александровская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	4,00	14,08	14,08	14,08	54,51		54,51
25	ПС 110 кВ Шахтерская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	5,00	14,08	14,08	14,08	14,08		56,33
26	ПС 110 кВ Южная	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	6,00			28,16	42,25	14,08	70,41
27	ПС 110 кВ Промузел	Замена выключателей 110 кВ по сроку службы	49,27	1,00		49,27				84,49
28		Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	5,00	14,08	14,08	14,08	14,08		49,27
29	ПС 110 кВ Невельская	Установка выключателей 110 кВ	49,27	1,00			49,27			70,41
30	ПС 110 кВ Правдинская	Замена выключателей 110 кВ по сроку службы и установка новых выключателей 110 кВ	49,27	3,00	51,02	51,02	51,02			49,27
31	ПС 35 кВ Тронцкая	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	2,00				16,70	16,70	33,40
32	ПС 110 кВ Петропавловская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	5,00	18,27	18,27	18,27	18,27	18,27	91,35
33	ПС 35 кВ Анивская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	3,00			14,08	14,08	14,08	42,25
34	ПС 35 кВ Воскресеновка	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	3,00		17,57	17,57	17,57		52,71
35	ПС 35 кВ Арги-Паги	Установка выключателей 35 кВ	14,08	1,00				14,08		14,08
36	ПС 35 кВ Мгачи	Установка выключателей 35 кВ	14,08	1,00						14,08
37	ПС 35 кВ Тымовская-35	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	3,00			14,08	14,08	14,08	42,25
38	ПС 35 кВ Адо-Тымово	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	6,00	33,40	50,09	16,70			100,19
39	ПС 110 кВ ПП-35 Александровская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	3,00	14,08	14,08	14,08			42,25
40	ПС 110 кВ Углегорская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	4,00		14,08	14,08	14,08		56,33
41		Установка выключателей 110 кВ	49,27	2,00	49,27	49,27				98,54
42	ПС 35 кВ Районная	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	5,00	14,08	14,08	14,08	14,08	14,08	70,41
43	ПС 35 кВ Ударновская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	5,00	14,08	14,08	14,08	14,08	14,08	70,41
44	ПС 35 кВ Тельновская	Установка выключателей 35 кВ	14,08	2,00		14,08	14,08			28,15
45	ПС 35 кВ Лесогорская	Установка выключателей 35 кВ	14,08	2,00				14,08	14,08	28,15
46	ПС 35 кВ Фабричная	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	2,00	21,94	21,94				43,88
47	ПС 35 кВ Костромская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	3,00		14,08	14,08	14,08		42,25
48	ПС 35 кВ Ливадных	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	2,00		14,08	14,08			28,16
49	ПС 35 кВ Пятиречье	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	2,00			14,08	14,08		28,16
50	ПС 35 кВ Симаково	Установка выключателей 35 кВ	14,08	2,00				14,08	14,08	28,15
51	ПС 35 кВ Яблочная	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	4,00	14,08	14,08	14,08	14,08	14,08	56,33
52	ПС 35 кВ Дачная	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	7,00	37,14	55,71	18,57	18,57		129,99

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Коли- чество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
53	ПС 35 кВ Тамбовка	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	3,00	15,82	15,82	15,82			47,47
54	ПС 35 кВ Чапаево	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	4,00		16,70	16,70	16,70	16,70	66,79
55	ПС 110 кВ Поронаяская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	10,00	37,59	37,59	37,59	37,59	37,59	187,94
56	ПС 220 кВ Макаровская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	5,00	18,27	18,27	18,27	18,27	18,27	91,35
57	ПС 35 кВ Гастелло	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	2,00	19,32	19,32				38,64
58	ПС 35 кВ Горел	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	2,00		16,70	16,70			33,40
59	ПС 35 кВ Леонидово	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	5,00	14,08	14,08	14,08	14,08	14,08	70,38
60	ПС 35 кВ Забайкалец	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	3,00			17,57	17,57	17,57	52,71
61	ПС 35 кВ Малиновка	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	3,00			17,57	17,57	17,57	52,71
62	ПС 35 кВ п/п Восток	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	2,00						33,40
63	ПС 35 кВ Лермонтово	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	3,00		15,82	15,82	15,82	15,82	47,47
64	ПС 35 кВ Зюзерное	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	2,00			16,70	16,70		33,40
65	ПС 35 кВ Буяклы	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	4,00	14,08	14,08	14,08	14,08		56,33
66	ПС 35 кВ Долинск	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	1,00	50,77					50,77
67	ПС 35 кВ Быков	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	7,00		28,16	42,25	14,08	14,08	98,58
68	ПС 35 кВ Сокол	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	5,00	14,08	14,08	14,08	14,08	14,08	70,41
69	ПС 35 кВ Стародубское	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	4,00		14,08	14,08	14,08	14,08	56,33
70	ПС 35 кВ Березняки	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	14,08	1,00				14,08		14,08
71	ПС 110 кВ Луговая	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	3,00			14,08	14,08	14,08	42,25
72	ПС 35 кВ Хомутово	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	8,00		37,33	37,33	37,33	37,33	149,31
73	ПС 35 кВ Ново-Александровка	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	5,00	14,08	14,08	14,08	14,08	14,08	70,41
74	ПС 35 кВ Первомайская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	2,00		16,70	16,70			33,40
75	ПС 35 кВ Санаторная	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,08	3,00		15,82	15,82	15,82	15,82	47,47
76	ПС 220 кВ Смирных	Замена выключателей 220 кВ по сроку службы	59,39	2,00	59,39	59,39				118,78
77		Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	9,51	7,00	19,01	28,52	9,51	9,51		66,54

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Количество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
78	ПС 110 кВ Холмск-Южная	Замена выключателей 110 кВ по сроку службы	33,26	2,00				33,26	33,26	66,52
79		Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	9,51	4,00			9,51	9,51	9,51	38,02
80	ПС 110 кВ Александровская	Замена выключателей 110 кВ по сроку службы	33,26	1,00				33,26	33,26	33,26
81		Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	9,51	1,00				9,51	9,51	9,51
82	ПС 110 кВ Корсаковская	Замена выключателей 110 кВ по сроку службы	33,26	2,00	33,26	33,26				66,52
83	ПС 110 кВ Южная	Замена выключателей 110 кВ по сроку службы	33,26	2,00			33,26	33,26	33,26	66,52
84	ПС 110 кВ Невельская	Замена выключателей 110 кВ по сроку службы	9,51	1,00						9,51
85	ПС 110 кВ Троицкая	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	9,51	2,00						19,01
86	ПС 35 кВ Арги-Паги	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	9,51	5,00	9,51	9,51	9,51	9,51	9,51	47,53
87	ПС 35 кВ Пензенская	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	9,51	1,00	9,51	9,51				9,51
88	ПС 35 кВ Симаново	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	9,51	4,00	9,51	9,51				38,02
89	ПС 35 кВ Соловьёвка	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	9,51	1,00						9,51
90	ПС 35 кВ Новое	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы	9,51	1,00	9,51					9,51
2. Замена трансформаторов по истечении срока службы										
1	ПС 35 кВ Тельновская	Замена трансформатора 1х1 МВА	1,20	1,00			1,20			1,20
2	ПС 35 кВ Лесогорская	Замена трансформатора 1х2,0 МВА	2,50	1,00		2,50				2,50
3	ПС 220 кВ Углезадовская	Замена трансформатора 1х10 МВА	10,00	2,00				10,00	10,00	20,00
4	ПС 35 кВ Гастелло	Замена трансформатора 1х2,5 МВА	2,50	1,00	2,50					2,50
5	ПС 35 кВ МТП (Надеждино)	Замена трансформатора 1х0,025 МВА	0,18	1,00				0,18		0,18
6	ПС 110 кВ Александровская III	Замена трансформатора 1х2 МВА	2,40	2,00				2,40	2,40	4,80
7	ПС 35 кВ Восток	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	2,00		2,30	2,30			4,60
8	ПС 35 кВ Буоклы	Замена трансформатора 1х1,6; 1х2,0 МВА	2,50	2,00			2,50			5,00
9	ПС 220 кВ Томаринская	Замена трансформатора 1х25 МВА	35,19	1,00		35,19		2,50		35,19
10	ПС 220 кВ Краснотурская	Замена трансформатора 1х25 МВА	35,19	1,00	35,19					35,19
11	ПС 220 кВ Чеховская	Замена трансформатора 1х25 МВА	35,19	1,00				35,19		35,19
12	ПС 220 кВ Ильинская	Замена трансформатора 1х25 МВА	35,19	1,00						35,19
13	ПС 220 кВ Холмская	Замена трансформатора 1х25 МВА	35,19	1,00		35,19			35,19	35,19
14	ПС 220 кВ Тымовская	Замена трансформатора 1х10 МВА	10,00	1,00			10,00			10,00
15	ПС 220 кВ Макаровская	Замена трансформатора 1х25 МВА	34,38	1,00				34,38		34,38
16	ПС 110 кВ Промузел	Замена трансформатора 1х25 МВА	35,19	1,00	35,19					35,19
17	ПС 110 кВ Правдинская	Замена трансформатора 1х10 МВА	10,00	1,00				10,00		10,00
18	ПС 110 кВ Угледорская	Замена трансформатора 2х16 МВА	26,04	2,00			26,04	26,04	26,04	52,08
19	ПС 110 кВ Горнозаводская	Замена трансформатора 1х10 МВА	10,00	1,00		10,00				10,00
20	ПС 35 кВ Пятиречье	Замена трансформатора 2х16 МВА	26,04	1,00			26,04			26,04
21	ПС 35 кВ Городская	Замена трансформатора 2х6,3 МВА	8,50	2,00				8,50	8,50	17,00
22	ПС 35 кВ Лермонтово	Замена трансформатора 1х0,63 МВА	0,45	1,00	0,45					0,45
23	ПС 35 кВ Арково	Замена трансформатора 1х0,63 МВА	0,45	1,00				0,45		0,45
24	ПС 35 кВ Фабричная	Замена трансформатора 1х2,5 МВА	2,50	1,00						2,50
25	ПС 35 кВ Бошняково	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00		2,30			2,30	2,30
26	ПС 35 кВ Ударовская	Замена трансформатора 1х4 МВА	7,00	1,00			7,00			7,00

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Коли- чество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
27	ПС 35 кВ Адо-Тымово	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00			2,30			2,30
28	ПС 35 кВ Город	Замена трансформатора 1х4 МВА	7,00	1,00		7,00				7,00
29	ПС 35 кВ Радиоцентр	Замена трансформатора 2х6,3 МВА	8,50	2,00			8,50			17,00
30	ПС 35 кВ Тамбовка	Замена трансформатора 1х1 МВА	1,20	1,00	1,20			8,50		1,20
31	ПС 35 кВ Кошевое	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00				2,30		2,30
32	ПС 35 кВ Ново-Александровская (1973)	Замена трансформатора 1х6,3 МВА	8,50	1,00	8,50					8,50
33	ПС 220 кВ Южно-Сахалинская	Замена трансформатора 1х12,5 МВА	161,18	1,00		161,18				161,18
34	ПС 220 кВ Ногликская	Замена трансформатора 1х32 МВА, 2х4 МВА	36,00	1,00			36,00			36,00
35	ПС 110 кВ Петропавловская	Замена трансформатора 1х16; 2х2,5 МВА	26,04	3,00	26,04	26,04	26,04			78,13
36	ПС 220 кВ Тымовская	Замена трансформатора 1х16; 1х6,3 МВА	52,08	1,00				52,08		52,08
37	ПС 220 кВ Холмская	Замена трансформатора 2х6,3 МВА	81,65	2,00				81,65		163,29
38	ПС 220 кВ Краснопольская	Замена трансформатора 1х32 МВА	22,00	1,00		22,00				22,00
39	ПС 110 кВ Александровская	Замена трансформатора 1х16 МВА	26,04	1,00			26,04			26,04
40	ПС 110 кВ Поронайская	Замена трансформатора 1х2,5 МВА	35,19	1,00						35,19
41	ПС 110 кВ Холмск Южная	Замена трансформатора 1х10 МВА	10,00	1,00	10,00					10,00
42	ПС 35 кВ Заозерная	Замена трансформатора 1х2,5 МВА	2,50	1,00				2,50		2,50
43	ПС 35 кВ Симаково	Замена трансформатора 1х1,8 МВА	2,50	1,00						2,50
44	ПС 35 кВ Соловьевка	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00		2,30				2,30
45	ПС 35 кВ Воскресеновка	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00			2,30			2,30
46	ПС 35 кВ Лесная	Замена трансформатора 2х1,6 МВА	2,30	2,00			2,30			4,60
47	ПС 35 кВ Пензенская	Замена трансформатора 1х2,5 МВА	2,50	1,00	2,50					2,50
48	ПС 35 кВ Фабричная	Замена трансформатора 1х2,5 МВА	2,50	1,00						2,50
49	ПС 35 кВ Яблочная	Замена трансформатора 1х2,5 МВА	2,50	1,00						2,50
50	ПС 35 кВ Санаторная	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00				2,50		2,50
51	ПС 35 кВ Сокол	Замена трансформатора 1х4 МВА	7,00	1,00		2,30				2,30
52	ПС 35 кВ Чапаево	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00			7,00			7,00
53	ПС 35 кВ Арти-Паги	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00			2,30			2,30
54	ПС 35 кВ Агар	Замена трансформатора 1х4 МВА	7,00	1,00		2,30				2,30
55	ПС 35 кВ Красноярская	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00	2,30					2,30
56	ПС 35 кВ Забайкалец	Замена трансформатора 1х2,5 МВА	2,50	1,00						2,50
57	ПС 35 кВ Ливадных	Замена трансформатора 1х6,3 МВА	8,50	1,00						8,50
58	ПС 35 кВ Стародубская	Замена трансформатора 1х6,3; 1х2,5 МВА	8,50	2,00		5,50	5,50			11,00
59	ПС 35 кВ Леонидово	Замена трансформатора 2х4 МВА	7,00	2,00			7,00			14,00
60	ПС 35 кВ Ново-Александровская (1984)	Замена трансформатора 1х6,3 МВА	8,50	1,00						8,50
61	ПС 35 кВ Малиновка	Замена трансформатора 1х2,5 МВА	2,50	1,00	2,50					2,50
62	ПС 110 кВ Холмск Южная	Замена трансформатора 1х10 МВА	10,00	1,00		10,00				10,00
63	ПС 35 кВ Новое	Замена трансформатора 1х2,5 МВА	2,50	1,00			2,50			2,50

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Количество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
3. Установка новых трансформаторов										
1	ПС 110 кВ Петропавловская	Установка второго трансформатора 1х16 МВА	26,04	1,00			26,04			26,04
2	ПС 110 кВ Правдинская	Установка второго трансформатора 1х10 МВА	9,50	1,00		9,50				9,50
3	ПС 35 кВ Лесогорская	Установка второго трансформатора 1х2,0 МВА	2,30	1,00	2,30					2,30
4	ПС 35 кВ Кошвое	Установка второго трансформатора 1х1,6 МВА	2,10	1,00				2,10		2,10
5	ПС 35/10 кВ Тихменово	Установка второго трансформатора 1х1,6 МВА	2,10	1,00					2,10	2,10
6	ПС 35/6 кВ Тихменово	Установка второго трансформатора 1х3,2 МВА	5,50	1,00		5,50				5,50
7	ПС 35 кВ Гастелло	Установка второго трансформатора 1х2,5 МВА	2,40	1,00			2,40			2,40
8	ПС 35 кВ Лермонтово	Установка второго трансформатора 1х2,5 МВА	2,40	1,00				2,40		2,40
9	ПС 35 кВ Арково	Установка второго трансформатора 1х0,63 МВА	0,40	1,00				0,40		0,40
10	ПС 35 кВ Чапаево	Установка второго трансформатора 1х1,6 МВА	2,10	1,00					2,10	2,10
11	ПС 35 кВ Тамбовка	Установка второго трансформатора 1х1 МВА	1,00	1,00		1,00				1,00
12	ПС 35 кВ Красноярская	Установка второго трансформатора 1х1,6 МВА	2,10	1,00			2,10			2,10
13	ПС 35 кВ Симаково	Установка второго трансформатора 1х2,0 МВА	2,30	1,00		2,30				2,30
14	ПС 35 кВ Заозерная	Установка второго трансформатора 1х2,5 МВА	2,40	1,00						2,40
15	ПС 35 кВ Город	Установка второго трансформатора 1х4 МВА	6,80	1,00						6,80
16	ПС 35 кВ ВЧ	Установка второго трансформатора 1х1,6 МВА	2,10	1,00				2,10		2,10
17	ПС 35 кВ Первомайская	Установка второго трансформатора 1х6,3 МВА	8,30	1,00			8,30			8,30
18	ПС 35 кВ Адо Тымово	Установка второго трансформатора 1х1,6 МВА	2,10	1,00				2,10		2,10
19	ПС 35 кВ Тельновская	Установка второго трансформатора 1х1 МВА	1,00	1,00	1,00					1,00
20	ПС 35 кВ Малиновка	Установка второго трансформатора 1х2,5 МВА	2,40	1,00				2,40		2,40
21	ПС 35 кВ Забайкалец	Установка второго трансформатора 1х2,5 МВА	2,40	1,00					2,40	2,40
22	ПС 35/6 кВ Тихменово	Установка второго трансформатора 1х3,2 МВА	5,50	1,00		5,50			2,40	5,50

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Количество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
23	ПС 35 кВ Дачная	Установка второго трансформатора 1х2,5 МВА	2,40	1,00			2,40			2,40
24	ПС 35 кВ Подорожка*	Установка второго трансформатора 1х2,5 МВА	2,40	1,00		2,40				2,40
4. Установка генераторов										
1	ПС 110 кВ Александровская	Установка генератора 8х1 МВт	15,00	8,00	120,00					120,00
1. Реконструкция ВЛ			Итого по ПС							
ВЛ 35 кВ										
1	ВЛ-35 кВ Поронаяская – Тихменово	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	17,6				154,12		154,12
2	ВЛ-35 кВ Леонидово – Тихменово	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	10,4	91,07					91,07
3	ВЛ-35 кВ Углезаводская – Долгинская	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	10,7			93,70			93,70
4	ВЛ-35 кВ Районная – ЦЭС	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	5			43,78			43,78
5	ВЛ-35 кВ Луговая – Дальняя	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	5,4				47,29		47,29
6	ВЛ-35 кВ Луговая – Первомайская	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	3					26,27	26,27
7	ВЛ-35 кВ Агар – Соловьевка	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	11,1			97,20			97,20
8	ВЛ-35 кВ Буоклы – Малиновка	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	13,6					119,09	119,09
9	ВЛ-35 кВ Сапаторная – Синегорская	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	22,2				194,40		194,40
10	ВЛ-35 кВ Березняки – Ново-Александровская	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	9,45		82,75				82,75
11	ВЛ-35 кВ Гастелло – Тихменово	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	13,9	121,72					121,72
12	ВЛ-35 кВ Невельская-2 - Горнозаводская	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	12,5			109,46			109,46
13	ВЛ-35 кВ Быков – Загорская (ПС Загорская на консервации с 2013г)	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	6,9		60,42				60,42
14	ВЛ-35 кВ Быков – Загорская (ПС Загорская на консервации с 2013г)	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	6,9			60,42			60,42
15	ВЛ-35 кВ Петропавловская – Троицкая	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	20,1			176,01			176,01
16	ВЛ-35 кВ Кормаковская – Городская	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	4,2					36,78	36,78
17	ВЛ-35 кВ Тамбовка – Чапаево	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	5,9		51,67				51,67
18	ВЛ-35 кВ Холмская – Пятиречье	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	16,9					147,99	147,99
19	ВЛ-35 кВ Забайкалец – Леонидово	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	10,4				91,07		91,07
20	ВЛ-35 кВ Холмская – Яблочная с отпайкой на ПС Симково	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	12,4	108,59					108,59
21	ВЛ-35 кВ Районная - УдARNовская	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	5,3			46,41			46,41

Примечание: * - Принять к учету в случае активного освоения земельных участков в рамках «Закона о дальневосточном гектаре»

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Количество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
22	ВЛ-35 кВ Аралия – Хомутово с отпайками на ПС Зима	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	3,9		34,15				
23	ВЛ-35 кВ Южная – Аралия	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	2			17,51			34,15
24	ВЛ-35 кВ Дачная – Тамбовка	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	12,4			108,59			17,51
25	ВЛ-35 кВ Ильинская – Пензенская	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	30,9				270,59		108,59
26	ВЛ-35 кВ Томаринская – Пензенская	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	30,9						270,59
27	ВЛ-35 кВ Поровайская – Город	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	1,5					270,59	270,59
28	ВЛ-35 кВ Дальняя - Ласточка	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	4,3					13,14	13,14
29	ВЛ-35 кВ Юго-Западная – Троицкая с отпайкой на ПС Ласточка	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	8,1		70,93		37,65		37,65
ВЛ 110 кВ										
30	ВЛ 110 кВ Южно-Сахалинская – Центр с отпайкой на ПС Промузел	Реконструкция ВЛ 110 кВ	8,08	6,5			52,54			52,54
31	ВЛ 110 кВ Краснополюская – Шахтерская с отпайкой на ПС Углегорская	Реконструкция ВЛ 110 кВ	8,08	17,4		140,64				140,64
32	ВЛ 110 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 – Юэна-Сахалинская	Реконструкция ВЛ 110 кВ	8,08	0,8	6,47					6,47
33	ВЛ 110 кВ Холмск-Южная – Невельская-2 с отпайкой на ПС Правдинская	Реконструкция ВЛ 110 кВ	8,08	22,2					179,44	179,44
34	ВЛ 110 кВ Южно-Сахалинская – Корсаковская с отпайкой на ПС Южная (Южно-Сахалинская – Южная)	Реконструкция ВЛ 110 кВ	8,08	22,5					181,86	181,86
35	ВЛ 110 кВ Южно-Сахалинская – Корсаковская с отпайкой на ПС Южная (Южно-Сахалинская – Южная)	Реконструкция ВЛ 110 кВ	8,08	8,6				69,51		69,51
36	ВЛ 110 кВ Тымовская – Александровская	Реконструкция ВЛ 110 кВ	8,08	48,2			389,58			389,58

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Количество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
37	ВЛ 110 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 – Южно-Сахалинская	Реконструкция ВЛ 110 кВ	8,08	1	8,08					8,08
38	ВЛ 110 кВ Южно-Сахалинская – Луговая	Реконструкция ВЛ 110 кВ	8,08	1,23	9,94					9,94
39	ВЛ 110 кВ Сахалинская ГРЭС – Поронаяская	Реконструкция ВЛ 110 кВ	8,08	16,5		133,36				133,36
ВЛ 220 кВ										
40	ВЛ 220 кВ Ильинская – Макаровская	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	101,4	156,23	468,69	468,69	312,46	156,23	1 562,29
41	ВЛ 220 кВ Ильинская – Углезадовская	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	95	146,37	439,10	439,10	292,74	146,37	1 463,68
42	ВЛ 220 кВ Углезадовская – Южно-Сахалинская	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	23,8				366,69		366,69
43	ВЛ 220 кВ Красногорская – Краснополянская	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	69,5	107,08	321,24	321,24	214,16	107,08	1 070,80
44	ВЛ 220 кВ Ильинская – Красногорская	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	54,4		838,15				838,15
45	ВЛ 220 кВ Ильинская – Томаринская	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	33,5	516,14					516,14
46	ВЛ 220 кВ Томаринская – Чеховская	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	39,6		610,12				610,12
47	ВЛ 220 кВ Холмская – Чеховская	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	45			693,32			693,32
48	ВЛ 220 кВ Сахалинская ГРЭС – Краснополянская	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	60			924,43			924,43
49	ВЛ 220 кВ Холмская – Южно-Сахалинская	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	55,5				855,10		855,10
50	ВЛ 220 кВ Сахалинская ГРЭС – Макаровская	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	44,1					679,46	679,46
51	ВЛ 220 кВ Сахалинская ГРЭС – Смирных	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	92,2	142,05	426,16	426,16	284,11	142,05	1 420,54
52	ВЛ 220 кВ Смирных – Тымовская	Реконструкция ВЛ 220 кВ	15,41	133,6	205,84	617,52	617,52	411,68	205,84	2 058,40
2. Строительство новой ВЛ										
1	ПС 110 кВ Правдинская	Строительство ЛЭП 110 кВ проводом АС-150	8,03	0,4	3,21					3,21
2	ПС 110 кВ Горнозаводская	Строительство второй питающей ЛЭП 110 кВ	8,03	13,9			111,60			111,60
3	ПС 110 кВ Поронаяская	Строительство второй питающей ЛЭП 110 кВ	8,03	35,4				284,23		284,23
4	ПС 35 кВ Лесогорская	Строительство ЛЭП 35 кВ	8,24	1,3		10,71				10,71
5	ПС 35/10 кВ Тихменово	- строительство ЛЭП 35 кВ - замена проводов АС-70 на существующей оплайке на провода марки АС-95, 0,16 км)	8,24	0,32			2,64			2,64

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Количество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
6	ПС 35 кВ Лермонтово	Строительство ЛЭП 35 кВ	8,24	0,25	2,06					
7	ПС 35 кВ Симаково	Строительство ЛЭП 35 кВ	8,24	1,3	10,71					2,06
8	ПС 35 кВ Заозерная	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	28,9		238,05				10,71
9	ПС 35 кВ Город	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	1,5				12,36		238,05
10	ПС 35 кВ ВЧ	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	11						12,36
11	ПС 35 кВ Ясное	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	25,5			210,04		90,61	90,61
12	ПС 35 кВ Фабричная	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	3,6				29,65		210,04
13	ПС 35 кВ Пятиречье	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	16,8						29,65
14	ПС 35 кВ Городская	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	4,2	34,60				138,38	138,38
15	ПС 35 кВ ПП Александровская	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	5,5	45,30					34,60
16	ПС 35 кВ Стародубская	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	9,1				74,96		45,30
17	ПС 35 кВ Подорожка*	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	9		74,16				74,96
18	ВЛ 35 кВ Радицентр - Лесная	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	16,5				135,96		74,16
19	ВЛ 35 кВ Лесная-Охотская*	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	6		49,44				135,96
20	ВЛ 35 кВ Арги-Парги - Мгачи	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	26,5				218,36		49,44
21	ВЛ 35 кВ Смирных - Бошняково	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	32						218,36
Итого по ВЛ			8,24		1 715,45	4 667,27	5 409,96	2 63,68	2 641,16	263,68
Итого для ПАО "Сахалинэнерго"					3 153,44	6 837,08	7 462,10	6 596,36	3 985,40	19 054,59
ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»										
1. Замена трансформаторов										
1	ПС 35 кВ Сахарная Сопка	Замена трансформатора 1х2,0 МВА	2,50	1,00	2,50					2,50
2	ПС 35 кВ II-я Площадь	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00		2,30				2,30
3	ПС 35 кВ Кыдьяланы	Замена трансформатора 1х1 МВА	1,20	1,00			1,20			1,20
4	ПС 35 кВ II-я Площадь	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00			2,30			2,30
5	ПС 35 кВ Гляко-Абунан	Замена трансформатора 1х1 МВА	1,20	1,00				1,20		1,20
6	ПС 35 кВ 2-я бригада	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00				2,30		2,30
7	ПС 35 кВ Нельма	Замена трансформатора 1х1 МВА	1,20	1,00				1,20		1,20
8	ПС 35 кВ Одопту-суша	Замена трансформатора 1х1 МВА	1,20	1,00				2,30		2,30
9	ПС 35 кВ Тунгор	Замена трансформатора 1х1 МВА	1,20	1,00				1,20		1,20
10	ПС 35 кВ Одопту-суша	Замена трансформатора 1х2,5 МВА	2,50	1,00		2,50				1,20
11	ПС 35 кВ Мухто	Замена трансформатора 1х1 МВА	1,20	1,00						2,50
12	ПС 35 кВ БКНС	Замена трансформатора 1х1,6 МВА	2,30	1,00	2,30				1,20	1,20
2. Установка новых трансформаторов			7,00	1,00			7,00			2,30
1	ПС 35 кВ Нельма	Установка второго трансформатора 1х1 МВА	1,00	1,00	1,00					7,00
2	ПС 35 кВ Южные Монги	Установка второго трансформатора 1х0,63 МВА	0,40	1,00						1,00
3	ПС 35 кВ 2-я бригада	Установка второго трансформатора 1х1 МВА	1,00	1,00				0,40		0,40
4	ПС 35 кВ Катангли	Установка второго трансформатора 1х1,6 МВА	2,10	1,00				1,00		1,00
Примечание: * - В случае активного освоения земельных участков в рамках «Закона о дальневосточном гектаре» принять к учету								2,10		2,10

Продолжение таблицы 5.1

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Количество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
3. Установка новых выключателей										
1	ПС 35 кВ Южные Монги	Установка выключателей 35 кВ	14,08	2,00	13,38					
2	ПС 35 кВ Катангли	Установка выключателей 35 кВ	14,08	1,00			12,68			26,75
3	ПС 35 кВ 2-я бригада	Установка выключателей 35 кВ	14,08	3,00		13,61	13,61	13,61		12,68
Итого по ПС					19,18	31,79	36,79	20,61	3,60	111,96
1. Реконструкция ВЛ										
1	ВЛ-35 кВ Ногликская - Катангли	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	23,5		205,79				205,79
2	ВЛ-35 кВ Мухто	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	26,2			229,43			229,43
3	ВЛ-35 кВ Колендо	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	31,6				276,72		276,72
4	ВЛ-35 кВ Сабо	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	50,8					444,85	444,85
5	ВЛ-35 кВ Эхаби	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	35,2		308,24				308,24
6	ВЛ-35 кВ Москальво	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	29,8			260,95			260,95
7	ВЛ-35 кВ Сахарная Сопка	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	22,3				195,28		195,28
8	ВЛ-35 кВ Одоуту	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	29,4					257,45	257,45
9	ВЛ-35 кВ Западное Сабо	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	7,3	63,93					63,93
10	ВЛ-35 кВ НП Сабо	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	24,8			217,17			217,17
11	ВЛ 35 кВ Ноглики	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	38,85				340,20		340,20
2. Строительство новой ВЛ										
1	ПС 35 кВ Мухто	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	26,2				107,90		107,90
2	ПС 35 кВ Нельма	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	10,5			86,49			86,49
3	ВЛ 35 кВ Ногликская - Вал (участок)	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	54,7				450,56		450,56
4	ВЛ 35 кВ Ногликская - Катангли	Сооружение второй питающей ЛЭП 35 кВ	8,24	23,5				193,57		193,57
Итого по ВЛ					63,93	514,03	794,04	1 564,23	810,20	3 746,43
Итого для ООО "ГП-Сахалинморнефтегаз"					83,10	545,81	830,83	1 584,84	813,80	3 858,39
ООО «Охинские электрические сети»										
1. Реконструкция ВЛ										
1	ВЛ-35 кВ Медвежье озеро	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	3,2	28,02					28,02
2	ВЛ 35 кВ Москальво	Реконструкция ВЛ 35 кВ	8,76	29,8		260,95				260,95
Итого по ВЛ					28,02	260,95	0,00	0,00	0,00	288,98
Итого для ООО "Охинские электрические сети"					28,02	260,95	0,00	0,00	0,00	288,98
АО «Охинская ТЭЦ»										
1. Замена выключателей по истечению срока службы и установка новых										
1	Охинская ТЭЦ	Демонтаж выключателей 110 кВ	0,01	2,00	0,01					0,01
2	Охинская ТЭЦ	Замена выключателей 35 кВ по сроку службы и установка новых	14,13	15,00	42,39	42,39	42,39	42,39	42,39	211,94
Итого для АО «Охинская ТЭЦ»					42,40	42,39	42,39	42,39	42,39	211,95

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Количество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
МУП «Водоканал»										
1. Замена трансформаторов по истечении срока службы										
1	ПС 35 кВ Вал	Замена трансформатора 1х2,5 МВА	2,50	1,00				2,50		2,50
2. Установка новых выключателей										
1	ПС 35 кВ Вал	Установка выключателей 35 кВ	14,08	2,00			14,08	14,08		28,15
2	ПС 35 кВ Бам	Установка выключателей 35 кВ	14,08	1,00		14,08				14,08
3	ПС 35 кВ Промбаза	Установка выключателей 35 кВ	14,08	1,00	14,08					14,08
3. Установка БСК										
1	ПС 35 кВ Бам	Установка БСК 2х5 Мвар	3,75	2,00	7,50					7,50
Итого для МУП «Водоканал»					21,58	14,08	14,08	16,58	0,00	66,31
ОАО «Ногликская ГЭС»										
1	Ногликская ГЭС	Реконструкция (электрическая часть)	3 621,41	1,00		905,35	905,35	905,35	905,35	3 621,41
2	Ногликская ГЭС	Реконструкция (тепловая часть)	1 903,81	1,00		475,95	475,95	475,95	475,95	1 903,81
Итого для ОАО «Ногликская ГЭС»					0,00	1 381,30	1 381,30	1 381,30	1 381,30	5 525,22
МУП "Шикотанское ЖЭУ"										
1	ДЭС с Крабзаводское	Строительство дизель-генераторов в с. Крабзаводское мощностью не менее 1,0 МВт (1х1000 кВт)	22,41	1,00	5,60	16,81				22,41
2	ДЭС с Малокурильское	Строительство дизель генераторов в с. Малокурильское мощностью не менее 1,6 МВт (3х650 кВт)	60,69	1,00	15,17	45,52				60,69
Итого для МУП "Шикотанское ЖЭУ"					20,78	62,33	0,00	0,00	0,00	83,10
Итого по базовому варианту, млн руб					3 349,32	9 143,95	9 730,70	9 621,47	6 222,89	38 068,33
Итого с учетом доп. затрат (15%), млн руб					3 851,72	10 515,54	11 190,30	11 064,69	7 156,33	43 778,58
Итого с учетом тер. коэффициента (160%), млн руб					6 162,75	16 824,87	17 904,49	17 703,51	11 450,12	70 045,73
Итого с учетом НДС (18%), млн руб.					7 272,04	19 853,34	21 127,29	20 890,14	13 511,14	82 653,96

Таблица 5.2 – Расчет капитальных затрат на реализацию рекомендованных мероприятий по развитию электрической сети 35 кВ и выше Сахалинской области на период 2018 -2022 гг. ОПТИМИСТИЧНЫЙ вариант

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие	Стоимость реализации, в ценах 2017 г., млн руб/шт	Количество, шт/км	2018	2019	2020	2021	2022	2018-2022
Реализация мероприятий по базовому варианту										
Итого по базовому варианту, млн руб					3 328,54	9 081,62	9 730,70	9 621,47	6 222,89	37 985,23
МУП "Шикотанское ЖЭУ"										
1	Строительство новой электростанции	Строительство электростанции установленной мощностью 67,5 МВт с сооружением ОРУ 110 кВ (СВМ)	1 197,28	1	299,32	897,96				1 197,28
2	ВЛ 110 кВ в сторону с. Малокурильское	Строительство ВЛ 110 кВ в сторону с. Малокурильское, протяженностью 5,7 км	9,53	5,7	13,58	40,75				54,34
3	ВЛ 110 кВ в сторону с. Крабовоздовское	Строительство ВЛ 110 кВ в сторону с. Крабовоздовское, протяженностью 5,7 км	9,06	5,7	12,91	38,73				51,64
4	ПС 110/6 кВ Малокурильское	Строительство понижающей ПС 110/6 с трансформатором 110/6 кВ в с. Малокурильское и строительством КЛ 6 кВ до существующей ДЭС	27,98	1	6,99	20,98				27,98
5	ПС 110/6 кВ Крабовоздовское	Строительство понижающей ПС 110/6 с трансформатором 110/6 кВ в с. Крабовоздовское и строительством КЛ 6 кВ до существующей ДЭС	27,87	1	6,97	20,90				27,87
Итого для МУП "Шикотанское ЖЭУ"					339,78	1 019,33	0,00	0,00	0,00	1 359,11
ПАО «Сахалинэнерго»										
1	ПС 110 кВ Луговая	Замена трансформатора 1х40 на 1х63 МВА	81,65	1,00		81,65				81,65
		Замена трансформатора 1х40 на 1х63 МВА	81,65	1,00		81,65				81,65
Установка БСК										
1	ПС 110 кВ Петропавловская	Установка БСК 1х5 Мвар	3,75	2,00	7,50					7,50
Итого для ПАО «Сахалинэнерго»										
Итого по оптимистичному варианту, млн руб					16,28	354,54	0,00	0,00	0,00	370,83
Итого с учетом доп. затрат (15%), млн руб					3 675,82	10 264,25	9 730,70	9 621,47	6 222,89	39 515,13
Итого с учетом тер. коэффициента (160%), млн руб					4 227,19	11 803,88	11 190,30	11 064,69	7 156,33	45 442,40
Итого с учетом НДС (18%), млн руб					6 763,51	18 886,21	17 904,49	17 703,51	11 450,12	72 707,83
Итого с учетом НДС (18%), млн руб					7 980,94	22 285,73	21 127,29	20 890,14	13 511,14	85 795,24

Таким образом, согласно первоначальному укрупнённому подсчету капитальных вложений на реализацию базового варианта мероприятий по развитию электрической сети 35 кВ и выше Сахалинской области на период 2018-2022 гг. потребуется **82 653,96** млн руб (с НДС); на реализацию оптимистичного варианта – **85 795,24** млн руб (с НДС).

Таблица 5.3 – Сводное представление о требуемых размерах первоначальных инвестиций с разбивкой по Собственникам объектов (с НДС)

Базовый вариант		
№	Наименование собственника	Требуемые первоначальные инвестиции, млн руб.
1	ПАО «Сахалинэнерго»	60 868,25
2	ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»	8 377,34
3	ООО «Охинские электрические сети»	627,43
4	АО «Охинская ТЭЦ»	460,19
5	МУП «Водоканал»	143,97
6	ОАО «Ногликская ГЭС»	11 996,35
7	МУП "Шикотанское ЖЭУ"	180,43
Итого, млн руб		82 653,96
Оптимистичный вариант		
№	Наименование собственника	Требуемые первоначальные инвестиции, млн руб.
1	ПАО «Сахалинэнерго»	61 239,07
2	ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»	8 377,34
3	ООО «Охинские электрические сети»	627,43
4	АО «Охинская ТЭЦ»	460,19
5	МУП «Водоканал»	143,97
6	ОАО «Ногликская ГЭС»	11 996,35
7	МУП "Шикотанское ЖЭУ"	2 950,89
Итого, млн руб.		85 795,24
<i>Разница между вариантами, млн руб.</i>		3 141,28

В таблице 5.4 приведен перечень мероприятий по развитию электрической сети 35 кВ и выше Сахалинской области, необходимость реализации которых является первоочередной. Данный перечень мероприятий составлен на основании проведенного анализа физического износа объектов электросетевого хозяйства (срок службы которых превышает 60 лет (для ЛЭП) и 45 лет (для ПС), а также выявленных проблем энергосистемы Сахалинской области.

Таблица 5.4 – Перечень мероприятий по развитию электрической сети 35 кВ и выше Сахалинской области, необходимость реализации которых является первоочередной

№ п/п	Наименование Объекта	Мероприятие
ПАО «Сахалинэнерго»		
<i>Замена трансформаторов по истечении срока службы</i>		
1	ПС 35 кВ Тельновская	Замена трансформатора 1х1 МВА
2	ПС 35 кВ Лесогорская	Замена трансформатора 1х2,0 МВА
3	ПС 220 кВ Углезаводская	Замена трансформатора 1х10 МВА
4	ПС 35 кВ Гастелло	Замена трансформатора 1х2,5 МВА
5	ПС 35 кВ МТП (Надеждино)	Замена трансформатора 1х0,025 МВА
6	ПС 110 кВ Александровская ПП	Замена трансформатора 1х2 МВА
7	ПС 35 кВ Восток	Замена трансформатора 1х1,6 МВА
8	ПС 35 кВ Буюклы	Замена трансформатора 1х1,6; 1х2,0 МВА
<i>Установка генераторов</i>		
9	ПС 110 кВ Александровская	Установка генератора 8х1 МВт
Реконструкция ВЛ		
<i>ВЛ 35 кВ</i>		
10	ВЛ-35 кВ Поронайская – Тихменово	Реконструкция ВЛ 35 кВ
11	ВЛ-35 кВ Леонидово – Тихменово	Реконструкция ВЛ 35 кВ
12	ВЛ-35 кВ Районная – ЦЭС	Реконструкция ВЛ 35 кВ
<i>ВЛ 220 кВ</i>		
13	ВЛ 220 кВ Ильинская – Макаровская	Реконструкция ВЛ 220 кВ
14	ВЛ 220 кВ Ильинская – Углезаводская	Реконструкция ВЛ 220 кВ
15	ВЛ 220 кВ Углезаводская – Южно-Сахалинская	Реконструкция ВЛ 220 кВ
ООО «РН-Сахалинморнефтегаз»		
<i>ПС 35 кВ</i>		
<i>Замена трансформаторов</i>		
16	ПС 35 кВ Сахарная Сопка	Замена трансформатора 1х1,8 МВА
17	ПС 35 кВ II-я Площадь	Замена трансформатора 1х1,6 МВА
18	ПС 35 кВ Кыдыланьи	Замена трансформатора 1х1 МВА
19	ПС 35 кВ II-я Площадь	Замена трансформатора 1х1,6 МВА
МУП «Водоканал»		
20	ПС 35 кВ Бам	Установка БСК 2х5 Мвар
ОАО «Ногликская ГЭС»		
21	Ногликская ГЭС	Реконструкция (электрическая часть)

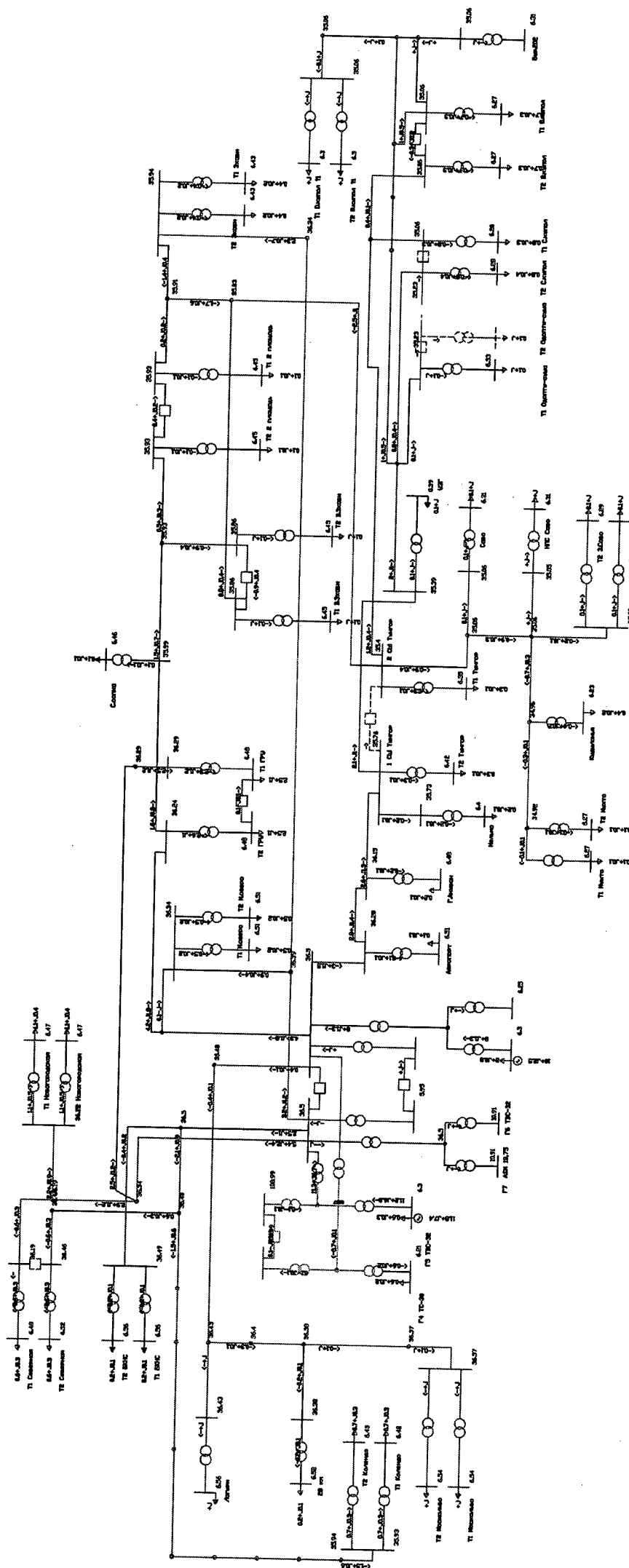


Рисунок А.2 – Расчет потокораспределения мощности и уровней напряжений
электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Зимний минимум
2018 года. Нормальный режим. Базовый вариант

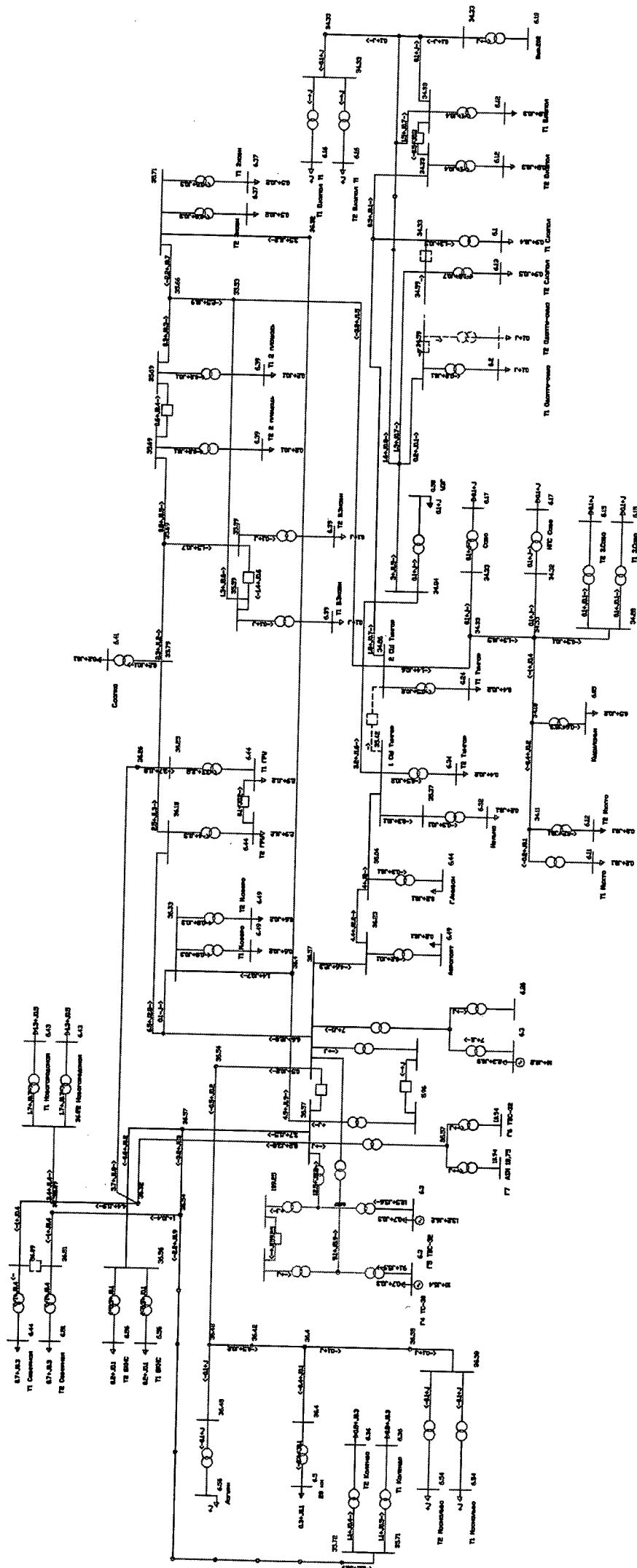


Рисунок А.3 – Расчет поточкораспределения мощности и уровней напряжений электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Летний максимум 2018 года. Нормальный режим. Базовый вариант

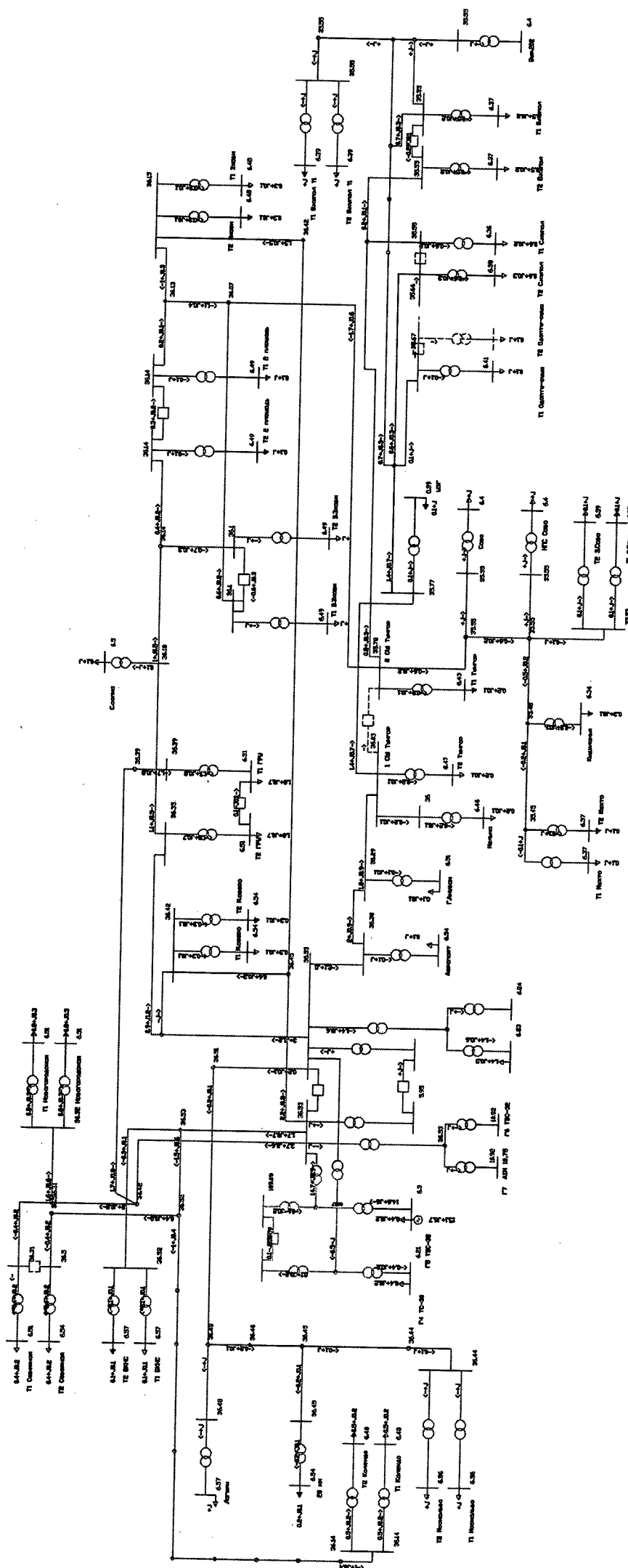


Рисунок А.4 – Расчет потокораспределения мощности и уровней напряжений электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Летний минимум 2018 года. Нормальный режим. Базовый вариант

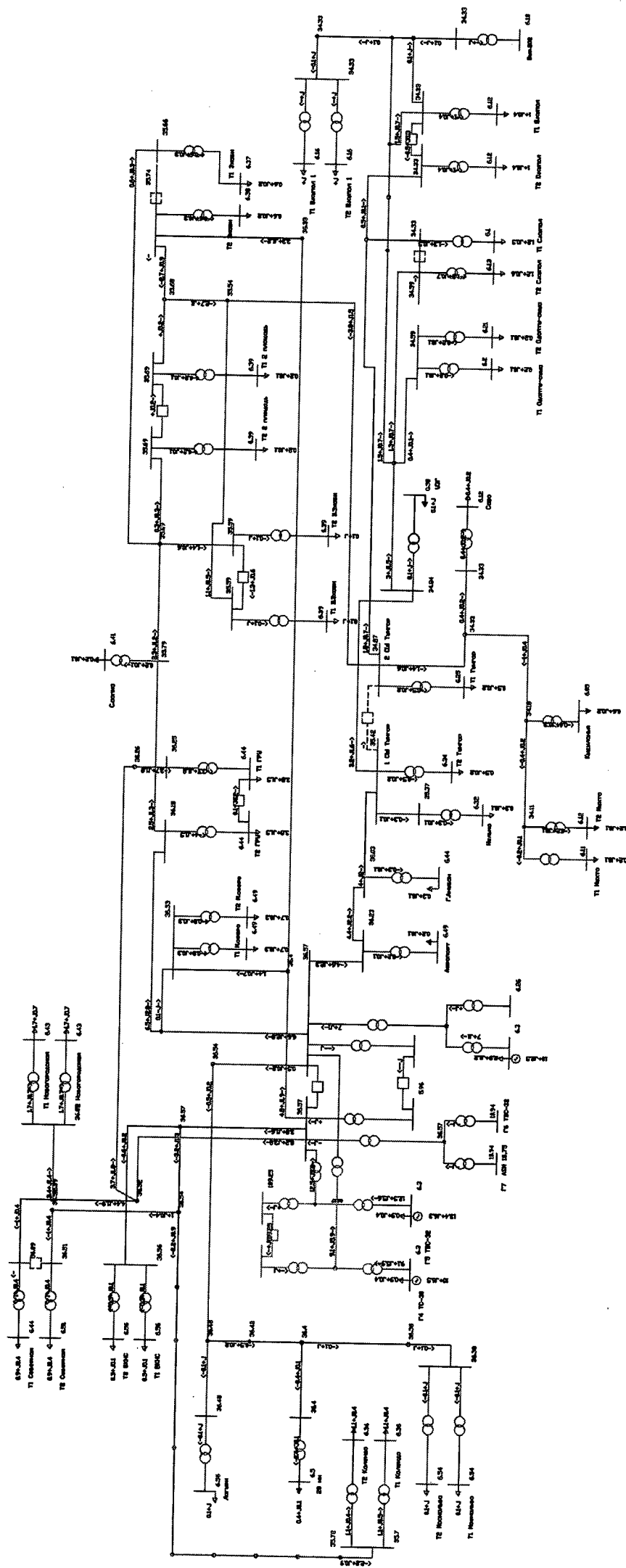


Рисунок А.5 – Расчет потокораспределения мощности и уровней напряжений электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Зимний максимум 2019 года. Нормальный режим. Базовый вариант

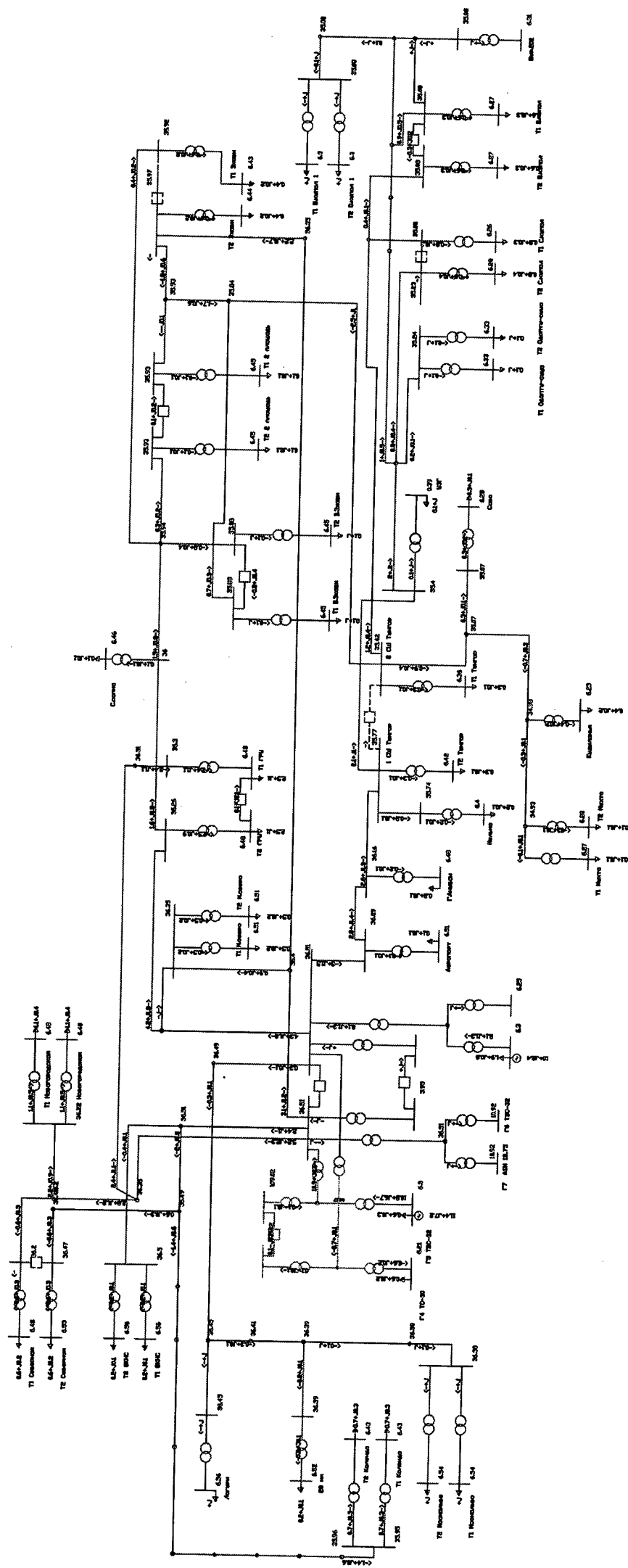


Рисунок А.6 – Расчет потоков распределения мощности и уровней напряжений
электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Зимний минимум
2019 года. Нормальный режим. Базовый вариант

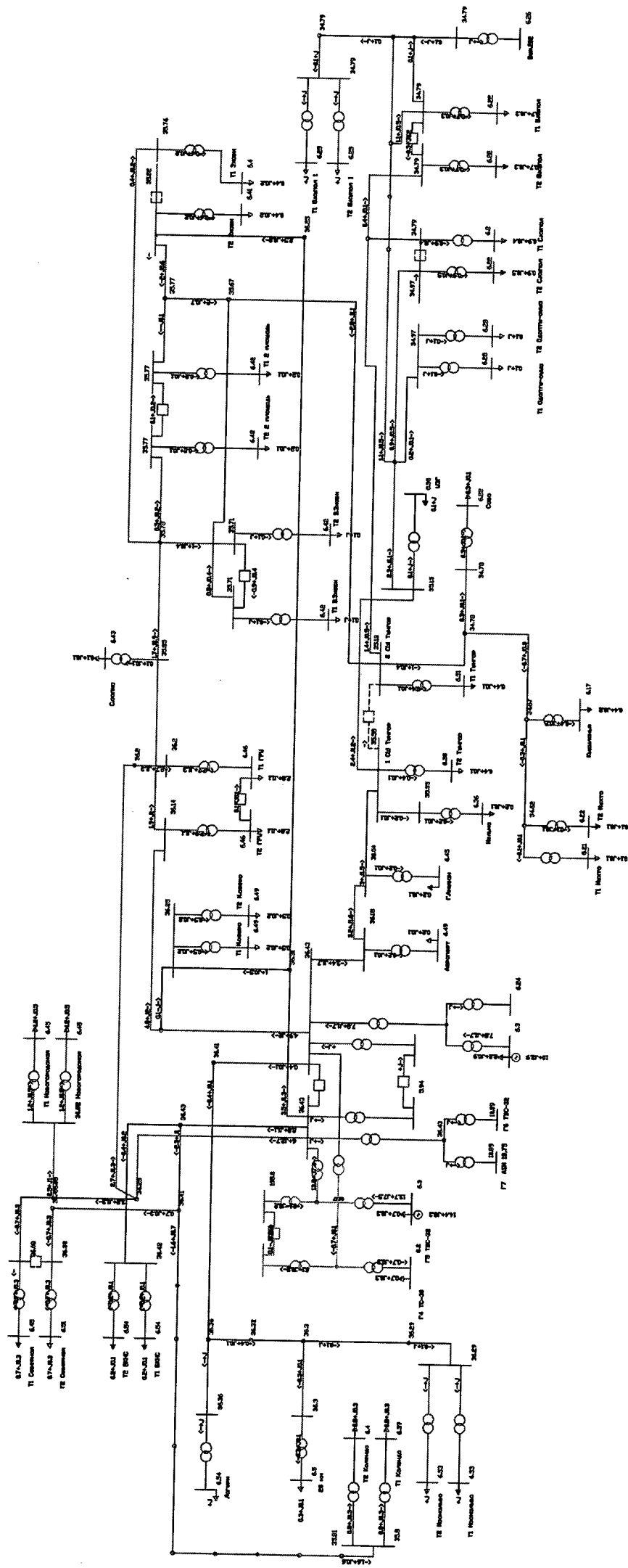


Рисунок А.7 – Расчет потокораспределения мощности и уровней напряжений электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Летний максимум 2019 года. Нормальный режим. Базовый вариант

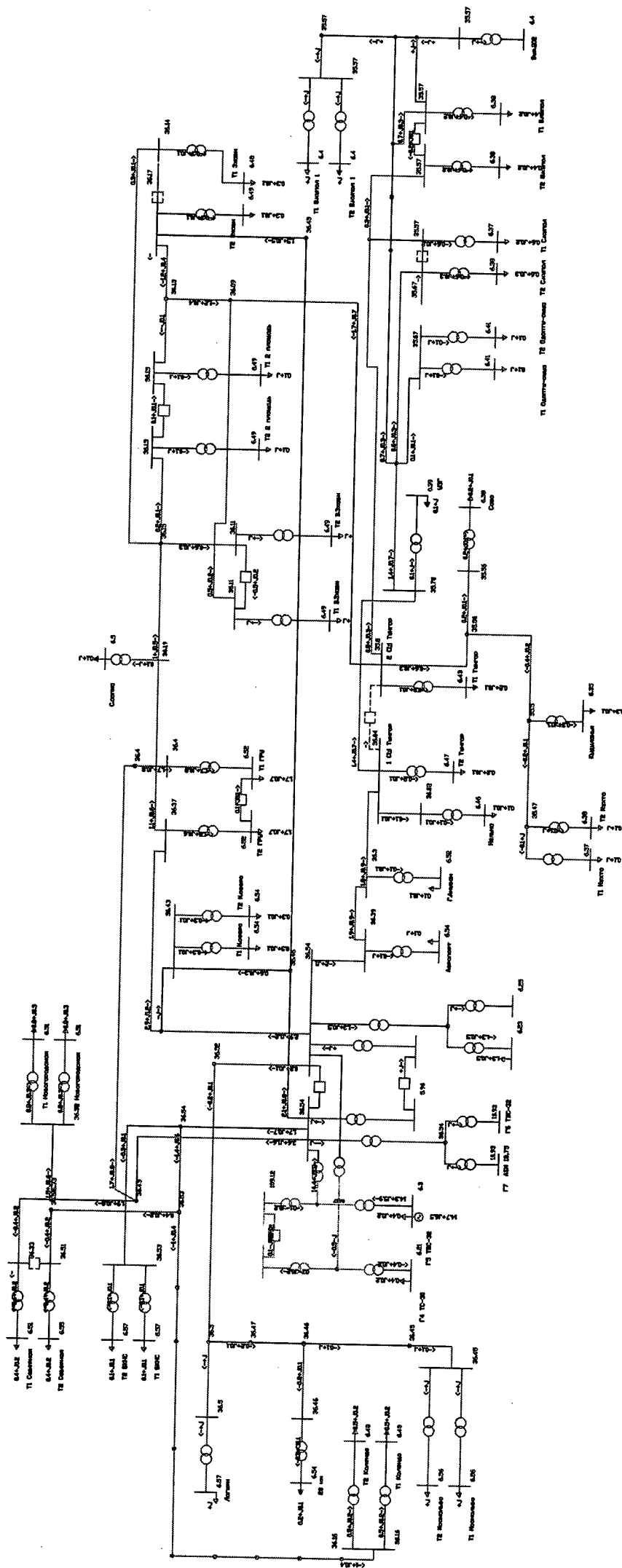


Рисунок А.8 – Расчет погокораспределения мощности и уровней напряжений электрической сети
Северного энергорайона Сахалинской области. Летний минимум 2019 года. Нормальный режим.
Базовый вариант

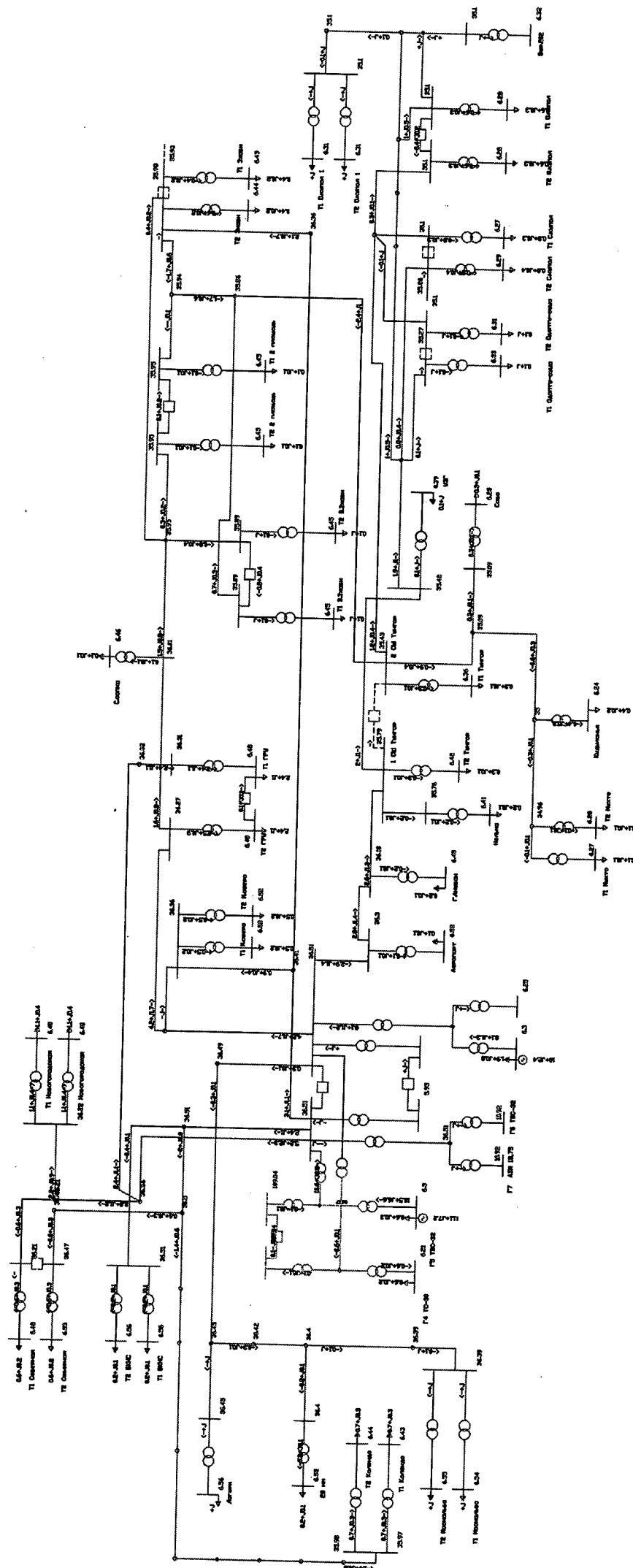


Рисунок А.10 – Расчет потокораспределения мощности и уровней напряжений электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Зимний минимум 2020 года. Нормальный режим. Базовый вариант

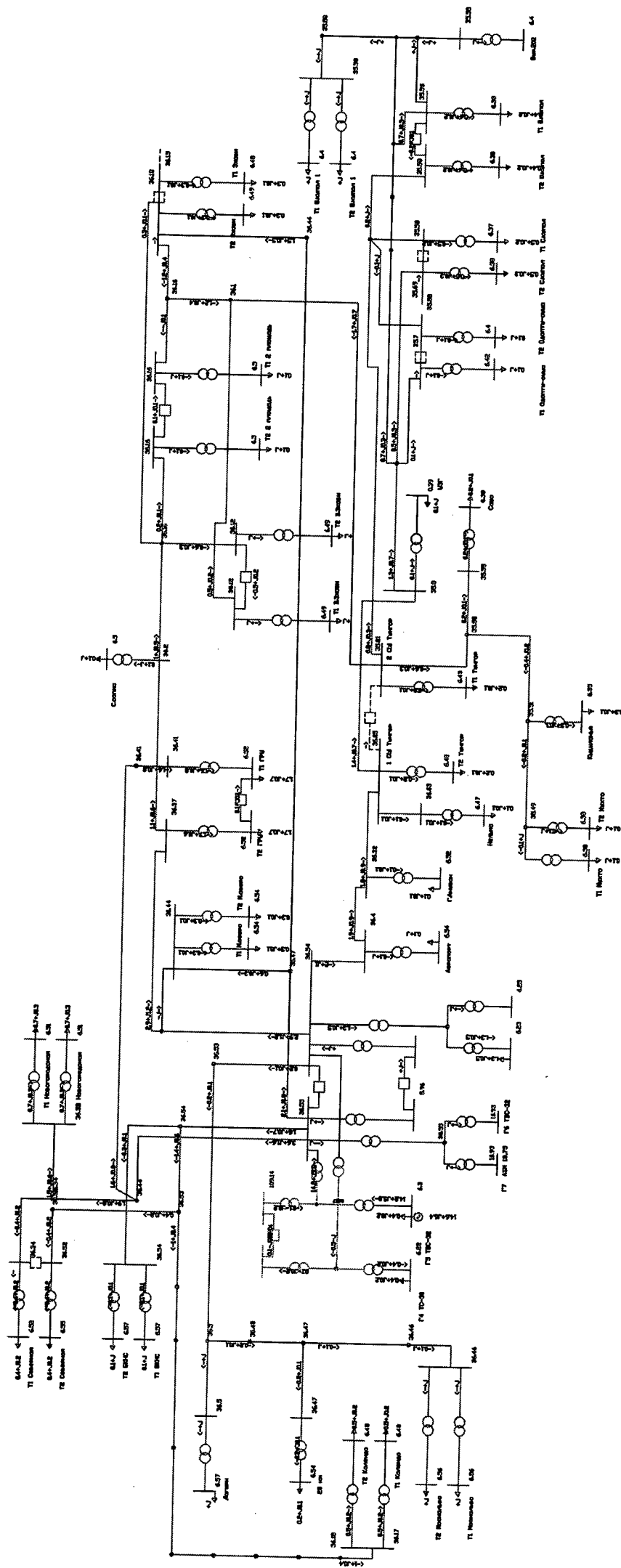


Рисунок А.12 – Расчет потоков распределения мощности и уровней напряжений электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Летний минимум 2020 года. Нормальный режим. Базовый вариант

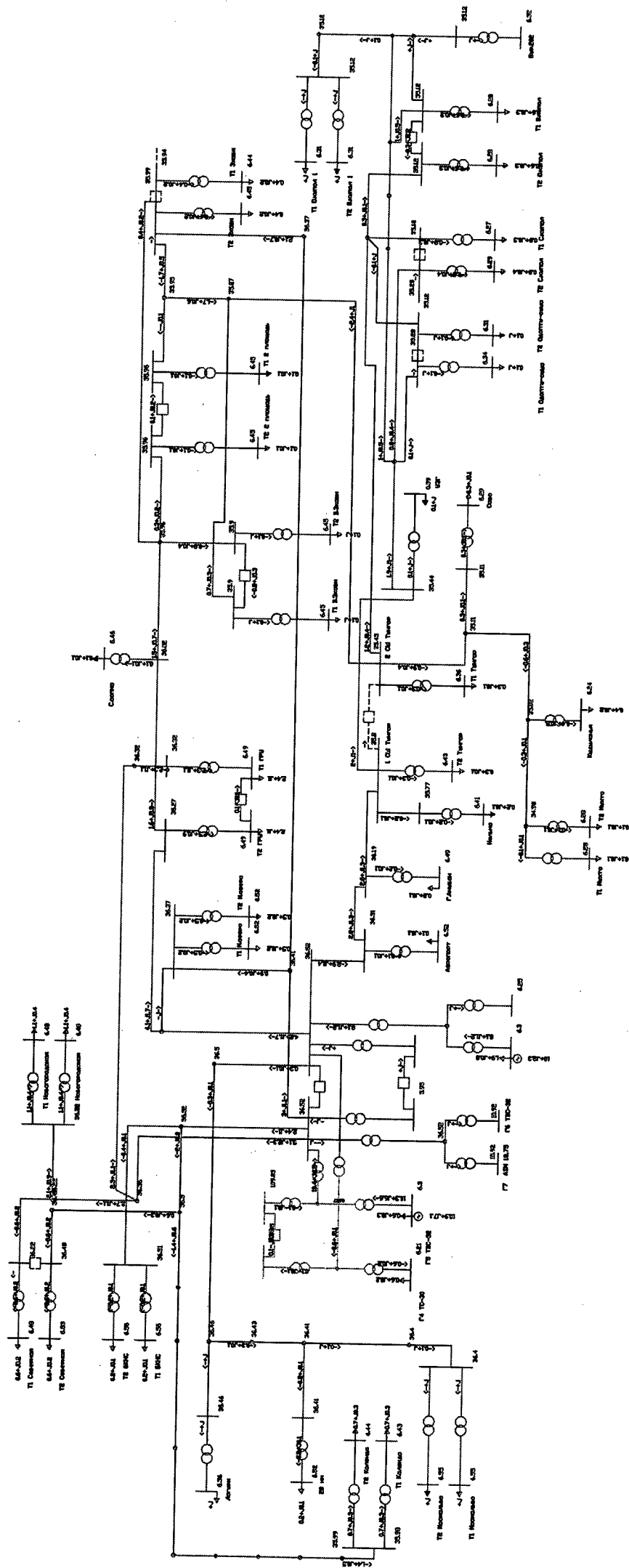


Рисунок А.14 – Расчет потокораспределения мощности и уровней напряжений электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Зимний минимум 2021 года. Нормальный режим. Базовый вариант

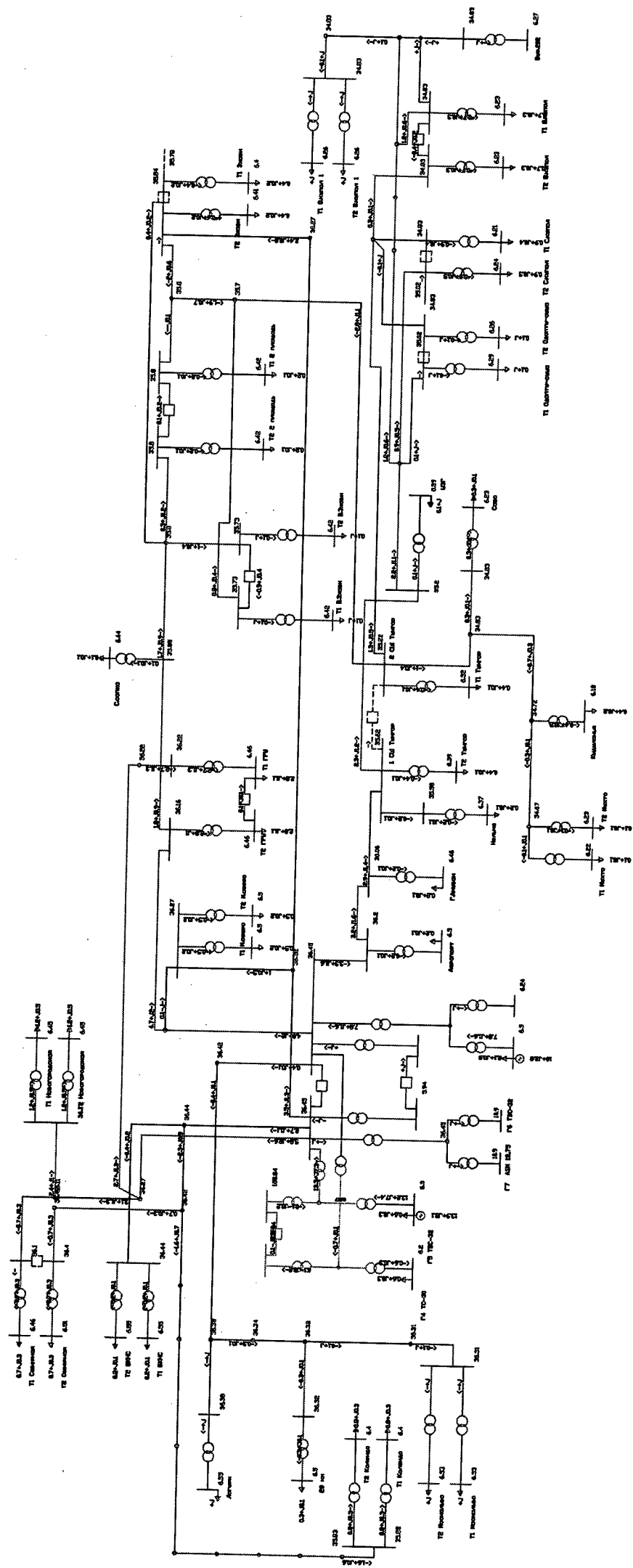


Рисунок А.15 – Расчет потокораспределения мощности и уровней напряжений электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Летний максимум 2021 года. Нормальный режим. Базовый вариант

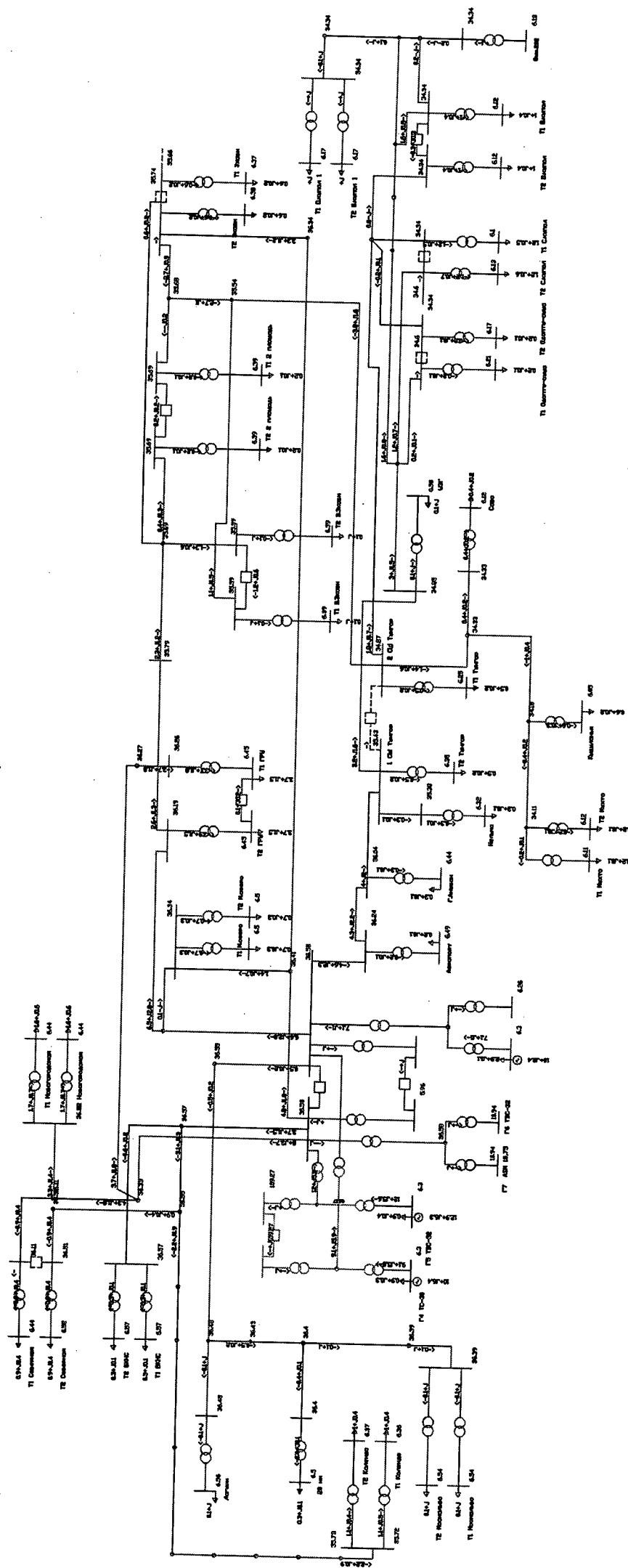


Рисунок А.17 – Расчет потоков распределения мощности и уровней напряжений электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Зимний максимум 2022 года. Нормальный режим. Базовый вариант

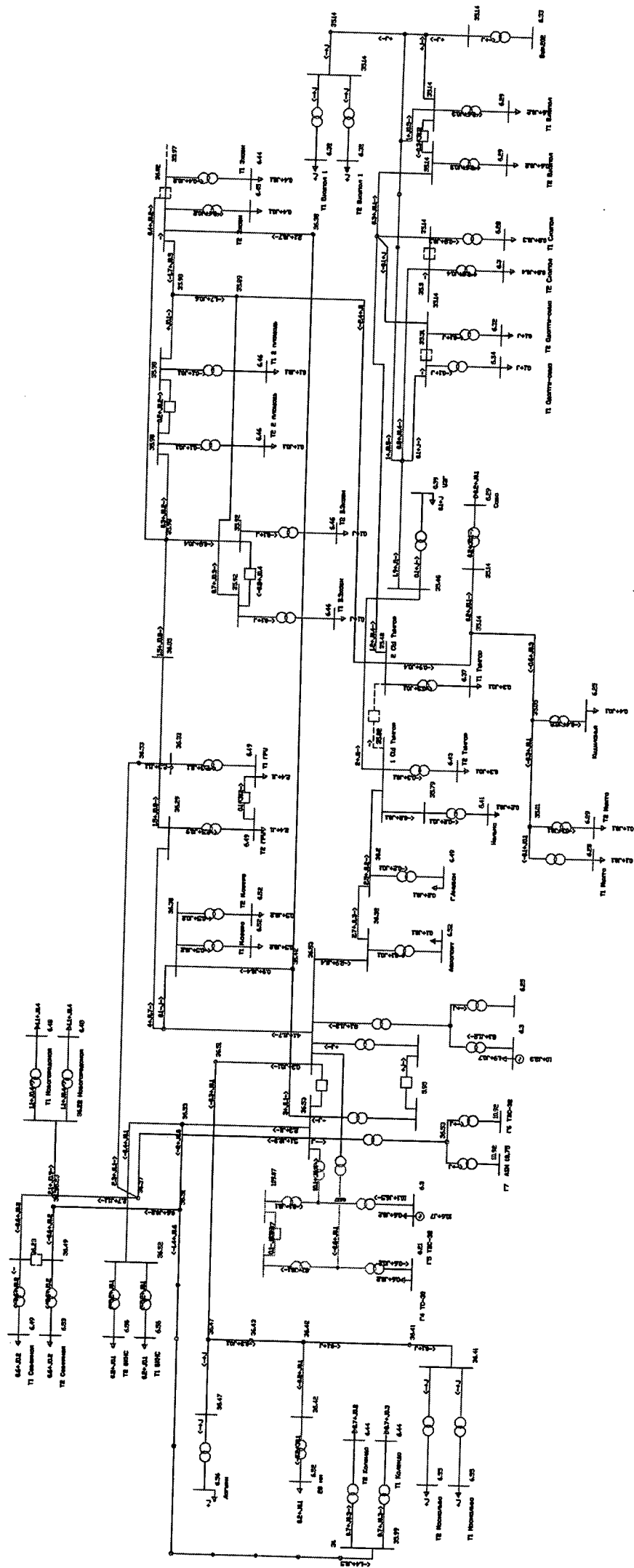


Рисунок А.18 – Расчет потокораспределения мощности и уровней напряжений электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Зимний минимум 2022 года. Нормальный режим. Базовый вариант

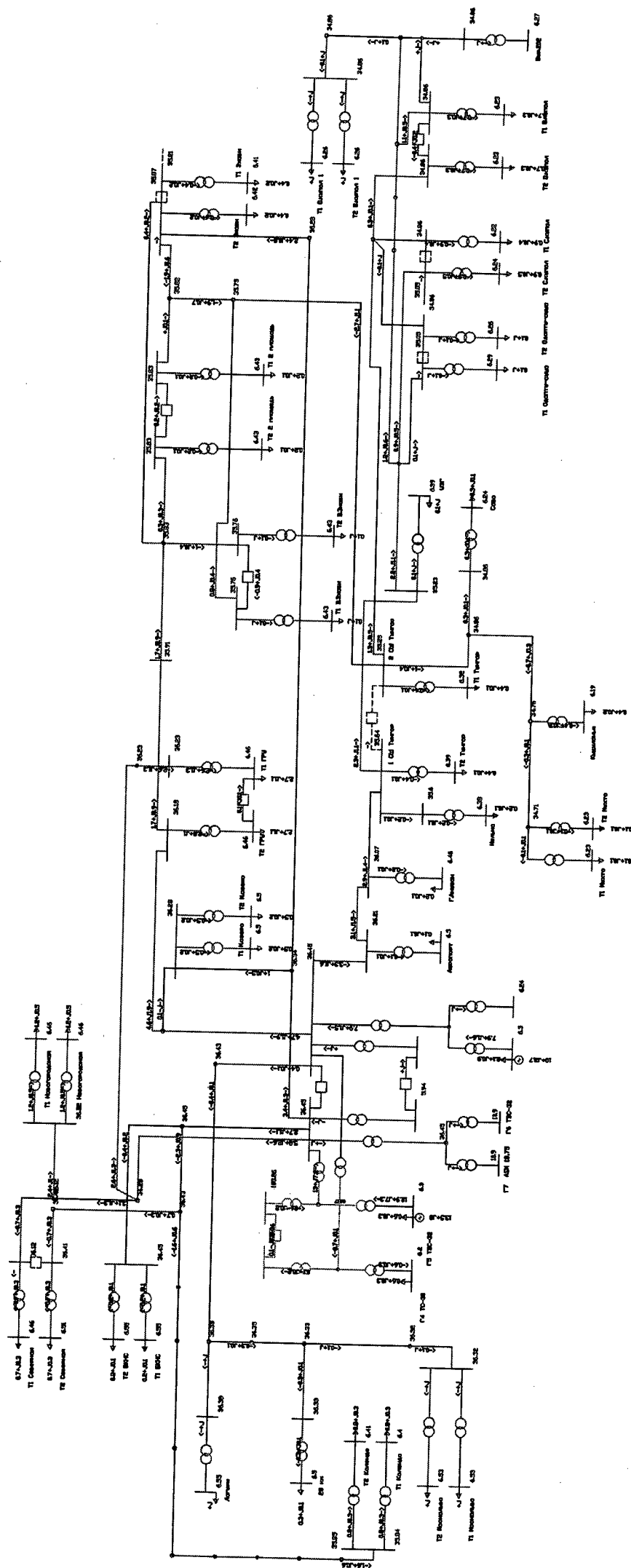


Рисунок А.19 – Расчет потокораспределения мощности и уровней напряжений электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Летний максимум 2022 года. Нормальный режим. Базовый вариант

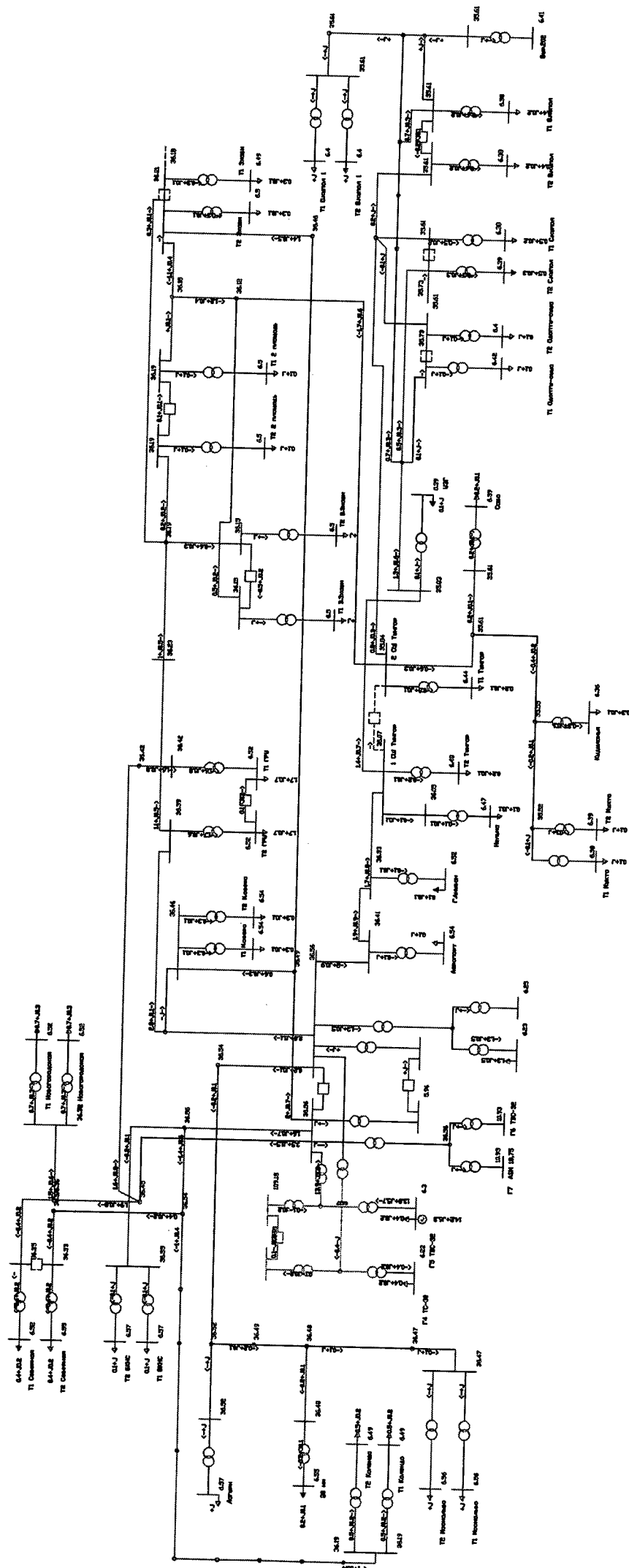


Рисунок А.20 – Расчет потокораспределения мощности и уровней напряжений электрической сети Северного энергорайона Сахалинской области. Летний минимум 2022 года. Нормальный режим. Базовый вариант

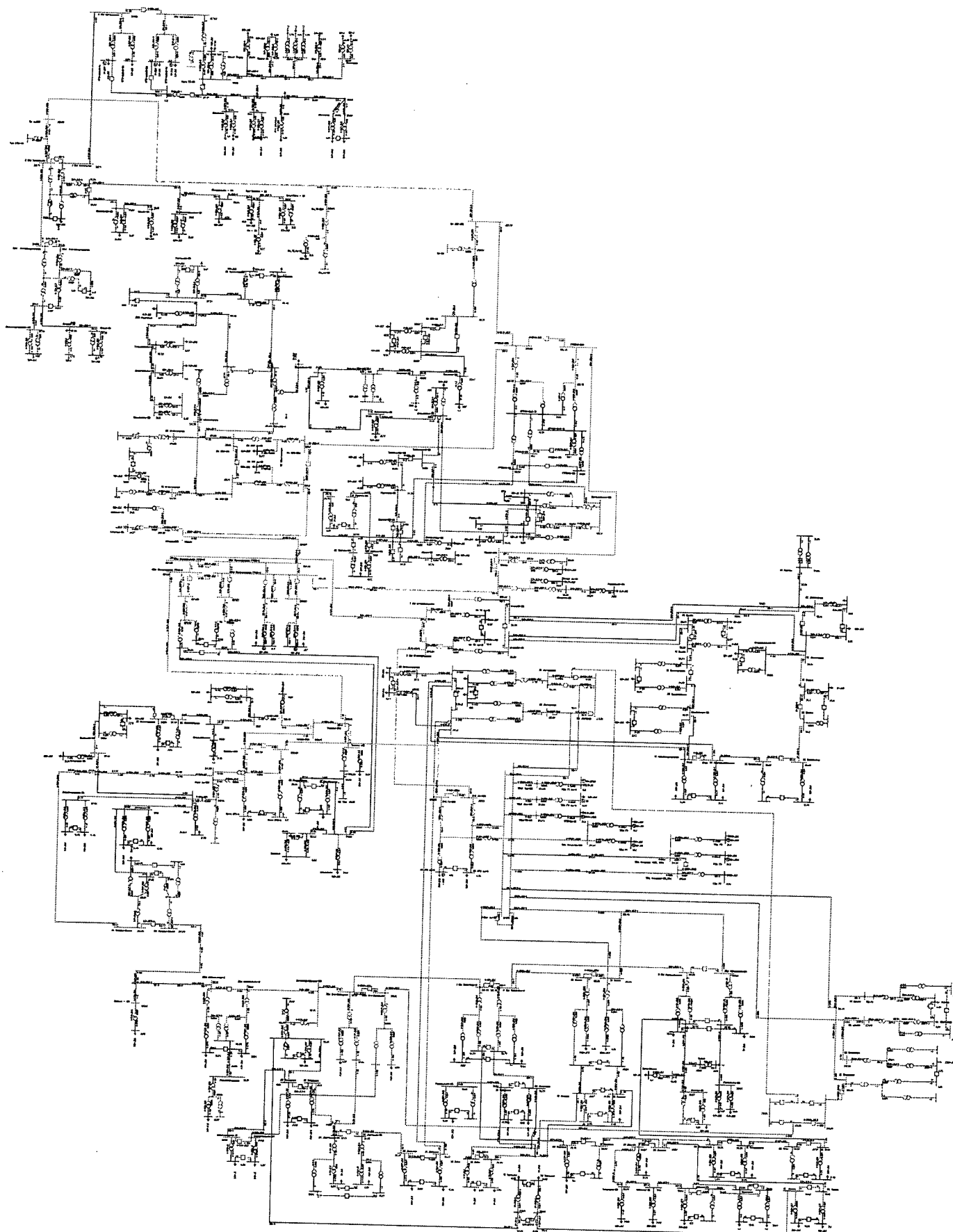


Рисунок Б.1 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потококорректировки и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Нормальный режим. Значения на июль 2018 г.

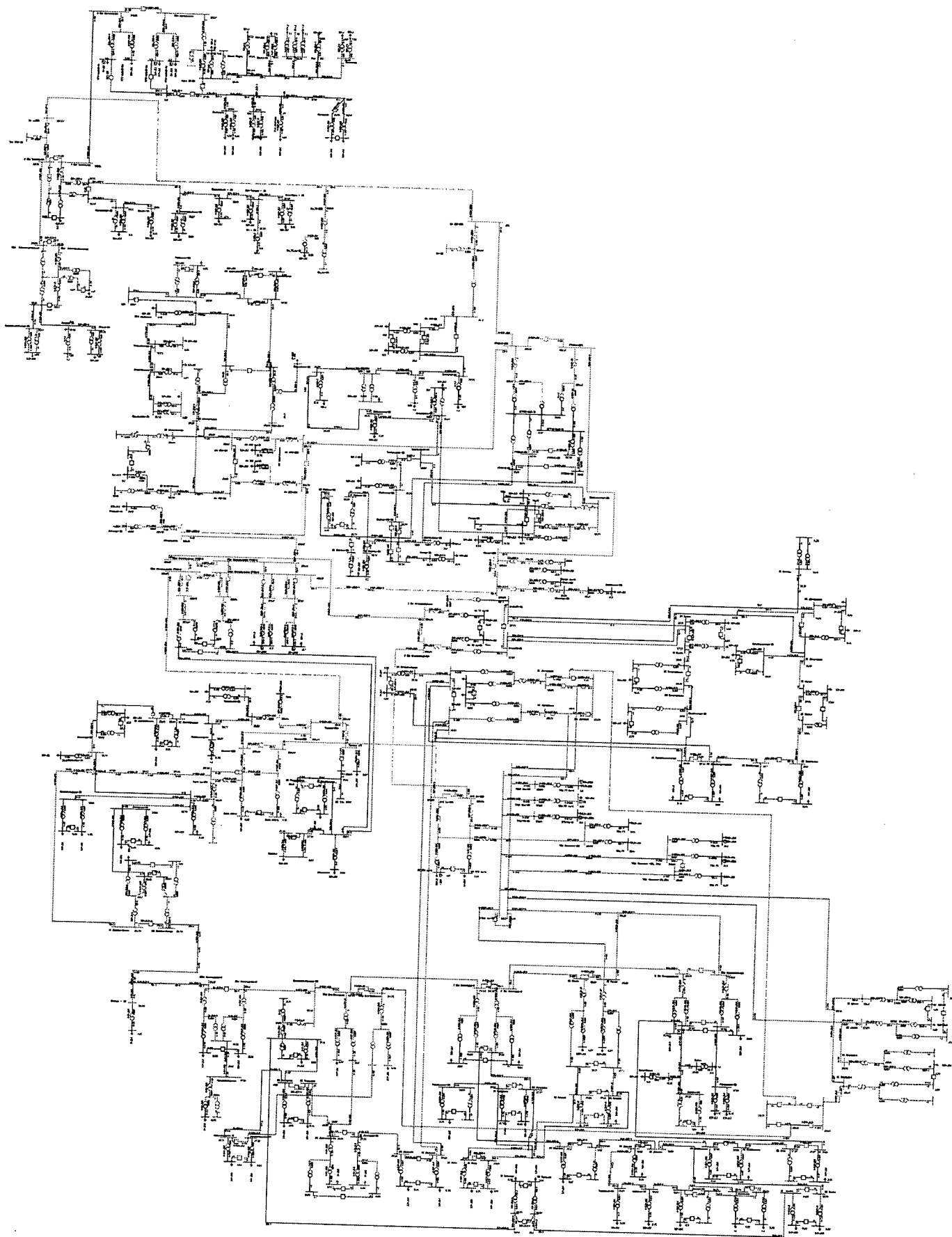


Рисунок Б.2 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потоко-распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Нормальный режим. Значения 2018 г.

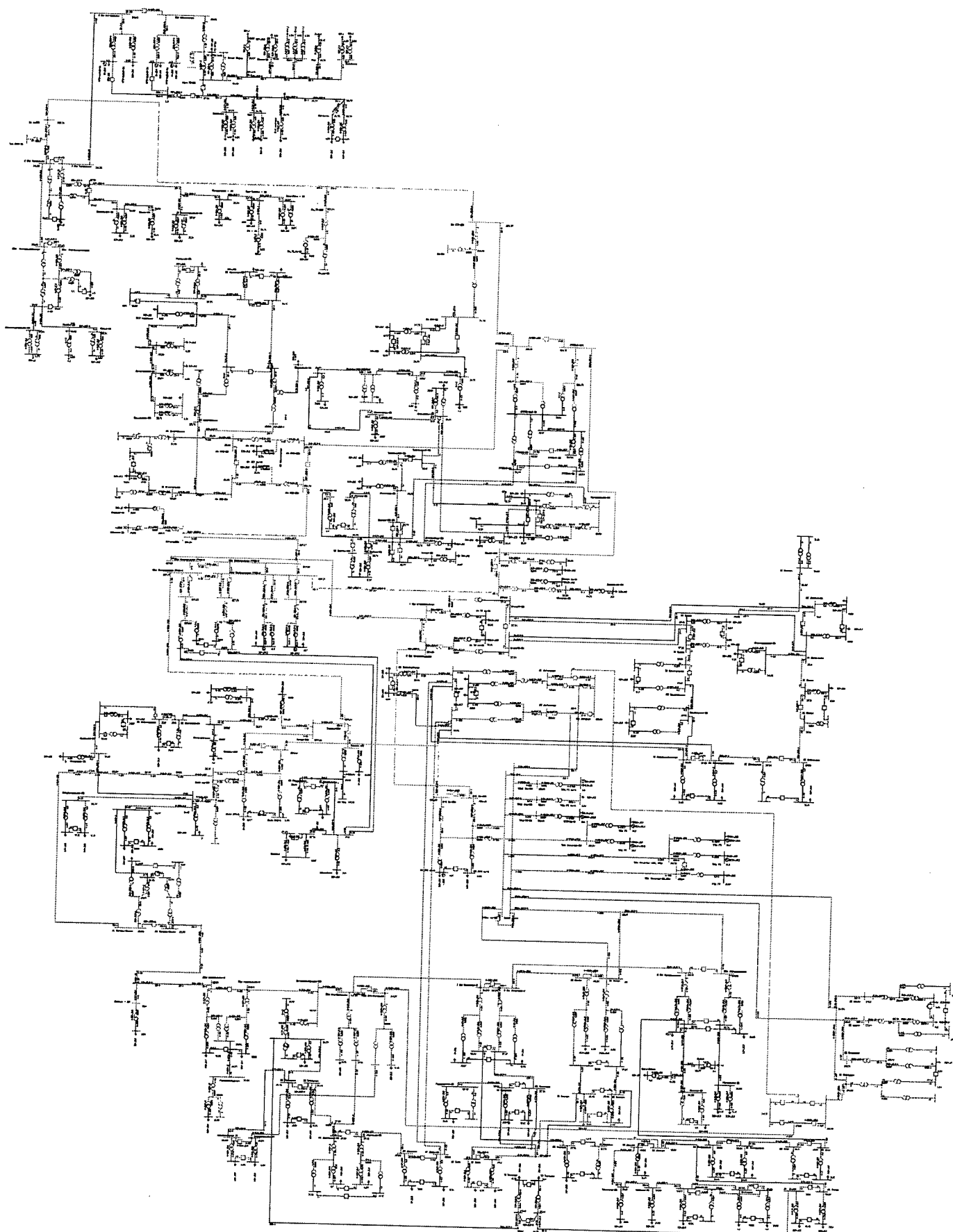


Рисунок Б.3 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потоков распределения и уровней напряжения в сети 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Нормальный режим. Летний максимум 2018 г.

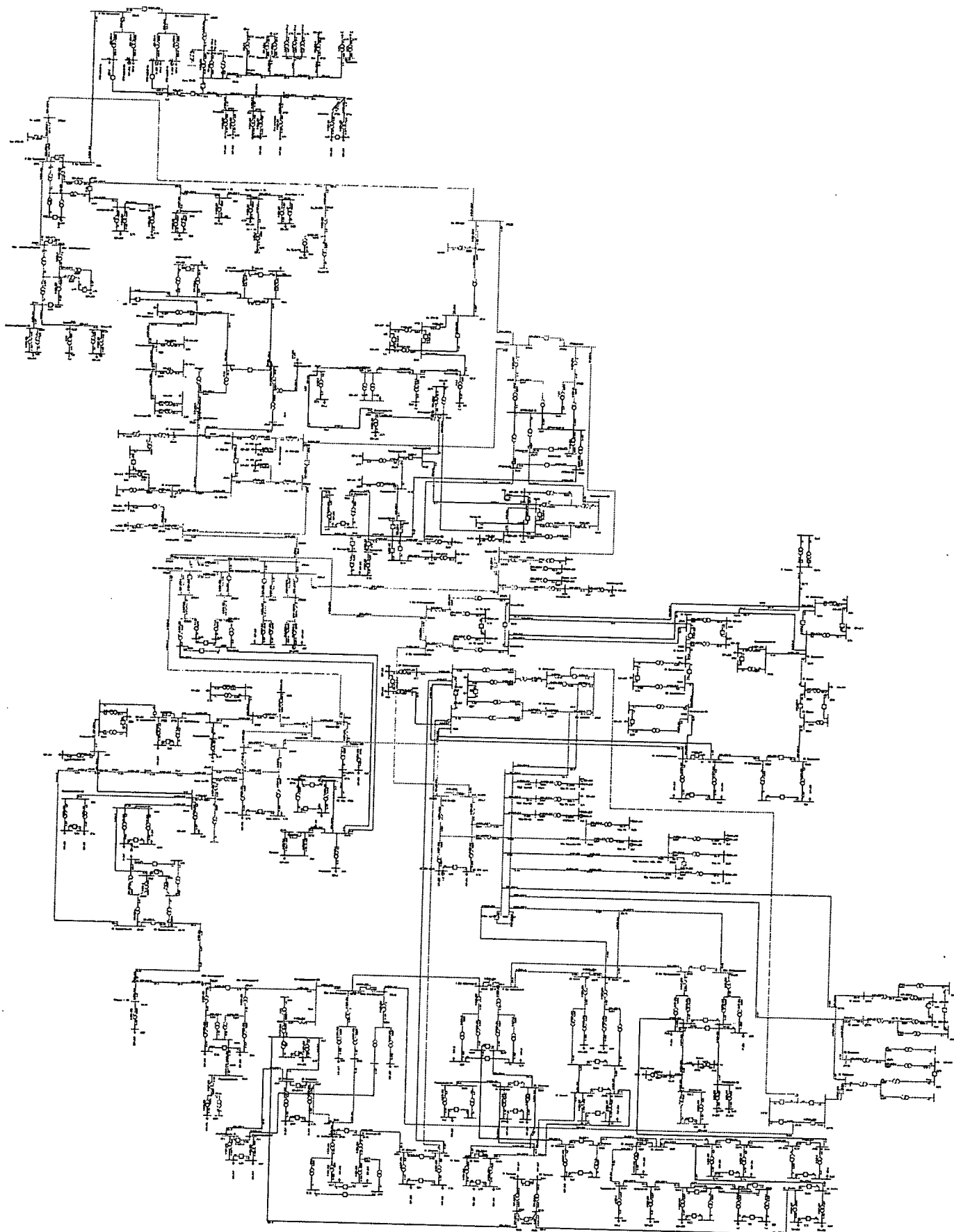


Рисунок 5.4 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим потопоразделения и уровень напряжения в сетях 33 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
 Нормальный режим. Летний максимум 2018 г.

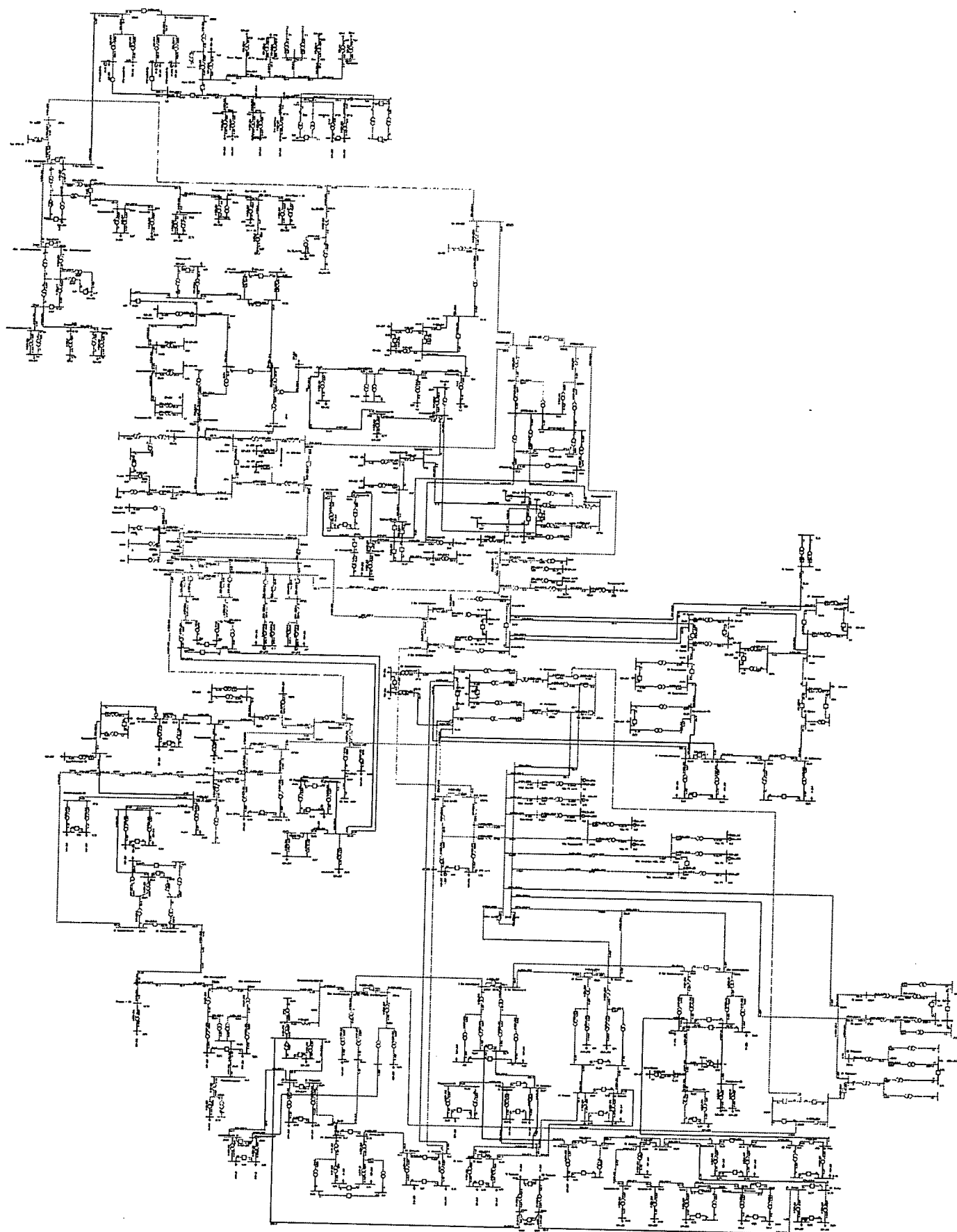


Рисунок 6.5 - Разработка схемы и программы развития электросетей Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режимы потоков распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Нормальный режим. Заложено максимум 2019 г.

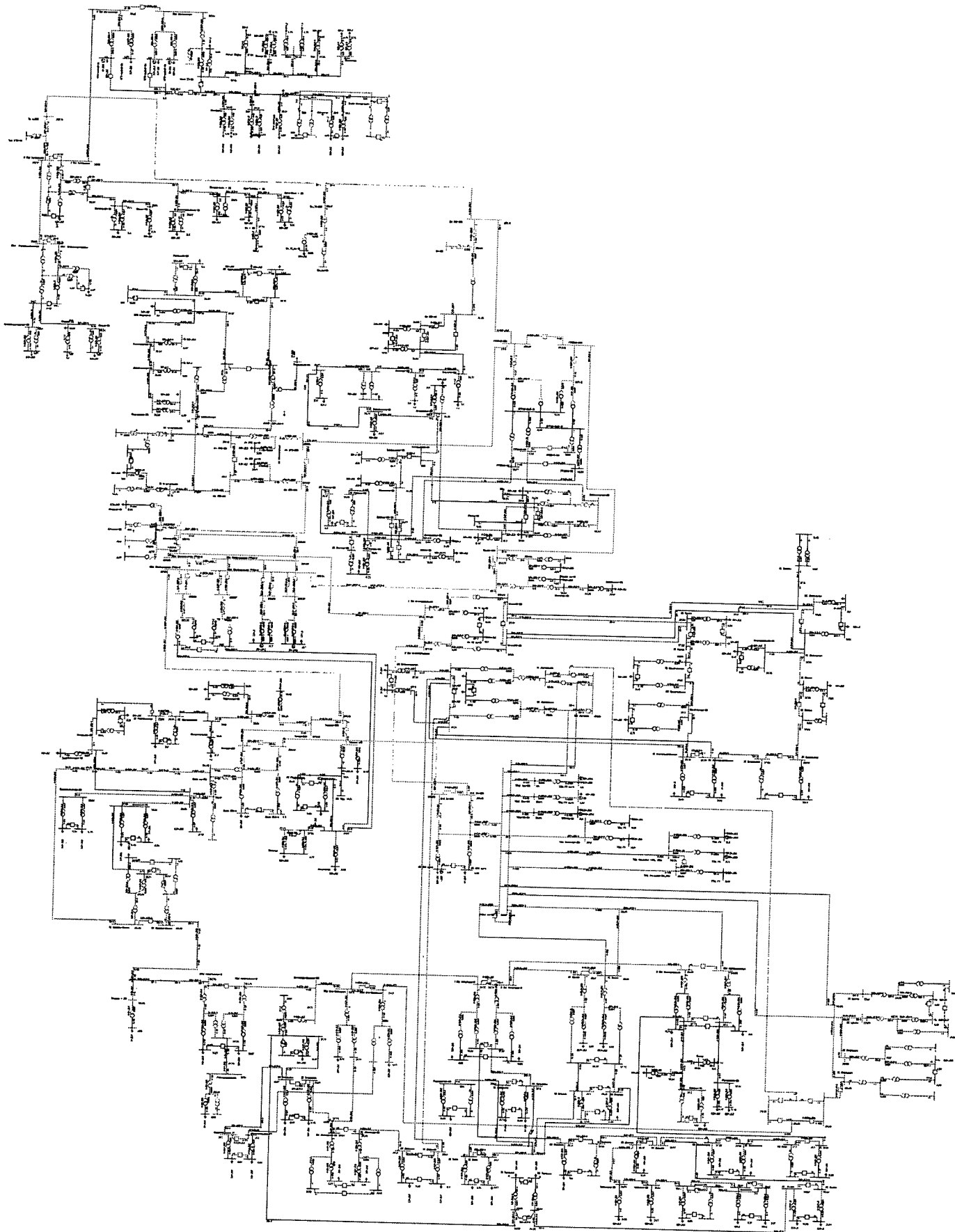


Рисунок Б.6 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потокоиспользования и уровней напряжения в сети 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Нормальный режим. Зимний минимум 2019 г.

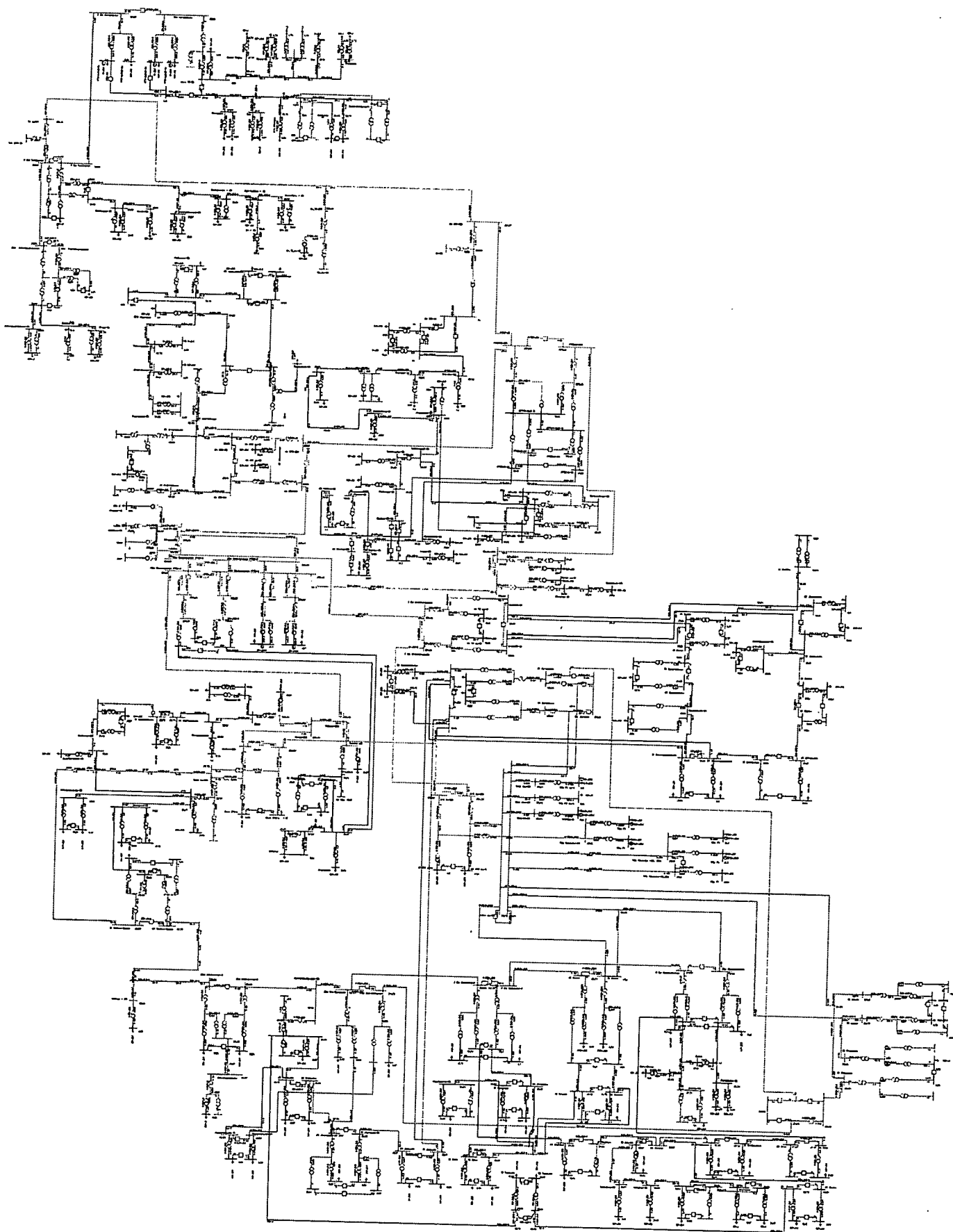


Рисунок Б.7 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 - Режим потопораспределения и уровень напряжения в сети 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
 Нормальный режим. Летний максимум 2019 г.

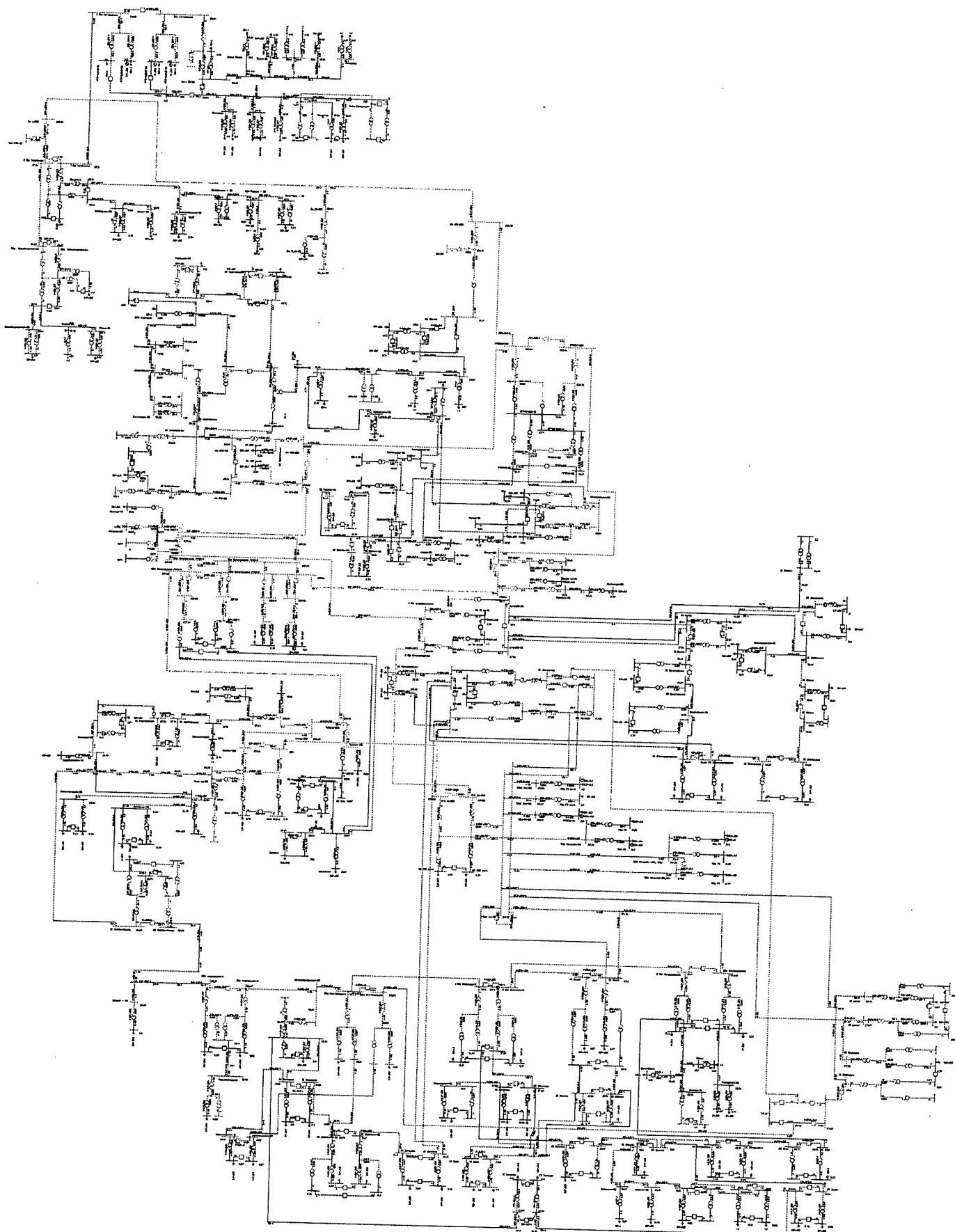


Рисунок Б.8 - Разработка схемы и программы развития электроснабжения Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потокоперераспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Нормальный режим. Летний максимум 2019 г.

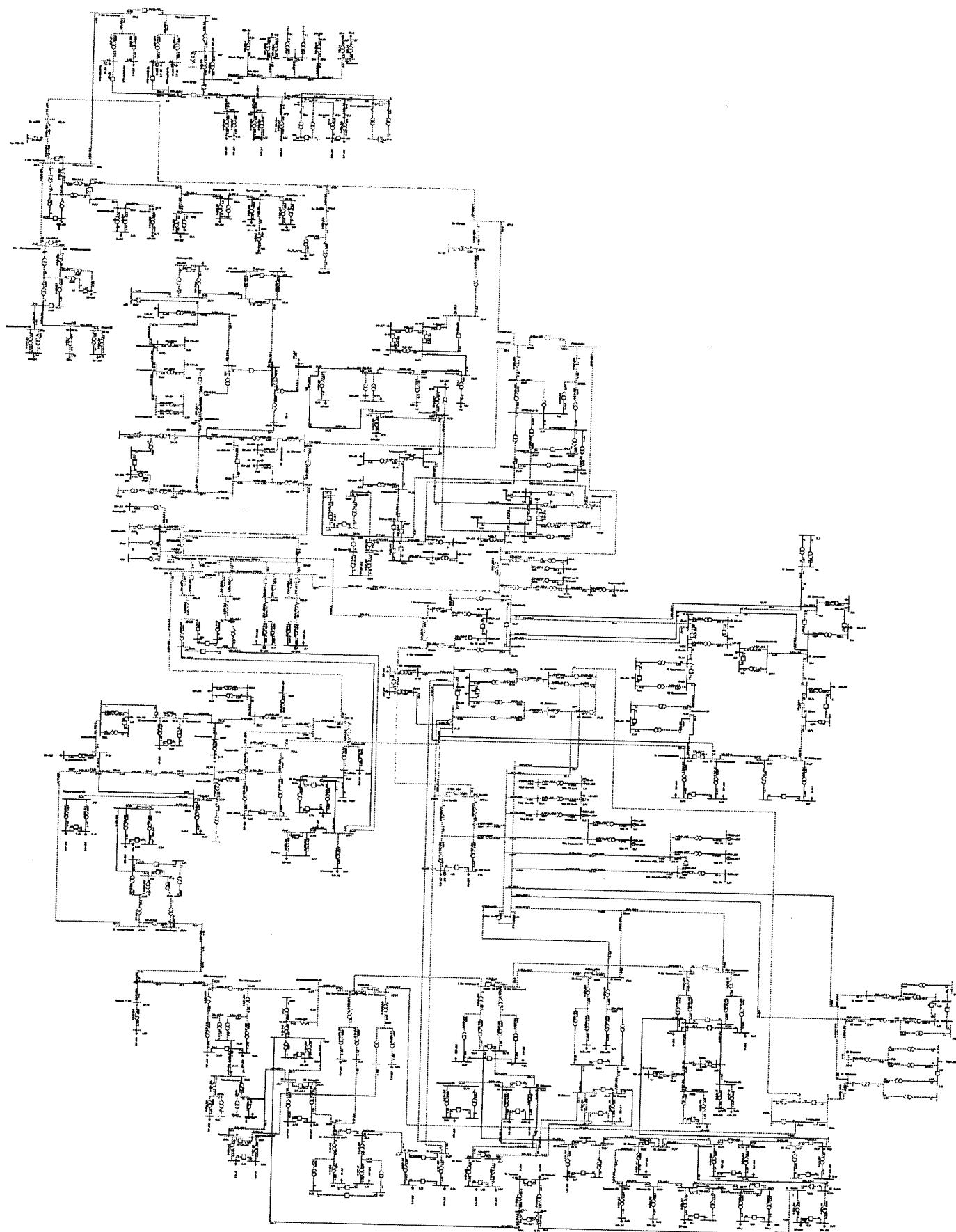


Рисунок Б.9 - Разработка схемы и программы развития электроснабжения Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим поточного распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Нормальный режим. Значения максимум 2020 г.

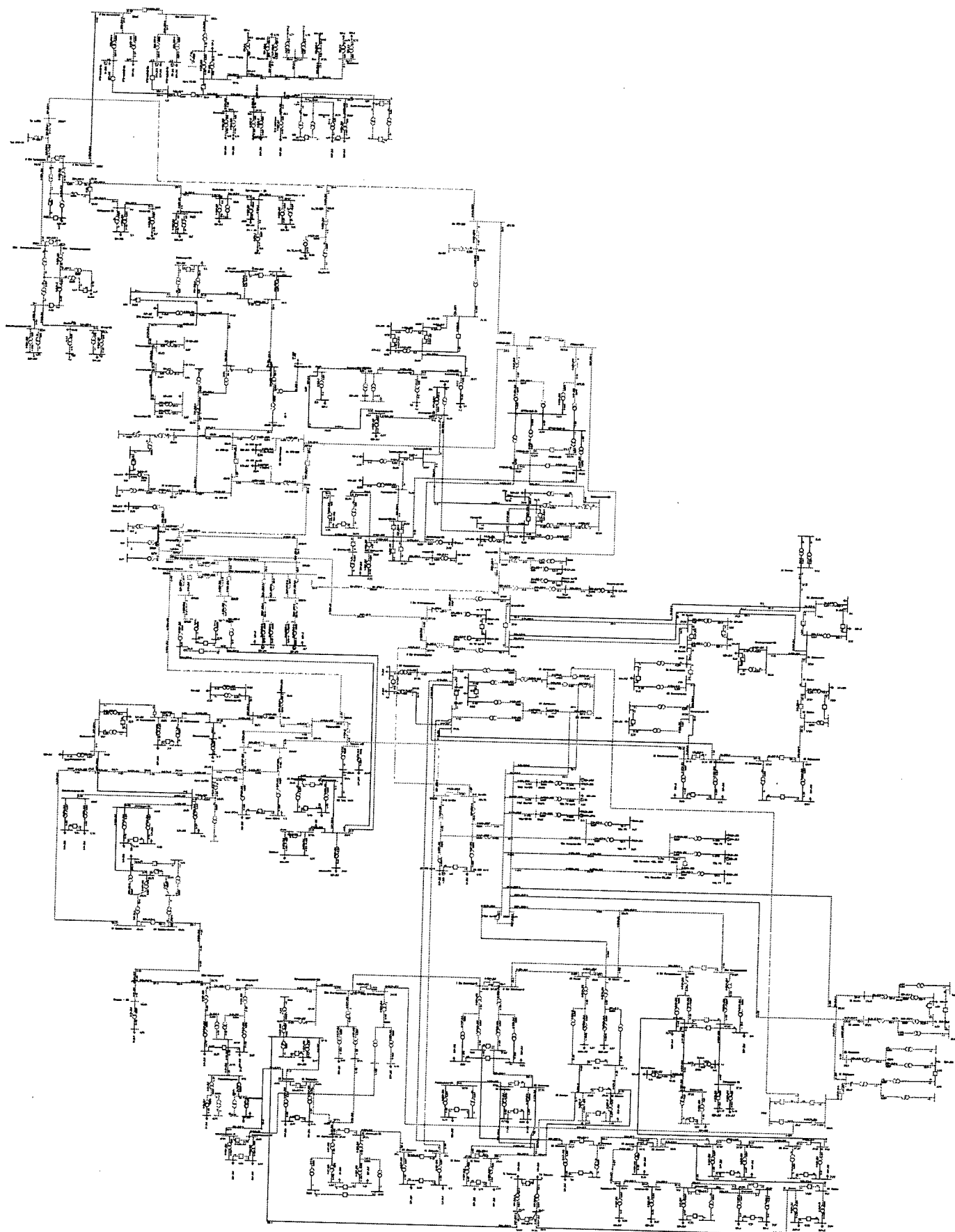
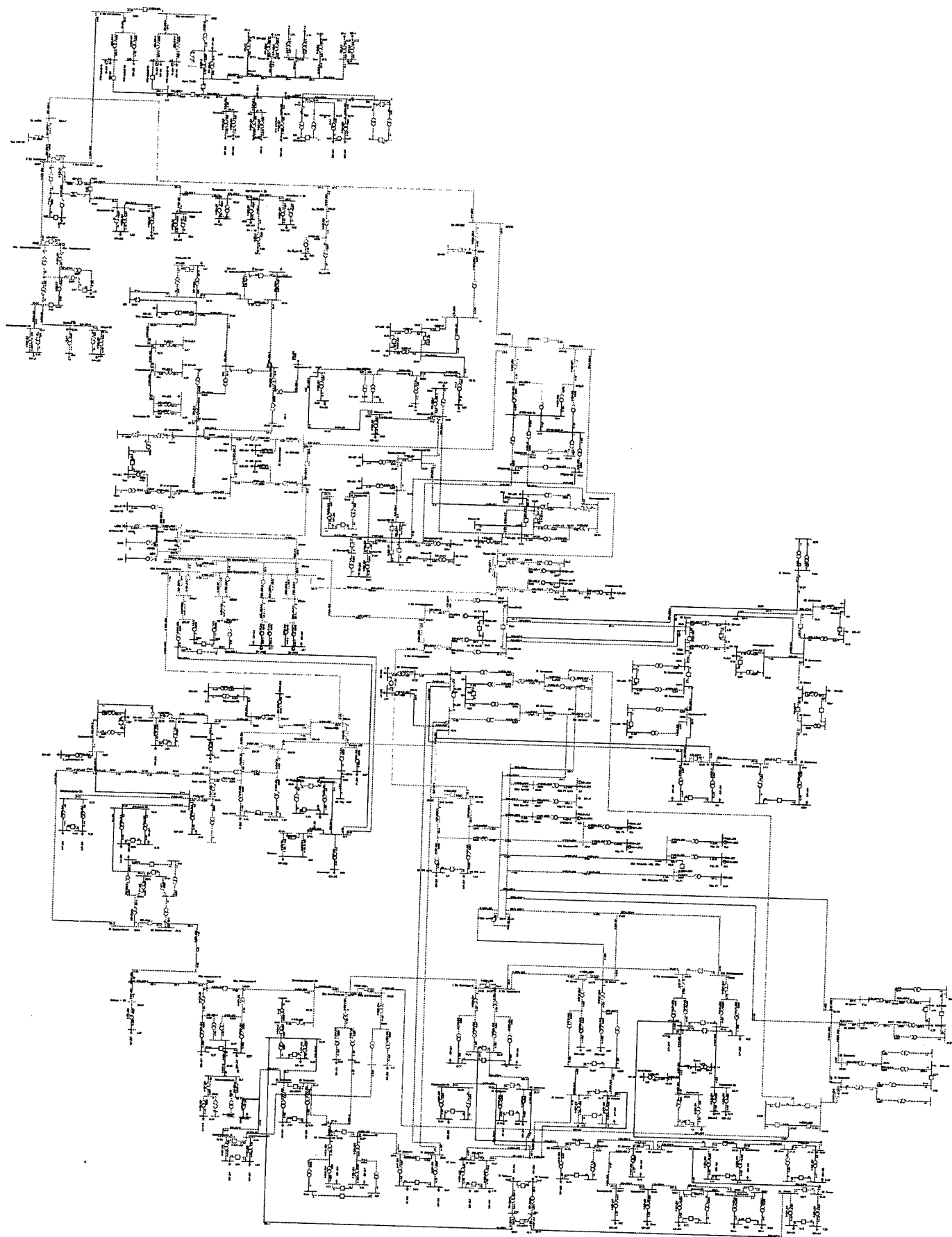


Рисунок 5.10 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потоворосредствления и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Нормальный режим. Зимний минимум 2020 г.



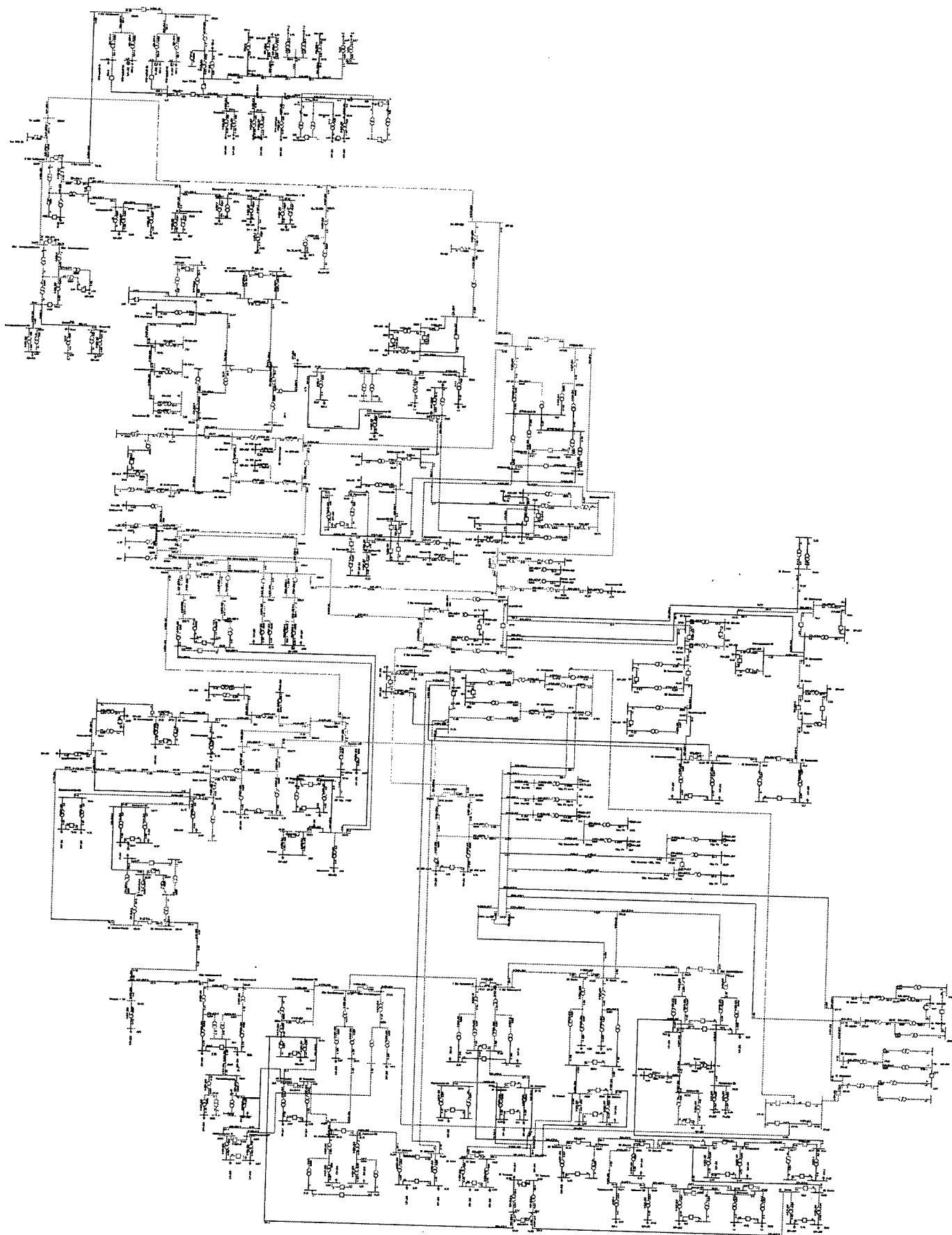


Рисунок Б.12 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим потокораспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
 Нормальный режим. Листый минимум 2020 г.

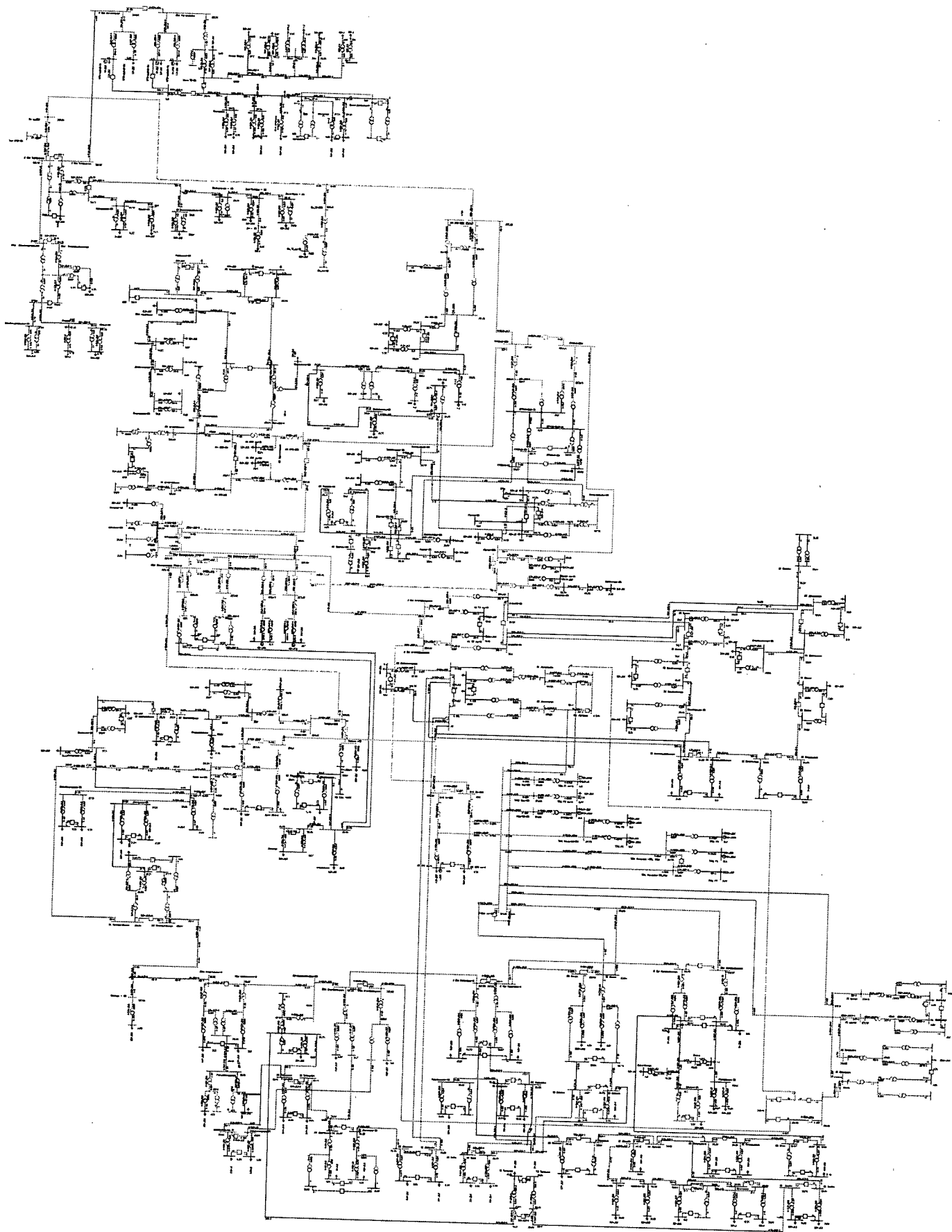


Рисунок Б.13 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим потовторраспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
 Нормальный режим. Экономический максимум 2021 г.

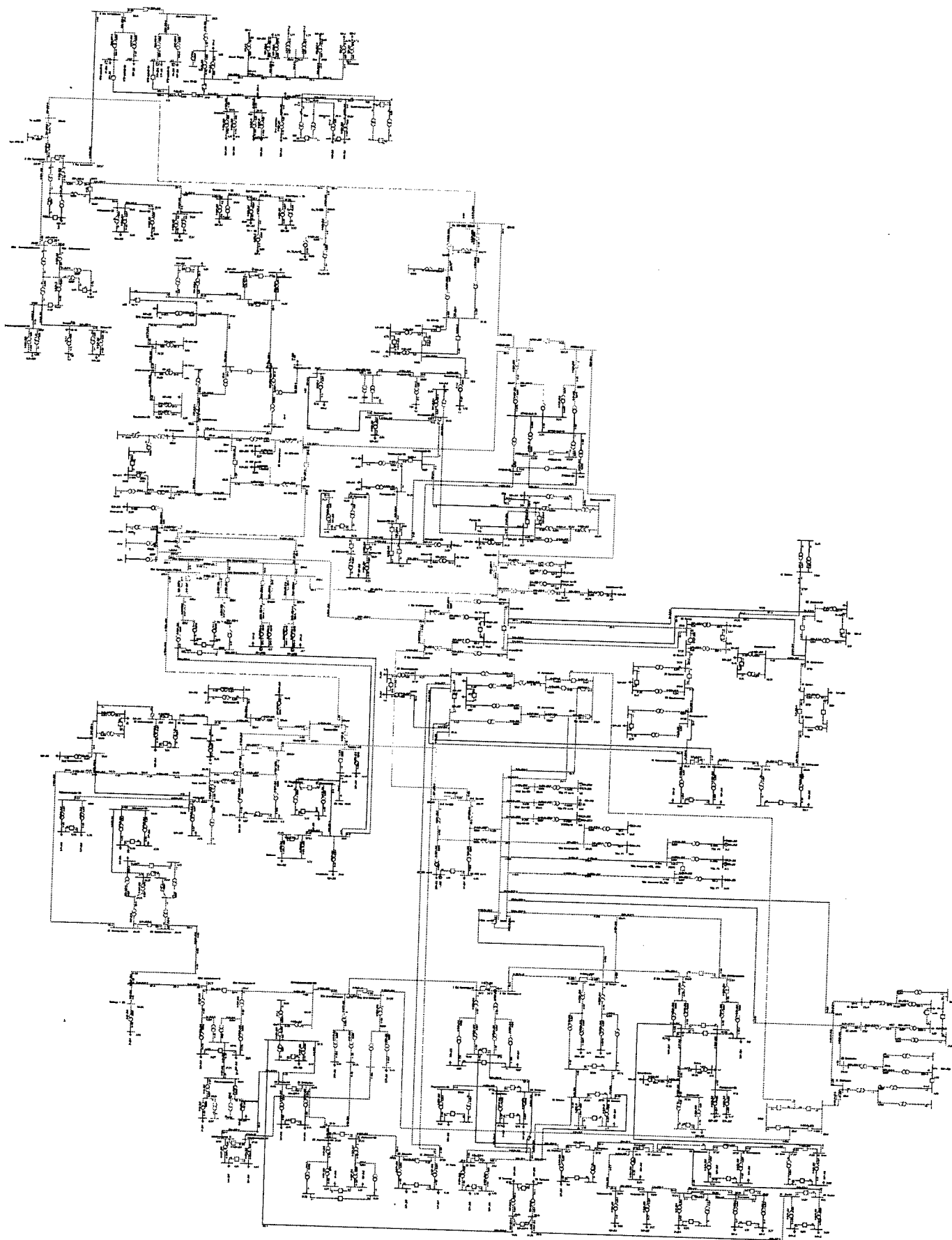


Рисунок Б.14 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потокораспределения и уровней напряжения в сетях 15 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Нормальный режим. Зимний минимум 2021 г.

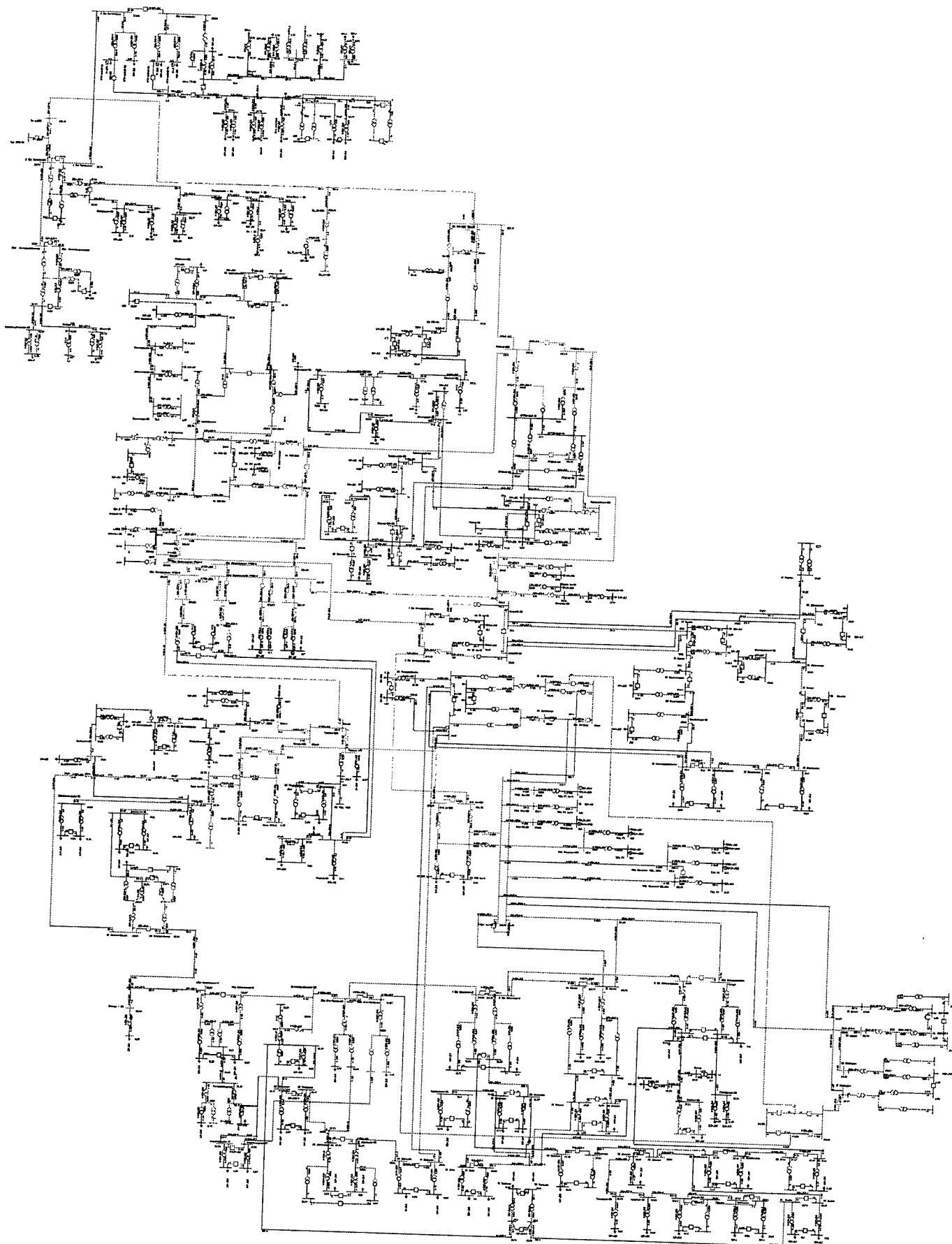


Рисунок Б.15 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потокоперераспределения и уровней напряжений в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Нормальный режим. Летний минимум 2021 г.

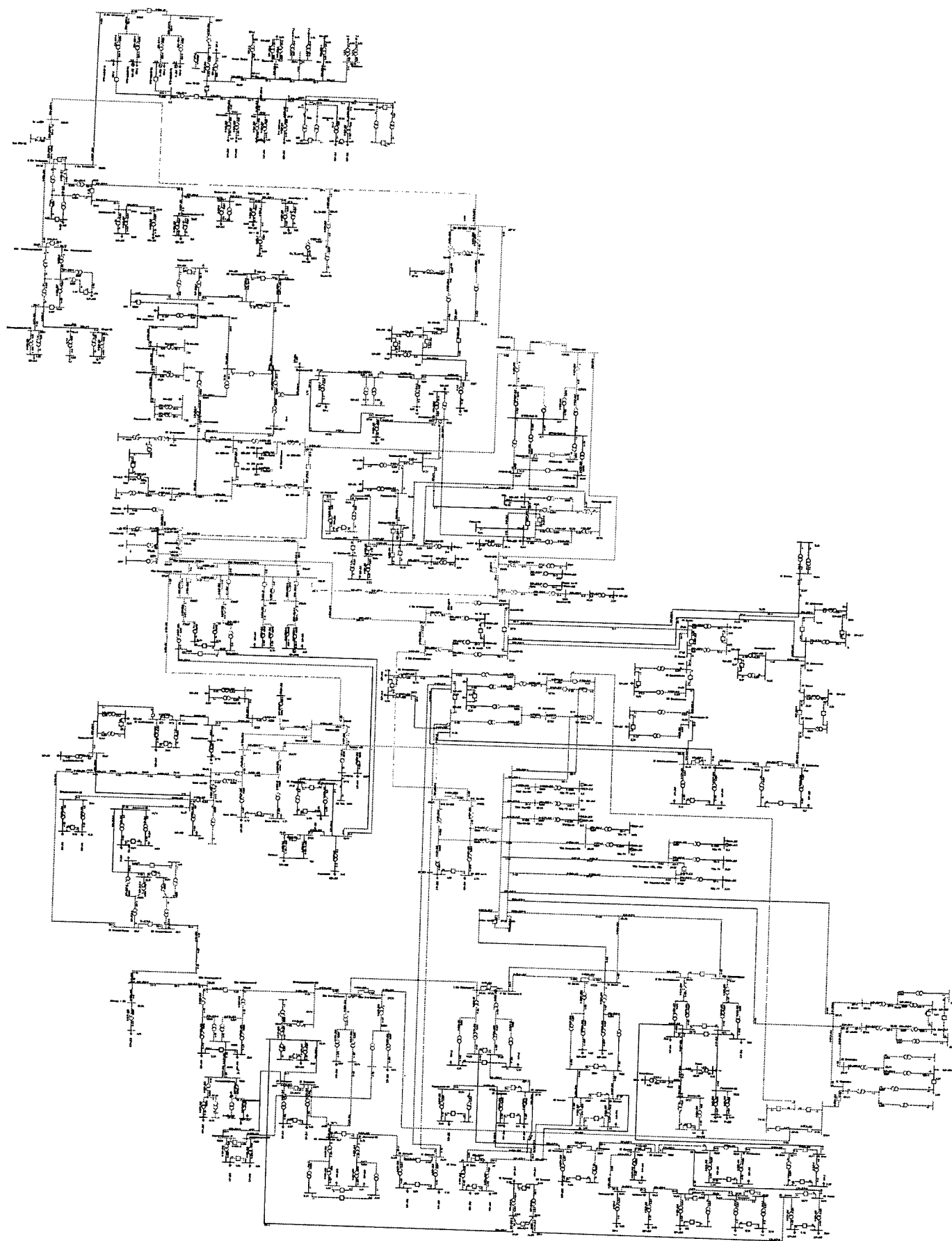


Рисунок Б.16 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим потоко-распределения и уровней напряжений в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
 Нормальный режим. Листий минимум 2021 г.

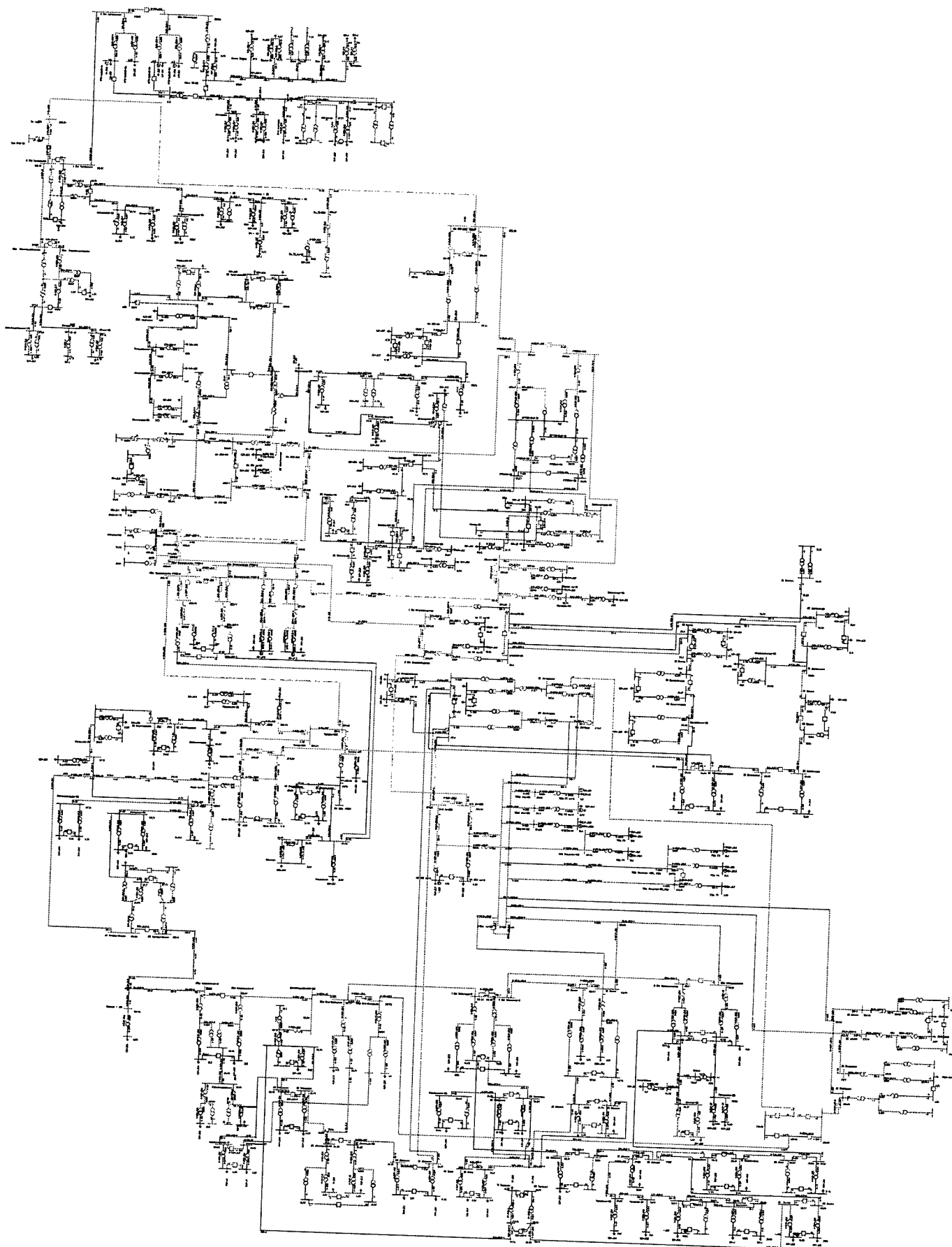


Рисунок Б.17 - Разработка схемы и программы развития электроснабжения Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим потокораспределения и уровней напряжений в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
 Нормальный режим. Эмпирический максимум 2022 г.

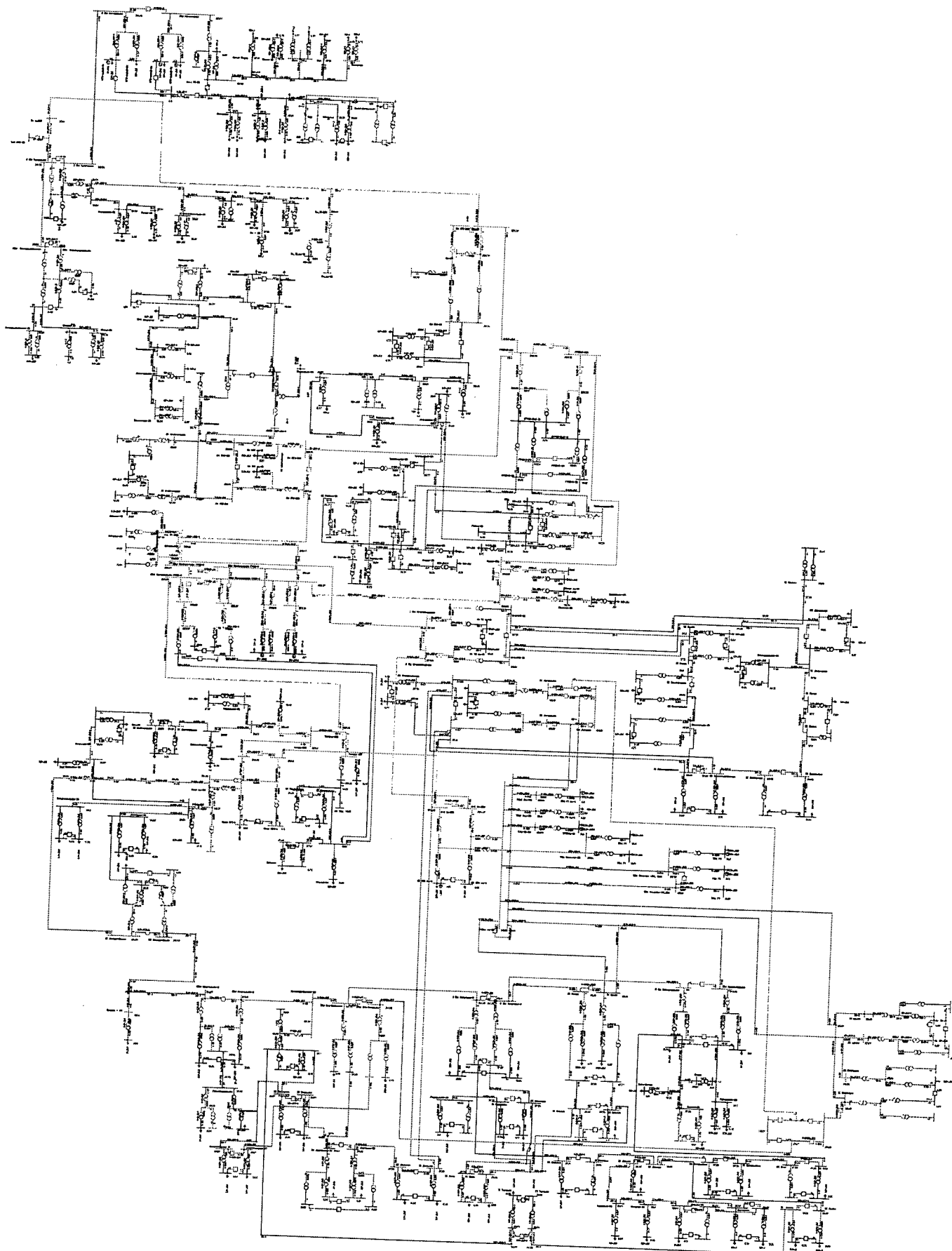


Рисунок Б.18 - Разработка схемы и программы развития электроснабжения Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Разом потокораспределения и уровней напряжения в сетях 35 и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Нормальный режим. Зимний минимум 2022 г.

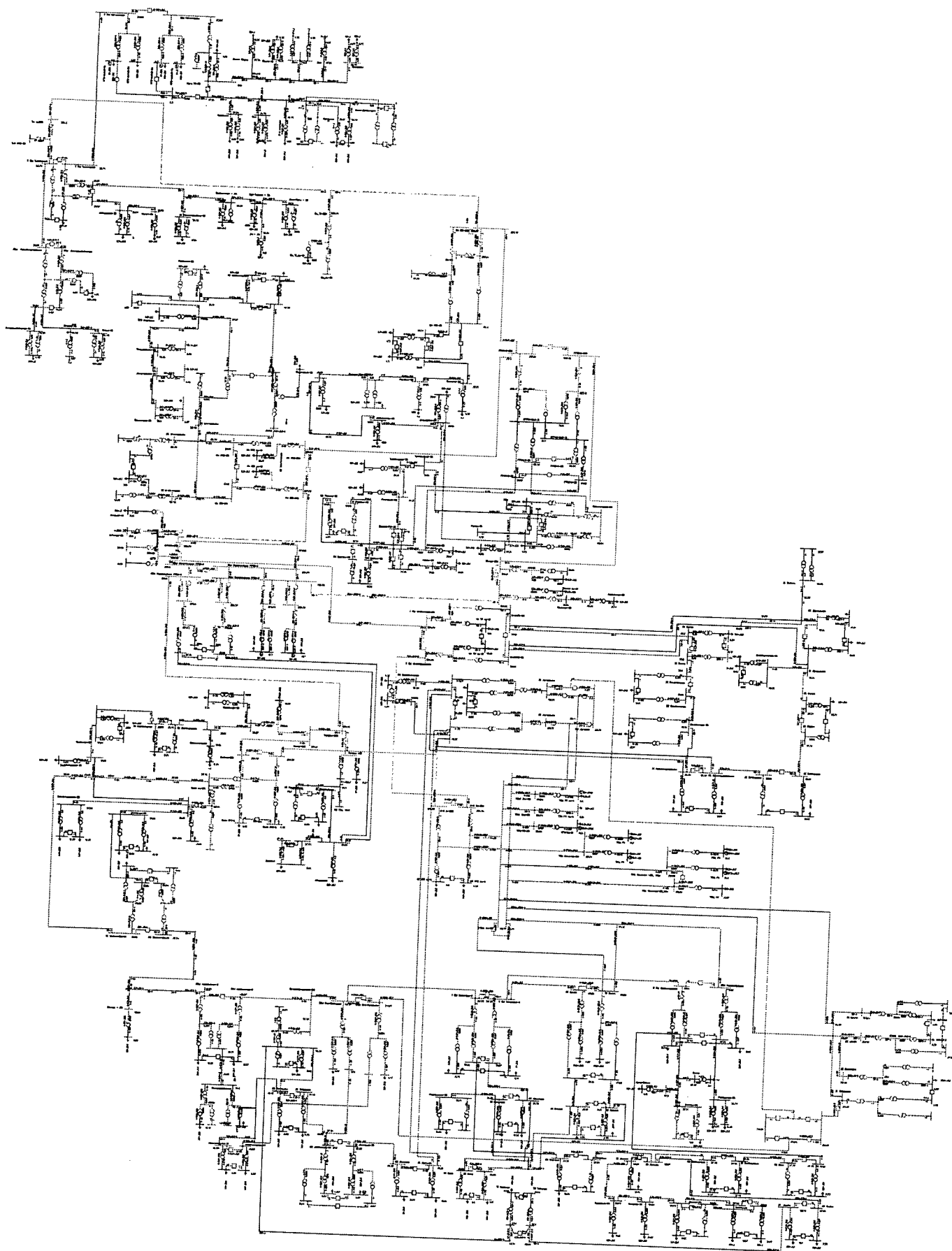


Рисунок Б 19 - Разработка схемы в программе развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потокоадресования и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Нормальный режим. Летний максимум 2022 г.

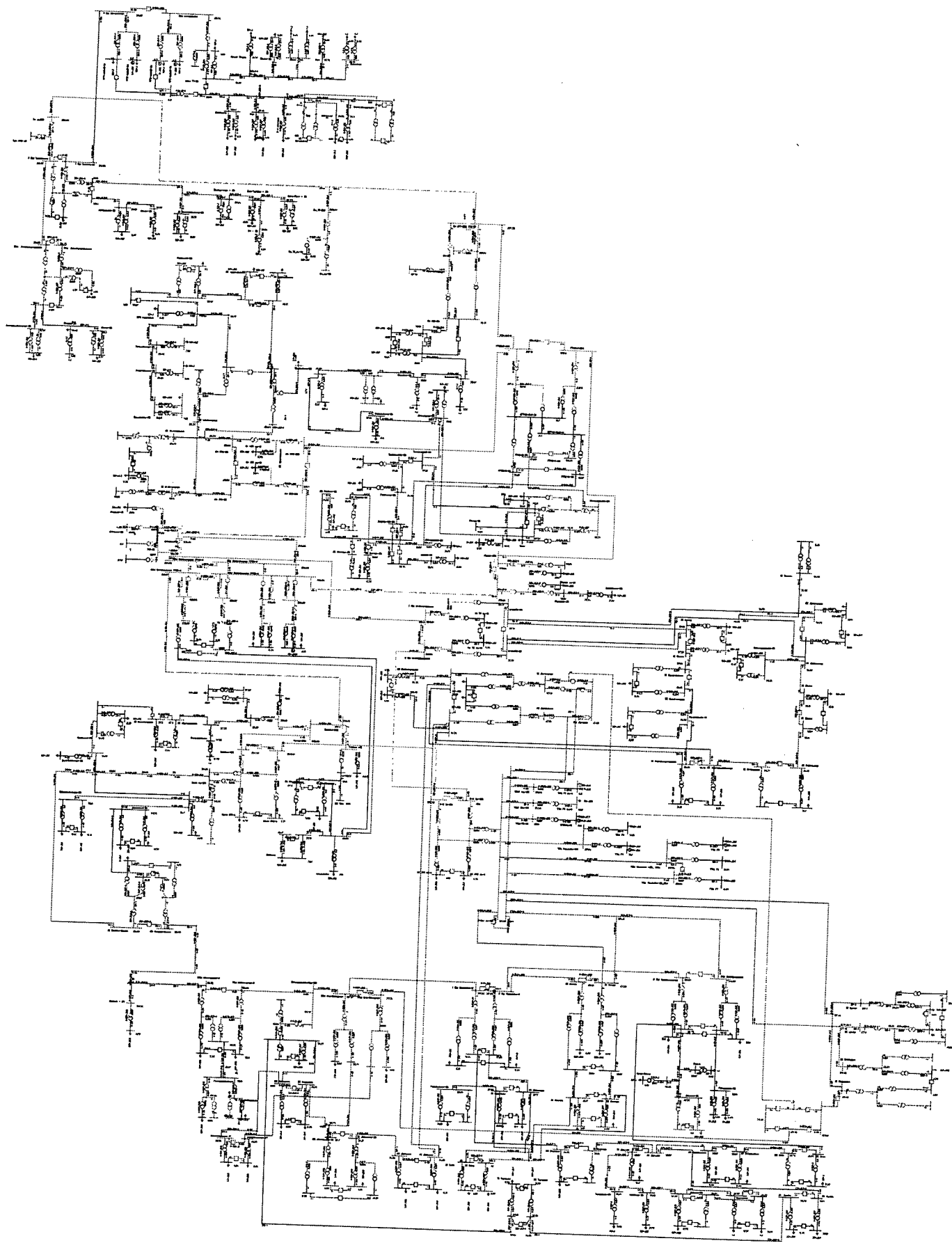


Рисунок Б.20 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим потокораспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
 Нормальный режим. Летний минимум 2022 г.

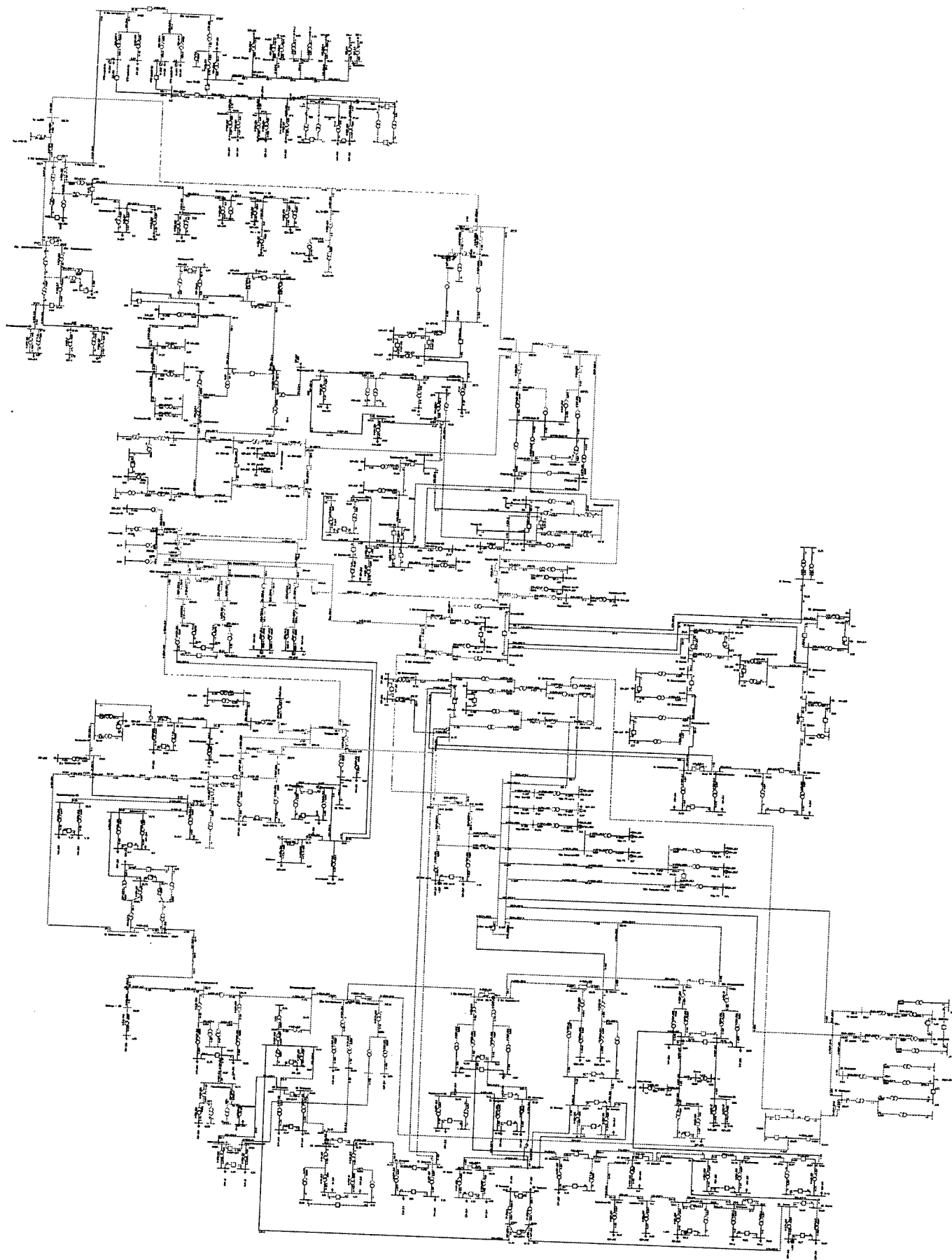


Рисунок Б.21 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим повторного распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
 Актуализация отключения ВЛ 220 кВ Холмская - Южно-Сахалинская ТЭЦ-1. Зимний максимум 2022 г.

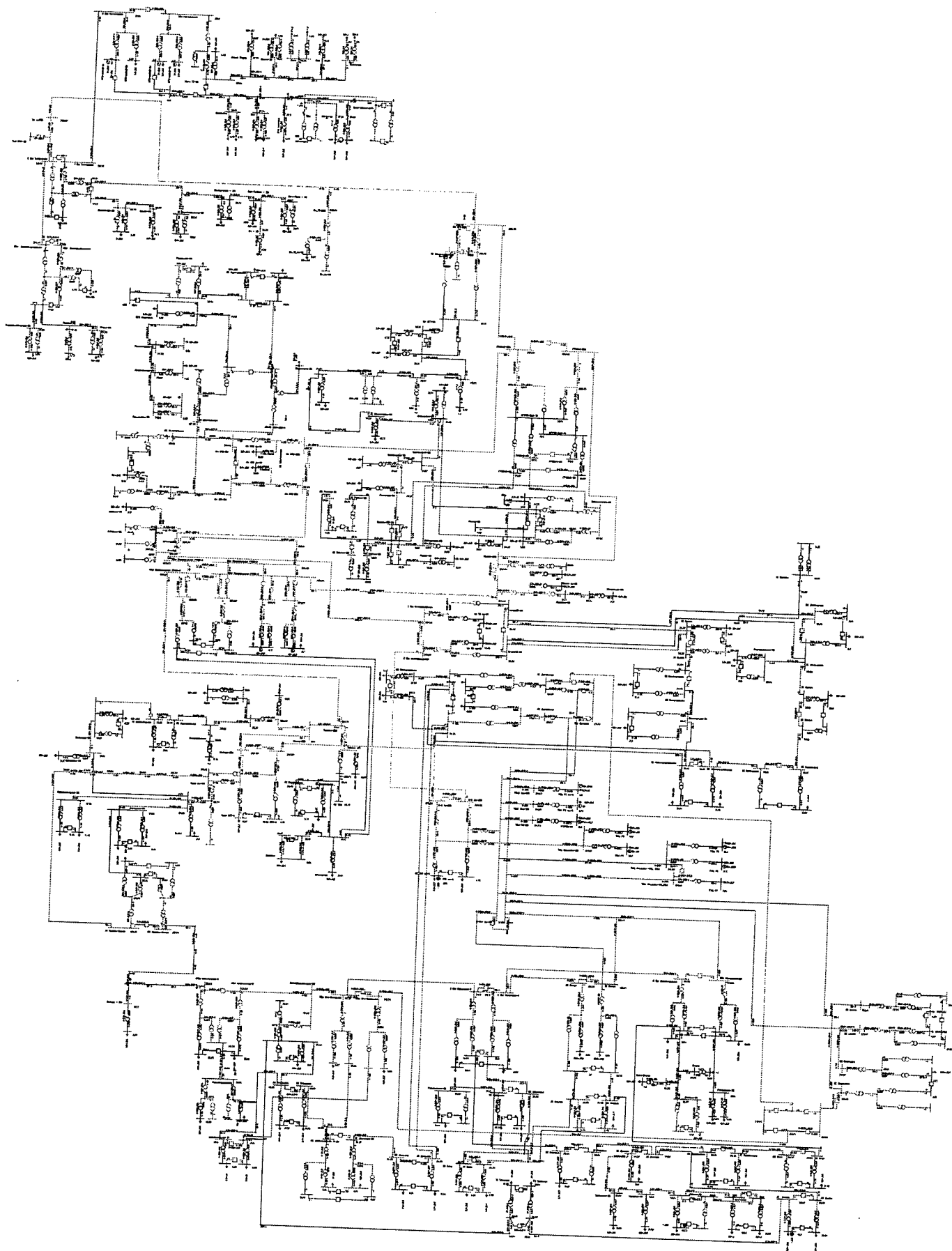


Рисунок Б.22 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2016-2022 гг.
Режим поточного распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Аварийное отключение ВЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 - Углезагодская. Зимний максимум 2022 г.

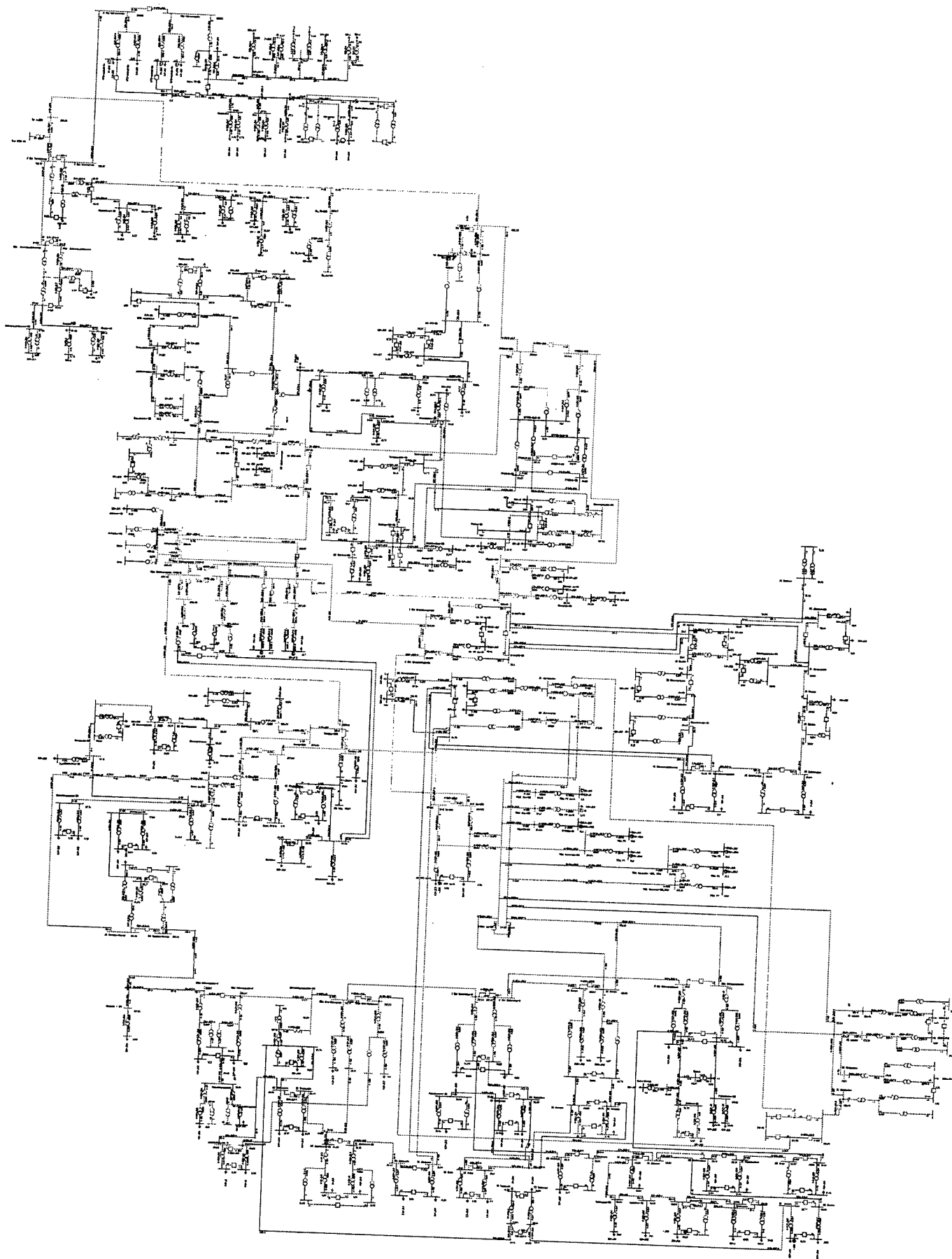


Рисунок Б.23 - Разработка схемы и программы развития электроснабжения Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим потокоотдачи и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
 Аварийное отключение ВЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ - Луговик. Зимний максимум 2022г.

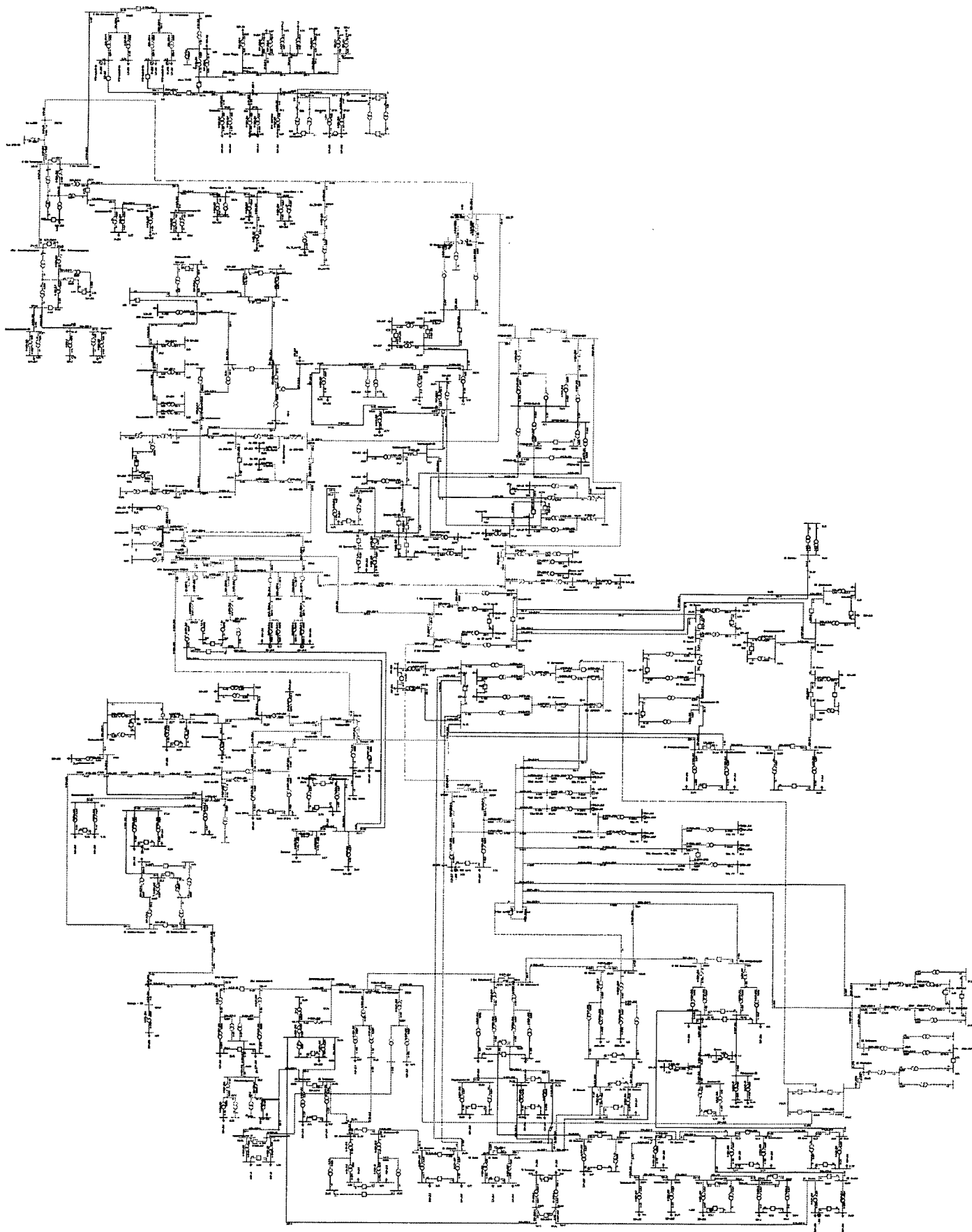


Рисунок Б.24 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потоко-распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Аварийное отключение ВЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 - Южная. Зонный максимум 2022г.

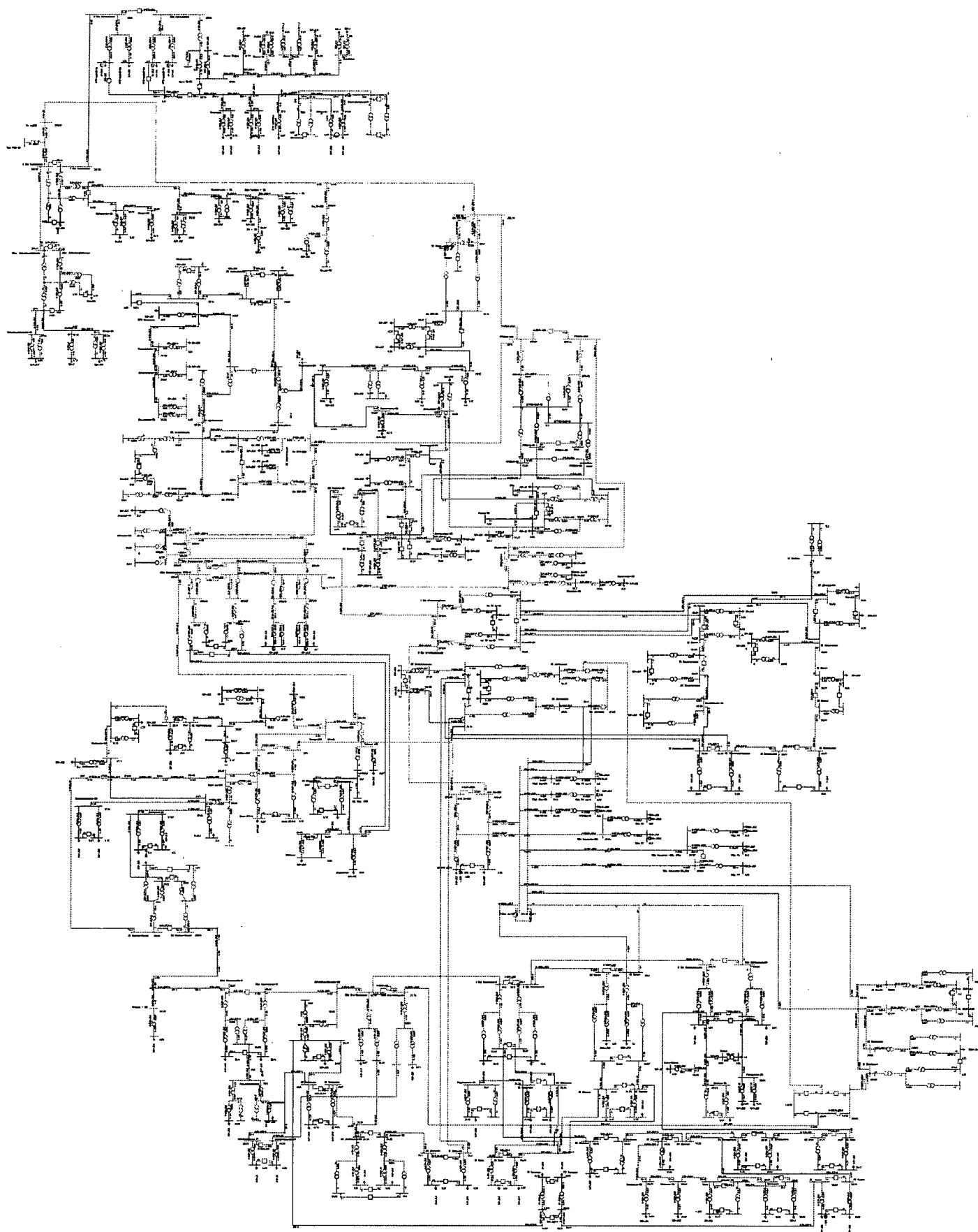


Рисунок Б.25 - Разработка схем и программ развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим потоко-распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
 Аварийное отключение ВЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 - Корсаковская. Зимний максимум 2022г.

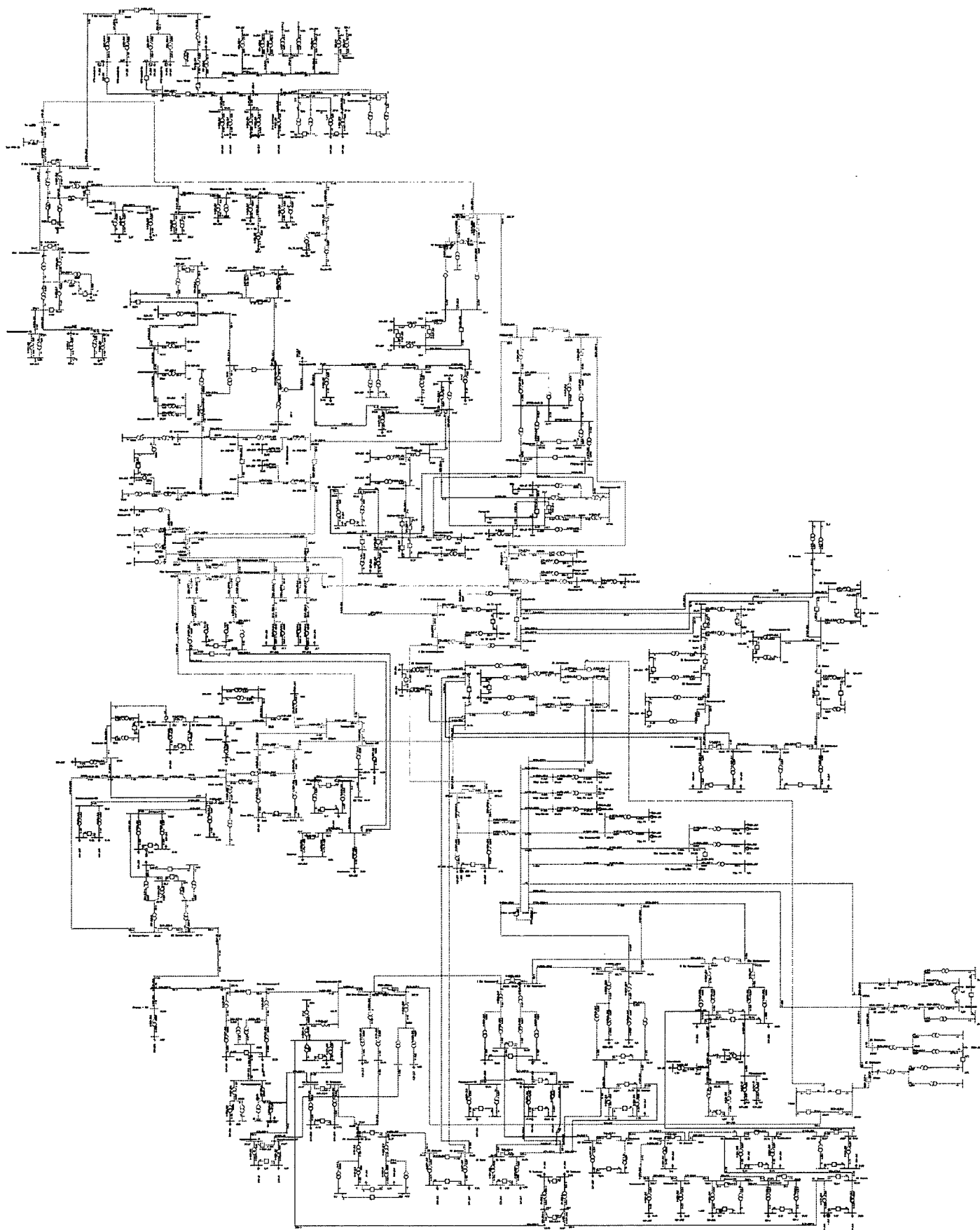


Рисунок Б.26 – Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим потоко-распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
 Аварийное отключение ВЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 – Центр (1 цепь). Зимний максимум 2022г.

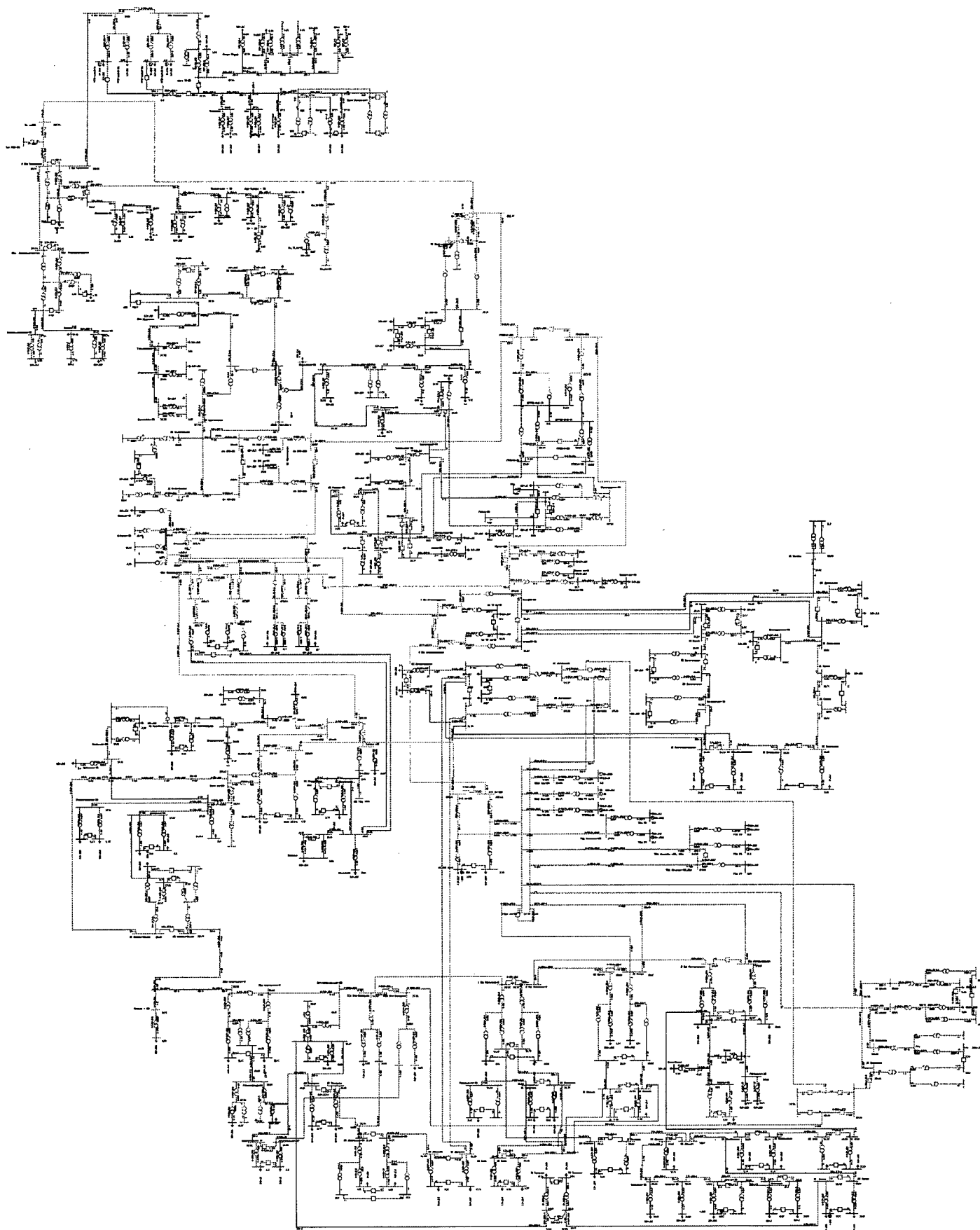


Рисунок Б.27 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потоко-распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
Аварийное отключение ВЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 - Центр (II цепь). Зонный максимум 2022г.

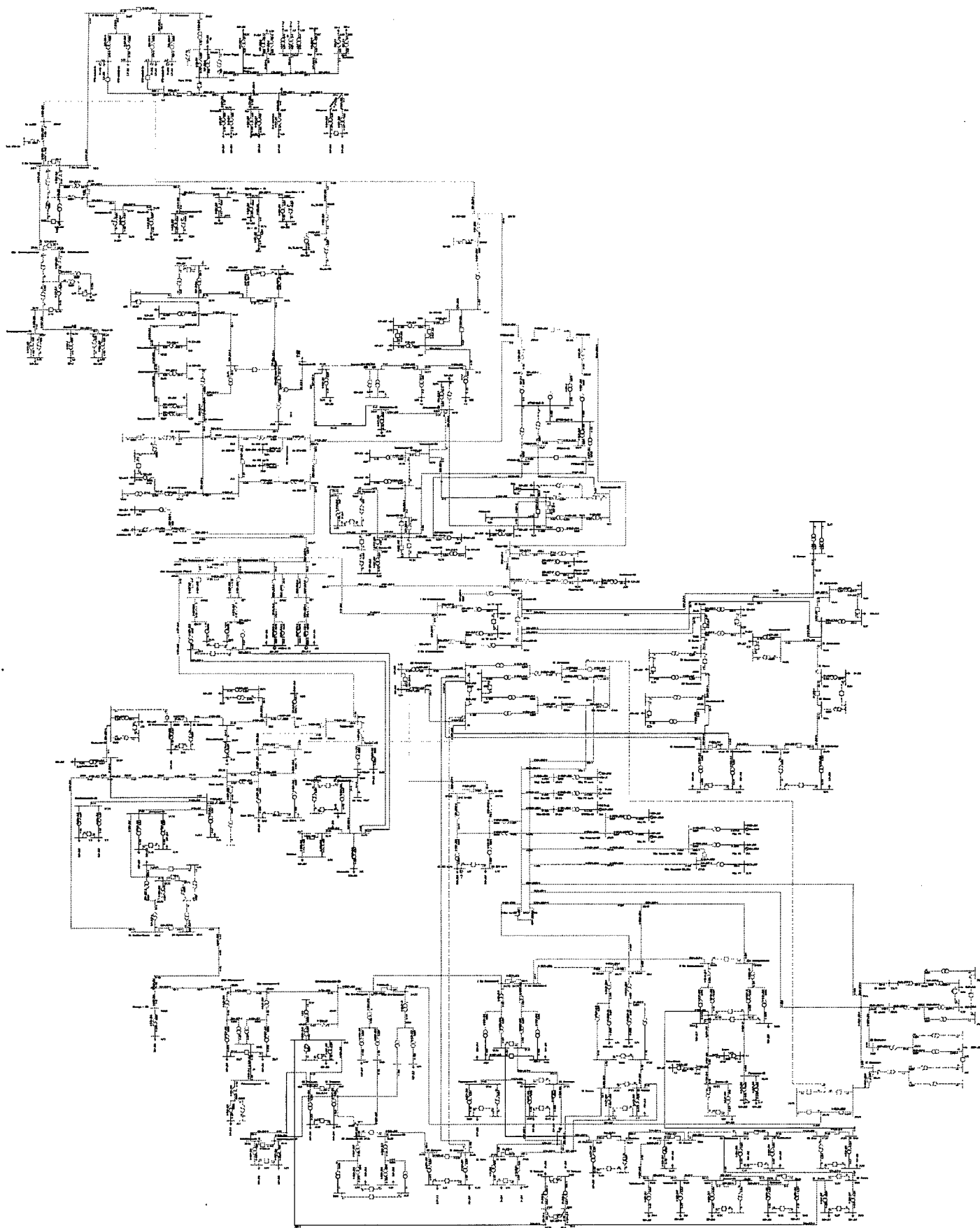


Рисунок В.1 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим поточкораспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Зимой максимум 2018 г.

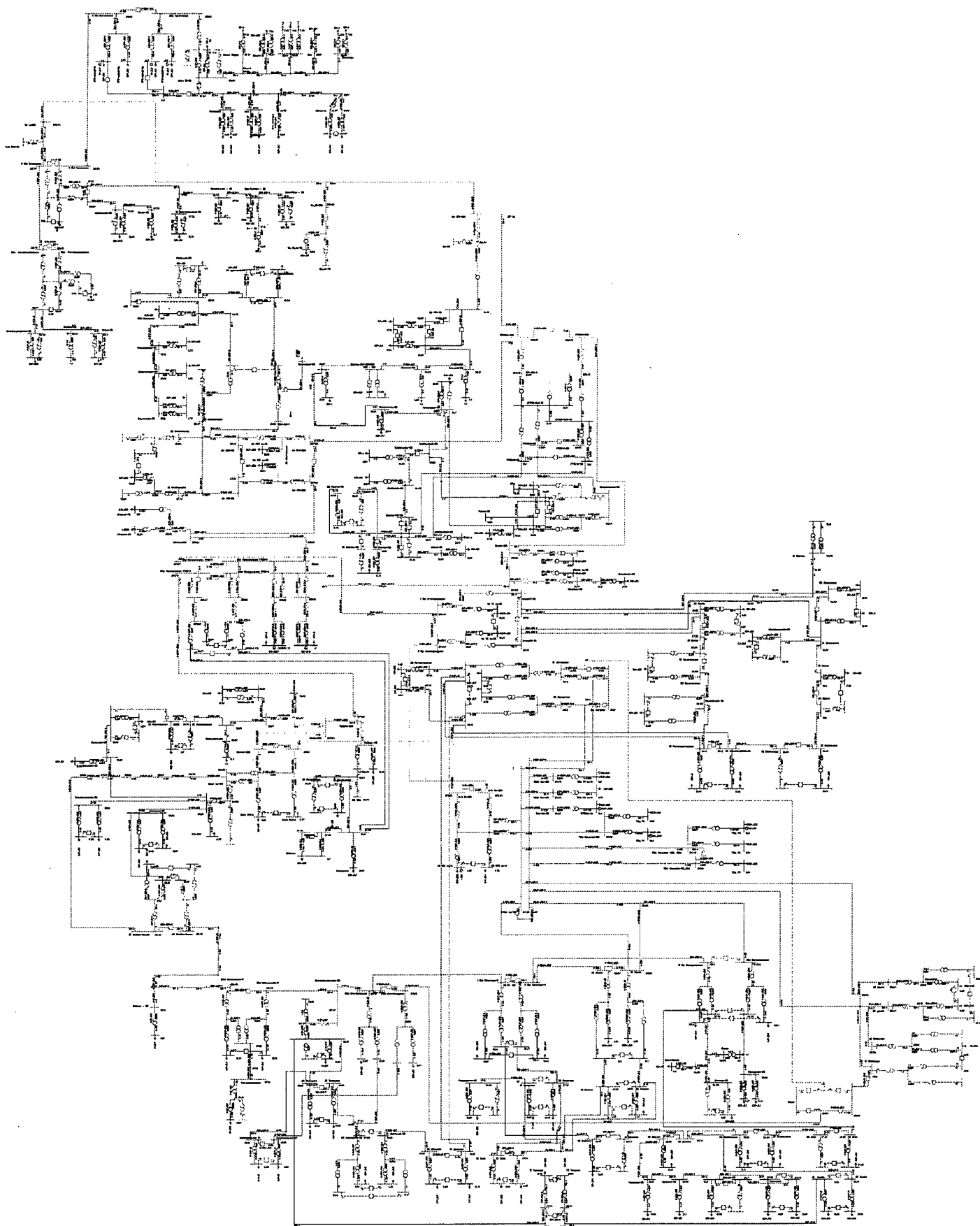


Рисунок В.2 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режимы потокоперераспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Значения минимум 2018 г.

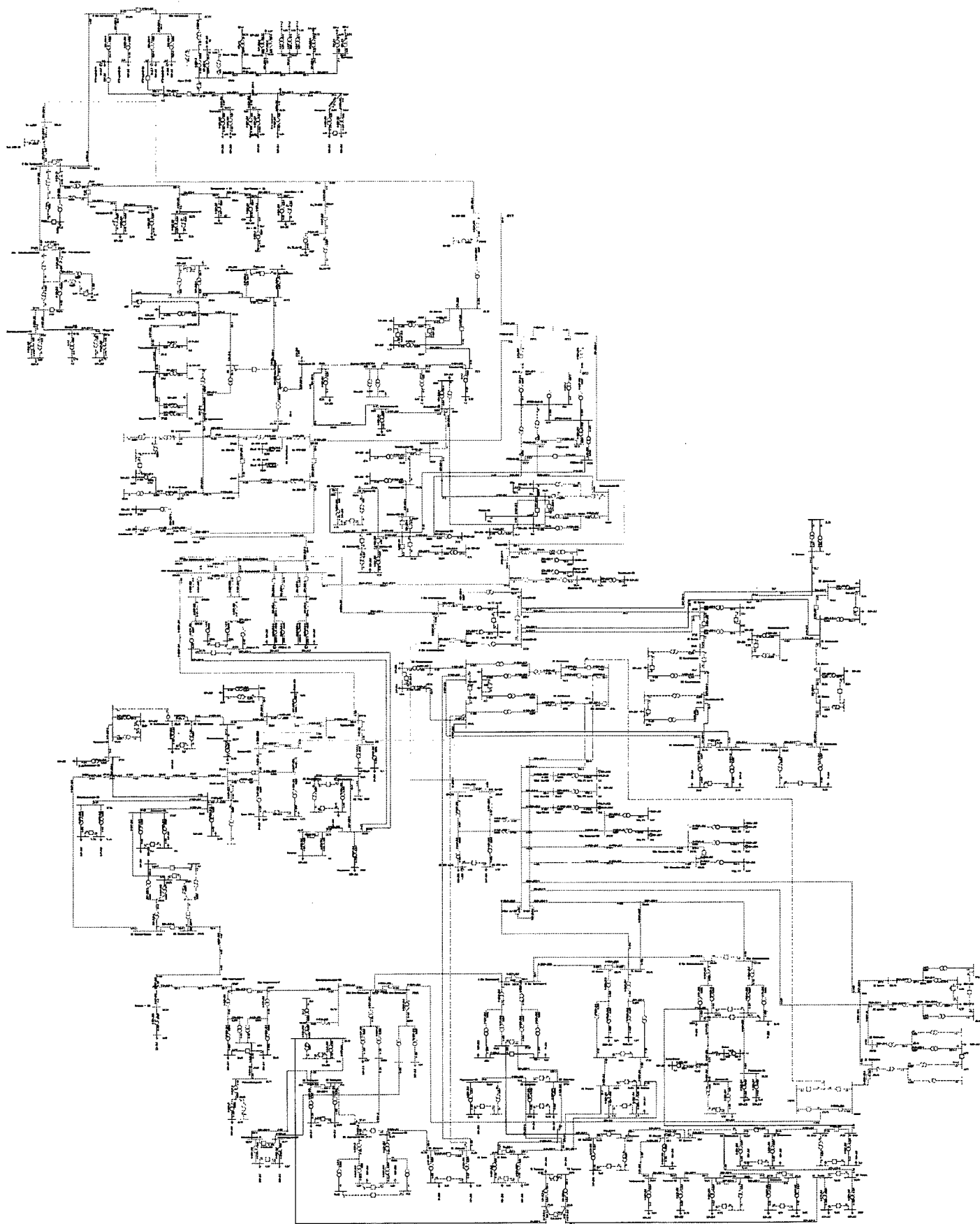


Рисунок В.3 – Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим поточного распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Летний максимум 2018 г.

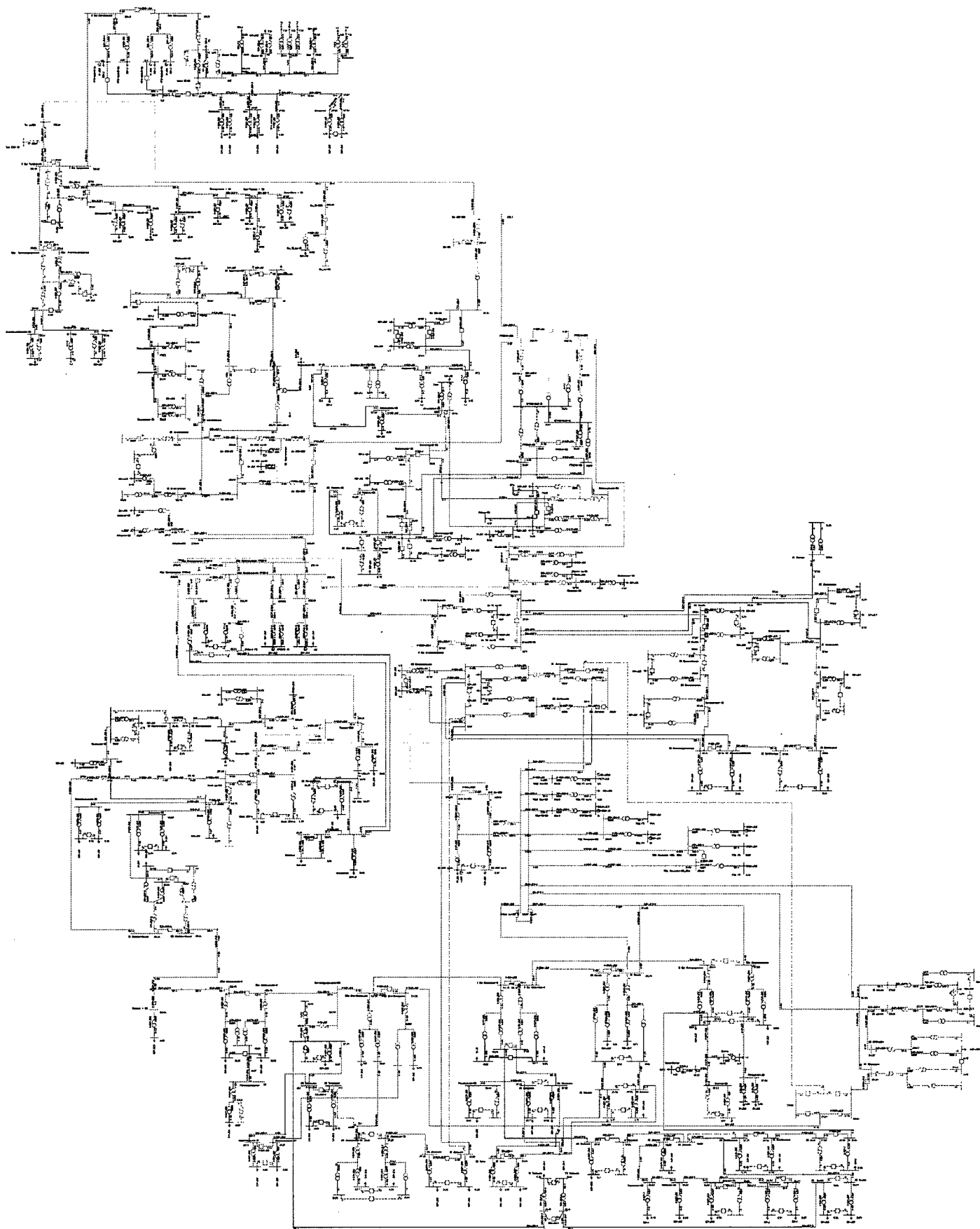


Рисунок В.4- Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим поточного распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Летний минимум 2018 г.

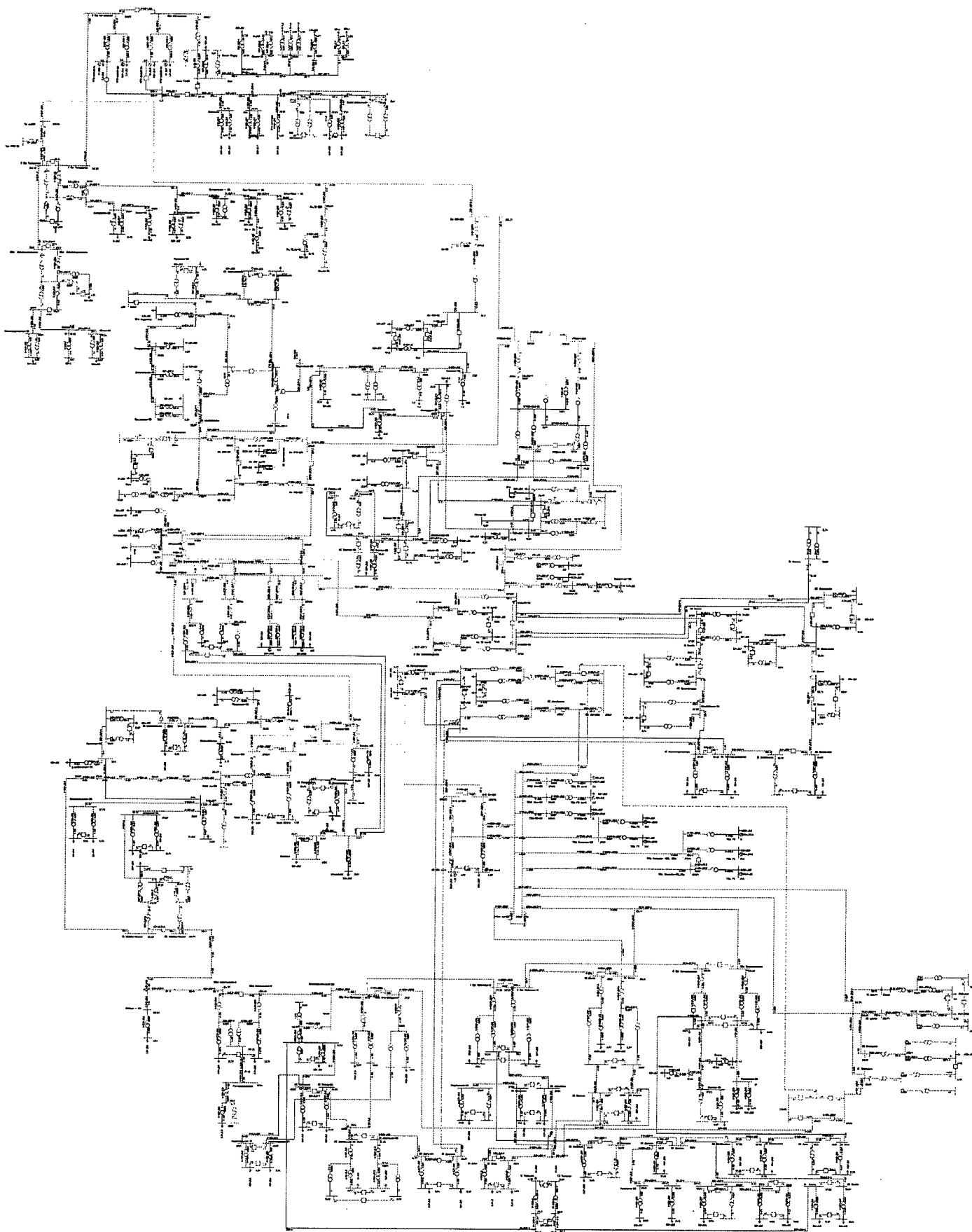


Рисунок В.5 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим поточного распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Зимний максимум 2019 г.

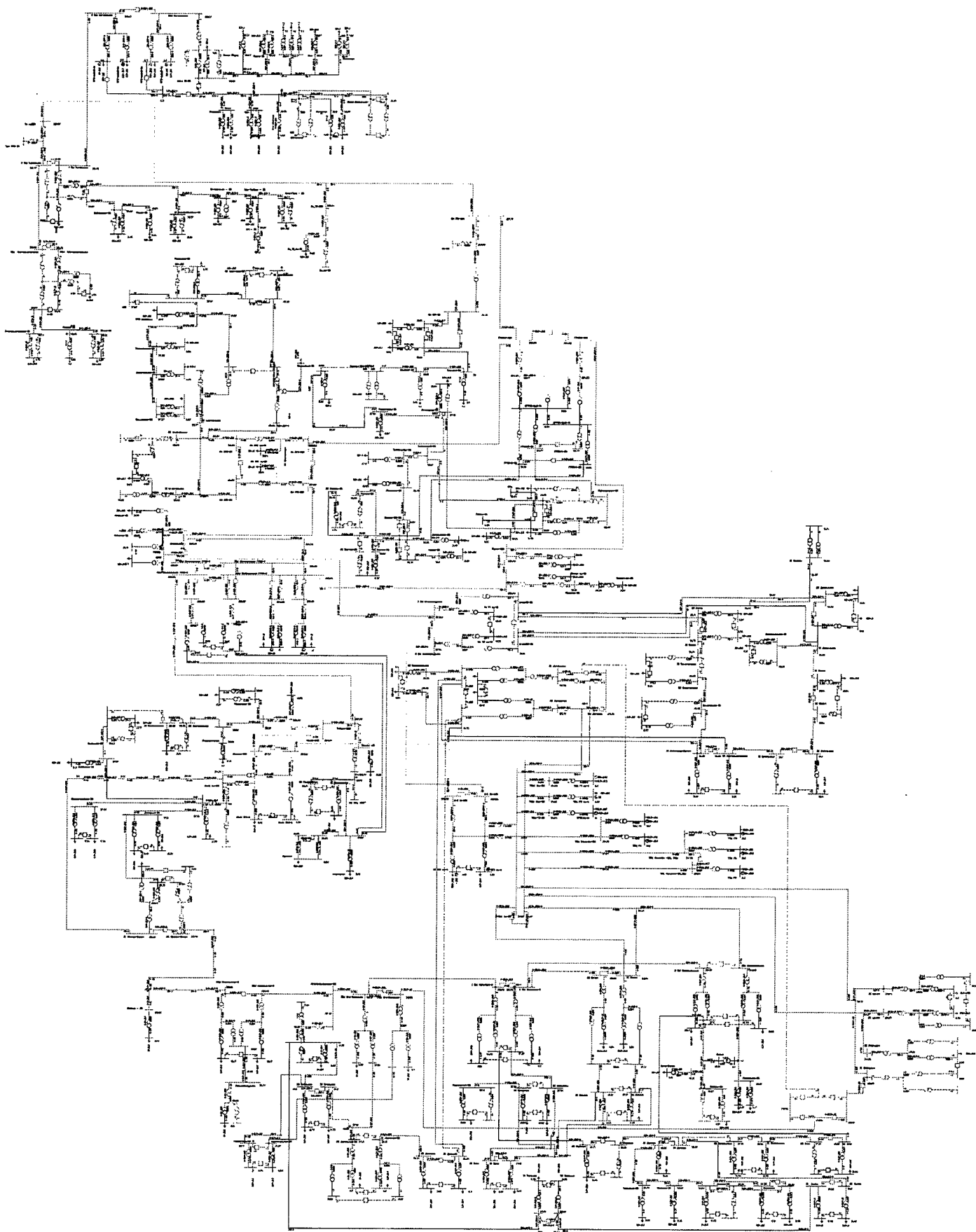


Рисунок В.6 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим поточного распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оттопительный вариант.
Нормальный режим. Зимний минимум 2019 г.

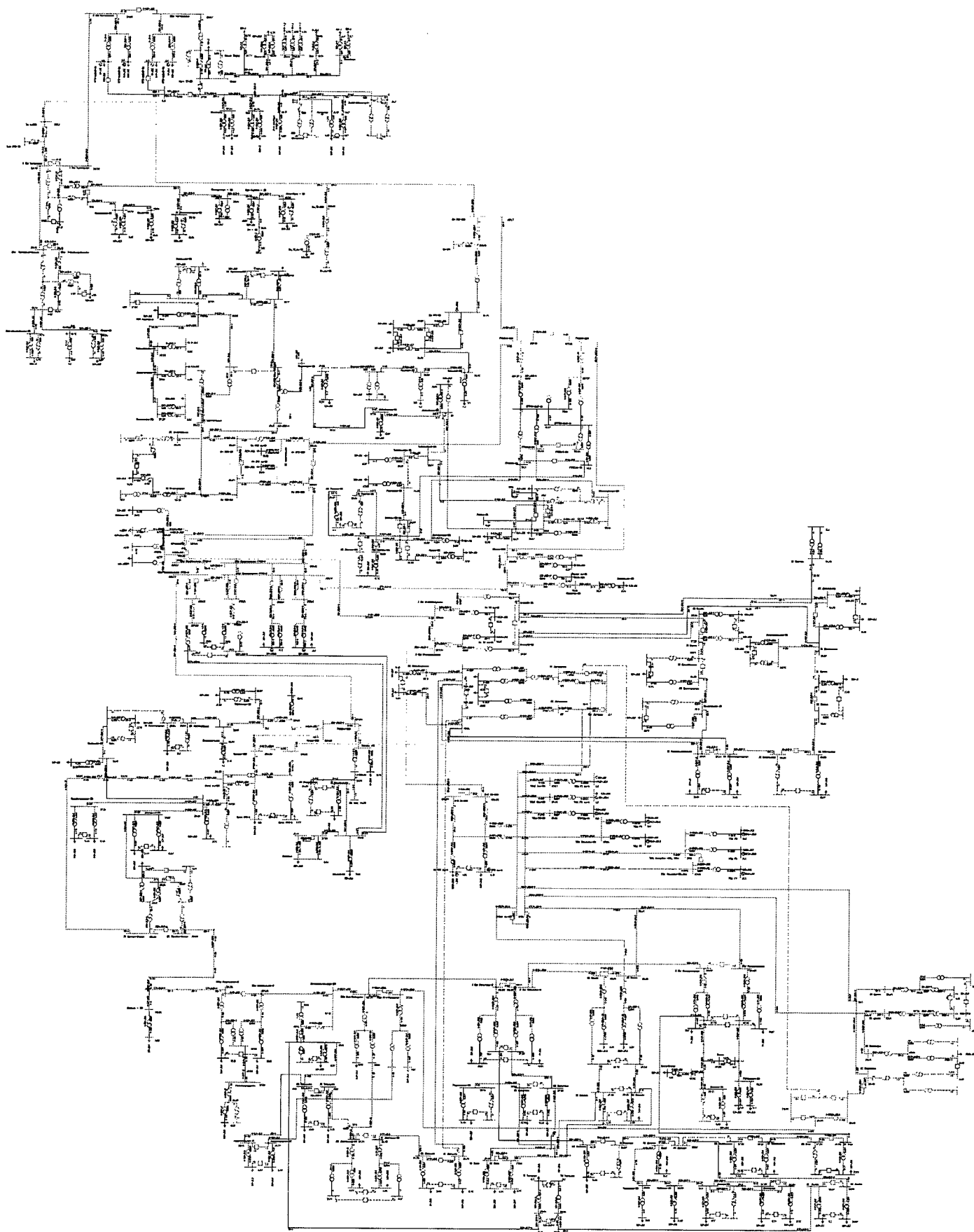


Рисунок В.7 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим поточного распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Летний максимум 2019 г.

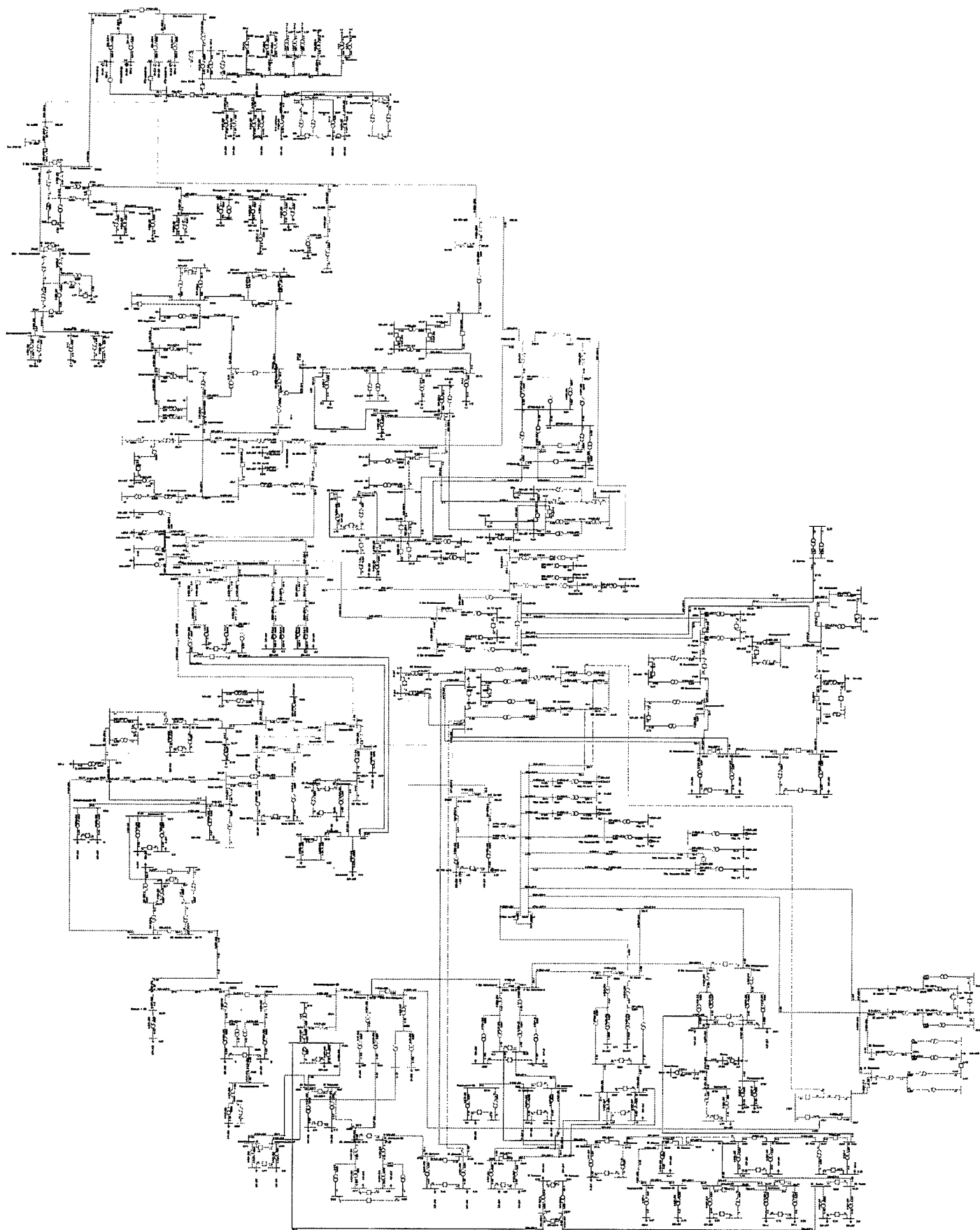


Рисунок В.8 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потоков распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Летний минимум 2019 г.

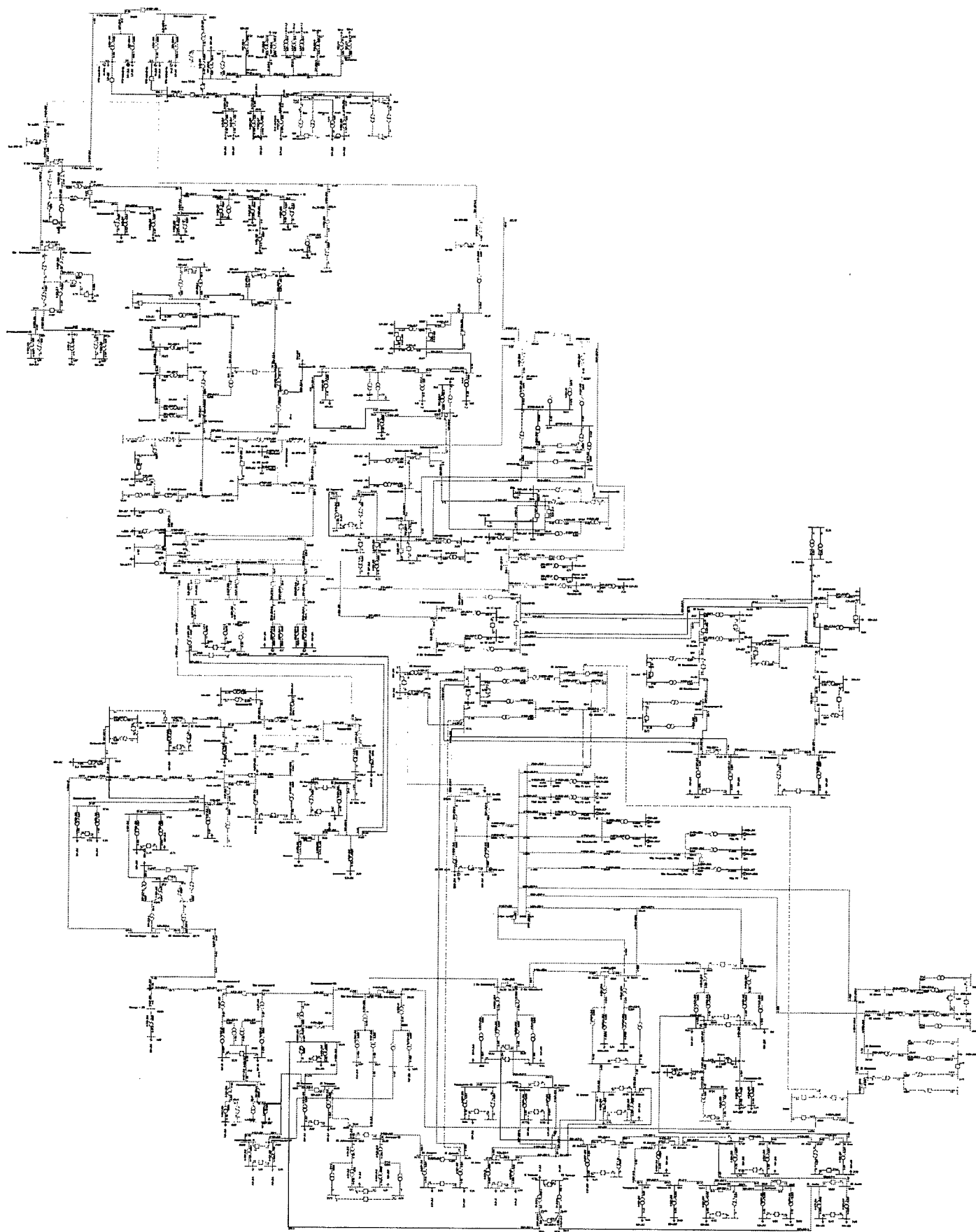


Рисунок В.9 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потоков распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптический вариант.
Нормальный режим. Зимний максимум 2020 г.

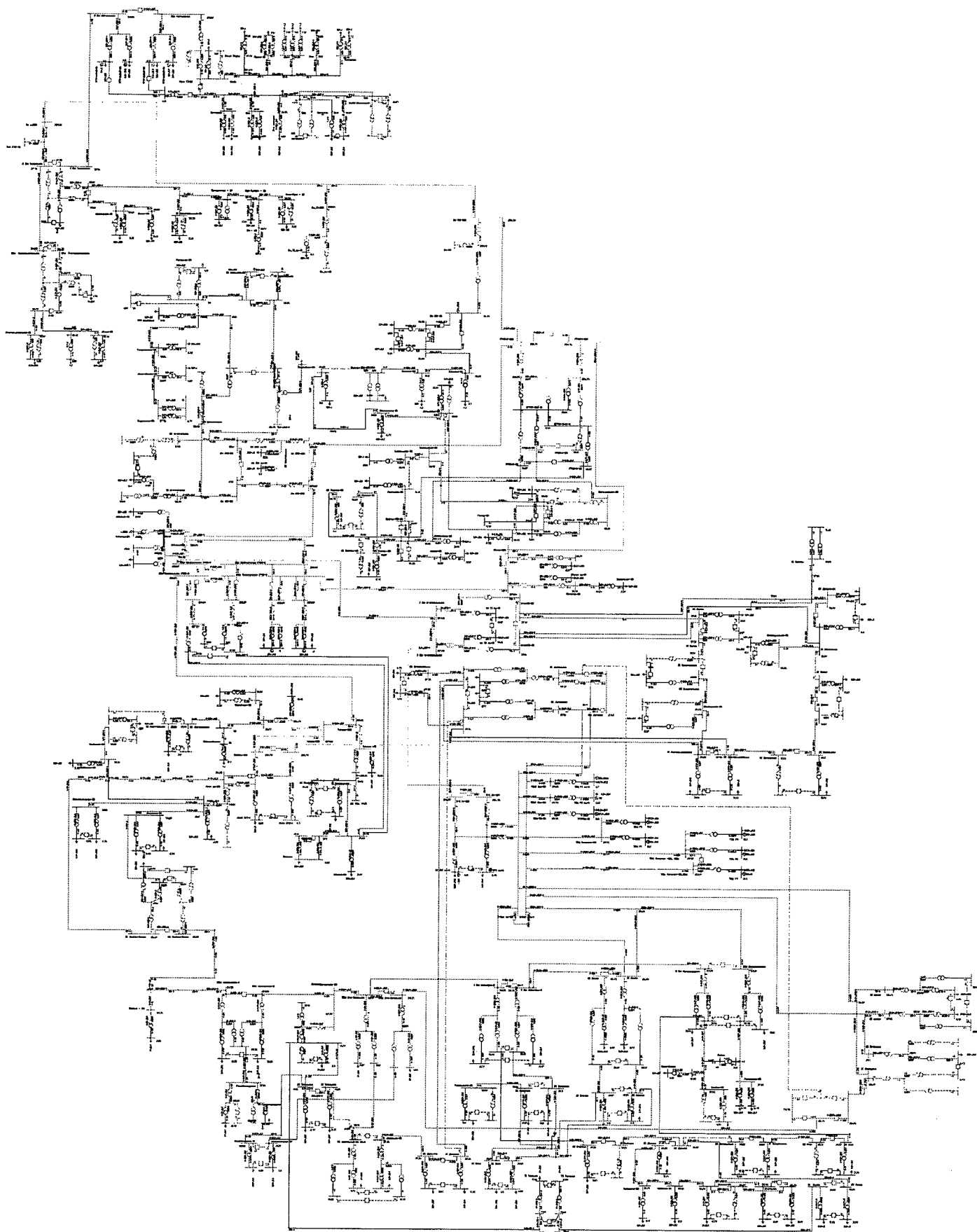


Рисунок В.10 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим потоко-распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
 Нормальный режим. Значимый минимум 2020 г.

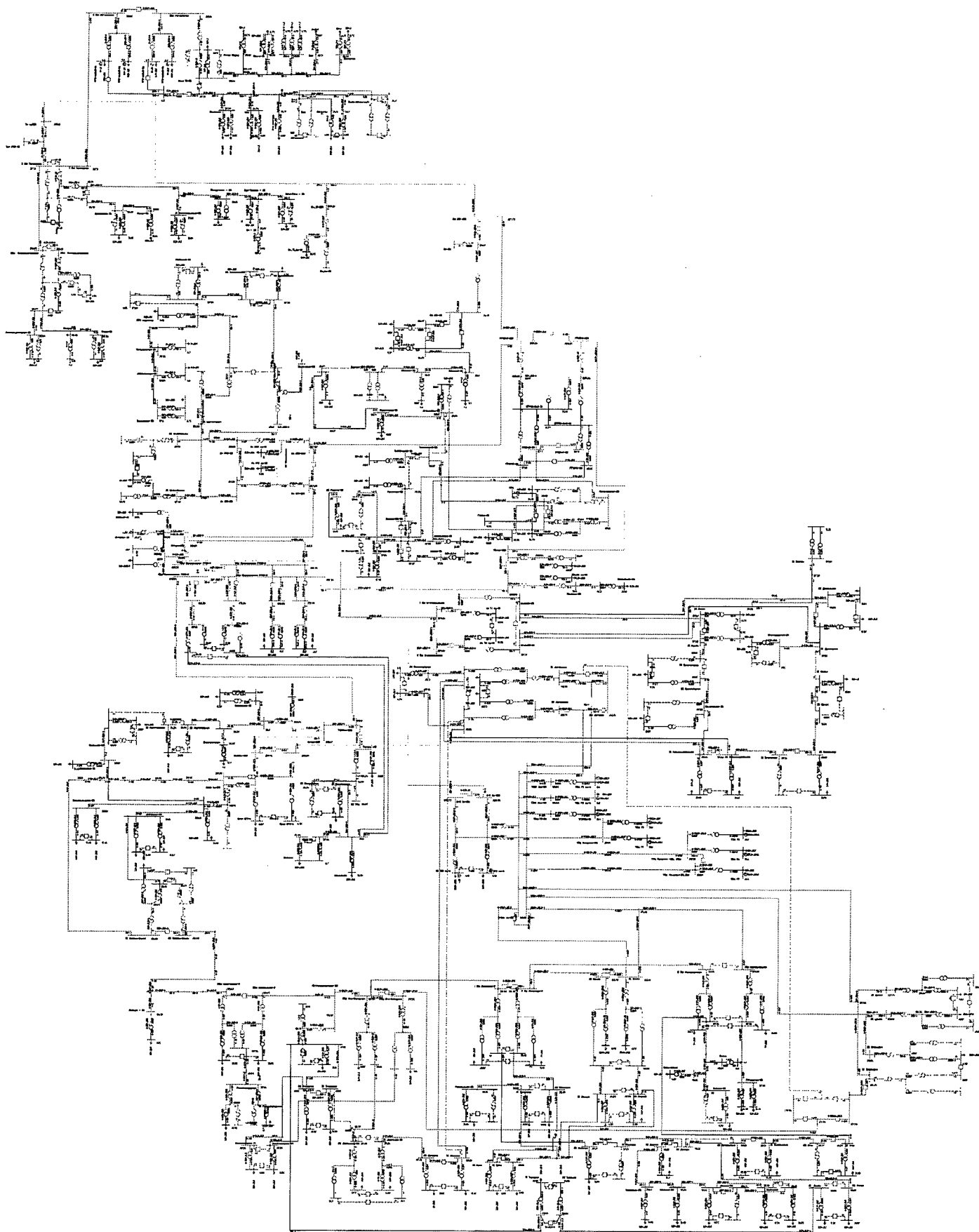


Рисунок В 11 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим поточного распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Летний максимум 2020 г.

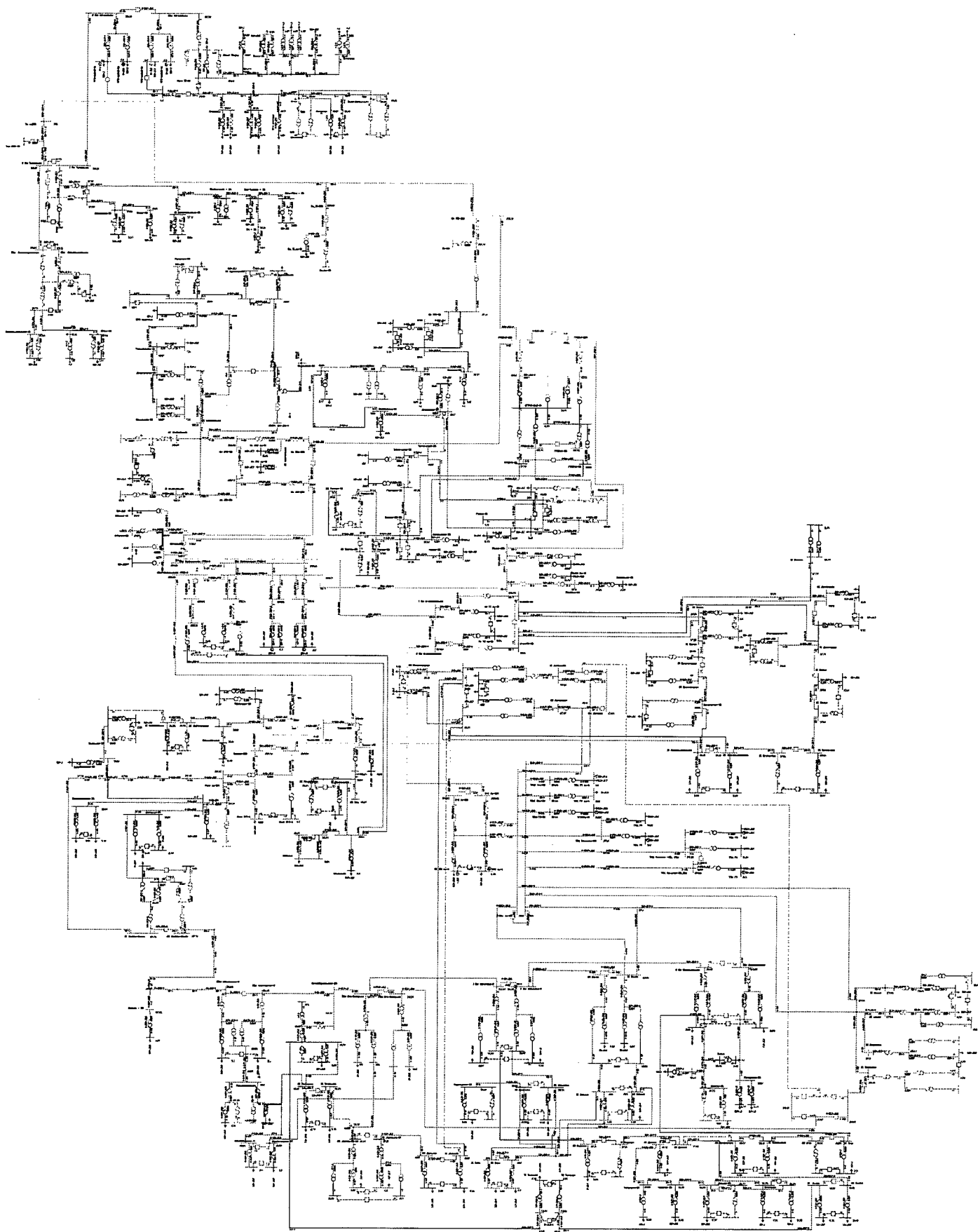


Рисунок В.12 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим поточного распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Летний минимум 2020 г.

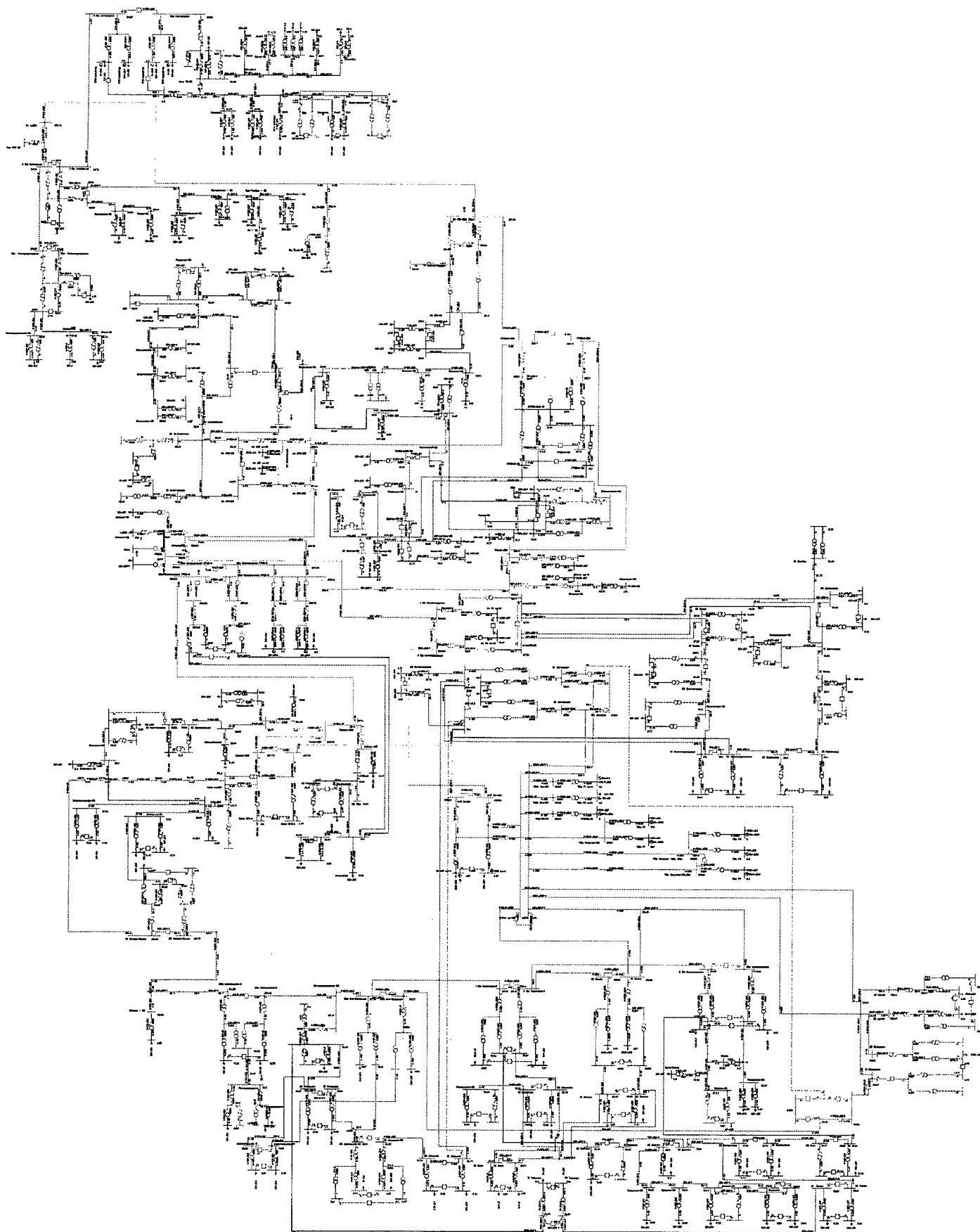


Рисунок В.13 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потокоперераспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Линейный максимум 2021 г.

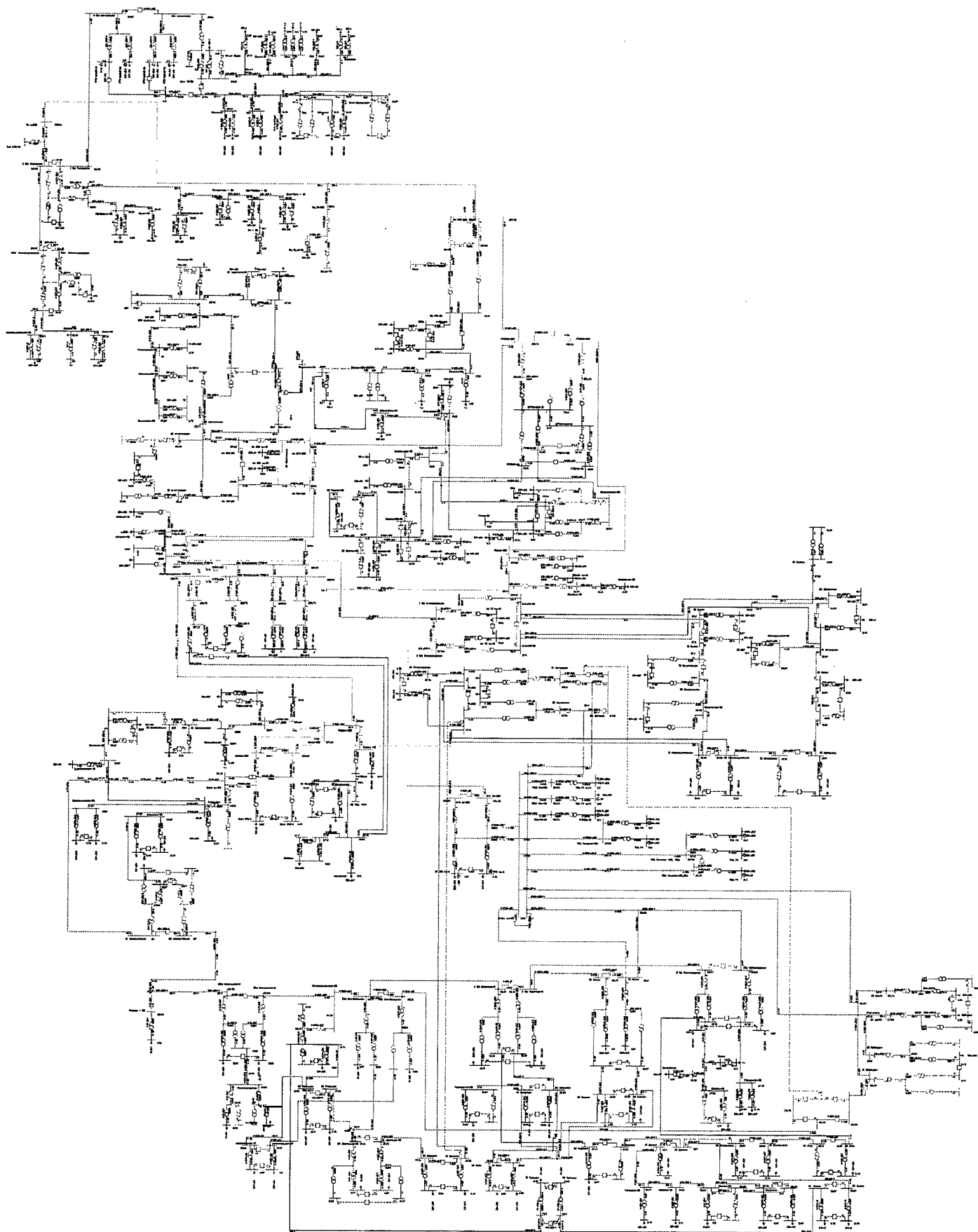


Рисунок В.14 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потокоперераспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Зимний минимум 2021 г.

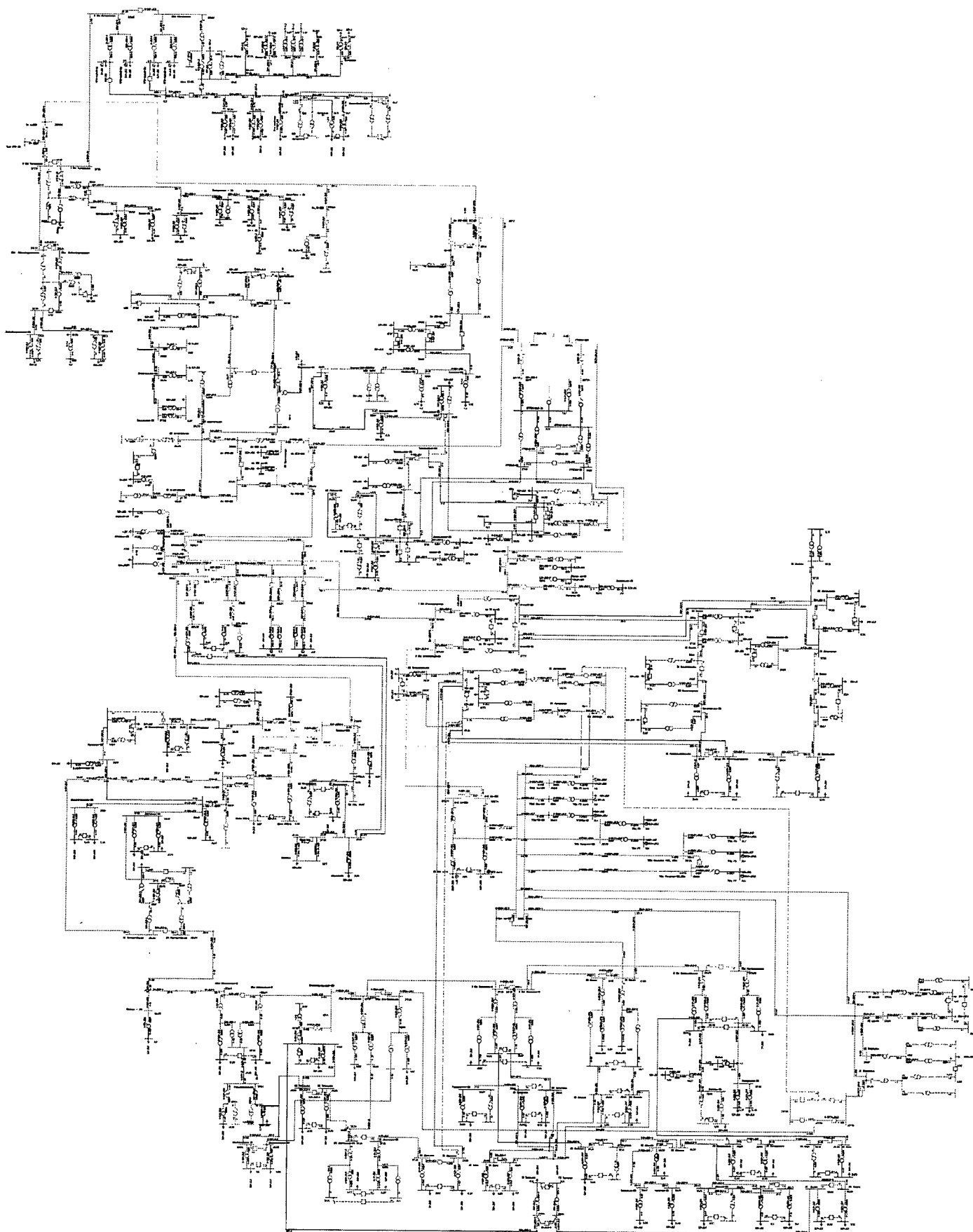


Рисунок В.15 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потоварораспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Летний максимум 2021 г.

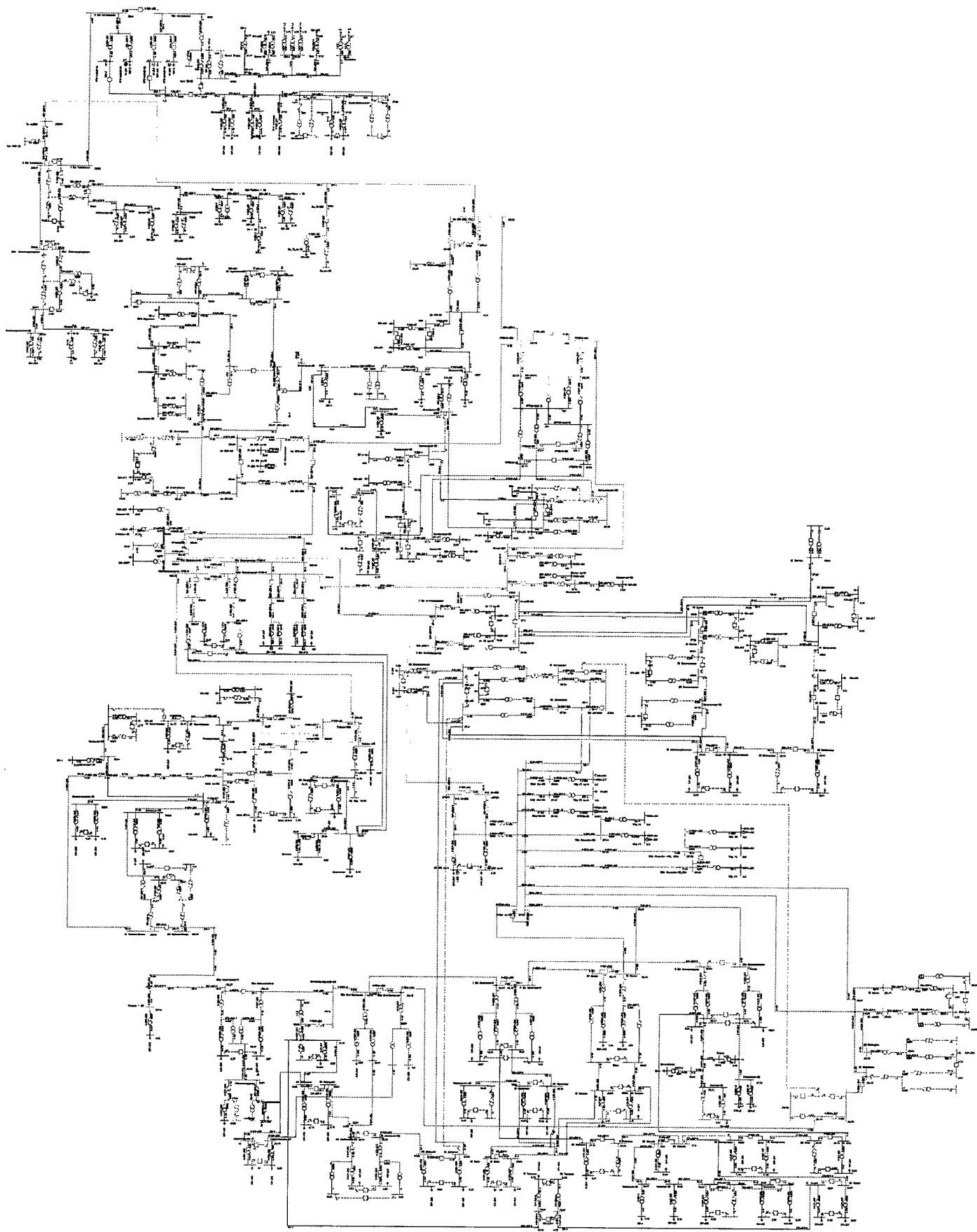


Рисунок В.16 - Разработка схемы в программе развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим поточного распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Летний минимум 2021 г.

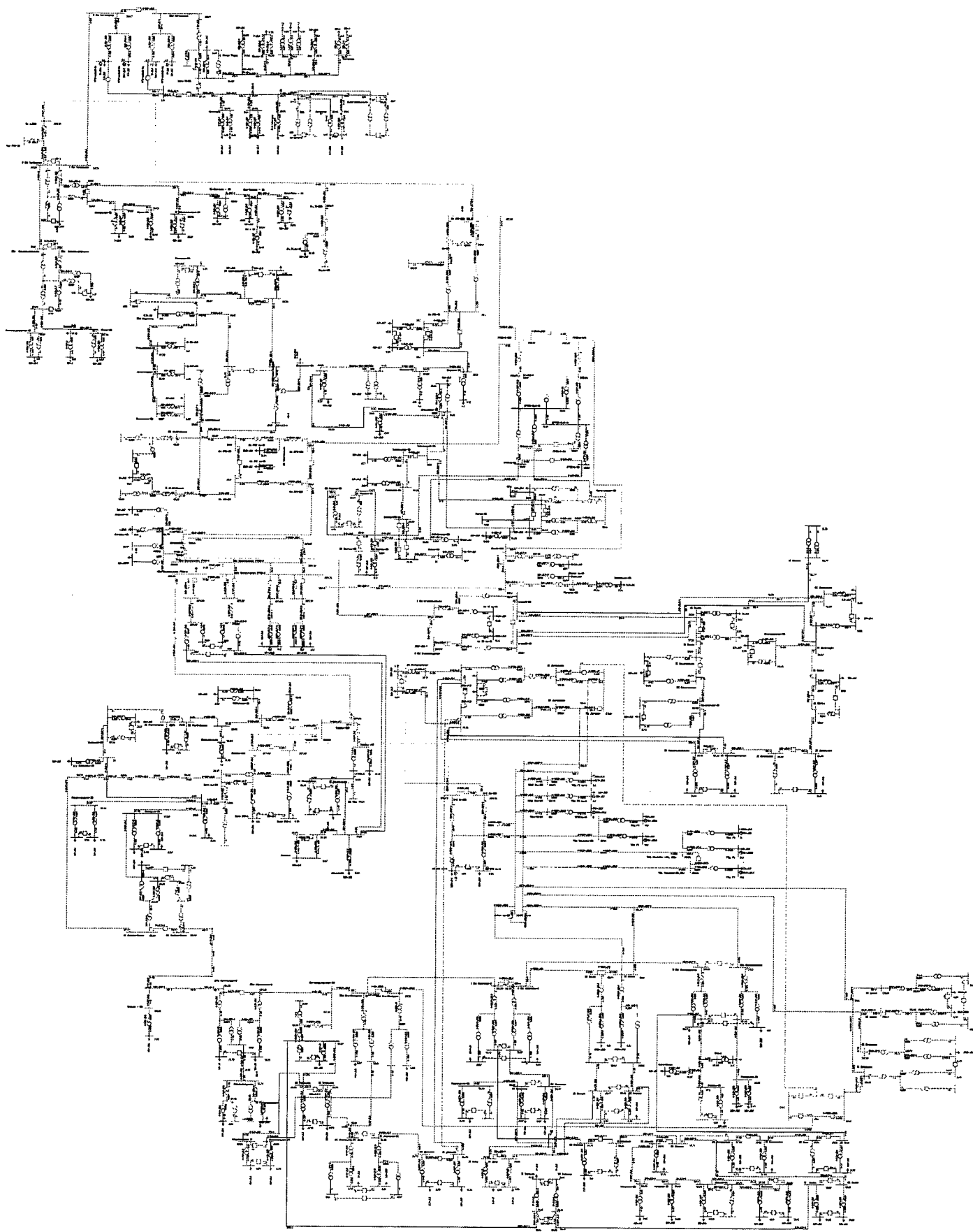


Рисунок В.17 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим потоваростроения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
 Нормальный режим. Эпохой максимум 2022 г.

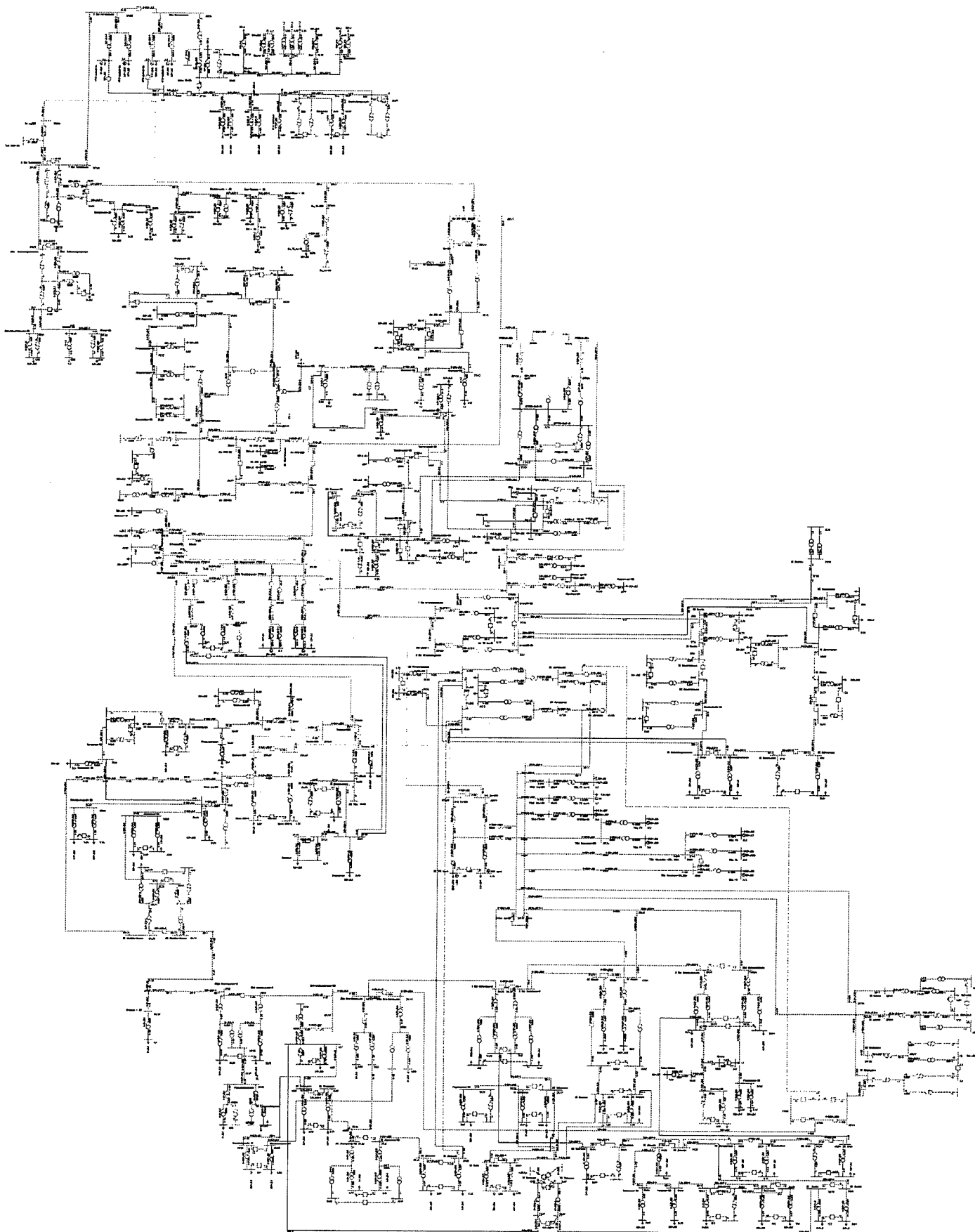


Рисунок В.18 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потокараспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Нормальный режим. Данные на июль 2022 г.

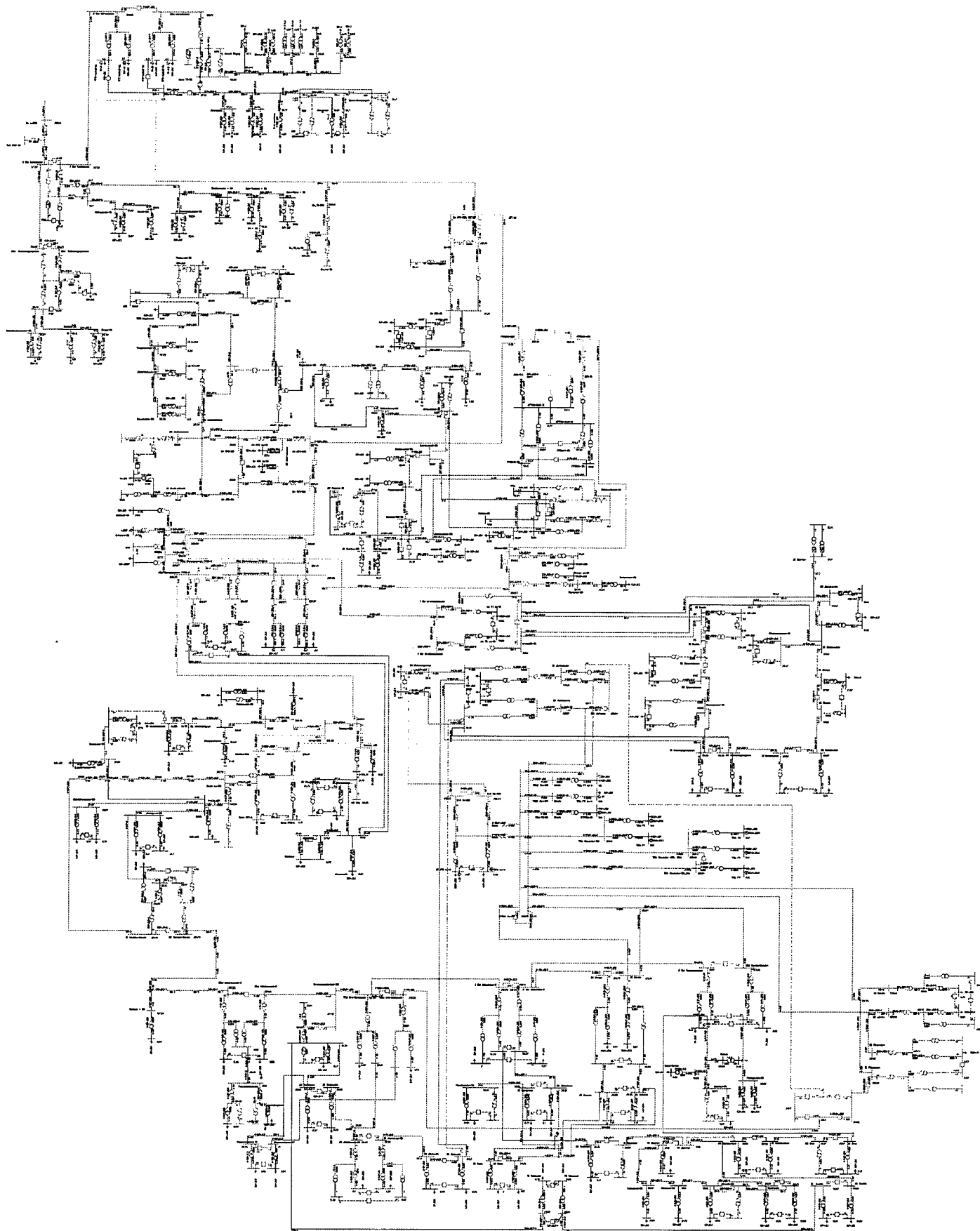


Рисунок В 19 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим поточного распределения в уральной напряжении в сети 35 кВ и выше Сахалинской области. Оттоковый вариант.
Нормальный режим. Летний максимум 2022 г.

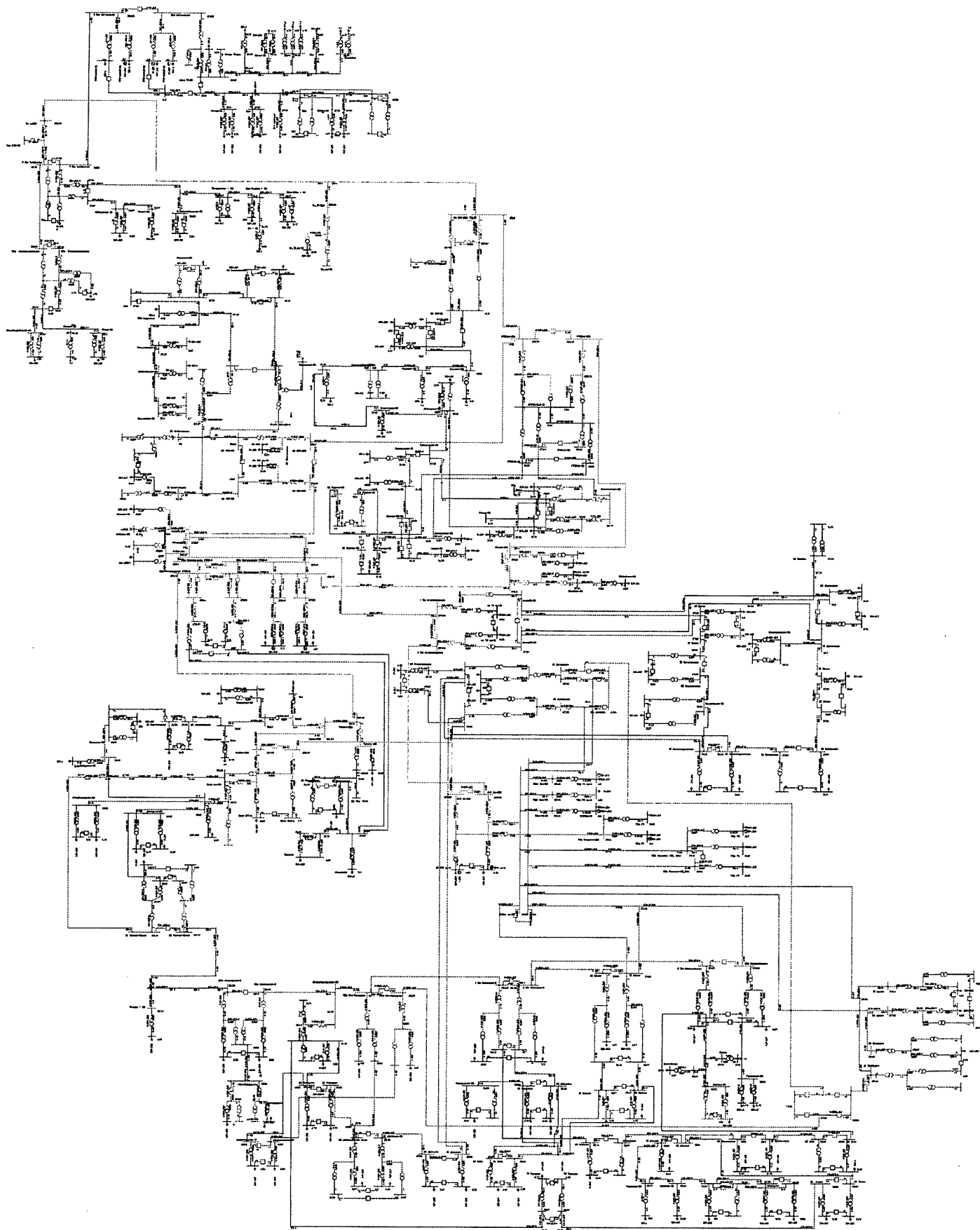


Рисунок В.20 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим поточкораспределения и уровней напряжения в сети 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
 Нормальный режим. Летний максимум 2022 г.

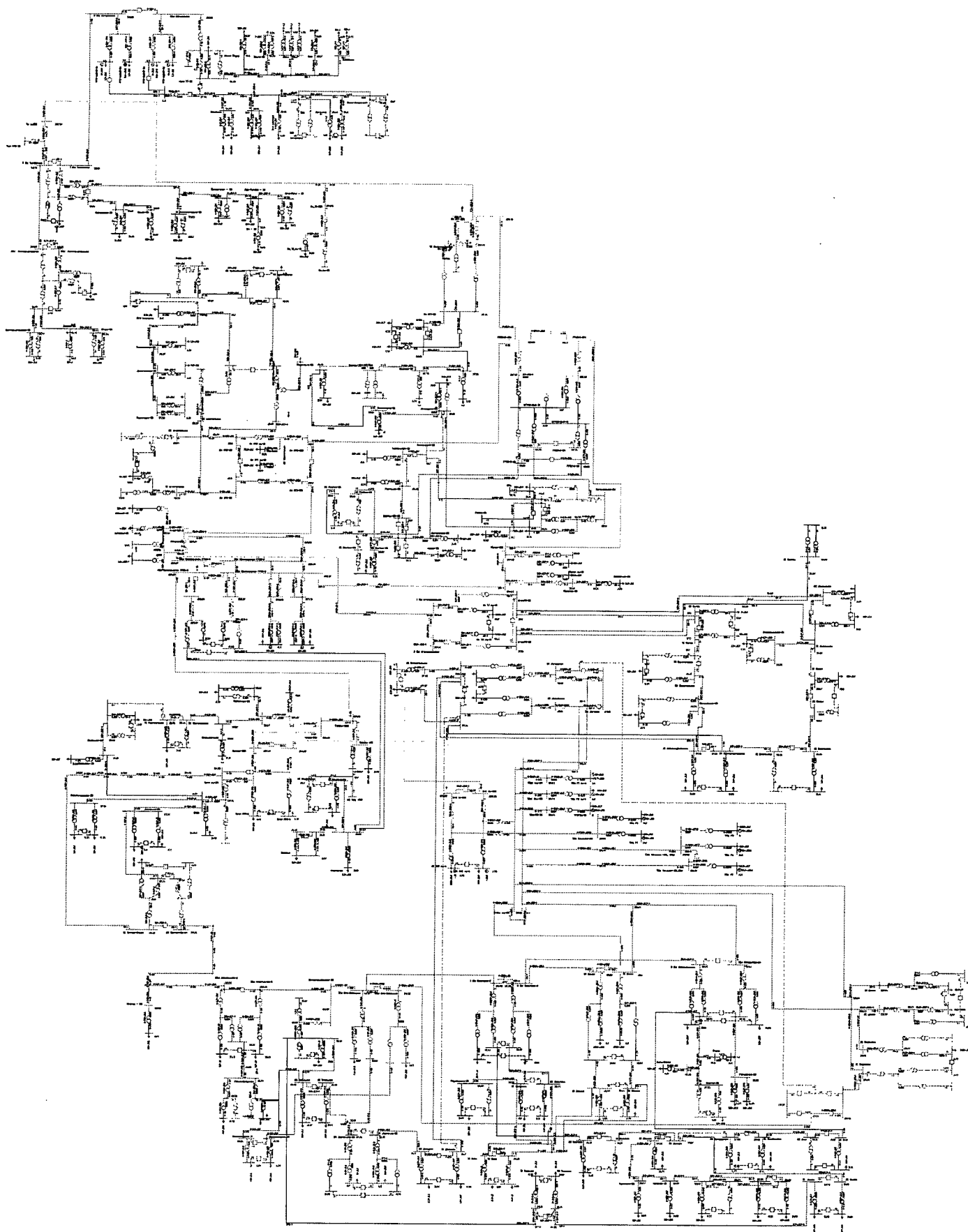


Рисунок В.21 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим повторнораспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Аварийное отключение ВЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 - Холмская. Эмпирический максимум 2022 г.

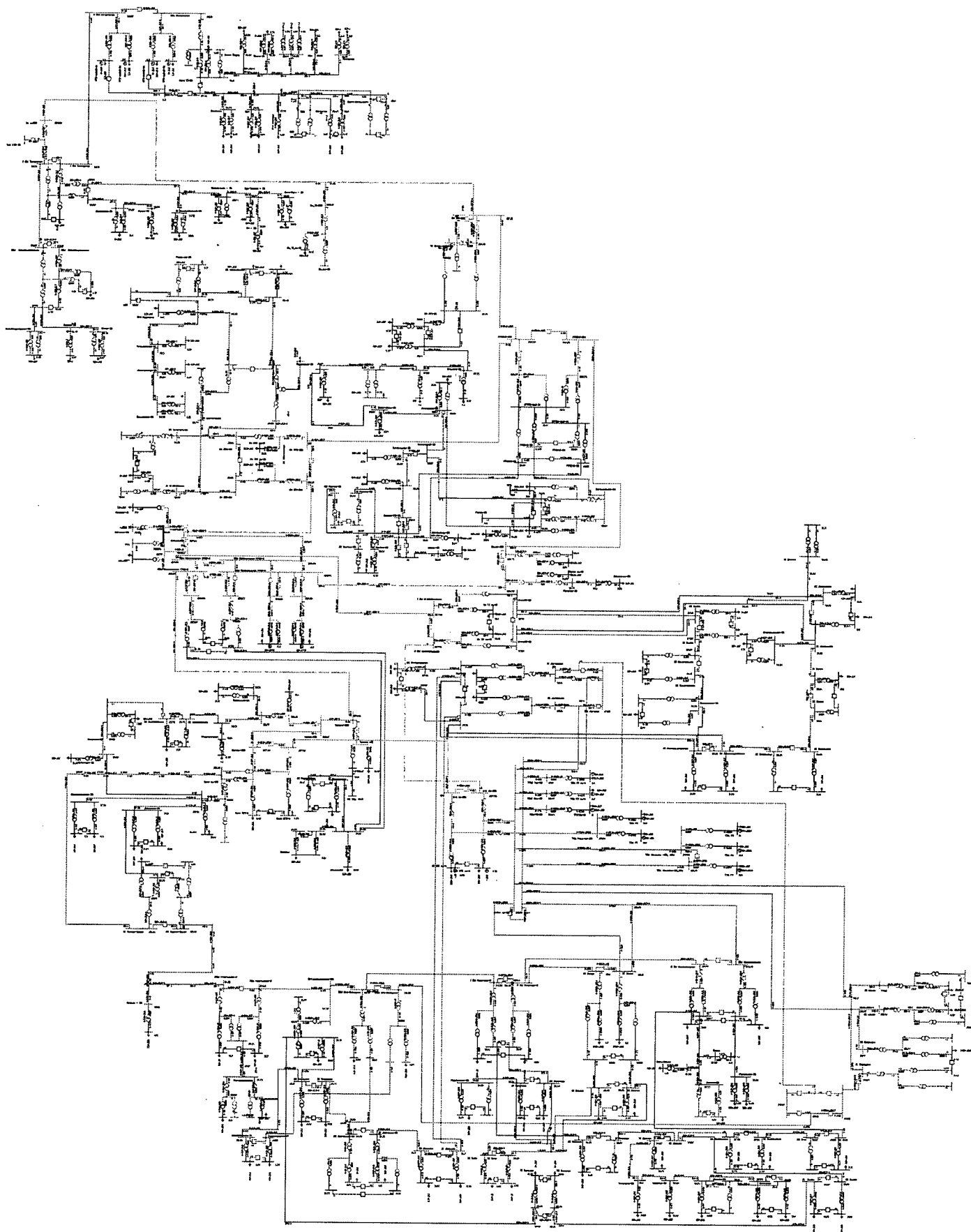


Рисунок В.22 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим потоко-распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Базовый вариант.
 Аварийное отключение ВЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 - Углеводская. Зеркальный максимум 2022 г.

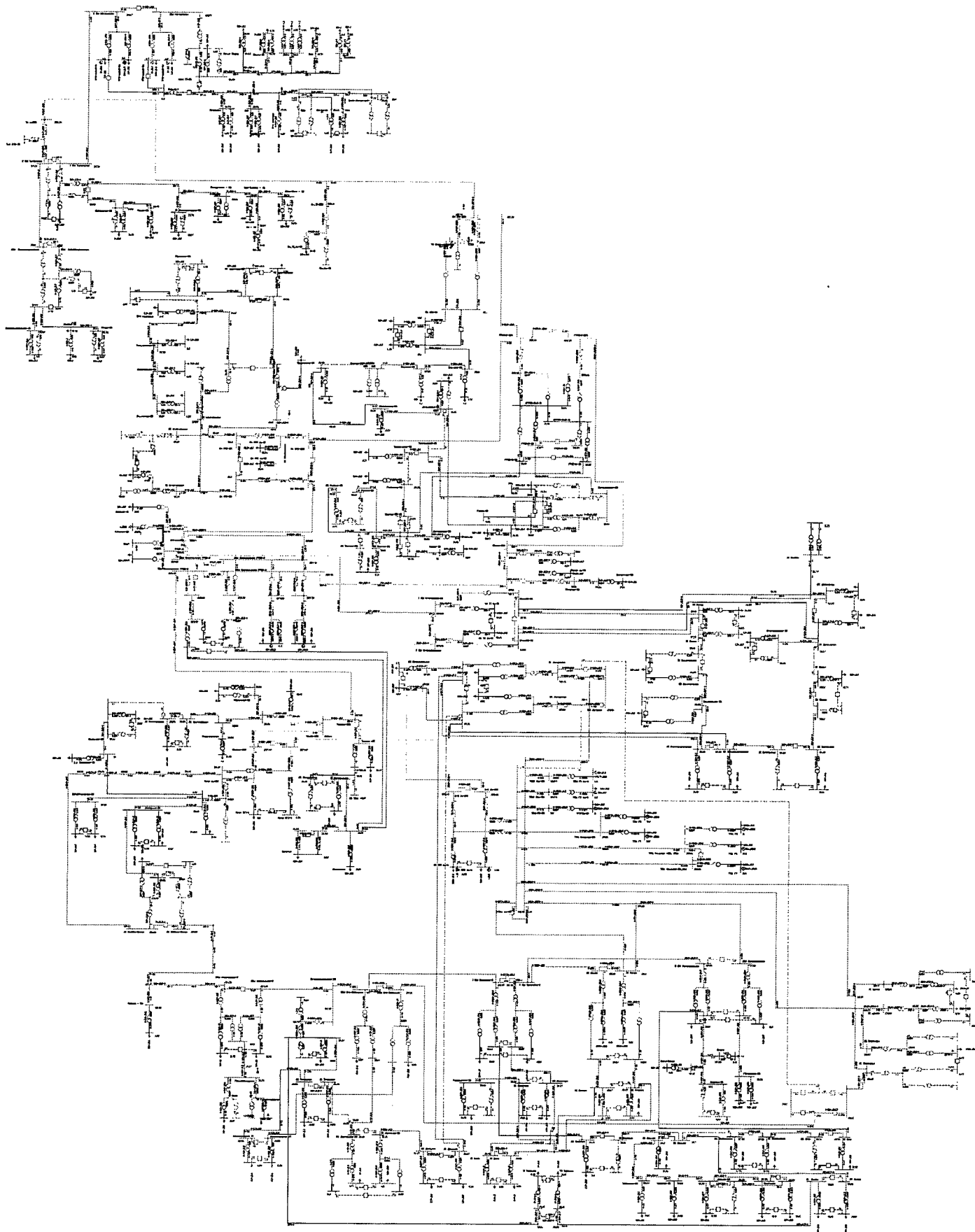


Рисунок В.23 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потоко-распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Аварийное отключение: ВЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 - Луговая. Злощный максимум 2022 г.

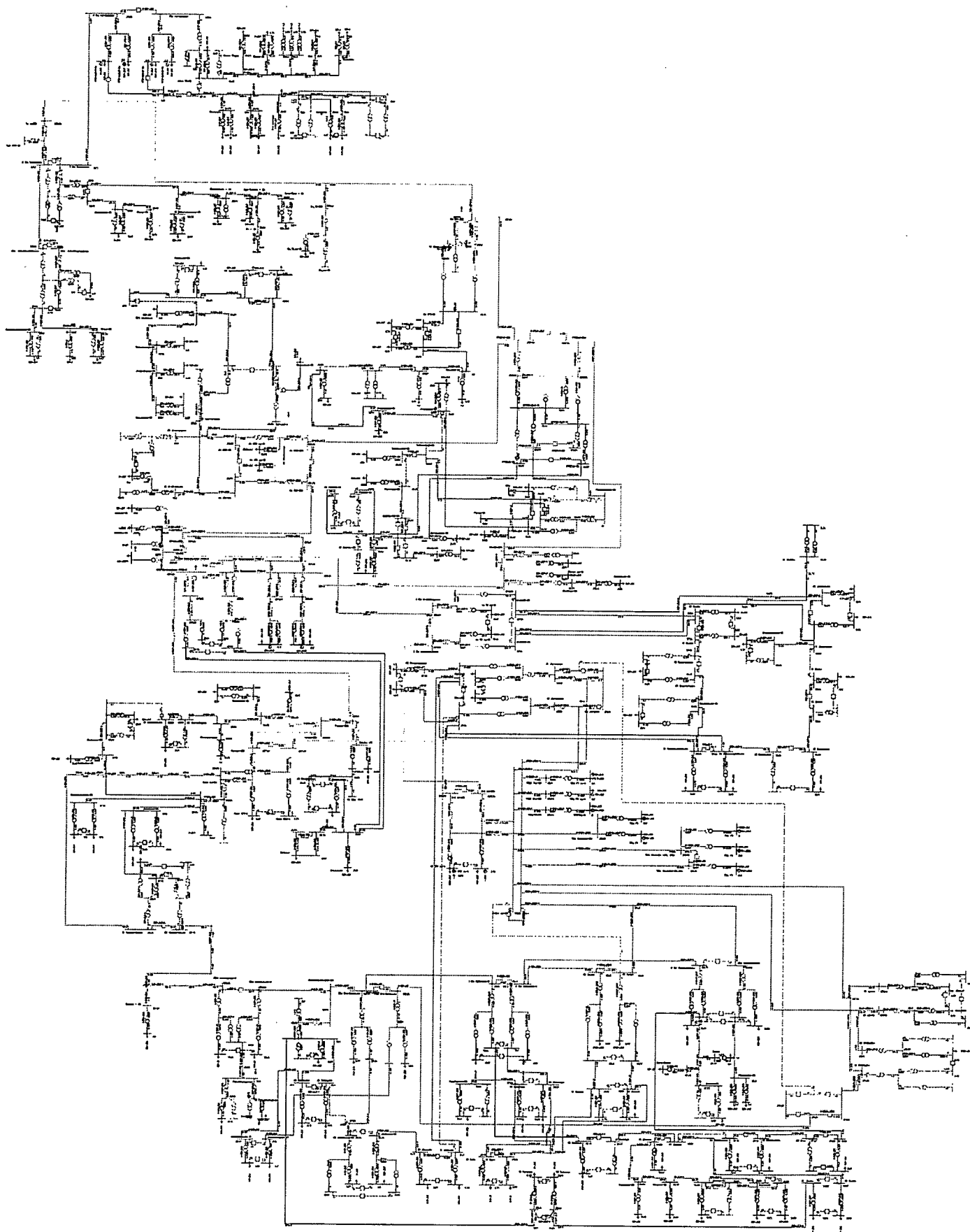


Рисунок В.24 - Разработка схемы и программы развития электроснабжения Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим поточного распределения и уровня напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
 Аварийное отключение БП 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 - Южная. Значит на максимум 2022 г.

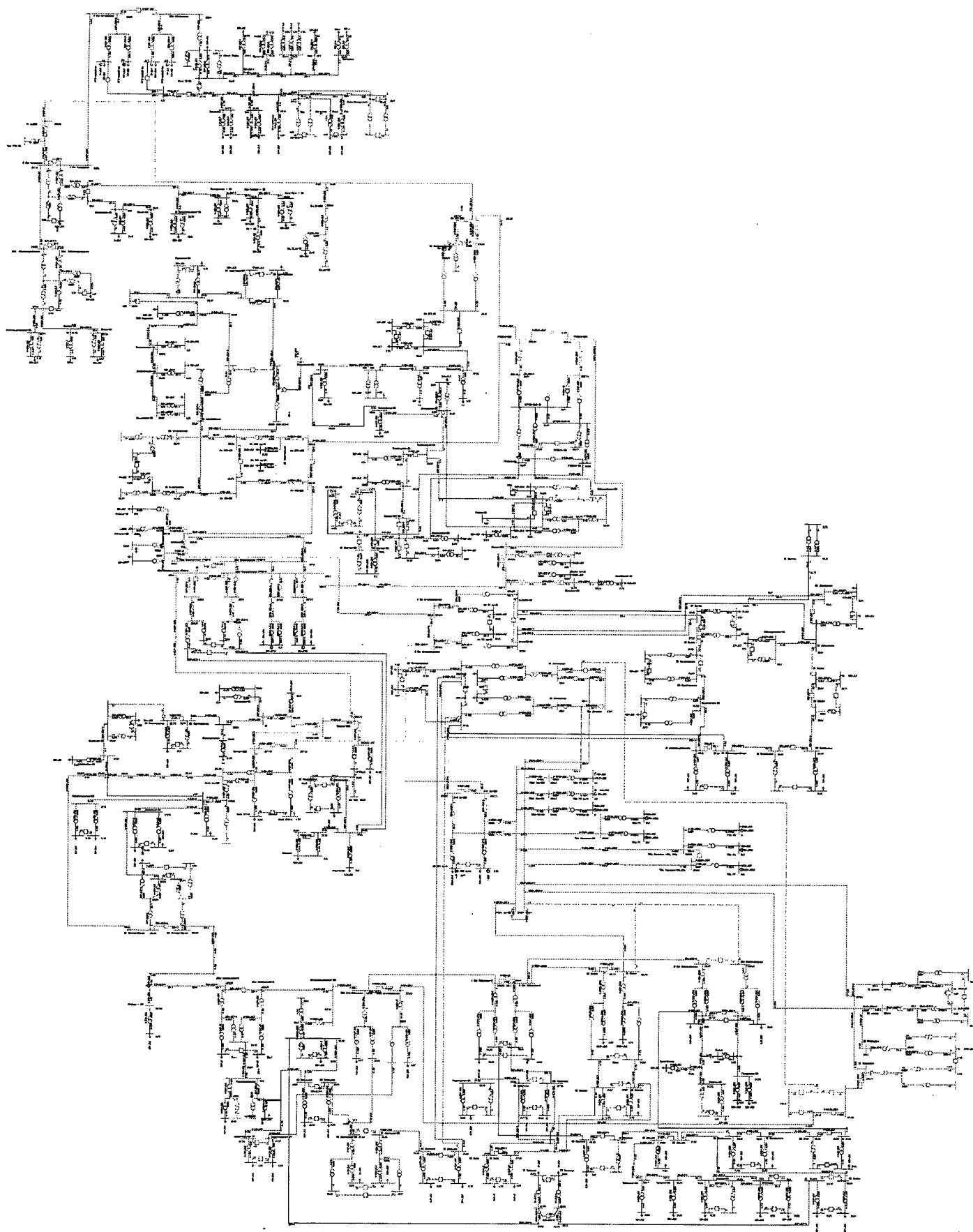


Рисунок В 25 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим повторораспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
Аэридное отключение ДЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 - Корсиковская. Эпохой максимум 2022 г.

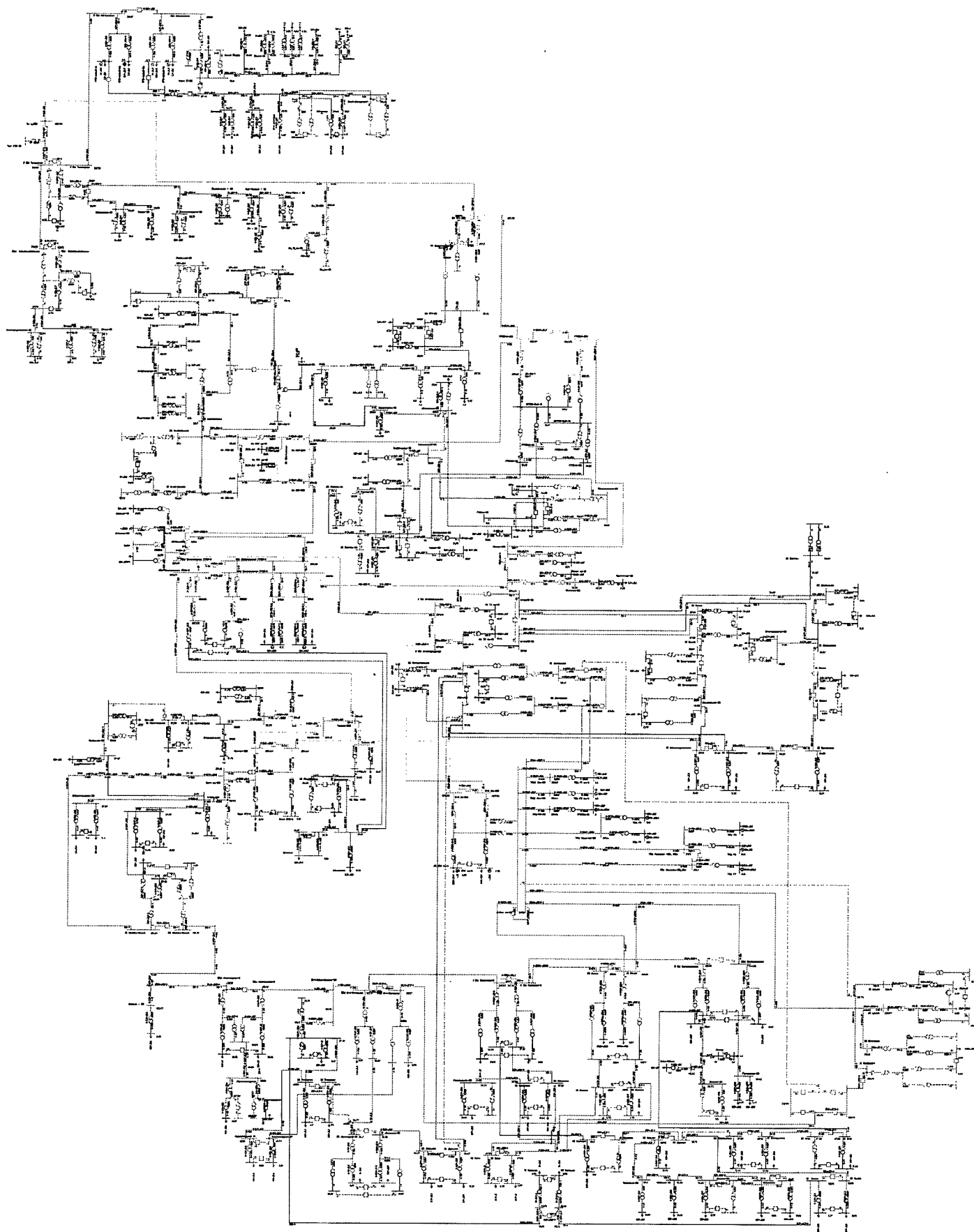


Рисунок В.26 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
Режим потокопередачи и уровней напряжений в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Отключенный вариант.
Актуальное отключение ВЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 - Центр (1 часть). Зонный максимум 2022 г.

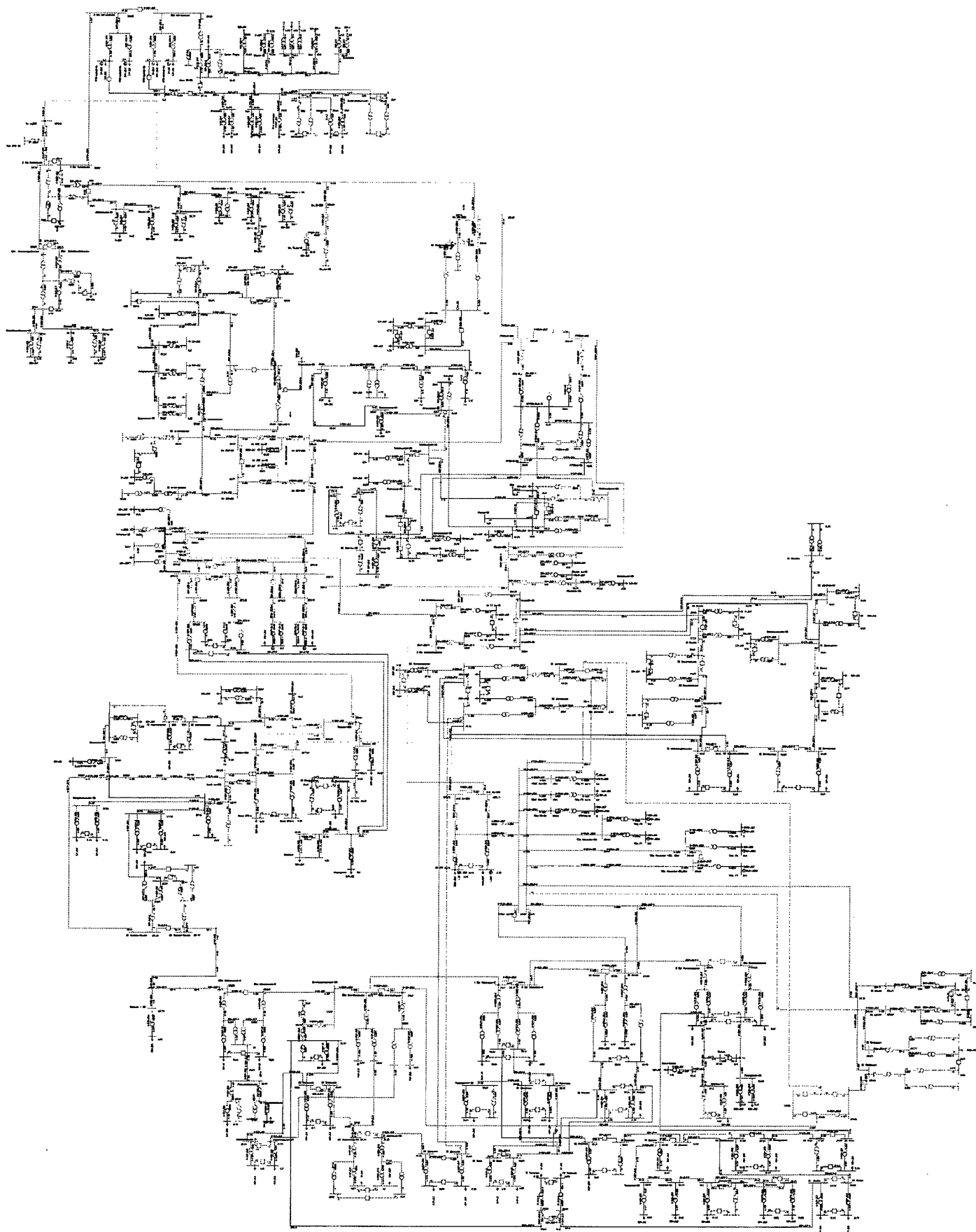


Рисунок В.27 - Разработка схемы и программы развития электроэнергетики Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим повторораспределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
 Аварийное отключение ВЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 - Центр (II цепь). Зимний максимум 2022 г.

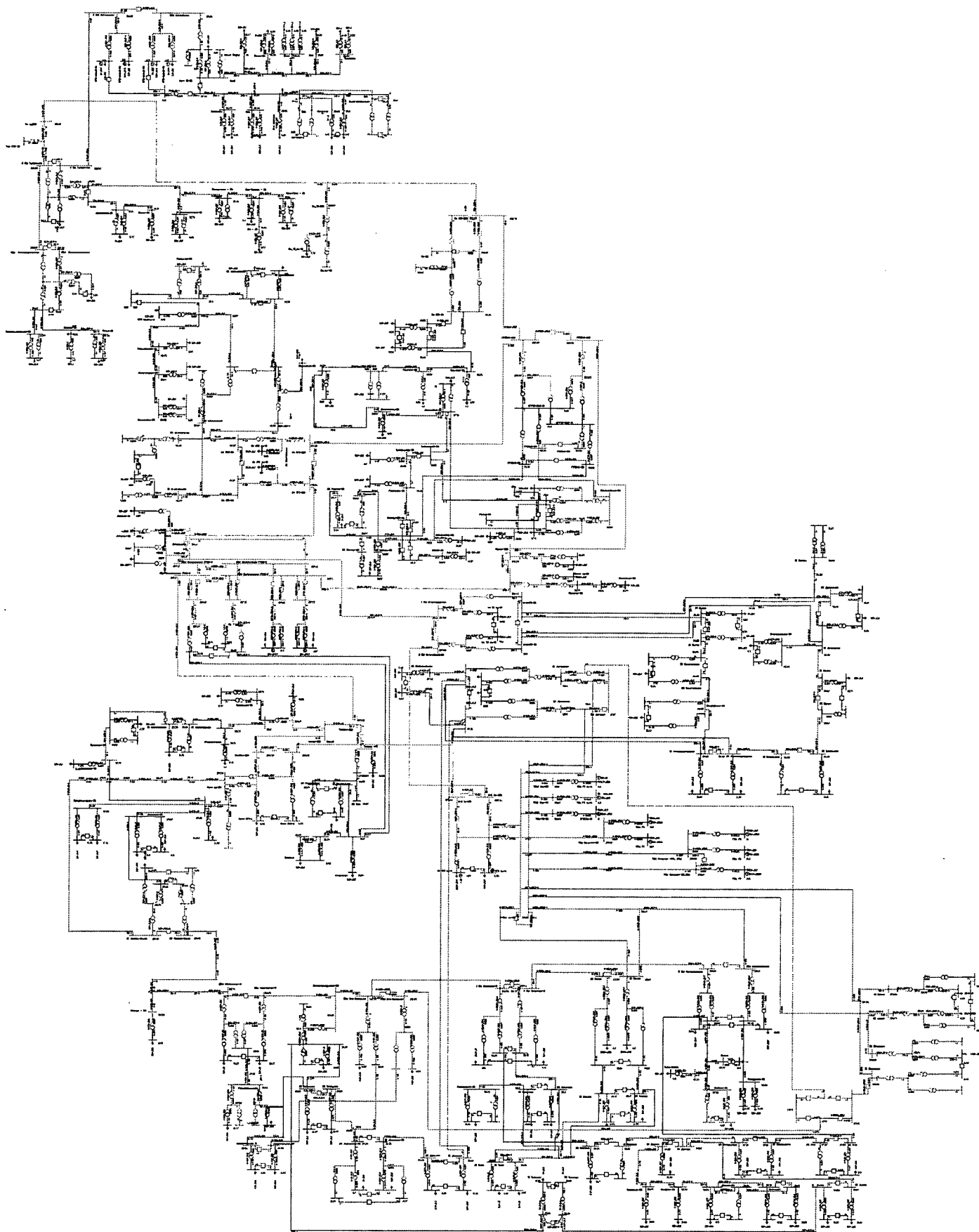


Рисунок В.28 - Разработка схемы и программы развития электросетевой инфраструктуры Сахалинской области на период 2018-2022 гг.
 Режим поточного распределения и уровней напряжения в сетях 35 кВ и выше Сахалинской области. Оптимистичный вариант.
 Аварийное отключение ВЛ 220 кВ Южно-Сахалинская ТЭЦ-1 - Краснотарская. Зимний максимум 2022 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Результаты расчётов токов трёхфазного и однофазного КЗ на шинах 110, 220 кВ и трёхфазного тока КЗ на шинах 35 кВ подстанций энергосистемы Сахалинской области на 2017 год

2017 год. Отчетный период

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ IА(кА)				Однофазное КЗ IА(кА)			
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=36.9/-0 Z1=1.036+j10.646 Z2=1.039+j10.751 Z0=0.000-j-0.000									
351-	ШИНЫ 35 СГРЭС	1.99	95			0.00	0		
460	ЛЕРМОНТОВО-35	0.00	0	1.99	-85	0.00	0	0.00	0
527	ШИНЫ 10 СГРЭС	1.99	95	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=9.207+j10.810 Z2=9.207+j10.810 Z0=0.000-j-0.000									
1011-	28 КМ-35 КВ	1.49	130			0.00	0		
1010	Р.МАРЬ-35КВ	1.49	130	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1012	МОСКАЛЬВО-35 КВ	0.00	0	1.49	-50	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=4.884+j6.447 Z2=4.884+j6.447 Z0=0.000-j-0.000									
1009-	ЛАГУРИ-35 КВ	2.61	127			0.00	0		
1008	З.ЕМКОСТЬ-35 КВ	2.61	127	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1010	Р.МАРЬ-35КВ	0.00	0	2.61	-53	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=12.802+j14.439 Z2=12.802+j14.439 Z0=0.000-j-0.000									
1012-	МОСКАЛЬВО-35 КВ	1.09	132			0.00	0		
1011	28 КМ-35 КВ	1.09	132	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=113.6/-0 Z1=1.602+j47.333 Z2=1.602+j47.333 Z0=0.000-j-0.000									
1071-	ОТЭЦ-110 КВ 2СШ	1.39	92			0.00	0		
1070	Т4	1.39	92	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=113.6/-0 Z1=1.469+j47.450 Z2=1.469+j47.450 Z0=0.000-j-0.000									
1074-	ОТЭЦ-110 КВ 1СШ	1.38	92			0.00	0		
1073	Т5	1.38	92	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=229.5/-0 Z1=15.220+j97.770 Z2=15.320+j101.789 Z0=7.032+j44.815									
208-	Ш220 МАКАРОВСКАЯ	1.34	99			1.61	99		
230	ОП №114 ВЛ Д1	0.50	99	0.84	-82	0.75	99	0.86	-82
236	ОПОРА №5 ВЛ Д3	0.84	98	0.50	-81	0.80	99	0.81	-81
326	СР. Т Т2-20-220	0.00	0	1.34	-81	0.06	91	1.55	-81
U=38.6/-0 Z1=0.640+j11.185 Z2=0.643+j11.298 Z0=0.000-j-0.000									
327-	Ш35 МАКАРОВСКАЯ	1.99	93			0.00	0		
326	СР. Т Т2-20-220	1.99	93	0.00	0	0.00	0	0.00	0
459	ЗАОЗЁРНОЕ-35	0.00	0	1.99	-87	0.00	0	0.00	0
U=38.6/-0 Z1=9.340+j23.355 Z2=9.343+j23.468 Z0=0.000-j-0.000									
459-	ЗАОЗЁРНОЕ-35	0.89	112			0.00	0		
327	Ш35 МАКАРОВСКАЯ	0.89	112	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0 Z1=8.103+j21.301 Z2=8.106+j21.420 Z0=0.000-j-0.000									
382-	ОЛИМПИА	0.97	111			0.00	0		
377	ДАЧНАЯ	0.97	111	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=39.7/0 Z1=4.103+j10.723 Z2=4.107+j10.851 Z0=0.000-j-0.000									
383-	ОЛИМПИА	2.00	111			0.00	0		
448	2СШ ХОМУТОВО-2	2.00	111	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0 Z1=1.937+j12.587 Z2=1.940+j12.706 Z0=0.000-j-0.000									
375-	АГАР	1.73	99			0.00	0		
313	2СШ 35 КВ КОРСАК	1.73	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
376	СОЛОВЬЁВКА	0.00	0	1.73	-81	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)	Однофазное КЗ		IA(кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=114.8/-0	Z1=4.832+j48.839	Z2=5.170+j51.472	Z0=0.673+j14.961				
105-	1СШ 110 КВ НГЭС	1.35 96			1.72 95		
127	Ш 110 КВ НГ	0.86 98	0.49 -89		1.17 97	0.55 -88	
710	НН Т1-16 НГЭС	0.25 91	1.11 -83		0.28 92	1.44 -84	
711	НН Т2-16 НГЭС	0.25 91	1.11 -83		0.28 92	1.44 -84	
U=114.8/-0	Z1=4.843+j48.984	Z2=5.182+j51.612	Z0=0.691+j14.878				
106-	2СШ 110 КВ НГЭС	1.35 96			1.71 95		
127	Ш 110 КВ НГ	1.10 97	0.25 -89		1.35 96	0.37 -87	
712	НН Т3-16 НГЭС	0.25 91	1.10 -83		0.28 92	1.44 -84	
715	СР.Т Т4-25 НГЭС	0.00 0	1.35 -84		0.09 97	1.63 -85	
U=37.0/-0	Z1=0.636+j9.624	Z2=0.671+j9.896	Z0=0.000-j-0.000				
320-	Ш 35 КВ НГ	2.21 94			-		
0	Нейтраль (*)	0.00 0	2.21 -86		-	-	
128	СР.Т АТ1-63 НГ	2.21 94	0.00 0		-	-	
730	Ш 6 КВ НГ	0.00 0	2.21 -86		-	-	
1194	ОТП. Ю.МОНГИ	0.00 0	2.21 -86		-	-	
U=36.9/-0	Z1=11.964+j57.611	Z2=11.999+j57.883	Z0=0.000-j-0.000				
1292-	РУ КУПНА 35 КВ	0.36 102			0.00 0		
715	СР.Т Т4-25 НГЭС	0.36 102	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
1293	ОТП.ПРОМБАЗА-35	0.00 0	0.36 -78		0.00 0	0.00 0	
U=36.9/-0	Z1=13.604+j59.291	Z2=13.639+j59.563	Z0=0.000-j-0.000				
1298-	ПРОМБАЗА-35	0.35 103			0.00 0		
1293	ОТП.ПРОМБАЗА-35	0.35 103	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=36.9/-0	Z1=15.654+j62.541	Z2=15.689+j62.813	Z0=0.000-j-0.000				
1299-	БАМ-35 КВ	0.33 104			0.00 0		
1294	ОТП БАМ	0.33 104	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=36.9/-0	Z1=25.784+j69.641	Z2=25.819+j69.913	Z0=0.000-j-0.000				
1400-	2 БРИГ-35 КВ	0.29 110			0.00 0		
1295	ОТП 2 БРИГ	0.29 110	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=36.9/-0	Z1=19.844+j65.621	Z2=19.879+j65.893	Z0=0.000-j-0.000				
1402-	КАТАНГЛИ-35КВ	0.31 107			0.00 0		
296	ОТП.КАТАНГЛИ	0.31 107	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=36.9/-0	Z1=19.974+j65.871	Z2=20.009+j66.143	Z0=0.000-j-0.000				
1297-	ЭН.КОМПЛ.КАТАНГ	0.31 107			0.00 0		
296	ОТП.КАТАНГЛИ	0.31 107	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=229.7/-0	Z1=22.332+j287.534	Z2=23.685+j298.023	Z0=5.194+j141.595				
1203-	Ш 220 КВ НГ	0.46 94			0.55 94		
128	СР.Т АТ1-63 НГ	0.46 94	0.00 0		0.55 94	0.00 0	
U=114.8/-0	Z1=4.854+j48.729	Z2=5.193+j51.352	Z0=0.684+j14.239				
127-	Ш 110 КВ НГ	1.35 96			1.73 95		
105	1СШ 110 КВ НГЭС	0.49 91	0.86 -82		0.55 92	1.19 -83	
106	2СШ 110 КВ НГЭС	0.25 91	1.11 -83		0.36 93	1.38 -84	
128	СР.Т АТ1-63 НГ	0.00 0	1.35 -84		0.22 94	1.51 -85	
143	1СШ 110 КВ ТЫМ	0.31 101	1.04 -86		0.31 100	1.43 -86	
189	ПТ ВЛ С-55	0.31 101	1.04 -86		0.31 100	1.43 -86	
U=37.0/-0	Z1=7.216+j21.504	Z2=7.251+j21.776	Z0=0.000-j-0.000				
1195-	Ю.МОНГИ 35 КВ	0.94 108			0.00 0		
1194	ОТП. Ю.МОНГИ	0.94 108	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=37.0/-0	Z1=6.076+j25.474	Z2=6.111+j25.746	Z0=0.000-j-0.000				
1198-	МОНГИ -35КВ	0.82 103			0.00 0		
194	ОТП. МОНГИ	0.82 103	0.00 0		0.00 0	0.00 0	

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)		Однофазное КЗ		IA(кА)	
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=37.0/-0 Z1=9.656+j29.154 Z2=9.691+j29.426 Z0=0.000-j-0.000									
199-	ДАГИ-35 КВ	0.70	108			0.00	0		
195	ОТП. ДАГИ	0.70	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=13.286+j32.864 Z2=13.321+j33.136 Z0=0.000-j-0.000									
200-	МИРЗОЕВА-35КВ	0.60	112			0.00	0		
196	ОТП.МИРЗОЕВА	0.60	112	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=19.486+j39.214 Z2=19.521+j39.486 Z0=0.000-j-0.000									
197-	ВАЛ-35 КВ	0.49	116			0.00	0		
196	ОТП.МИРЗОЕВА	0.49	116	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=229.4/-0 Z1=27.745+j157.470 Z2=28.158+j162.430 Z0=11.468+j119.801									
209-	Ш 220 КВ ТЫМ	0.83	100			0.89	99		
146	СР. Т АТ2-63 ТЫМ	0.24	94	0.59	-78	0.31	95	0.58	-80
210	ОТП. ОП. Д13	0.59	102	0.24	-86	0.58	100	0.31	-85
U=114.8/-0 Z1=6.055+j46.772 Z2=6.167+j48.503 Z0=2.622+j26.873									
142-	2СШ 110 КВ ТЫМ	1.40	97			1.62	97		
139	Ш 110 КВ АЛ	0.00	0	1.40	-83	0.08	98	1.54	-83
143	1СШ 110 КВ ТЫМ	0.57	95	0.84	-81	0.58	95	1.03	-82
144	ВН Т2-16 ТЫМ	0.00	0	1.40	-83	0.12	95	1.49	-83
146	СР. Т АТ2-63 ТЫМ	0.84	99	0.57	-85	0.83	98	0.78	-85
U=36.9/-0 Z1=1.177+j13.655 Z2=1.188+j13.834 Z0=0.000-j-0.000									
340-	2СШ 35КВ ТЫМ	1.56	95			0.00	0		
339	СР.Т Т2-16 ТЫМ	1.56	95	0.00	0	0.00	0	0.00	0
453	КИРОВСКАЯ	0.00	0	1.56	-85	0.00	0	0.00	0
454	ОТП.ВОСКРЕСЕН.	0.00	0	1.56	-85	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=2.897+j16.535 Z2=2.908+j16.714 Z0=0.000-j-0.000									
490-	ВОСКРЕСЕНОВКА-35	1.27	100			0.00	0		
454	ОТП.ВОСКРЕСЕН.	1.27	100	0.00	0	0.00	0	0.00	0
491	МОЛОДЁЖНАЯ	0.00	0	1.27	-80	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=6.667+j22.785 Z2=6.678+j22.964 Z0=0.000-j-0.000									
491-	МОЛОДЁЖНАЯ	0.90	106			0.00	0		
490	ВОСКРЕСЕНОВКА-35	0.90	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
492	АДО-ТЫМОВО35КВ	0.00	0	0.90	-74	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=20.317+j38.435 Z2=20.328+j38.614 Z0=0.000-j-0.000									
493-	АРГИ-ПАГИ35КВ	0.49	118			0.00	0		
492	АДО-ТЫМОВО35КВ	0.49	118	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=9.527+j27.545 Z2=9.538+j27.724 Z0=0.000-j-0.000									
492-	АДО-ТЫМОВО35КВ	0.73	109			0.00	0		
491	МОЛОДЁЖНАЯ	0.73	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0
493	АРГИ-ПАГИ35КВ	0.00	0	0.73	-71	0.00	0	0.00	0
494	ВЧ 35/10	0.00	0	0.73	-71	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=19.357+j32.275 Z2=19.368+j32.454 Z0=0.000-j-0.000									
494-	ВЧ 35/10	0.57	121			0.00	0		
492	АДО-ТЫМОВО35КВ	0.57	121	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=7.477+j19.895 Z2=7.488+j20.074 Z0=0.000-j-0.000									
453-	КИРОВСКАЯ	1.00	110			0.00	0		
340	2СШ 35КВ ТЫМ	1.00	110	0.00	0	0.00	0	0.00	0
495	ЯСНОЕ	0.00	0	1.00	-70	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=11.887+j24.265 Z2=11.898+j24.444 Z0=0.000-j-0.000									
495-	ЯСНОЕ	0.79	116			0.00	0		
453	КИРОВСКАЯ	0.79	116	0.00	0	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)		Однофазное КЗ		IA(кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=114.8/-0	Z1=19.096+j69.183	Z2=19.208+j70.914	Z0=7.239+j54.000						
139-	Ш 110 КВ АЛ	0.92 105		1.00 103					
140	ВВОД 110 Т1-16 А	0.00 0	0.92 -75	0.15 99	0.85 -76				
142	2СШ 110 КВ ТЫМ	0.92 105	0.00 0	0.85 104	0.15 -81				
U=36.9/-0	Z1=2.551+j16.146	Z2=2.563+j16.325	Z0=0.000-j-0.000						
337-	1СШ 35 КВ АЛЕКСА	1.30 99		0.00 0					
335	СР.Т Т1-16 АЛ	1.30 99	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
496	П1 35/6	0.00 0	1.30 -81	0.00 0	0.00 0				
497	АРКОВО	0.00 0	1.30 -81	0.00 0	0.00 0				
U=36.9/-0	Z1=4.234+j18.462	Z2=4.246+j18.641	Z0=0.000-j-0.000						
496-	П1 35/6	1.13 103		0.00 0					
337	1СШ 35 КВ АЛЕКСА	1.13 103	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
U=36.9/-0	Z1=4.301+j19.626	Z2=4.313+j19.805	Z0=0.000-j-0.000						
497-	АРКОВО	1.06 102		0.00 0					
337	1СШ 35 КВ АЛЕКСА	1.06 102	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
498	МГАЧИ	0.00 0	1.06 -78	0.00 0	0.00 0				
U=36.9/-0	Z1=6.771+j24.536	Z2=6.783+j24.715	Z0=0.000-j-0.000						
498-	МГАЧИ	0.84 105		0.00 0					
497	АРКОВО	0.84 105	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
U=229.4/-0	Z1=24.540+j140.348	Z2=24.793+j144.850	Z0=9.183+j96.584						
211-	Ш 220 КВ ОНОР	0.93 100		1.03 99					
210	ОТП. ОП. Д13	0.93 100	0.00 0	0.99 99	0.04 -85				
345	СР.Т Т1-10 ОНОР	0.00 0	0.93 -80	0.04 95	0.99 -81				
U=36.9/-0	Z1=1.365+j18.692	Z2=1.371+j18.809	Z0=0.000-j-0.000						
346-	Ш 35 КВ ОНОР	1.14 94		0.00 0					
345	СР.Т Т1-10 ОНОР	1.14 94	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
U=229.4/-0	Z1=21.272+j126.088	Z2=21.444+j130.353	Z0=5.724+j68.178						
215-	Ш 220 КВ СМ	1.04 99		1.21 98					
153	СР. Т АТ1-63 СМ	0.00 0	1.04 -81	0.11 95	1.10 -81				
210	ОТП. ОП. Д13	0.21 95	0.82 -80	0.25 96	0.96 -81				
213	ПОРТАЛ Д11 СГРЭС	0.82 100	0.21 -85	0.85 100	0.36 -84				
U=114.7/-0	Z1=6.049+j54.193	Z2=6.091+j55.260	Z0=1.041+j19.238						
154-	Ш 110 КВ СМ	1.21 96		1.54 96					
153	СР. Т АТ1-63 СМ	1.21 96	0.00 0	1.54 96	0.00 0				
U=36.9/-0	Z1=0.752+j10.813	Z2=0.756+j10.924	Z0=0.000-j-0.000						
352-	Ш 35 КВ СМЕРНЫХ	1.97 94		-					
0	Нейтраль (*)	0.00 0	1.97 -86	-	-				
153	СР. Т АТ1-63 СМ	1.97 94	0.00 0	-	-				
476	ОТП. ЕЛЬНИКИ	0.00 0	1.97 -86	-	-				
534	1СШ 10 КВ СМ	0.00 0	1.97 -86	-	-				
535	2СШ 10 КВ СМ	0.00 0	1.97 -86	-	-				
U=36.9/-0	Z1=3.602+j14.709	Z2=3.606+j14.820	Z0=0.000-j-0.000						
477-	ЕЛЬНИКИ-35КВ	1.41 104		0.00 0					
476	ОТП. ЕЛЬНИКИ	1.41 104	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
U=36.9/-0	Z1=7.422+j20.073	Z2=7.426+j20.184	Z0=0.000-j-0.000						
475-	КОШЕВОЕ-35	1.00 110		0.00 0					
474	БУЮКЛЫ 2СШ	0.00 0	1.00 -70	0.00 0	0.00 0				
476	ОТП. ЕЛЬНИКИ	1.00 110	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
U=36.9/-0	Z1=7.862+j20.683	Z2=7.866+j20.794	Z0=0.000-j-0.000						
474-	БУЮКЛЫ 2СШ	0.96 111		0.00 0					
475	КОШЕВОЕ-35	0.96 111	0.00 0	0.00 0	0.00 0				

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)		Однофазное КЗ		IA(кА)	
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=36.9/-0	Z1=16.333+j38.393	Z2=16.335+j38.498	Z0=0.000-j-0.000						
473-	БУЮКЛЫ 1СШ	0.51	113			0.00	0		
472	МАЛИНОВКА	0.51	113	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=12.173+j32.673	Z2=12.175+j32.778	Z0=0.000-j-0.000						
472-	МАЛИНОВКА	0.61	110			0.00	0		
471	ЗАБАЙКАЛЕЦ-35 КВ	0.61	110	0.00	0	0.00	0	0.00	0
473	БУЮКЛЫ 1СШ	0.00	0	0.61	-70	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=8.383+j27.253	Z2=8.385+j27.358	Z0=0.000-j-0.000						
471-	ЗАБАЙКАЛЕЦ-35 КВ	0.75	107			0.00	0		
467	ЛЕОНИДОВО-35КВ 2	0.75	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0
472	МАЛИНОВКА	0.00	0	0.75	-73	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=6.423+j23.343	Z2=6.425+j23.448	Z0=0.000-j-0.000						
467-	ЛЕОНИДОВО-35КВ 2	0.88	105			0.00	0		
350	2СШ 35 ПОРОНАЙСК	0.88	105	0.00	0	0.00	0	0.00	0
471	ЗАБАЙКАЛЕЦ-35 КВ	0.00	0	0.88	-75	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=11.343+j25.913	Z2=11.345+j26.018	Z0=0.000-j-0.000						
466-	ЛЕОНИДОВО-35КВ 1	0.75	113			0.00	0		
465	ТИХМЕНЁВО-35КВ 1	0.75	113	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=6.993+j21.463	Z2=6.995+j21.568	Z0=0.000-j-0.000						
465-	ТИХМЕНЁВО-35КВ 1	0.94	108			0.00	0		
349	1СШ 35 ПОРОНАЙСК	0.94	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
466	ЛЕОНИДОВО-35КВ 1	0.00	0	0.94	-72	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=8.786+j22.706	Z2=8.789+j22.811	Z0=0.000-j-0.000						
486-	ТИХМЕНЁВО-35КВ 2	0.87	111			0.00	0		
479	ГАСТЕЛЛО-35КВ	0.87	111	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=5.116+j17.566	Z2=5.119+j17.671	Z0=0.000-j-0.000						
479-	ГАСТЕЛЛО-35КВ	1.16	106			0.00	0		
478	ПП ВОСТОК-1	1.16	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
486	ТИХМЕНЁВО-35КВ 2	0.00	0	1.16	-74	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=1.526+j11.476	Z2=1.529+j11.581	Z0=0.000-j-0.000						
478-	ПП ВОСТОК-1	1.84	97			0.00	0		
460	ЛЕРМОНТОВО-35	1.84	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
462	ПП ВОСТОК-2	0.00	0	1.84	-83	0.00	0	0.00	0
479	ГАСТЕЛЛО-35КВ	0.00	0	1.84	-83	0.00	0	0.00	0
487	ВОСТОК-35КВ	0.00	0	1.84	-83	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=1.526+j11.476	Z2=1.529+j11.581	Z0=0.000-j-0.000						
462-	ПП ВОСТОК-2	1.84	97			0.00	0		
478	ПП ВОСТОК-1	1.84	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
488	НОВОЕ-35КВ	0.00	0	1.84	-83	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=5.226+j16.696	Z2=5.229+j16.801	Z0=0.000-j-0.000						
488-	НОВОЕ-35КВ	1.22	107			0.00	0		
462	ПП ВОСТОК-2	1.22	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=2.036+j12.266	Z2=2.039+j12.371	Z0=0.000-j-0.000						
487-	ВОСТОК-35КВ	1.71	99			0.00	0		
463	РАЗРЕЗ-35КВ	0.00	0	1.71	-81	0.00	0	0.00	0
478	ПП ВОСТОК-1	1.71	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=3.636+j14.496	Z2=3.639+j14.601	Z0=0.000-j-0.000						
463-	РАЗРЕЗ-35КВ	1.43	104			0.00	0		
487	ВОСТОК-35КВ	1.43	104	0.00	0	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)		Однофазное КЗ		IA(кА)	
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=36.9/-0	Z1=1.256+j11.016	Z2=1.259+j11.121		Z0=0.000-j-0.000					
460-	ЛЕРМОНТОВО-35	1.92	96			0.00	0		
351	ШИНЫ 35 СГРЭС	1.92	96	0.00	0	0.00	0	0.00	0
478	ПП ВОСТОК-1	0.00	0	1.92	-84	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=1.873+j14.293	Z2=1.875+j14.398		Z0=0.000-j-0.000					
350-	2СШ 35 ПОРОНАЙСК	1.48	97			0.00	0		
348	СР. Т Т2-25 ПОР	0.00	0	1.48	-83	0.00	0	0.00	0
349	1СШ 35 ПОРОНАЙСК	1.48	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
467	ЛЕОНИДОВО-35КВ 2	0.00	0	1.48	-83	0.00	0	0.00	0
469	ПТЦ--35КВ 2СШ	0.00	0	1.48	-83	0.00	0	0.00	0
U=229.3/-0	Z1=15.815+j99.715	Z2=15.922+j103.754		Z0=0.482+j11.536					
214-	2СШ 220 СГРЭС	1.31	99			1.83	98		
213	ПОРТАЛ Д11 СГРЭС	0.84	98	0.47	-79	1.09	98	0.74	-80
229	ОП №9 ВЛ Д2	0.47	101	0.84	-82	0.49	101	1.34	-82
552		0.00	0	1.31	-81	0.12	98	1.70	-81
554	ШИНЫ 10 СГРЭС	0.00	0	1.31	-81	0.12	98	1.70	-81
U=229.3/-0	Z1=15.815+j99.715	Z2=15.922+j103.754		Z0=0.482+j11.536					
213-	ПОРТАЛ Д11 СГРЭС	1.31	99			1.83	98		
212	1СШ 220 СГРЭС	0.64	98	0.67	-81	0.88	98	0.95	-81
214	2СШ 220 СГРЭС	0.47	101	0.84	-82	0.74	100	1.09	-82
215	Ш 220 КВ СМ	0.20	96	1.11	-81	0.21	96	1.62	-81
U=229.3/-0	Z1=15.815+j99.715	Z2=15.922+j103.754		Z0=0.482+j11.536					
212-	1СШ 220 СГРЭС	1.31	99			1.83	98		
213	ПОРТАЛ Д11 СГРЭС	0.67	99	0.64	-82	0.95	99	0.88	-82
230	ОП №114 ВЛ Д1	0.64	98	0.67	-81	0.63	98	1.20	-81
553	ШИНЫ 10 СГРЭС	0.00	0	1.31	-81	0.12	98	1.70	-81
555		0.00	0	1.31	-81	0.12	98	1.70	-81
U=114.7/-0	Z1=5.506+j66.662	Z2=5.533+j67.672		Z0=1.282+j23.332					
150-	ШИНЫ 110 СГРЭС	0.99	95			1.26	94		
147	Ш 110 ПОРОНАЙСК	0.00	0	0.99	-85	0.08	98	1.18	-86
526	ШИНЫ 10 СГРЭС	0.99	95	0.00	0	1.18	94	0.08	-82
U=38.4/-0	Z1=1.123+j11.528	Z2=1.126+j11.641		Z0=0.000-j-0.000					
440-	ВН Т5(Т6) СГРЭС	1.91	95			0.00	0		
526	ШИНЫ 10 СГРЭС	1.91	95	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=229.1/-0	Z1=16.952+j101.487	Z2=17.047+j105.491		Z0=4.364+j35.015					
217-	2СШ 220 КВ КП	1.29	99			1.62	99		
164	СР.Т АТ2-32 КП	0.00	0	1.29	-81	0.13	94	1.49	-81
216	1СШ 220 КВ КП	0.72	100	0.57	-82	0.82	99	0.80	-82
231	ОП №178 ВЛ Д2	0.57	98	0.72	-80	0.67	99	0.95	-81
U=229.1/-0	Z1=16.952+j101.487	Z2=17.047+j105.491		Z0=4.364+j35.015					
216-	1СШ 220 КВ КП	1.29	99			1.62	99		
165	СР.Т АТ1-32 КП	0.00	0	1.29	-81	0.11	94	1.51	-81
217	2СШ 220 КВ КП	0.57	98	0.72	-80	0.80	98	0.82	-81
243	ОТП ОПОРА ВЛ Д4	0.72	100	0.57	-82	0.71	100	0.91	-82
U=114.5/-0	Z1=5.289+j48.516	Z2=5.313+j49.517		Z0=0.170+j3.372					
162-	2СШ 110 КВ КП	1.36	96			1.95	96		
161	ОТП. ОПОРА С42	0.00	0	1.36	-84	0.02	98	1.93	-84
163	1СШ 110 КВ КП	0.68	96	0.68	-84	0.74	96	1.21	-84
164	СР.Т АТ2-32 КП	0.68	96	0.68	-84	1.19	96	0.76	-84
U=114.5/-0	Z1=5.289+j48.516	Z2=5.313+j49.517		Z0=0.170+j3.372					
163-	1СШ 110 КВ КП	1.36	96			1.95	96		
160	ОТП. ОПОРА С41	0.00	0	1.36	-84	0.02	98	1.92	-84
162	2СШ 110 КВ КП	0.68	96	0.68	-84	1.21	96	0.74	-84
165	СР.Т АТ1-32 КП	0.68	96	0.68	-84	0.72	96	1.23	-84

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ IA(кА)		Однофазное КЗ IA(кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=228.8/-0 Z1=14.093+j91.063 Z2=14.181+j95.047 Z0=8.322+j51.497					
218-	Ш 220 КВ КГ	1.43 99		1.65 99	
244	ОТП ОПОРА ВЛ Д4	0.32 98	1.12 -81	0.46 99	1.19 -81
245	ОТП ОПОРА Д6	1.12 99	0.32 -82	1.10 99	0.54 -82
364	СР.Т Т1-25 КГ	0.00 0	1.43 -81	0.09 92	1.56 -81
U=36.8/-0 Z1=0.650+j9.202 Z2=0.652+j9.305 Z0=0.000-j-0.000					
362-	Ш 35 КВ КГ	2.30 94		0.00 0	
364	СР.Т Т1-25 КГ	2.30 94	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=228.6/-0 Z1=8.847+j73.194 Z2=8.935+j77.177 Z0=5.544+j36.914					
220-	2СШ 220 ИЛ	1.79 97		2.10 97	
219	ВН Т1-25 ИЛ	0.00 0	1.79 -83	0.07 91	2.03 -83
221	1СШ 220 ИЛ	0.78 96	1.01 -82	0.84 97	1.26 -83
233	ВЛ Д8	0.67 98	1.12 -84	0.70 98	1.40 -83
245	ОТП ОПОРА Д6	0.08 98	1.71 -83	0.21 98	1.88 -83
286		0.26 96	1.53 -83	0.28 97	1.82 -83
U=228.6/-0 Z1=8.847+j73.194 Z2=8.935+j77.177 Z0=5.544+j36.914					
221-	1СШ 220 ИЛ	1.79 97		2.10 97	
220	2СШ 220 ИЛ	0.56 98	1.23 -84	0.74 98	1.36 -83
234		0.93 96	0.86 -82	0.88 96	1.22 -83
235		0.11 95	1.68 -83	0.24 97	1.86 -83
287		0.19 98	1.60 -83	0.25 98	1.85 -83
U=228.6/-0 Z1=8.847+j73.194 Z2=8.935+j77.177 Z0=5.544+j36.914					
219-	ВН Т1-25 ИЛ	1.79 97		2.10 97	
220	2СШ 220 ИЛ	1.79 97	0.00 0	2.03 97	0.07 -89
365	СР. Т Т1-25 ИЛ	0.00 0	1.79 -83	0.07 91	2.03 -83
U=36.8/-0 Z1=0.529+j10.109 Z2=0.531+j10.212 Z0=0.000-j-0.000					
366-	ШИНЫ 35 КВ ИЛ	2.10 93		0.00 0	
365	СР. Т Т1-25 ИЛ	2.10 93	0.00 0	0.00 0	0.00 0
372	ПС ВЗМОРЬЕ	0.00 0	2.10 -87	0.00 0	0.00 0
420	ПС ПЕНЗЕНСКАЯ	0.00 0	2.10 -87	0.00 0	0.00 0
U=36.8/-0 Z1=18.529+j26.789 Z2=18.531+j26.892 Z0=0.000-j-0.000					
372-	ПС ВЗМОРЬЕ	0.65 125		0.00 0	
366	ШИНЫ 35 КВ ИЛ	0.65 125	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=36.8/-0 Z1=4.147+j15.469 Z2=4.149+j15.572 Z0=0.000-j-0.000					
420-	ПС ПЕНЗЕНСКАЯ	1.33 105		0.00 0	
366	ШИНЫ 35 КВ ИЛ	1.33 105	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=36.7/-0 Z1=5.479+j17.459 Z2=5.482+j17.562 Z0=0.000-j-0.000					
291-	ПС ПЕНЗЕНСКАЯ	1.16 107		0.00 0	
290	ЧУРАЙ	1.16 107	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=36.7/-0 Z1=3.458+j14.465 Z2=3.461+j14.568 Z0=0.000-j-0.000					
290-	ЧУРАЙ	1.43 103		0.00 0	
291	ПС ПЕНЗЕНСКАЯ	0.00 0	1.43 -77	0.00 0	0.00 0
370	Ш 35 КВ ТОМАРИ	1.43 103	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=228.6/-0 Z1=8.847+j73.194 Z2=8.935+j77.177 Z0=5.544+j36.914					
286-		1.79 97		2.10 97	
220	2СШ 220 ИЛ	1.08 97	0.71 -84	1.29 97	0.80 -83
233	ВЛ Д8	0.00 0	1.79 -83	0.00 0	2.10 -83
287		0.71 96	1.08 -83	0.80 97	1.29 -83
U=228.6/-0 Z1=8.847+j73.194 Z2=8.935+j77.177 Z0=5.544+j36.914					
287-		1.79 97		2.10 97	
221	1СШ 220 ИЛ	1.15 97	0.64 -83	1.33 97	0.77 -83
234		0.00 0	1.79 -83	0.00 0	2.10 -83
286		0.64 97	1.15 -83	0.77 97	1.33 -83

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA (кА)				IA (кА)			
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=227.4/-0 Z1=4.701+j59.065 Z2=4.795+j63.065 Z0=5.194+j40.919									
207-	1СШ 220 УЗ	2.22	95			2.41	95		
238		0.38	96	1.84	-86	0.46	97	1.94	-85
239		1.84	94	0.38	-84	1.77	95	0.63	-85
322	СР. Т Т2-20-220	0.00	0	2.22	-85	0.09	89	2.32	-85
323	СР. Т Т1-20-220	0.00	0	2.22	-85	0.09	89	2.32	-85
U=38.2/-0 Z1=0.341+j9.939 Z2=0.344+j10.053 Z0=0.000-j-0.000									
324-	2СШ 35 УЗ	2.22	92			0.00	0		
322	СР. Т Т2-20-220	2.22	92	0.00	0	0.00	0	0.00	0
395	ОТП ОПОРА Т102	0.00	0	2.22	-88	0.00	0	0.00	0
396	БЫКОВ	0.00	0	2.22	-88	0.00	0	0.00	0
U=38.2/-0 Z1=0.342+j10.090 Z2=0.345+j10.203 Z0=0.000-j-0.000									
325-	1СШ 35 УЗ	2.19	92			0.00	0		
288	ОТП.ЭВЕРОН	0.00	0	2.19	-88	0.00	0	0.00	0
323	СР. Т Т1-20-220	2.19	92	0.00	0	0.00	0	0.00	0
401	БЫКОВ	0.00	0	2.19	-88	0.00	0	0.00	0
U=38.2/-0 Z1=2.502+j13.290 Z2=2.505+j13.403 Z0=0.000-j-0.000									
401-	БЫКОВ	1.63	101			0.00	0		
325	1СШ 35 УЗ	1.63	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
414	ЗАГОРСК	0.00	0	1.63	-79	0.00	0	0.00	0
U=38.2/-0 Z1=2.501+j13.139 Z2=2.504+j13.253 Z0=0.000-j-0.000									
396-	БЫКОВ	1.65	101			0.00	0		
324	2СШ 35 УЗ	1.65	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
413	ЗАГОРСК	0.00	0	1.65	-79	0.00	0	0.00	0
U=38.2/-0 Z1=4.779+j16.091 Z2=4.782+j16.204 Z0=0.000-j-0.000									
414-	ЗАГОРСК	1.32	107			0.00	0		
401	БЫКОВ	1.32	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0
415	СИНЕГОРСКАЯ	0.00	0	1.32	-73	0.00	0	0.00	0
U=38.2/-0 Z1=4.778+j15.940 Z2=4.781+j16.054 Z0=0.000-j-0.000									
413-	ЗАГОРСК	1.33	107			0.00	0		
396	БЫКОВ	1.33	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/-0 Z1=11.089+j24.096 Z2=11.092+j24.209 Z0=0.000-j-0.000									
415-	СИНЕГОРСКАЯ	0.83	115			0.00	0		
414	ЗАГОРСК	0.83	115	0.00	0	0.00	0	0.00	0
416	САНАТОРНАЯ	0.00	0	0.83	-65	0.00	0	0.00	0
U=38.2/-0 Z1=15.549+j29.576 Z2=15.552+j29.689 Z0=0.000-j-0.000									
416-	САНАТОРНАЯ	0.66	118			0.00	0		
415	СИНЕГОРСКАЯ	0.66	118	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0 Z1=4.756+j10.466 Z2=4.759+j10.585 Z0=0.000-j-0.000									
417-	САНАТОРНАЯ	1.92	114			0.00	0		
409	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	1.92	114	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0 Z1=1.886+j6.936 Z2=1.889+j7.055 Z0=0.000-j-0.000									
409-	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	3.07	105			0.00	0		
301	1СШ 35 КВ ЛУГ	3.07	105	0.00	0	0.00	0	0.00	0
417	САНАТОРНАЯ	0.00	0	3.07	-75	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0 Z1=1.892+j6.944 Z2=1.895+j7.062 Z0=0.000-j-0.000									
408-	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	3.06	105			0.00	0		
302	2СШ 35 КВ ЛУГ	3.06	105	0.00	0	0.00	0	0.00	0
410	БЕРЕЗНЯКИ	0.00	0	3.06	-75	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)		Однофазное КЗ		IA(кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=38.2/0	Z1=4.444+j10.724	Z2=4.447+j10.842	Z0=0.000-j-0.000						
410-	БЕРЕЗНЯКИ	1.90 113		0.00 0					
408	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	1.90 113	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
411	СОКОЛ	0.00 0	1.90 -67	0.00 0	0.00 0				
U=38.2/0	Z1=8.773+j17.138	Z2=8.776+j17.256	Z0=0.000-j-0.000						
411-	СОКОЛ	1.15 117		0.00 0					
410	БЕРЕЗНЯКИ	1.15 117	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
U=38.2/-0	Z1=6.578+j19.870	Z2=6.581+j19.983	Z0=0.000-j-0.000						
412-	СОКОЛ	1.05 108		0.00 0					
398	ДОЛИНСКАЯ	1.05 108	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
U=38.2/-0	Z1=2.852+j14.350	Z2=2.855+j14.463	Z0=0.000-j-0.000						
398-	ДОЛИНСКАЯ	1.51 101		0.00 0					
289	ОТП.ТЕПЛОВИК	1.51 101	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
399	СТАРОДУВСКАЯ	0.00 0	1.51 -79	0.00 0	0.00 0				
412	СОКОЛ	0.00 0	1.51 -79	0.00 0	0.00 0				
U=38.2/-0	Z1=5.842+j18.028	Z2=5.845+j18.141	Z0=0.000-j-0.000						
399-	СТАРОДУВСКАЯ	1.17 108		0.00 0					
398	ДОЛИНСКАЯ	1.17 108	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
U=38.2/-0	Z1=2.951+j14.369	Z2=2.954+j14.483	Z0=0.000-j-0.000						
397-	ДОЛИНСКАЯ	1.51 102		0.00 0					
395	ОТП ОПОРА Т102	1.51 102	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
U=38.2/-0	Z1=2.652+j14.010	Z2=2.655+j14.123	Z0=0.000-j-0.000						
289-	ОТП.ТЕПЛОВИК	1.55 101		0.00 0					
288	ОТП.ЭВЕРОН	1.55 101	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
398	ДОЛИНСКАЯ	0.00 0	1.55 -79	0.00 0	0.00 0				
U=38.2/-0	Z1=2.612+j13.950	Z2=2.615+j14.063	Z0=0.000-j-0.000						
418-	ЭВЕРОН	1.56 101		0.00 0					
288	ОТП.ЭВЕРОН	1.56 101	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
U=38.2/-0	Z1=2.611+j13.799	Z2=2.614+j13.913	Z0=0.000-j-0.000						
419-	ЭВЕРОН	1.57 101		0.00 0					
395	ОТП ОПОРА Т102	1.57 101	0.00 0	0.00 0	0.00 0				
U=226.9/-0	Z1=1.249+j45.691	Z2=1.352+j49.717	Z0=1.007+j19.153						
202-	2СШ 220 ЮС	2.87 92		3.43 92					
113	СР.Т АТ2-63 ЮС	1.35 91	1.51 -88	1.51 91	1.92 -88				
201	1СШ 220 ЮС	1.41 92	1.46 -88	1.69 92	1.74 -88				
249	ВЛ Д5-Д7	0.11 96	2.76 -89	0.23 96	3.20 -88				
U=226.9/-0	Z1=1.249+j45.691	Z2=1.352+j49.717	Z0=1.007+j19.153						
201-	1СШ 220 ЮС	2.87 92		3.43 92					
112	СР.Т АТ1-125 ЮС	1.33 91	1.54 -88	1.48 91	1.95 -88				
202	2СШ 220 ЮС	1.46 92	1.41 -88	1.74 92	1.69 -88				
247	ВЛ Д9	0.08 98	2.79 -89	0.22 95	3.21 -88				
U=118.7/0	Z1=0.131+j6.666	Z2=0.159+j7.811	Z0=0.079+j1.439						
110-	1СШ 110 ЮС	10.28 91		12.91 91					
101	Ш110 КВ Б1 ТЭЦ-1	1.39 91	8.89 -89	1.49 91	11.42 -89				
103	Ш110 КВ Б3 ТЭЦ-1	2.04 91	8.24 -89	2.28 90	10.63 -88				
109		1.54 91	8.74 -89	1.75 91	11.16 -89				
111	2СШ 110 ЮС	5.15 91	5.13 -89	6.41 91	6.50 -89				
112	СР.Т АТ1-125 ЮС	0.17 96	10.11 -89	0.38 93	12.53 -89				
115	ВН Т1-16 ЛУГОВОЕ	0.00 0	10.28 -89	0.29 96	12.62 -89				
119	ОПОРА №38 С11	0.00 0	10.28 -89	0.11 92	12.80 -89				
122	ОТП ОПОРА С13	0.00 0	10.28 -89	0.19 92	12.73 -89				

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)	Однофазное КЗ		IA (кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=118.7/0 Z1=0.131+j6.666 Z2=0.159+j7.811 Z0=0.079+j1.439							
111-	2СШ 110 ЮС	10.28	91		12.91	91	
102	Ш110 КВ Б2 ТЭЦ-1	1.39	91	8.89 -89	1.49	91	11.42 -89
108		1.54	91	8.74 -89	1.75	91	11.16 -89
110	1СШ 110 ЮС	5.13	91	5.15 -89	6.50	91	6.41 -89
113	СР.Т АТ2-63 ЮС	0.17	97	10.11 -89	0.40	94	12.51 -89
114	ВН Т2-16 ЛУГОВОЕ	0.00	0	10.28 -89	0.11	91	12.80 -89
121	ОТП ОПОРА С14	0.00	0	10.28 -89	0.17	89	12.74 -89
166	ОПОРА №38 С12	0.00	0	10.28 -89	0.15	94	12.76 -89
167	ВВОД КЛ 5 БЛОКА	2.06	91	8.22 -89	2.33	91	10.58 -89
U=227.5/-0 Z1=6.877+j64.509 Z2=6.970+j68.507 Z0=3.379+j38.384							
204-	1СШ 220 ХОЛМСК	2.02	96		2.29	96	
129	СР.Т АТ1-63 ХОЛМ	0.00	0	2.02 -84	0.15	93	2.14 -84
205	2СШ 220 ХОЛМСК	0.45	96	1.57 -84	0.66	96	1.63 -84
248	ВЛ Д9	1.57	96	0.45 -84	1.48	96	0.80 -85
U=227.5/-0 Z1=6.877+j64.509 Z2=6.970+j68.507 Z0=3.379+j38.384							
205-	2СШ 220 ХОЛМСК	2.02	96		2.29	96	
130	СР.Т АТ2-63 ХОЛМ	0.00	0	2.02 -84	0.15	93	2.14 -84
204	1СШ 220 ХОЛМСК	1.57	96	0.45 -84	1.63	96	0.66 -84
246	ВЛ Д12	0.45	96	1.57 -84	0.51	96	1.78 -84
U=113.7/-0 Z1=2.085+j27.515 Z2=2.108+j28.515 Z0=0.527+j8.615							
131-	110 КВ АТ1 ХОЛМ	2.38	94		3.04	94	
129	СР.Т АТ1-63 ХОЛМ	1.18	94	1.20 -86	1.43	94	1.61 -86
132	110 КВ АТ2 ХОЛМ	1.20	94	1.18 -86	1.61	94	1.43 -86
U=113.7/-0 Z1=2.085+j27.515 Z2=2.108+j28.515 Z0=0.527+j8.615							
132-	110 КВ АТ2 ХОЛМ	2.38	94		3.04	94	
130	СР.Т АТ2-63 ХОЛМ	1.20	94	1.18 -86	1.44	94	1.60 -86
131	110 КВ АТ1 ХОЛМ	1.18	94	1.20 -86	1.43	94	1.61 -86
133	1СШ 110 КВ ХЮ	0.00	0	2.38 -86	0.06	99	2.98 -86
321	Ш 35 КВ ХОЛМСК	0.00	0	2.38 -86	0.12	94	2.92 -86
U=36.6/-0 Z1=0.514+j8.489 Z2=0.516+j8.593 Z0=0.097+j1.937							
321-	Ш 35 КВ ХОЛМСК	2.48	93		3.33	94	
132	110 КВ АТ2 ХОЛМ	2.48	93	0.00 0	2.59	93	0.74 -85
425	ОТП ОПОРА Т205	0.00	0	2.48 -87	0.00	0	3.33 -86
427	ПЯТИРЕЧЬЕ-35	0.00	0	2.48 -87	0.00	0	3.33 -86
499	ЛИВАДНЫХ-2С	0.00	0	2.48 -87	0.00	0	3.33 -86
514	Ш 10 КВ ХОЛМСК	0.00	0	2.48 -87	0.00	0	3.33 -86
733	НН Т1-25-110 X	0.00	0	2.48 -87	0.74	95	2.59 -87
U=36.6/-0 Z1=4.969+j15.089 Z2=4.971+j15.193 Z0=0.000-j-0.000							
427-	ПЯТИРЕЧЬЕ-35	1.33	108		0.00	0	
321	Ш 35 КВ ХОЛМСК	1.33	108	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/-0 Z1=2.688+j11.709 Z2=2.690+j11.813 Z0=0.000-j-0.000							
426-	СИМАКОВО-35	1.76	103		0.00	0	
425	ОТП ОПОРА Т205	1.76	103	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/-0 Z1=3.908+j13.517 Z2=3.910+j13.621 Z0=0.000-j-0.000							
424-	ЯБЛОЧНАЯ-1С-35КВ	1.50	106		0.00	0	
423	ЯБЛОЧНАЯ-2С-35КВ	0.00	0	1.50 -74	0.00	0	0.00 0
425	ОТП ОПОРА Т205	1.50	106	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/-0 Z1=6.058+j17.807 Z2=6.060+j17.911 Z0=0.000-j-0.000							
443-	КОСТРОМСКАЯ-35	1.12	109		0.00	0	
423	ЯБЛОЧНАЯ-2С-35КВ	1.12	109	0.00 0	0.00	0	0.00 0

Продолжение приложения Г

1-Пояс Узла	Наименование Узла	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA (кА)		IA (кА)		IA (кА)		IA (кА)	
		на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
422-	ПТ ВЛ Т-207	1.64	98			0.00	0		
367	Ш 35 КВ ЧЕХОВ	1.64	98	0.00	0	0.00	0	0.00	0
450	КРАСНОЯРСКАЯ-35	0.00	0	1.64	-82	0.00	0	0.00	0
U=36.7/-0 Z1=1.510+j11.540 Z2=1.512+j11.644 Z0=0.000-j-0.000									
421-	ПС ФАБРИЧНАЯ	1.82	97			0.00	0		
367	Ш 35 КВ ЧЕХОВ	1.82	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.7/-0 Z1=1.910+j12.805 Z2=1.912+j12.909 Z0=0.000-j-0.000									
450-	КРАСНОЯРСКАЯ-35	1.64	98			0.00	0		
422	ПТ ВЛ Т-207	1.64	98	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=227.9/-0 Z1=9.195+j72.868 Z2=9.284+j76.853 Z0=6.868+j53.421									
227-	Ш 220 КВ ЧЕХОВ	1.79	97			1.93	97		
206	ВЛ Д12	1.11	98	0.68	-83	1.07	97	0.86	-83
242	ВЛ Д10	0.68	97	1.11	-82	0.77	98	1.16	-83
368	СР.Т Т1-25 ЧЕХОВ	0.00	0	1.79	-83	0.10	92	1.83	-83
U=36.7/-0 Z1=0.538+j10.100 Z2=0.540+j10.204 Z0=0.000-j-0.000									
367-	Ш 35 КВ ЧЕХОВ	2.09	93			0.00	0		
368	СР.Т Т1-25 ЧЕХОВ	2.09	93	0.00	0	0.00	0	0.00	0
421	ПС ФАБРИЧНАЯ	0.00	0	2.09	-87	0.00	0	0.00	0
422	ПТ ВЛ Т-207	0.00	0	2.09	-87	0.00	0	0.00	0
U=228.3/-0 Z1=9.610+j74.905 Z2=9.697+j78.887 Z0=7.097+j48.218									
228-	Ш 220 КВ ТОМАРИ	1.75	97			1.94	97		
222	ВЛ Д8	0.90	96	0.84	-82	1.02	97	0.92	-83
240	ВЛ Д10	0.84	98	0.90	-84	0.84	98	1.10	-83
369	СР.Т Т1-25 ТОМАР	0.00	0	1.75	-83	0.09	91	1.85	-82
U=36.7/-0 Z1=0.548+j10.153 Z2=0.551+j10.256 Z0=0.000-j-0.000									
370-	Ш 35 КВ ТОМАРИ	2.09	93			0.00	0		
290	ЧУРАЙ	0.00	0	2.09	-87	0.00	0	0.00	0
369	СР.Т Т1-25 ТОМАР	2.09	93	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=118.7/0 Z1=1.758+j9.710 Z2=1.786+j10.855 Z0=1.196+j7.763									
116-	2 СШ 110 ЮЖНАЯ	6.95	100			7.16	100		
166	ОПОРА №38 С12	6.95	100	0.00	0	6.43	100	0.73	-85
183	ПТ ВЛ С2	0.00	0	6.95	-80	0.37	96	6.79	-80
305	СР. Т Т2-40 ЮЖНА	0.00	0	6.95	-80	0.36	93	6.80	-80
U=118.7/0 Z1=1.230+j10.766 Z2=1.258+j11.911 Z0=1.162+j9.149									
117-	1СШ 110 ЮЖНАЯ	6.32	97			6.42	97		
119	ОПОРА №38 С11	6.32	97	0.00	0	6.04	97	0.38	-88
306	СР. Т Т1-40 ЮЖНА	0.00	0	6.32	-83	0.38	92	6.04	-83
U=38.2/0 Z1=0.308+j4.590 Z2=0.311+j4.708 Z0=0.000-j-0.000									
1308-	1СШ 35 ЮЖНАЯ	4.79	94			0.00	0		
306	СР. Т Т1-40 ЮЖНА	4.79	94	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1308		0.00	0	4.79	-86	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0 Z1=0.363+j4.480 Z2=0.366+j4.599 Z0=0.000-j-0.000									
309-	2СШ 35 ЮЖНАЯ	4.91	95			0.00	0		
305	СР. Т Т2-40 ЮЖНА	4.91	95	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=118.7/0 Z1=9.816+j26.599 Z2=9.844+j27.744 Z0=3.235+j27.623									
120-	Ш 110 КВ КОРС	2.42	110			2.42	106		
119	ОПОРА №38 С11	2.42	110	0.00	0	1.99	106	0.43	-78
310	СР.Т Т1-40 КОРС	0.00	0	2.42	-70	0.43	102	1.99	-74
U=118.7/0 Z1=7.775+j29.573 Z2=7.803+j30.718 Z0=5.355+j38.774									
184-	Ш 110 КВ КОРС	2.24	105			2.03	102		
182	1 СШ ХОМ-2	2.24	105	0.00	0	1.75	103	0.28	-83
311	СР.Т Т2-16 КОРС	0.00	0	2.24	-75	0.28	97	1.75	-77

Продолжение приложения Г

1-Пояс Узла	Наименование Узла	Трёхфазное КЗ		IA (кА)	Однофазное КЗ		IA (кА)
		на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=38.2/0	Z1=1.196+j6.244	Z2=1.199+j6.363	Z0=0.000-j-0.000				
312-	1СШ 35 КВ КОРС	3.47	101		0.00	0	
310	СР.Т Т1-40 КОРС	3.47	101	0.00	0	0.00	0
374	ГОРОДСКАЯ	0.00	0	3.47 -79	0.00	0	0.00
U=38.2/0	Z1=1.375+j11.755	Z2=1.378+j11.874	Z0=0.000-j-0.000				
313-	2СШ 35 КВ КОРСАК	1.86	97		0.00	0	
311	СР.Т Т2-16 КОРС	1.86	97	0.00	0	0.00	0
375	АГАР	0.00	0	1.86 -83	0.00	0	0.00
500	ОТП.ЮНОНА	0.00	0	1.86 -83	0.00	0	0.00
U=38.2/0	Z1=2.330+j7.624	Z2=2.333+j7.743	Z0=0.000-j-0.000				
374-	ГОРОДСКАЯ	2.77	107		0.00	0	
312	1СШ 35 КВ КОРС	2.77	107	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=4.735+j17.058	Z2=4.738+j17.177	Z0=0.000-j-0.000				
505-	ЮНОНА	1.25	106		0.00	0	
500	ОТП.ЮНОНА	1.25	106	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=5.281+j17.621	Z2=5.284+j17.740	Z0=0.000-j-0.000				
550-	ДАЙВЕР	1.20	107		0.00	0	
549	ОТП.ДАЙВЕР	1.20	107	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=9.641+j22.088	Z2=9.644+j22.207	Z0=0.000-j-0.000				
560-	СИТИ-СТРОЙ	0.91	114		0.00	0	
373	ОЗЁРСК	0.00	0	0.91 -66	0.00	0	0.00
549	ОТП.ДАЙВЕР	0.91	114	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=14.011+j26.558	Z2=14.014+j26.677	Z0=0.000-j-0.000				
373-	ОЗЁРСК	0.73	118		0.00	0	
560	СИТИ-СТРОЙ	0.73	118	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=1.937+j12.587	Z2=1.940+j12.706	Z0=0.000-j-0.000				
375-	АГАР	1.73	99		0.00	0	
313	2СШ 35 КВ КОРСАК	1.73	99	0.00	0	0.00	0
376	СОЛОВЬЁВКА	0.00	0	1.73 -81	0.00	0	0.00
U=38.2/0	Z1=3.607+j14.641	Z2=3.610+j14.760	Z0=0.000-j-0.000				
376-	СОЛОВЬЁВКА	1.46	104		0.00	0	
375	АГАР	1.46	104	0.00	0	0.00	0
377	ДАЧНАЯ	0.00	0	1.46 -76	0.00	0	0.00
U=38.2/0	Z1=5.138+j16.909	Z2=5.141+j17.028	Z0=0.000-j-0.000				
377-	ДАЧНАЯ	1.25	107		0.00	0	
376	СОЛОВЬЁВКА	1.25	107	0.00	0	0.00	0
378	ТАМБОВКА	0.00	0	1.25 -73	0.00	0	0.00
381	АНИВА	0.00	0	1.25 -73	0.00	0	0.00
382	ОЛИМПИА	0.00	0	1.25 -73	0.00	0	0.00
U=38.2/0	Z1=9.243+j21.960	Z2=9.246+j22.079	Z0=0.000-j-0.000				
378-	ТАМБОВКА	0.93	113		0.00	0	
377	ДАЧНАЯ	0.93	113	0.00	0	0.00	0
379	ЧАПАЕВО	0.00	0	0.93 -67	0.00	0	0.00
U=38.2/0	Z1=11.197+j24.364	Z2=11.200+j24.483	Z0=0.000-j-0.000				
379-	ЧАПАЕВО	0.82	115		0.00	0	
378	ТАМБОВКА	0.82	115	0.00	0	0.00	0
380	ЛЕСНОЕ	0.00	0	0.82 -65	0.00	0	0.00
U=38.2/0	Z1=16.289+j30.629	Z2=16.292+j30.748	Z0=0.000-j-0.000				
380-	ЛЕСНОЕ	0.64	118		0.00	0	
379	ЧАПАЕВО	0.64	118	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)	Однофазное КЗ		IA (кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=38.2/0	Z1=9.922+j23.588	Z2=9.925+j23.707	Z0=0.000-j-0.000				
381-	АНИВА	0.86 113			0.00 0		
377	ДАЧНАЯ	0.86 113	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=4.660+j15.333	Z2=4.662+j15.451	Z0=0.000-j-0.000				
388-	АНИВА-2С	1.38 107			0.00 0		
389	ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ	1.38 107	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=1.096+j10.948	Z2=1.098+j11.066	Z0=0.000-j-0.000				
389-	ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ	2.00 96			0.00 0		
388	АНИВА-2С	0.00 0	2.00 -84		0.00 0	0.00 0	
390	ТРОИЦКАЯ	0.00 0	2.00 -84		0.00 0	0.00 0	
430	3Т-35 КВ ПЕТРОПА	2.00 96	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=7.729+j19.109	Z2=7.731+j19.227	Z0=0.000-j-0.000				
390-	ТРОИЦКАЯ	1.07 112			0.00 0		
389	ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ	1.07 112	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
800		0.00 0	1.07 -68		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=8.889+j20.888	Z2=8.891+j21.006	Z0=0.000-j-0.000				
900-	НОВОТРОИЦКАЯ	0.97 113			0.00 0		
800		0.97 113	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=1.096+j10.948	Z2=1.098+j11.066	Z0=0.000-j-0.000				
430-	3Т-35 КВ ПЕТРОПА	2.00 96			0.00 0		
389	ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ	0.00 0	2.00 -84		0.00 0	0.00 0	
429		2.00 96	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=2.044+j6.941	Z2=2.047+j7.059	Z0=0.000-j-0.000				
300-	ТРОИЦКАЯ	3.05 106			0.00 0		
392	ОП №23 Т117	3.05 106	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=1.222+j6.340	Z2=1.225+j6.458	Z0=0.000-j-0.000				
393-	ЛАСТОЧКА	3.42 101			0.00 0		
481	ОТП.ЛАСТОЧКА	3.42 101	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=1.920+j6.537	Z2=1.923+j6.656	Z0=0.000-j-0.000				
404-	ДАЛЬНЯЯ	3.24 106			0.00 0		
301	1СШ 35 КВ ЛУГ	3.24 106	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
485		0.00 0	3.24 -74		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=1.926+j6.545	Z2=1.929+j6.663	Z0=0.000-j-0.000				
405-	ДАЛЬНЯЯ	3.23 106			0.00 0		
302	2СШ 35 КВ ЛУГ	3.23 106	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=0.131+j4.336	Z2=0.134+j4.455	Z0=0.000-j-0.000				
301-	1СШ 35 КВ ЛУГ	5.08 92			0.00 0		
303	СР.Т Т1-16 ЛУГ	5.08 92	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
404	ДАЛЬНЯЯ	0.00 0	5.08 -88		0.00 0	0.00 0	
406	ПЕРВОМАЙСКАЯ	0.00 0	5.08 -88		0.00 0	0.00 0	
409	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	0.00 0	5.08 -88		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=0.137+j4.344	Z2=0.140+j4.462	Z0=0.000-j-0.000				
302-	2СШ 35 КВ ЛУГ	5.07 92			0.00 0		
304	СР.Т Т2-16 ЛУГ	5.07 92	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
405	ДАЛЬНЯЯ	0.00 0	5.07 -88		0.00 0	0.00 0	
407	ПЕРВОМАЙСКАЯ	0.00 0	5.07 -88		0.00 0	0.00 0	
408	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	0.00 0	5.07 -88		0.00 0	0.00 0	
U=118.7/0	Z1=0.393+j7.129	Z2=0.421+j8.273	Z0=0.424+j2.537				
115-	ВН Т1-16 ЛУГОВОЕ	9.60 93			11.43 94		
110	1СШ 110 ЮС	8.18 94	1.43 -91		9.35 95	2.09 -90	
123	ВН Т1-20 ПРОМУЗ	0.78 90	8.82 -87		1.05 92	10.39 -86	
303	СР.Т Т1-16 ЛУГ	0.00 0	9.60 -87		0.19 86	11.25 -86	
802	С1	0.65 87	8.96 -86		0.86 89	10.58 -86	

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA(кА)				IA(кА)			
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=118.7/0 Z1=0.445+j7.205 Z2=0.473+j8.350 Z0=0.528+j2.745									
114-	ВН Т2-16 ЛУГОВОЕ	9.49	94			11.20	95		
111	2СШ 110 ЮС	9.49	94	0.00	0	11.00	95	0.21	-94
304	СР.Т Т2-16 ЛУГ	0.00	0	9.49	-86	0.21	86	11.00	-85
U=118.7/0 Z1=0.600+j7.619 Z2=0.628+j8.764 Z0=0.520+j3.273									
123-	ВН Т1-20 ПРОМУЗ	8.97	95			10.42	95		
115	ВН Т1-16 ЛУГОВОЕ	2.46	89	6.52	-84	2.60	92	7.83	-84
121	ОТП ОПОРА С14	4.53	101	4.50	-92	5.16	100	5.29	-90
173		0.00	0	8.97	-85	0.41	92	10.01	-85
315	СР.Т Т1-20 ПРОМ	0.00	0	8.97	-85	0.15	88	10.27	-85
801	С1	2.04	86	6.96	-83	2.14	89	8.30	-83
U=118.7/0 Z1=1.265+j8.439 Z2=1.293+j9.584 Z0=1.286+j4.752									
124-	ВН Т2-25 ПРОМУЗ	8.03	99			8.90	100		
122	ОТП ОПОРА С13	8.03	99	0.00	0	8.72	100	0.19	-93
314	СР.Т Т2-25 ПРОМ	0.00	0	8.03	-81	0.19	87	8.72	-80
U=38.2/0 Z1=0.400+j6.624 Z2=0.403+j6.742 Z0=0.000-j-0.000									
316-	2СШ 35 КВ ПРОМУЗ	3.32	93			0.00	0		
314	СР.Т Т2-25 ПРОМ	3.32	93	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0 Z1=0.247+j6.407 Z2=0.250+j6.526 Z0=0.000-j-0.000									
317-	1СШ 35 ПРОМ	3.44	92			0.00	0		
315	СР.Т Т1-20 ПРОМ	3.44	92	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=118.7/0 Z1=1.249+j8.557 Z2=1.278+j9.702 Z0=0.990+j5.386									
126-	1 СШ ЦЕНТР	7.93	98			8.60	98		
121	ОТП ОПОРА С14	7.93	98	0.00	0	8.12	99	0.49	-90
319	СР ТОЧКА Т1-63 Ц	0.00	0	7.93	-82	0.49	90	8.12	-81
U=118.7/0 Z1=1.685+j9.094 Z2=1.713+j10.239 Z0=1.348+j6.163									
125-	2 СШ ЦЕНТР	7.41	100			7.93	101		
122	ОТП ОПОРА С13	7.41	100	0.00	0	7.42	101	0.52	-90
318	СР ТОЧКА Т2-63 Ц	0.00	0	7.41	-80	0.52	90	7.42	-79
U=38.2/0 Z1=0.198+j3.181 Z2=0.201+j3.299 Z0=0.039+j0.906									
319-	СР ТОЧКА Т1-63 Ц	6.92	94			8.93	94		
126	1 СШ ЦЕНТР	6.92	94	0.00	0	6.99	94	1.94	-85
744	НН Т1-63 ЦЕНТР	0.00	0	6.92	-86	1.94	95	6.99	-86
U=38.2/0 Z1=0.243+j3.236 Z2=0.246+j3.355 Z0=0.045+j0.920									
318-	СР ТОЧКА Т2-63 Ц	6.79	94			8.78	95		
125	2 СШ ЦЕНТР	6.79	94	0.00	0	6.84	94	1.94	-84
726	НН Т2-63 ЦЕНТР	0.00	0	6.79	-86	1.94	96	6.84	-86
U=118.7/0 Z1=0.284+j6.915 Z2=0.316+j8.066 Z0=0.264+j2.106									
101-	Ш110 КВ Б1 ТЭЦ-1	9.90	92			12.01	93		
110	1СШ 110 ЮС	8.51	93	1.40	-89	10.36	93	1.66	-88
701	Ш 6 КВ ТГ-1 ТЭЦ-	1.40	91	8.51	-87	1.66	92	10.36	-87
U=118.7/0 Z1=0.284+j6.915 Z2=0.316+j8.066 Z0=0.264+j2.106									
102-	Ш110 КВ Б2 ТЭЦ-1	9.90	92			12.01	93		
111	2СШ 110 ЮС	8.51	93	1.40	-89	10.36	93	1.66	-88
702	Ш 6 КВ ТГ-2 ТЭЦ	1.40	91	8.51	-87	1.66	92	10.36	-87
U=118.7/0 Z1=0.130+j6.868 Z2=0.158+j8.009 Z0=0.073+j2.169									
103-	Ш110 КВ Б3 ТЭЦ-1	9.97	91			12.05	91		
110	1СШ 110 ЮС	7.91	91	2.07	-89	9.52	91	2.53	-88
501	Ш 10 КВ ТГ-3 ТЭЦ	2.07	91	7.91	-89	2.53	92	9.52	-89

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)	Однофазное КЗ		IA (кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=118.7/-0 Z1=0.174+j6.737 Z2=0.202+j7.881 Z0=0.137+j1.716							
107-	2 СШ 110 4-й БЛО	10.17	91		12.58	92	
108		3.54	92	6.63 -89	4.43	92	8.15 -88
186	3 СШ 110 4-й БЛО	4.57	92	5.60 -89	5.74	92	6.85 -88
506	НН Т3-63 4-й БЛО	1.03	91	9.14 -88	1.21	91	11.38 -88
507	НН Т2-63 4-й БЛО	1.03	91	9.14 -88	1.21	91	11.38 -88
U=118.7/-0 Z1=0.174+j6.737 Z2=0.202+j7.881 Z0=0.137+j1.716							
186-	3 СШ 110 4-й БЛО	10.17	91		12.58	92	
107	2 СШ 110 4-й БЛО	5.60	91	4.57 -88	6.85	92	5.74 -88
170	1 СШ 110 4-й БЛО	4.57	92	5.60 -89	5.64	92	6.94 -88
759	НН ТСН-16 4-й ВЛ	0.00	0	10.17 -89	0.10	91	12.48 -88
U=118.7/-0 Z1=0.174+j6.737 Z2=0.202+j7.881 Z0=0.137+j1.716							
170-	1 СШ 110 4-й БЛО	10.17	91		12.58	92	
109		3.54	92	6.63 -89	4.43	92	8.15 -88
186	3 СШ 110 4-й БЛО	5.60	91	4.57 -88	6.94	92	5.64 -88
508	НН Т1-63 4-й БЛО	1.03	91	9.14 -88	1.21	91	11.38 -88
U=118.7/0 Z1=0.159+j6.740 Z2=0.188+j7.884 Z0=0.234+j1.496							
168-	Ш110 КВ 5 БЛОКА	10.17	91		12.75	92	
167	ВВОД КЛ 5 БЛОКА	8.10	91	2.06 -89	10.39	92	2.36 -89
546	ВВОД ГТУ-4 5 БЛО	1.03	91	9.13 -89	1.18	91	11.57 -88
548	Ш ГТУ5 5й БЛОК	1.03	91	9.13 -89	1.18	91	11.57 -88
U=118.7/0 Z1=2.945+j13.633 Z2=2.973+j14.778 Z0=1.978+j13.788							
182-	1 СШ ХОМ-2	4.91	102		4.79	101	
183	ПТ ВЛ С2	4.91	102	0.00 0	4.21	101	0.58 -84
184	Ш 110 КВ КОРС	0.00	0	4.91 -78	0.15	99	4.64 -79
442		0.00	0	4.91 -78	0.43	95	4.36 -79
U=118.7/0 Z1=2.161+j12.793 Z2=2.189+j13.938 Z0=2.166+j13.308							
181-	2 СШ ХОМ-2	5.28	100		5.07	99	
180	ОП. 8 ВЛ W2G	5.28	100	0.00 0	4.63	100	0.44 -87
441		0.00	0	5.28 -80	0.44	93	4.63 -80
U=113.7/-0 Z1=4.734+j32.452 Z2=4.757+j33.452 Z0=3.107+j19.962							
133-	1СШ 110 КВ ХЮ	2.00	98		2.27	98	
132	110 КВ АТ2 ХОЛМ	2.00	98	0.00 0	2.16	98	0.11 -83
134	2СШ 110 КВ ХЮ	0.00	0	2.00 -82	0.11	97	2.16 -82
329	СР.Т Т1-10 ХЮ	0.00	0	2.00 -82	0.00	0	2.27 -82
U=113.7/-0 Z1=4.734+j32.452 Z2=4.757+j33.452 Z0=3.107+j19.962							
134-	2СШ 110 КВ ХЮ	2.00	98		2.27	98	
133	1СШ 110 КВ ХЮ	2.00	98	0.00 0	2.16	98	0.11 -83
135	ОТП ОПОРА С22	0.00	0	2.00 -82	0.11	97	2.16 -82
U=36.6/-0 Z1=1.581+j17.297 Z2=1.583+j17.401 Z0=1.248+j13.914							
330-	1СШ 35 КВ ХЮ	1.22	95		1.30	95	
329	СР.Т Т1-10 ХЮ	1.22	95	0.00 0	1.30	95	0.00 0
332	2СШ 35 КВ ХОЛМСК	0.00	0	1.22 -85	0.00	0	1.30 -85
U=36.6/-0 Z1=1.581+j17.297 Z2=1.583+j17.401 Z0=1.248+j13.914							
332-	2СШ 35 КВ ХОЛМСК	1.22	95		1.30	95	
330	1СШ 35 КВ ХЮ	1.22	95	0.00 0	1.30	95	0.00 0
331	СР.Т Т2-10 ХЮ	0.00	0	1.22 -85	0.00	0	1.30 -85
428	ЛИВАДНЫХ-1С	0.00	0	1.22 -85	0.00	0	1.30 -85
U=36.6/-0 Z1=2.607+j18.817 Z2=2.609+j18.921 Z0=0.000-j-0.000							
428-	ЛИВАДНЫХ-1С	1.11	98		0.00	0	
332	2СШ 35 КВ ХОЛМСК	1.11	98	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/-0 Z1=1.405+j9.809 Z2=1.407+j9.913 Z0=0.000-j-0.000							
499-	ЛИВАДНЫХ-2С	2.13	98		0.00	0	
321	Ш 35 КВ ХОЛМСК	2.13	98	0.00 0	0.00	0	0.00 0

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA (кА)				IA (кА)			
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=39.7/0	Z1=0.437+j5.329	Z2=0.441+j5.457				Z0=0.113+j0.444			
447-	1СШ ХОМУТОВО-2	4.29	95			6.11	95		
441		4.29	95	0.00	0	6.11	95	0.00	0
445	2 СШ ХОМУТОВО	0.00	0	4.29	-85	0.00	0	6.11	-85
U=39.7/0	Z1=0.525+j5.423	Z2=0.529+j5.551				Z0=0.110+j1.453			
448-	2СШ ХОМУТОВО-2	4.21	96			5.51	95		
383	ОЛИМПИА	0.00	0	4.21	-84	0.00	0	5.51	-85
442		4.21	96	0.00	0	5.51	95	0.00	0
U=118.7/0	Z1=1.152+j9.455	Z2=1.180+j10.600				Z0=1.074+j6.632			
176-	2 СШ ЮГО-ЗАП	7.20	97			7.64	97		
171	Ш 110 КВ ПЕТРОПА	0.00	0	7.20	-83	0.16	96	7.48	-83
175	1СШ ЮГО-ЗАП	7.20	97	0.00	0	6.88	98	0.77	-88
177	ОП. 54 ВЛ W2G	0.00	0	7.20	-83	0.27	92	7.37	-83
451		0.00	0	7.20	-83	0.33	90	7.31	-82
U=118.7/0	Z1=1.152+j9.455	Z2=1.180+j10.600				Z0=1.074+j6.632			
175-	1СШ ЮГО-ЗАП	7.20	97			7.64	97		
174		7.20	97	0.00	0	6.88	98	0.77	-88
176	2 СШ ЮГО-ЗАП	0.00	0	7.20	-83	0.77	92	6.88	-82
U=38.2/0	Z1=0.210+j4.577	Z2=0.213+j4.695				Z0=0.000-j-0.000			
452-	ЮГО-ЗАПАДНАЯ	4.81	93			0.00	0		
451		4.81	93	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1452		0.00	0	4.81	-87	0.00	0	0.00	0
U=114.7/-0	Z1=15.010+j82.995	Z2=15.037+j84.005				Z0=4.158+j39.484			
147-	Ш 110 ПОРОНАЙСК	0.78	100			0.95	99		
148	ВН Т1-25 ПОРОНАЙ	0.00	0	0.78	-80	0.16	96	0.79	-80
150	ШИНЫ 110 СГРЭС	0.78	100	0.00	0	0.79	100	0.16	-84
U=36.9/-0	Z1=1.873+j14.293	Z2=1.875+j14.398				Z0=0.000-j-0.000			
349-	1СШ 35 ПОРОНАЙСК	1.48	97			0.00	0		
347	СР. Т Т1-25 ПОР	1.48	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
350	2СШ 35 ПОРОНАЙСК	0.00	0	1.48	-83	0.00	0	0.00	0
464	ГОРОД-35КВ	0.00	0	1.48	-83	0.00	0	0.00	0
465	ТИХМЕНЕВО-35КВ 1	0.00	0	1.48	-83	0.00	0	0.00	0
468	ПТЦ-35КВ 1СШ	0.00	0	1.48	-83	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=1.141+j5.578	Z2=1.144+j5.697				Z0=0.000-j-0.000			
406-	ПЕРВОМАЙСКАЯ	3.87	102			0.00	0		
301	1СШ 35 КВ ЛУГ	3.87	102	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=1.147+j5.586	Z2=1.150+j5.704				Z0=0.000-j-0.000			
407-	ПЕРВОМАЙСКАЯ	3.87	102			0.00	0		
302	2СШ 35 КВ ЛУГ	3.87	102	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=1.892+j6.944	Z2=1.895+j7.062				Z0=0.000-j-0.000			
408-	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	3.06	105			0.00	0		
302	2СШ 35 КВ ЛУГ	3.06	105	0.00	0	0.00	0	0.00	0
410	БЕРЕЗНЯКИ	0.00	0	3.06	-75	0.00	0	0.00	0
U=39.7/0	Z1=0.599+j5.569	Z2=0.603+j5.697				Z0=0.000-j-0.000			
445-	2 СШ ХОМУТОВО	4.10	96			0.00	0		
387	ЗИМА	0.00	0	4.10	-84	0.00	0	0.00	0
447	1СШ ХОМУТОВО-2	4.10	96	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=1.918+j6.980	Z2=1.921+j7.098				Z0=0.000-j-0.000			
384-	1СШ ХОМУТОВО	3.05	105			0.00	0		
385	РАДИОЦЕНТР	0.00	0	3.05	-75	0.00	0	0.00	0
386	ЗИМА	3.05	105	0.00	0	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)		Однофазное КЗ		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=38.2/0	Z1=5.671+j12.540	Z2=5.674+j12.658	Z0=0.000-j-0.000						
385-	РАДИОЦЕНТР	1.60	114			0.00	0		
384	1СШ ХОМУТОВО	1.60	114	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=39.7/0	Z1=1.179+j6.429	Z2=1.183+j6.557	Z0=0.000-j-0.000						
387-	ЗИМА	3.51	100			0.00	0		
445	2 СШ ХОМУТОВО	3.51	100	0.00	0	0.00	0	0.00	0
489	АРАЛИЯ-2С	0.00	0	3.51	-80	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=1.338+j6.120	Z2=1.341+j6.238	Z0=0.000-j-0.000						
386-	ЗИМА	3.52	102			0.00	0		
384	1СШ ХОМУТОВО	0.00	0	3.52	-78	0.00	0	0.00	0
480	АРАЛИЯ-1С	3.52	102	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=39.7/0	Z1=1.669+j7.159	Z2=1.673+j7.287	Z0=0.000-j-0.000						
489-	АРАЛИЯ-2С	3.12	103			0.00	0		
387	ЗИМА	3.12	103	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1309		0.00	0	3.12	-77	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=0.848+j5.390	Z2=0.851+j5.508	Z0=0.000-j-0.000						
480-	АРАЛИЯ-1С	4.04	99			0.00	0		
386	ЗИМА	0.00	0	4.04	-81	0.00	0	0.00	0
1308		4.04	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=114.5/-0	Z1=9.960+j56.543	Z2=9.984+j57.544	Z0=3.511+j17.619						
158-	1СШ 110 КВ УГ	1.15	100			1.48	100		
160	ОТП. ОПОРА С41	1.15	100	0.00	0	1.41	100	0.08	-88
358	СР.Т Т1-16 УГ	0.00	0	1.15	-80	0.08	92	1.41	-80
U=114.5/-0	Z1=9.960+j56.543	Z2=9.984+j57.544	Z0=3.605+j17.696						
159-	2СШ 110 КВ УГ	1.15	100			1.48	100		
161	ОТП. ОПОРА С42	1.15	100	0.00	0	1.41	100	0.08	-88
359	СР.Т Т2-16 УГ	0.00	0	1.15	-80	0.08	92	1.41	-80
U=36.9/-0	Z1=1.611+j14.359	Z2=1.613+j14.462	Z0=0.000-j-0.000						
361-	2СШ 35 КВ УГ	1.47	96			0.00	0		
359	СР.Т Т2-16 УГ	1.47	96	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=1.611+j14.462	Z2=1.613+j14.566	Z0=0.000-j-0.000						
360-	1СШ 35 КВ УГ	1.46	96			0.00	0		
358	СР.Т Т1-16 УГ	1.46	96	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=114.5/-0	Z1=13.025+j61.809	Z2=13.049+j62.810	Z0=5.325+j26.972						
156-	1СШ 110 КВ ШАХТ	1.05	102			1.28	102		
160	ОТП. ОПОРА С41	1.05	102	0.00	0	1.19	102	0.09	-88
356	СР.Т Т1-16 ШАХТ	0.00	0	1.05	-78	0.09	92	1.19	-78
U=114.5/-0	Z1=13.025+j61.809	Z2=13.049+j62.810	Z0=5.621+j27.225						
157-	2СШ 110 КВ ШАХТ	1.05	102			1.28	102		
161	ОТП. ОПОРА С42	1.05	102	0.00	0	1.19	102	0.09	-86
357	СР.Т Т2-15 ШАХТ	0.00	0	1.05	-78	0.09	94	1.19	-78
U=36.9/-0	Z1=2.011+j16.074	Z2=2.014+j16.178	Z0=0.000-j-0.000						
355-	2СШ 35 КВ ШАХТ	1.31	97			0.00	0		
357	СР.Т Т2-15 ШАХТ	1.31	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
432	УДАРНОВСКАЯ	0.00	0	1.31	-83	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0	Z1=1.877+j15.546	Z2=1.880+j15.649	Z0=0.000-j-0.000						
354-	1СШ 35 КВ ШАХТ	1.36	97			0.00	0		
356	СР.Т Т1-16 ШАХТ	1.36	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
433	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	0.00	0	1.36	-83	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)		Однофазное КЗ		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=36.9/-0 Z1=3.091+j17.674 Z2=3.094+j17.778 Z0=0.000-j-0.000									
432-	УДАРНОВСКАЯ	1.19	100			0.00	0		
355	2СШ 35 КВ ШАХТ	1.19	100	0.00	0	0.00	0	0.00	0
436	РАЙОННАЯ	0.00	0	1.19	-80	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=2.782+j16.886 Z2=2.785+j16.989 Z0=0.000-j-0.000									
433-	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	1.24	99			0.00	0		
354	1СШ 35 КВ ШАХТ	1.24	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
437	ТЕЛЬНОВСКАЯ	0.00	0	1.24	-81	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=7.192+j21.995 Z2=7.195+j22.099 Z0=0.000-j-0.000									
434-	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	0.92	108			0.00	0		
435	РАЙОННАЯ	0.92	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=5.476+j19.884 Z2=5.479+j19.988 Z0=0.000-j-0.000									
435-	РАЙОННАЯ	1.03	105			0.00	0		
434	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	0.00	0	1.03	-75	0.00	0	0.00	0
436	РАЙОННАЯ	1.03	105	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=5.476+j19.884 Z2=5.479+j19.988 Z0=0.000-j-0.000									
436-	РАЙОННАЯ	1.03	105			0.00	0		
432	УДАРНОВСКАЯ	1.03	105	0.00	0	0.00	0	0.00	0
435	РАЙОННАЯ	0.00	0	1.03	-75	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=13.585+j28.880 Z2=13.588+j28.983 Z0=0.000-j-0.000									
437-	ТЕЛЬНОВСКАЯ	0.67	115			0.00	0		
433	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	0.67	115	0.00	0	0.00	0	0.00	0
438	ЛЕСОГОРСКАЯ	0.00	0	0.67	-65	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=16.476+j32.437 Z2=16.479+j32.540 Z0=0.000-j-0.000									
438-	ЛЕСОГОРСКАЯ	0.58	117			0.00	0		
437	ТЕЛЬНОВСКАЯ	0.58	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
439	БОШНЯКОВО	0.00	0	0.58	-63	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=25.135+j43.090 Z2=25.138+j43.193 Z0=0.000-j-0.000									
439-	БОШНЯКОВО	0.43	120			0.00	0		
438	ЛЕСОГОРСКАЯ	0.43	120	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=113.7/-0 Z1=16.366+j55.399 Z2=16.389+j56.399 Z0=5.203+j41.391									
192-		1.14	106			1.25	104		
137	Ш 110 КВ НЕВ	1.14	106	0.00	0	1.02	105	0.23	-80
470	АРАЛИЯ	0.00	0	1.14	-74	0.23	100	1.02	-75
U=118.7/0 Z1=11.794+j44.734 Z2=11.822+j45.879 Z0=5.381+j44.102									
193-		1.48	105			1.49	102		
172	387	1.48	105	0.00	0	1.21	103	0.29	-81
457		0.00	0	1.48	-75	0.29	99	1.21	-77
U=36.6/-0 Z1=2.291+j14.742 Z2=2.293+j14.845 Z0=0.000-j-0.000									
458-	1Т НЕВЕЛЬСК-35КВ	1.42	99			0.00	0		
334	Ш 35 КВ ГОРНЗАВ	0.00	0	1.42	-81	0.00	0	0.00	0
470	АРАЛИЯ	1.42	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=113.7/-0 Z1=16.276+j55.230 Z2=16.299+j56.230 Z0=5.236+j41.402									
137-	Ш 110 КВ НЕВ	1.14	106			1.25	104		
135	ОТП ОПОРА С22	1.14	106	0.00	0	1.03	105	0.23	-80
192		0.00	0	1.14	-74	0.23	100	1.03	-75
518	2СШ 10 КВ НЕВ	0.00	0	1.14	-74	0.00	0	1.25	-76
519	1СШ 10 КВ НЕВ	0.00	0	1.14	-74	0.00	0	1.25	-76
U=113.7/-0 Z1=7.877+j39.470 Z2=7.900+j40.470 Z0=5.248+j32.330									
136-	ВН Т1-10 ПРАВДА	1.63	101			1.72	101		
135	ОТП ОПОРА С22	1.63	101	0.00	0	1.72	101	0.00	0
736	ИН Т1-10 ПРАВДА	0.00	0	1.63	-79	0.00	0	1.72	-79

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)	Однофазное КЗ		IA (кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=36.6/0 Z1=0.048+j1.565 Z2=0.048+j1.565 Z0=0.000-j-0.000							
1001-	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	13.49	92		0.00	0	
1002	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	6.70	92	6.79 -88	0.08	91	0.08 91
1003	ОТП.БКНС-35 КВ	0.00	0	13.49 -88	0.00	0	0.00 0
1008	3.ЕМКОСТЬ-35 КВ	0.00	0	13.49 -88	0.00	0	0.00 0
1024		0.00	0	13.49 -88	0.00	0	0.00 0
1035	АЭРОПОРТ-35 КВ	0.00	0	13.49 -88	0.00	0	0.00 0
1070	Т4	4.11	92	9.38 -88	0.05	91	0.05 91
1079	Т6-6.3 КВ	2.68	91	10.81 -88	0.12	-89	0.12 -89
U=36.6/0 Z1=0.048+j1.565 Z2=0.048+j1.565 Z0=0.000-j-0.000							
1002-	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	13.49	92		0.00	0	
1001	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	6.79	92	6.70 -88	0.08	-89	0.08 -89
1013	ОТП.ГРУ-35КВ	0.00	0	13.49 -88	0.00	0	0.00 0
1015		0.00	0	13.49 -88	0.00	0	0.00 0
1034	ТУНГОР-2 35КВ	0.00	0	13.49 -88	0.00	0	0.00 0
1073	Т5	5.21	92	8.28 -89	0.06	92	0.06 92
1081	Т7-10,5 КВ	1.49	91	12.00 -88	0.02	90	0.02 90
U=36.6/0 Z1=0.446+j2.112 Z2=0.446+j2.112 Z0=0.000-j-0.000							
1004-	БКНС-35 КВ	9.78	102		0.00	0	
1003	ОТП.БКНС-35 КВ	9.78	102	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/0 Z1=9.538+j12.795 Z2=9.538+j12.795 Z0=0.000-j-0.000							
1007-	КОЛЕНДО-35КВ	1.32	127		0.00	0	
1005	ОТП СЕВЕРН.-35КВ	1.32	127	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/0 Z1=0.886+j2.818 Z2=0.886+j2.818 Z0=0.000-j-0.000							
1006-	СЕВЕРН.-35КВ 1Т	7.15	107		0.00	0	
1005	ОТП СЕВЕРН.-35КВ	7.15	107	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/0 Z1=1.831+j4.522 Z2=1.831+j4.522 Z0=0.000-j-0.000							
1060-	СЕВЕРН.-35КВ 2Т	4.33	112		0.00	0	
1014	НОВОГОРОДСКАЯ-35	4.33	112	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/0 Z1=1.815+j4.501 Z2=1.815+j4.501 Z0=0.000-j-0.000							
1014-	НОВОГОРОДСКАЯ-35	4.35	112		0.00	0	
1013	ОТП.ГРУ-35КВ	4.35	112	0.00 0	0.00	0	0.00 0
1060	СЕВЕРН.-35КВ 2Т	0.00	0	4.35 -68	0.00	0	0.00 0
U=36.6/0 Z1=2.274+j3.811 Z2=2.274+j3.811 Z0=0.000-j-0.000							
1019-	М.ОЗЕРО-35 2Т	4.76	121		0.00	0	
1016		4.76	121	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/0 Z1=2.274+j3.811 Z2=2.274+j3.811 Z0=0.000-j-0.000							
1018-	М.ОЗЕРО-35 1Т	4.76	121		0.00	0	
1024		4.76	121	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/0 Z1=1.255+j3.689 Z2=1.255+j3.689 Z0=0.000-j-0.000							
1021-	ГРУ-35 КВ 1Т	5.42	109		0.00	0	
1022	ГРУ-35 КВ	5.42	109	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/0 Z1=1.589+j3.120 Z2=1.589+j3.120 Z0=0.000-j-0.000							
1020-	ГРУ-35 КВ 2Т	6.03	117		0.00	0	
1017		6.03	117	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/0 Z1=5.349+j6.320 Z2=5.349+j6.320 Z0=0.000-j-0.000							
1025-	ЭХАБИ 2Т-35	2.55	130		0.00	0	
1023	ГРУ-35 КВ 2СШ	2.55	130	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.6/0 Z1=12.368+j17.755 Z2=12.368+j17.755 Z0=0.000-j-0.000							
1026-	ЭХАБИ 1Т-35	0.98	125		0.00	0	
1027		0.98	125	0.00 0	0.00	0	0.00 0

Продолжение приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)		Однофазное КЗ		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=36.6/0 Z1=13.518+j18.395 Z2=13.518+j18.395 Z0=0.000-j-0.000									
1028-	2 ПЛОЩАДЬ 1Т-35	0.92	126			0.00	0		
1027		0.92	126	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=6.434+j6.924 Z2=6.434+j6.924 Z0=0.000-j-0.000									
1031-	2 ПЛОЩАДЬ 2Т-35	2.23	133			0.00	0		
1030	С.СОПКА-35КВ	2.23	133	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1032	В.ЭХАБИ 2Т-35	0.00	0	2.23	-47	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=5.459+j5.930 Z2=5.459+j5.930 Z0=0.000-j-0.000									
1030-	С.СОПКА-35КВ	2.62	133			0.00	0		
1017		2.62	133	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1031	2 ПЛОЩАДЬ 2Т-35	0.00	0	2.62	-47	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=8.204+j8.734 Z2=8.204+j8.734 Z0=0.000-j-0.000									
1032-	В.ЭХАБИ 2Т-35	1.76	133			0.00	0		
1031	2 ПЛОЩАДЬ 2Т-35	1.76	133	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=3.628+j10.255 Z2=3.628+j10.255 Z0=0.000-j-0.000									
1034-	ТУНГОР-2 35КВ	1.94	109			0.00	0		
1002	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	1.94	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=1.508+j4.045 Z2=1.508+j4.045 Z0=0.000-j-0.000									
1035-	АЭРОПОРТ-35 КВ	4.89	110			0.00	0		
1001	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	4.89	110	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1036	Г.АБУНАН-35 КВ	0.00	0	4.89	-70	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=2.388+j5.535 Z2=2.388+j5.535 Z0=0.000-j-0.000									
1036-	Г.АБУНАН-35 КВ	3.50	113			0.00	0		
1035	АЭРОПОРТ-35 КВ	3.50	113	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	0.00	0	3.50	-67	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=5.368+j10.585 Z2=5.368+j10.585 Z0=0.000-j-0.000									
1037-	ТУНГОР-35КВ 1СШ	1.78	117			0.00	0		
1036	Г.АБУНАН-35 КВ	1.78	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1038	ТУНГОР-35КВ 2СШ	0.00	0	1.78	-63	0.00	0	0.00	0
1039	УЗГ-35 КВ	0.00	0	1.78	-63	0.00	0	0.00	0
1053	НЕЛЬМА 35 КВ	0.00	0	1.78	-63	0.00	0	0.00	0
1054	САВО-35 КВ	0.00	0	1.78	-63	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=5.368+j10.585 Z2=5.368+j10.585 Z0=0.000-j-0.000									
1038-	ТУНГОР-35КВ 2СШ	1.78	117			0.00	0		
1027		0.00	0	1.78	-63	0.00	0	0.00	0
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	1.78	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1040	ОДОПТУ-СУША 1Т	0.00	0	1.78	-63	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=8.958+j14.255 Z2=8.958+j14.255 Z0=0.000-j-0.000									
1053-	НЕЛЬМА 35 КВ	1.25	122			0.00	0		
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	1.25	122	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=13.798+j22.375 Z2=13.798+j22.375 Z0=0.000-j-0.000									
1054-	САВО-35 КВ	0.80	122			0.00	0		
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	0.80	122	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1055		0.00	0	0.80	-58	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=16.838+j25.485 Z2=16.838+j25.485 Z0=0.000-j-0.000									
1056-	НПС САВО-35КВ	0.69	123			0.00	0		
1055		0.69	123	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=18.398+j25.495 Z2=18.398+j25.495 Z0=0.000-j-0.000									
1057-	3.САВО-35 КВ	0.67	126			0.00	0		
1055		0.67	126	0.00	0	0.00	0	0.00	0

Окончание приложения Г

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA(кА)				IA(кА)			
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=36.6/0 Z1=16.778+j27.425 Z2=16.778+j27.425 Z0=0.000-j-0.000									
1058-	КЫДЫЛАНЬИ-35 КВ	0.66	121			0.00	0		
1055		0.66	121	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1059	МУХТО-35 КВ	0.00	0	0.66	-59	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=20.198+j33.225 Z2=20.198+j33.225 Z0=0.000-j-0.000									
1059-	МУХТО-35 КВ	0.54	121			0.00	0		
1058	КЫДЫЛАНЬИ-35 КВ	0.54	121	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=9.588+j14.905 Z2=9.588+j14.905 Z0=0.000-j-0.000									
1039-	УЗГ-35 КВ	1.19	123			0.00	0		
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	1.19	123	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1041	ОДОПТУ-СУША 2Т	0.00	0	1.19	-57	0.00	0	0.00	0
U=0.0/0 Z1=0.000-j-0.000 Z2=0.000-j-0.000 Z0=15.108+j78.689									
104-	ВН Т10-25 ТЭЦ-1	0.00	0			0.00	0		
705	НН Т10-25 ТЭЦ-1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=8.328+j16.475 Z2=8.328+j16.475 Z0=0.000-j-0.000									
1040-	ОДОПТУ-СУША 1Т	1.14	117			0.00	0		
1038	ТУНГОР-35КВ 2СШ	1.14	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1042		0.00	0	1.14	-63	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=10.138+j20.025 Z2=10.138+j20.025 Z0=0.000-j-0.000									
1044-	С.КУПОЛ ППД 2Т	0.94	117			0.00	0		
1042		0.94	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=15.178+j20.625 Z2=15.178+j20.625 Z0=0.000-j-0.000									
1045-	С.КУПОЛ ППД 1Т	0.82	126			0.00	0		
1043	С.КУПОЛ ППД	0.82	126	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=15.198+j20.655 Z2=15.198+j20.655 Z0=0.000-j-0.000									
1046-	КИ-1 35 КВ	0.82	126			0.00	0		
1043	С.КУПОЛ ППД	0.82	126	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1047	ДЭС1, ЭЦН, НСУ, КИ2	0.00	0	0.82	-54	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=15.328+j20.785 Z2=15.328+j20.785 Z0=0.000-j-0.000									
1047-	ДЭС1, ЭЦН, НСУ, КИ2	0.82	126			0.00	0		
1046	КИ-1 35 КВ	0.82	126	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1048	Ю.КУПОЛ №4	0.00	0	0.82	-54	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=17.398+j22.905 Z2=17.398+j22.905 Z0=0.000-j-0.000									
1048-	Ю.КУПОЛ №4	0.73	127			0.00	0		
1047	ДЭС1, ЭЦН, НСУ, КИ2	0.73	127	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1049	Ю.КУПОЛ 1Т	0.00	0	0.73	-53	0.00	0	0.00	0
1051	Ю.КУПОЛ №2,3	0.00	0	0.73	-53	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=17.418+j22.925 Z2=17.418+j22.925 Z0=0.000-j-0.000									
1051-	Ю.КУПОЛ №2,3	0.73	127			0.00	0		
1048	Ю.КУПОЛ №4	0.73	127	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1052	Ю.КУПОЛ №1	0.00	0	0.73	-53	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=17.438+j22.945 Z2=17.438+j22.945 Z0=0.000-j-0.000									
1052-	Ю.КУПОЛ №1	0.73	127			0.00	0		
1051	Ю.КУПОЛ №2,3	0.73	127	0.00	0	0.00	0	0.00	0

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
Результаты расчётов токов трёхфазного и однофазного КЗ на шинах 110, 220 кВ и
трёхфазного тока КЗ на шинах 35 кВ подстанций энергосистемы Сахалинской
области на 2022 год

2022 год. Базовый вариант развития

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)		Однофазное КЗ		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=38.2/0	Z1=8.108+j21.194	Z2=8.112+j21.276	Z0=0.000-j-0.000						
382-	ОЛИМПИА	0.97	111			0.00	0		
377	ДАЧНАЯ	0.97	111	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=39.8/0	Z1=4.108+j10.607	Z2=4.112+j10.696	Z0=0.000-j-0.000						
383-	ТДС	2.02	111			0.00	0		
448	2СШ ХОМУТОВО-2	2.02	111	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=1.942+j12.480	Z2=1.946+j12.562	Z0=0.000-j-0.000						
375-	АГАР	1.75	99			0.00	0		
313	2СШ 35 КВ КОРСАК	1.75	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
376	СОЛОВЬЁВКА	0.00	0	1.75	-81	0.00	0	0.00	0
U=115.0/-0	Z1=4.863+j46.198	Z2=5.213+j48.367	Z0=0.979+j18.913						
105-	1СШ 110 КВ НГЭС	1.43	96			1.75	96		
127	Ш 110 КВ НГ	0.94	98	0.49	-89	1.17	97	0.58	-88
710	НН Т1-16 НГЭС	0.25	91	1.18	-83	0.29	92	1.46	-84
711	НН Т2-16 НГЭС	0.25	91	1.18	-83	0.29	92	1.46	-84
U=115.0/-0	Z1=4.874+j46.335	Z2=5.224+j48.498	Z0=1.002+j18.806						
106-	2СШ 110 КВ НГЭС	1.43	96			1.74	96		
127	Ш 110 КВ НГ	1.18	97	0.25	-89	1.34	96	0.40	-87
712	НН Т3-16 НГЭС	0.25	91	1.18	-83	0.29	92	1.46	-84
715	СР.Т Т4-25 НГЭС	0.00	0	1.43	-84	0.12	97	1.63	-85
U=37.0/-0	Z1=0.816+j10.520	Z2=0.853+j10.744	Z0=0.000-j-0.000						
320-	35 КВ НОГЛИКСКАЯ	2.02	94			0.00	0		
128	СР.Т АТ1-63 НГ	2.02	94	0.00	0	0.00	0	0.00	0
431	ВАЛ	0.00	0	2.02	-86	0.00	0	0.00	0
730	Ш 6 КВ НГ	0.00	0	2.02	-86	0.00	0	0.00	0
1194	ОТП. Ю.МОНГИ	0.00	0	2.02	-86	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0	Z1=11.967+j57.337	Z2=12.004+j57.561	Z0=0.000-j-0.000						
1292-	РУ КУПНА 35 КВ	0.36	102			0.00	0		
444	ЭН.КОМПЛ.КАТАНГ	0.00	0	0.36	-78	0.00	0	0.00	0
715	СР.Т Т4-25 НГЭС	0.36	102	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1293	ОТП.ПРОМБАЗА-35	0.00	0	0.36	-78	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0	Z1=13.607+j59.017	Z2=13.644+j59.241	Z0=0.000-j-0.000						
298-	ПРОМБАЗА-35	0.35	103			0.00	0		
1293	ОТП.ПРОМБАЗА-35	0.35	103	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0	Z1=15.657+j62.267	Z2=15.694+j62.491	Z0=0.000-j-0.000						
299-	БАМ	0.33	104			0.00	0		
1294	ОТП БАМ	0.33	104	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0	Z1=16.357+j62.997	Z2=16.394+j63.221	Z0=0.000-j-0.000						
1400-	2 БРИГАДА 35КВ	0.33	105			0.00	0		
1295	ОТП УЙГЛИКУТЫ	0.33	105	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0	Z1=19.847+j65.347	Z2=19.884+j65.571	Z0=0.000-j-0.000						
1402-	КАТАНГЛИ-35КВ	0.31	107			0.00	0		
296	ОТП.КАТАНГЛИ	0.31	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA (кА)		IA (кА)		IA (кА)		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=37.0/-0 Z1=19.977+j65.597 Z2=20.014+j65.821 Z0=0.000-j-0.000									
297-	ЭН.КОМПЛ.КАТАНГ	0.31	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0
296	ОТП.КАТАНГЛИ	0.31	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=11.0/-0 Z1=0.072+j1.270 Z2=0.075+j1.289 Z0=0.000-j-0.000									
203-	Ш 220 КВ НГ	5.00	93	-	-	-	-	-	-
0	Нейтраль (*)	0.00	0	5.00	-87	-	-	-	-
128	СР.Т АТ1-63 НГ	5.00	93	0.00	0	-	-	-	-
U=115.0/-0 Z1=4.885+j46.073 Z2=5.236+j48.229 Z0=0.998+j18.378									
127-	Ш 110 КВ НГ	1.43	96	1.76	96	1.19	-83	1.36	-84
105	1СШ 110 КВ НГЭС	0.49	91	0.94	-82	0.57	92	1.19	-83
106	2СШ 110 КВ НГЭС	0.25	91	1.19	-83	0.40	93	1.36	-84
128	СР.Т АТ1-63 НГ	0.00	0	1.43	-84	0.12	94	1.64	-84
143	1СШ 110 КВ ТЫМ	0.35	101	1.08	-86	0.34	100	1.42	-86
189	ПТ ВЛ С-55	0.35	101	1.08	-86	0.34	100	1.42	-86
U=37.0/-0 Z1=7.396+j22.400 Z2=7.433+j22.624 Z0=0.000-j-0.000									
1195-	Ю.МОНГИ 35 КВ	0.91	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1194	ОТП. Ю.МОНГИ	0.91	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=6.256+j26.370 Z2=6.293+j26.594 Z0=0.000-j-0.000									
198-	МОНГИ -35КВ	0.79	103	0.00	0	0.00	0	0.00	0
194	ОТП. МОНГИ	0.79	103	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=9.496+j29.700 Z2=9.533+j29.924 Z0=0.000-j-0.000									
199-	ДАГИ-35 КВ	0.69	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
195	ОТП. ДАГИ	0.69	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=13.466+j33.760 Z2=13.503+j33.984 Z0=0.000-j-0.000									
200-	МИРЗОЕВА-35КВ	0.59	112	0.00	0	0.00	0	0.00	0
196	ОТП.МИРЗОЕВА	0.59	112	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=19.666+j40.110 Z2=19.703+j40.334 Z0=0.000-j-0.000									
197-	ВАЛ-35 КВ	0.48	116	0.00	0	0.00	0	0.00	0
196	ОТП.МИРЗОЕВА	0.48	116	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=230.0/-0 Z1=25.409+j131.685 Z2=25.767+j133.954 Z0=11.216+j117.973									
209-	Ш 220 КВ ТЫМ	0.99	101	1.03	99	0.70	-79	0.32	-85
146	СР. Т АТ2-63 ТЫМ	0.24	94	0.76	-77	0.32	95	0.70	-79
210	ОТП. ОП. Д13	0.76	103	0.24	-86	0.70	101	0.32	-85
U=115.0/-0 Z1=5.573+j42.299 Z2=5.671+j43.449 Z0=2.577+j27.009									
142-	2СШ 110 КВ ТЫМ	1.56	97	1.75	97	1.67	-83	1.18	-82
139	Ш 110 КВ АЛ	0.00	0	1.56	-83	0.08	98	1.67	-83
143	1СШ 110 КВ ТЫМ	0.57	95	0.99	-81	0.58	95	1.18	-82
144	ВН Т2-16 ТЫМ	0.00	0	1.56	-83	0.13	95	1.62	-83
146	СР. Т АТ2-63 ТЫМ	0.99	99	0.57	-85	0.96	98	0.79	-85
U=37.0/-0 Z1=1.127+j13.192 Z2=1.137+j13.311 Z0=0.000-j-0.000									
340-	2СШ 35КВ ТЫМ	1.61	95	0.00	0	0.00	0	0.00	0
339	СР.Т Т2-16 ТЫМ	1.61	95	0.00	0	0.00	0	0.00	0
453	КИРОВСКАЯ	0.00	0	1.61	-85	0.00	0	0.00	0
454	ОТП.ВОСКРЕСЕН.	0.00	0	1.61	-85	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=2.847+j16.072 Z2=2.857+j16.191 Z0=0.000-j-0.000									
490-	ВОСКРЕСЕНОВКА-35	1.31	100	0.00	0	0.00	0	0.00	0
454	ОТП.ВОСКРЕСЕН.	1.31	100	0.00	0	0.00	0	0.00	0
491	МОЛОДЁЖНАЯ	0.00	0	1.31	-80	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=6.617+j22.322 Z2=6.627+j22.441 Z0=0.000-j-0.000									
491-	МОЛОДЁЖНАЯ	0.92	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
490	ВОСКРЕСЕНОВКА-35	0.92	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
492	АДО-ТЫМОВОЗ5КВ	0.00	0	0.92	-74	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)		Однофазное КЗ		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=37.0/-0 Z1=20.267+j37.972 Z2=20.277+j38.091 Z0=0.000-j-0.000									
493-	АРГИ-ПАГИ 35КВ	0.50	118			0.00	0		
492	АДО-ТЫМОВО35КВ	0.50	118	0.00	0	0.00	0	0.00	0
498	МГАЧИ	0.00	0	0.50	-62	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=9.477+j27.082 Z2=9.487+j27.201 Z0=0.000-j-0.000									
492-	АДО-ТЫМОВО35КВ	0.74	109			0.00	0		
491	МОЛОДЁЖНАЯ	0.74	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0
493	АРГИ-ПАГИ 35КВ	0.00	0	0.74	-71	0.00	0	0.00	0
494	ВЧ 35/10	0.00	0	0.74	-71	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=19.307+j31.812 Z2=19.317+j31.931 Z0=0.000-j-0.000									
494-	ВЧ 35/10	0.57	121			0.00	0		
492	АДО-ТЫМОВО35КВ	0.57	121	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=7.427+j19.432 Z2=7.437+j19.551 Z0=0.000-j-0.000									
453-	КИРОВСКАЯ	1.03	111			0.00	0		
340	2СШ 35КВ ТЫМ	1.03	111	0.00	0	0.00	0	0.00	0
495	ЯСНОЕ	0.00	0	1.03	-69	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=11.837+j23.802 Z2=11.847+j23.921 Z0=0.000-j-0.000									
495-	ЯСНОЕ	0.80	116			0.00	0		
453	КИРОВСКАЯ	0.80	116	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=115.0/-0 Z1=18.614+j64.710 Z2=18.712+j65.860 Z0=7.213+j54.056									
139-	Ш 110 КВ АЛ	0.99	106			1.05	103		
140	ВВОД 110 Т1-16 А	0.00	0	0.99	-74	0.15	99	0.89	-76
142	2СШ 110 КВ ТЫМ	0.99	106	0.00	0	0.89	104	0.15	-81
U=37.0/-0 Z1=2.501+j15.683 Z2=2.512+j15.802 Z0=0.000-j-0.000									
337-	1СШ 35 КВ АЛЕКСА	1.35	99			0.00	0		
335	СР.Т Т1-16 АЛ	1.35	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
496	П1 35/6	0.00	0	1.35	-81	0.00	0	0.00	0
497	АРКОВО	0.00	0	1.35	-81	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=4.184+j17.999 Z2=4.195+j18.118 Z0=0.000-j-0.000									
496-	П1 35/6	1.16	103			0.00	0		
337	1СШ 35 КВ АЛЕКСА	1.16	103	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=4.251+j19.163 Z2=4.262+j19.282 Z0=0.000-j-0.000									
497-	АРКОВО	1.09	102			0.00	0		
337	1СШ 35 КВ АЛЕКСА	1.09	102	0.00	0	0.00	0	0.00	0
403	МГАЧИ	0.00	0	1.09	-78	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=26.687+j48.862 Z2=26.697+j48.981 Z0=0.000-j-0.000									
498-	МГАЧИ	0.38	119			0.00	0		
493	АРГИ-ПАГИ 35КВ	0.38	119	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=230.0/-0 Z1=21.145+j111.273 Z2=21.309+j112.951 Z0=8.364+j91.139									
211-	Ш 220 КВ ОНОР	1.17	101			1.25	99		
210	ОТП. ОП. Д13	1.17	101	0.00	0	1.20	99	0.05	-84
345	СР.Т Т1-10 ОНОР	0.00	0	1.17	-79	0.05	96	1.20	-81
U=37.0/-0 Z1=1.277+j17.940 Z2=1.281+j17.983 Z0=0.000-j-0.000									
346-	Ш 35 КВ ОНОР	1.19	94			0.00	0		
345	СР.Т Т1-10 ОНОР	1.19	94	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=230.0/-0 Z1=17.056+j94.556 Z2=17.117+j95.904 Z0=4.027+j58.469									
215-	Ш 220 КВ СМ	1.38	100			1.58	99		
153	СР. Т АТ1-63 СМ	0.00	0	1.38	-80	0.12	96	1.46	-81
210	ОТП. ОП. Д13	0.21	95	1.17	-79	0.26	96	1.33	-81
213	ПОРТАЛ Д11 СГРЭС	1.17	101	0.21	-85	1.08	100	0.51	-84
2153	СР. Т АТ1-63 СМ	0.00	0	1.38	-80	0.12	96	1.46	-81

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		Однофазное КЗ	
		IA (кА)		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=115.0/-0 Z1=4.879+j41.987 Z2=4.895+j42.324 Z0=0.859+j18.196					
154-	Ш 110 КВ СМ	1.57	97	1.93	96
153	СР. Т АТ1-63 СМ	1.57	97 0.00 0	1.93	96 0.00 0
U=37.0/-0 Z1=0.542+j6.223 Z2=0.544+j6.258 Z0=0.000-j-0.000					
352-	Ш 35 КВ СМЕРНЫХ	3.42	95	-	-
0	Нейтраль (*)	0.00	0 3.42 -85	-	-
153	СР. Т АТ1-63 СМ	1.71	95 1.71 -85	-	-
446	БОШНЯКОВО	0.00	0 3.42 -85	-	-
476	ОТП. ЕЛЬНИКИ	0.00	0 3.42 -85	-	-
534	1СШ 10 КВ СМ	0.00	0 3.42 -85	-	-
535	2СШ 10 КВ СМ	0.00	0 3.42 -85	-	-
2153	СР. Т АТ1-63 СМ	1.71	95 1.71 -85	-	-
U=37.0/-0 Z1=3.392+j10.119 Z2=3.394+j10.154 Z0=0.000-j-0.000					
477-	ЕЛЬНИКИ-35КВ	2.00	108	0.00	0
476	ОТП. ЕЛЬНИКИ	2.00	108 0.00 0	0.00	0 0.00 0
U=37.0/-0 Z1=7.212+j15.483 Z2=7.214+j15.518 Z0=0.000-j-0.000					
475-	КОШЕВОЕ-35	1.25	115	0.00	0
474	БУЮКЛЫ 2СШ	0.00	0 1.25 -65	0.00	0 0.00 0
476	ОТП. ЕЛЬНИКИ	1.25	115 0.00 0	0.00	0 0.00 0
U=37.0/-0 Z1=7.652+j16.093 Z2=7.654+j16.128 Z0=0.000-j-0.000					
474-	БУЮКЛЫ 2СШ	1.20	115	0.00	0
475	КОШЕВОЕ-35	1.20	115 0.00 0	0.00	0 0.00 0
U=37.0/-0 Z1=16.065+j34.155 Z2=16.064+j34.180 Z0=0.000-j-0.000					
473-	БУЮКЛЫ 1СШ	0.57	115	0.00	0
472	МАЛИНОВКА	0.57	115 0.00 0	0.00	0 0.00 0
U=37.0/-0 Z1=11.905+j28.435 Z2=11.904+j28.460 Z0=0.000-j-0.000					
472-	МАЛИНОВКА	0.69	113	0.00	0
471	ЗАБАЙКАЛЕЦ-35 КВ	0.69	113 0.00 0	0.00	0 0.00 0
473	БУЮКЛЫ 1СШ	0.00	0 0.69 -67	0.00	0 0.00 0
U=37.0/-0 Z1=8.115+j23.015 Z2=8.114+j23.040 Z0=0.000-j-0.000					
471-	ЗАБАЙКАЛЕЦ-35 КВ	0.88	109	0.00	0
467	ЛЕОНИДОВО-35КВ 2	0.88	109 0.00 0	0.00	0 0.00 0
472	МАЛИНОВКА	0.00	0 0.88 -71	0.00	0 0.00 0
U=37.0/-0 Z1=6.155+j19.105 Z2=6.154+j19.130 Z0=0.000-j-0.000					
467-	ЛЕОНИДОВО-35КВ 2	1.06	108	0.00	0
350	2СШ 35 ПОРОНАЙСК	1.06	108 0.00 0	0.00	0 0.00 0
471	ЗАБАЙКАЛЕЦ-35 КВ	0.00	0 1.06 -72	0.00	0 0.00 0
U=37.0/-0 Z1=11.077+j21.862 Z2=11.076+j21.887 Z0=0.000-j-0.000					
466-	ЛЕОНИДОВО-35КВ 1	0.87	117	0.00	0
465	ТИХМЕНЕВО-35КВ 1	0.87	117 0.00 0	0.00	0 0.00 0
U=37.0/-0 Z1=6.727+j17.412 Z2=6.726+j17.437 Z0=0.000-j-0.000					
465-	ТИХМЕНЕВО-35КВ 1	1.14	111	0.00	0
349	1СШ 35 ПОРОНАЙСК	1.14	111 0.00 0	0.00	0 0.00 0
466	ЛЕОНИДОВО-35КВ 1	0.00	0 1.14 -69	0.00	0 0.00 0
U=38.8/-0 Z1=8.778+j27.932 Z2=8.777+j27.960 Z0=0.000-j-0.000					
486-	ТИХМЕНЕВО-35КВ 2	0.76	107	0.00	0
479	ГАСТЕЛЛО-35КВ	0.76	107 0.00 0	0.00	0 0.00 0
U=38.8/-0 Z1=5.108+j22.792 Z2=5.107+j22.820 Z0=0.000-j-0.000					
479-	ГАСТЕЛЛО-35КВ	0.96	103	0.00	0
478	ПП ВОСТОК-1	0.96	103 0.00 0	0.00	0 0.00 0
486	ТИХМЕНЕВО-35КВ 2	0.00	0 0.96 -77	0.00	0 0.00 0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ			Однофазное КЗ		
Узла	Узла	IA(кА)			IA(кА)		
		на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=38.8/-0 Z1=1.518+j16.702 Z2=1.517+j16.730 Z0=0.000-j-0.000							
478-	ПП ВОСТОК-1	1.33	95		0.00	0	
460	ЛЕРМОНТОВО-35	1.33	95	0.00 0	0.00	0	0.00 0
462	ПП ВОСТОК-2	0.00	0	1.33 -85	0.00	0	0.00 0
479	ГАСТЕЛЛО-35КВ	0.00	0	1.33 -85	0.00	0	0.00 0
487	ВОСТОК-35КВ	0.00	0	1.33 -85	0.00	0	0.00 0
U=38.8/-0 Z1=1.518+j16.702 Z2=1.517+j16.730 Z0=0.000-j-0.000							
462-	ПП ВОСТОК-2	1.33	95		0.00	0	
478	ПП ВОСТОК-1	1.33	95	0.00 0	0.00	0	0.00 0
488	НОВОЕ-35КВ	0.00	0	1.33 -85	0.00	0	0.00 0
U=38.8/-0 Z1=5.218+j21.922 Z2=5.217+j21.950 Z0=0.000-j-0.000							
488-	НОВОЕ-35КВ	0.99	103		0.00	0	
462	ПП ВОСТОК-2	0.99	103	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.8/-0 Z1=2.028+j17.492 Z2=2.027+j17.520 Z0=0.000-j-0.000							
487-	ВОСТОК-35КВ	1.27	97		0.00	0	
463	РАЗРЕЗ-35КВ	0.00	0	1.27 -83	0.00	0	0.00 0
478	ПП ВОСТОК-1	1.27	97	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.8/-0 Z1=3.628+j19.722 Z2=3.627+j19.750 Z0=0.000-j-0.000							
463-	РАЗРЕЗ-35КВ	1.12	100		0.00	0	
487	ВОСТОК-35КВ	1.12	100	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.8/-0 Z1=1.248+j16.242 Z2=1.247+j16.270 Z0=0.000-j-0.000							
460-	ЛЕРМОНТОВО-35	1.37	94		0.00	0	
351	ШИНЫ 35 СГРЭС	1.37	94	0.00 0	0.00	0	0.00 0
478	ПП ВОСТОК-1	0.00	0	1.37 -86	0.00	0	0.00 0
U=37.0/-0 Z1=1.605+j10.055 Z2=1.604+j10.080 Z0=0.000-j-0.000							
350-	2СШ 35 ПОРОНАЙСК	2.10	99		0.00	0	
348	СР. Т Т2-25 ПОР	2.10	99	0.00 0	0.00	0	0.00 0
467	ЛЕОНИДОВО-35КВ 2	0.00	0	2.10 -81	0.00	0	0.00 0
469	ПТЦ--35КВ 2СШ	0.00	0	2.10 -81	0.00	0	0.00 0
U=230.0/-0 Z1=10.369+j63.948 Z2=10.339+j64.923 Z0=4.069+j39.112							
214-	2СШ 220 СГРЭС	2.05	99		2.35	98	
213	ПОРТАЛ Д11 СГРЭС	1.26	98	0.79 -79	1.41	97	0.94 -80
229	ОП №9 ВЛ Д2	0.79	101	1.26 -82	0.82	101	1.53 -83
275	АТ1	0.00	0	2.05 -81	0.13	94	2.22 -81
U=230.0/-0 Z1=10.369+j63.948 Z2=10.339+j64.923 Z0=4.069+j39.112							
213-	ПОРТАЛ Д11 СГРЭС	2.05	99		2.35	98	
212	1СШ 220 СГРЭС	1.06	98	0.99 -80	1.11	98	1.24 -81
214	2СШ 220 СГРЭС	0.79	101	1.26 -82	0.94	100	1.41 -83
215	Ш 220 КВ СМ	0.20	96	1.85 -81	0.29	96	2.05 -81
U=230.0/-0 Z1=10.369+j63.948 Z2=10.339+j64.923 Z0=4.069+j39.112							
212-	1СШ 220 СГРЭС	2.05	99		2.35	98	
213	ПОРТАЛ Д11 СГРЭС	0.99	100	1.06 -82	1.24	99	1.11 -82
230	ОП №114 ВЛ Д1	1.06	98	0.99 -80	0.99	98	1.36 -82
277	АТ2	0.00	0	2.05 -81	0.13	94	2.22 -81
U=115.0/-0 Z1=2.942+j27.529 Z2=2.935+j27.773 Z0=0.718+j9.713							
150-	ШИНЫ 110 СГРЭС	2.40	96		3.05	96	
147	Ш 110 ПОРОНАЙСК	0.00	0	2.40 -84	0.08	98	2.97 -84
152	ШИНЫ 110 СГРЭС	1.20	96	1.20 -84	1.52	96	1.52 -84
277	АТ2	1.20	96	1.20 -84	1.45	96	1.60 -84

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA (кА)		IA (кА)		IA (кА)		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=115.0/-0 Z1=2.942+j27.529 Z2=2.935+j27.773 Z0=0.718+j9.713									
152-	ШИН 110 СГРЭС	2.40	96			3.05	96		
149	ВН Т2-25 ПОРОНАЙ	0.00	0	2.40	-84	0.08	98	2.97	-84
150	ШИН 110 СГРЭС	1.20	96	1.20	-84	1.52	96	1.52	-84
275	АТ1	1.20	96	1.20	-84	1.45	96	1.60	-84
U=38.8/-0 Z1=1.028+j15.872 Z2=1.027+j15.900 Z0=0.000-j-0.000									
351-	ШИН 35 СГРЭС	1.41	94			0.00	0		
460	ЛЕРМОНТОВО-35	0.00	0	1.41	-86	0.00	0	0.00	0
527	ШИН 10 СГРЭС	1.41	94	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=40.3/-0 Z1=1.113+j17.187 Z2=1.112+j17.217 Z0=0.000-j-0.000									
440-	ВН Т5(Т6) СГРЭС	1.35	94			0.00	0		
526	ШИН 10 СГРЭС	1.35	94	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=229.4/-0 Z1=2.163+j33.714 Z2=2.091+j34.502 Z0=2.158+j23.678									
250-	СГРЭС-2 3СШ-220	3.92	94			4.31	94		
261	БЛ1-220 КВ	1.08	91	2.84	-85	0.80	91	3.51	-85
262	Б2-220КВ СГРЭС-2	1.08	91	2.84	-85	1.31	91	3.01	-85
264	ТСН-10	0.00	0	3.92	-86	0.00	0	4.31	-86
270	СГРЭС-2 1СШ-220	0.73	97	3.19	-87	0.93	97	3.38	-87
272	СГРЭС2 3-4СШ-220	0.52	97	3.40	-87	0.64	97	3.67	-87
281	СГРЭС2 3-4СШ-220	0.52	97	3.40	-87	0.64	97	3.67	-87
U=229.4/-0 Z1=2.163+j33.714 Z2=2.091+j34.502 Z0=2.158+j23.678									
260-	СГРЭС-2 4СШ-220	3.92	94			4.31	94		
261	БЛ1-220 КВ	0.00	0	3.92	-86	0.00	0	4.31	-86
262	Б2-220КВ СГРЭС-2	0.00	0	3.92	-86	0.00	0	4.31	-86
263	ТСН-7	0.00	0	3.92	-86	0.00	0	4.31	-86
264	ТСН-10	0.00	0	3.92	-86	0.00	0	4.31	-86
271	СГРЭС-2 2СШ-220	1.37	94	2.55	-87	1.52	94	2.80	-86
272	СГРЭС2 3-4СШ-220	1.28	93	2.64	-86	1.36	94	2.96	-86
281	СГРЭС2 3-4СШ-220	1.28	93	2.64	-86	1.36	94	2.96	-86
292	СР.Т Т8	0.00	0	3.92	-86	0.09	89	4.22	-86
U=229.4/-0 Z1=2.163+j33.714 Z2=2.091+j34.502 Z0=2.158+j23.678									
270-	СГРЭС-2 1СШ-220	3.92	94			4.32	94		
250	СГРЭС-2 3СШ-220	2.03	92	1.89	-85	2.12	93	2.20	-85
267	ТСН-2	0.28	94	3.64	-86	0.31	95	4.00	-86
268		0.28	94	3.64	-86	0.31	95	4.00	-86
269	Б1-220КВ СГРЭС-2	0.28	94	3.64	-86	0.31	95	4.00	-86
274	СГРЭС2 1-2СШ-220	0.52	95	3.40	-87	0.59	96	3.73	-86
276	СГРЭС2 1-2СШ-220	0.52	95	3.40	-87	0.58	96	3.73	-86
294	СР.Т. Т-9	0.00	0	3.92	-86	0.09	89	4.23	-86
U=229.4/-0 Z1=2.163+j33.714 Z2=2.091+j34.502 Z0=2.158+j23.678									
271-	СГРЭС-2 2СШ-220	3.92	94			4.31	94		
260	СГРЭС-2 4СШ-220	1.40	93	2.52	-86	1.53	93	2.78	-86
267	ТСН-2	0.41	93	3.51	-86	0.45	94	3.86	-86
268		0.41	93	3.51	-86	0.45	94	3.86	-86
269	Б1-220КВ СГРЭС-2	0.41	93	3.51	-86	0.45	94	3.86	-86
274	СГРЭС2 1-2СШ-220	0.65	95	3.27	-87	0.72	95	3.59	-86
276	СГРЭС2 1-2СШ-220	0.64	95	3.28	-87	0.72	95	3.59	-86
U=36.9/-0 Z1=0.836+j5.776 Z2=0.835+j5.796 Z0=0.000-j-0.000									
293-	СГРЭС-2 Т8-35КВ	3.65	98			0.00	0		
292	СР.Т Т8	2.65	92	1.06	-65	0.00	0	0.00	0
366	ШИН 35 КВ ИЛ	1.06	115	2.65	-88	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=0.836+j5.776 Z2=0.835+j5.796 Z0=0.000-j-0.000									
295-	СГРЭС-2 Т9-35КВ	3.65	98			0.00	0		
294	СР.Т. Т-9	2.65	92	1.06	-65	0.00	0	0.00	0
366	ШИН 35 КВ ИЛ	1.06	115	2.65	-88	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ IA (кА)				Однофазное КЗ IA (кА)			
		на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
	U=229.8/-0 Z1=11.123+j64.518 Z2=11.073+j65.422 Z0=4.142+j38.287								
217-	2СШ 220 КВ КП	2.03	100			2.34	99		
164	СР.Т АТ2-32 КП	0.00	0	2.03	-80	0.20	95	2.14	-81
216	1СШ 220 КВ КП	1.18	100	0.84	-81	1.27	99	1.06	-82
231	ОП №178 ВЛ Д2	0.84	99	1.18	-80	0.86	99	1.47	-81
	U=229.8/-0 Z1=11.123+j64.518 Z2=11.073+j65.422 Z0=4.142+j38.287								
216-	1СШ 220 КВ КП	2.03	100			2.34	99		
165	СР.Т АТ1-32 КП	0.00	0	2.03	-80	0.17	95	2.16	-81
217	2СШ 220 КВ КП	0.84	99	1.18	-80	1.06	98	1.27	-81
243	ОТП ОПОРА ВЛ Д4	1.18	100	0.84	-81	1.10	100	1.24	-82
	U=114.9/-0 Z1=3.831+j39.273 Z2=3.819+j39.499 Z0=0.170+j3.380								
162-	2СШ 110 КВ КП	1.68	95			2.41	95		
161	ОТП. ОПОРА С42	0.00	0	1.68	-85	0.02	98	2.39	-85
163	1СШ 110 КВ КП	0.84	95	0.84	-84	0.91	95	1.50	-85
164	СР.Т АТ2-32 КП	0.84	96	0.84	-85	1.48	95	0.94	-84
	U=114.9/-0 Z1=3.831+j39.273 Z2=3.819+j39.499 Z0=0.170+j3.380								
163-	1СШ 110 КВ КП	1.68	95			2.41	95		
160	ОТП. ОПОРА С41	0.00	0	1.68	-85	0.03	97	2.39	-85
162	2СШ 110 КВ КП	0.84	96	0.84	-85	1.50	95	0.91	-85
165	СР.Т АТ1-32 КП	0.84	95	0.84	-84	0.89	95	1.53	-85
	U=229.6/-0 Z1=7.829+j52.757 Z2=7.766+j53.603 Z0=5.849+j42.263								
218-	Ш 220 КВ КГ	2.49	98			2.65	98		
244	ОТП ОПОРА ВЛ Д4	0.49	98	1.99	-82	0.62	98	2.03	-82
245	ОТП ОПОРА Д6	1.99	98	0.49	-82	1.81	99	0.84	-83
364	СР.Т Т1-25 КГ	0.00	0	2.49	-82	0.11	93	2.54	-82
2364	СР.Т Т1-25 КГ	0.00	0	2.49	-82	0.11	93	2.54	-82
	U=36.9/-0 Z1=0.487+j8.210 Z2=0.486+j8.232 Z0=0.000-j-0.000								
362-	Ш 35 КВ КГ	2.59	93			0.00	0		
364	СР.Т Т1-25 КГ	2.59	93	0.00	0	0.00	0	0.00	0
	U=229.2/-0 Z1=87.826+j565.653 Z2=87.754+j566.440 Z0=13.138+j359.537								
219-	ВН Т1-25 ИЛ	0.23	99			0.26	97		
365	СР. Т Т1-25 ИЛ	0.23	99	0.00	0	0.26	97	0.00	0
	U=36.9/-0 Z1=1.973+j6.425 Z2=1.971+j6.445 Z0=0.000-j-0.000								
366-	ШИНЫ 35 КВ ИЛ	3.17	107			0.00	0		
293	СГРЭС-2 Т8-35КВ	1.58	107	1.58	-73	0.00	0	0.00	0
295	СГРЭС-2 Т9-35КВ	1.58	107	1.58	-73	0.00	0	0.00	0
365	СР. Т Т1-25 ИЛ	0.00	0	3.17	-73	0.00	0	0.00	0
372	ПС ВЗМОРЬЕ	0.00	0	3.17	-73	0.00	0	0.00	0
420	ПС ПЕНЗЕНСКАЯ	0.00	0	3.17	-73	0.00	0	0.00	0
	U=36.9/-0 Z1=19.973+j23.105 Z2=19.971+j23.125 Z0=0.000-j-0.000								
372-	ПС ВЗМОРЬЕ	0.70	131			0.00	0		
366	ШИНЫ 35 КВ ИЛ	0.70	131	0.00	0	0.00	0	0.00	0
	U=36.9/-0 Z1=5.591+j11.785 Z2=5.589+j11.805 Z0=0.000-j-0.000								
420-	ПС ПЕНЗЕНСКАЯ	1.63	115			0.00	0		
366	ШИНЫ 35 КВ ИЛ	1.63	115	0.00	0	0.00	0	0.00	0
	U=36.8/-0 Z1=5.353+j16.583 Z2=5.352+j16.608 Z0=0.000-j-0.000								
291-	ПС ПЕНЗЕНСКАЯ	1.22	108			0.00	0		
290	ЧУРАЙ	1.22	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
	U=36.8/-0 Z1=3.332+j13.589 Z2=3.331+j13.614 Z0=0.000-j-0.000								
290-	ЧУРАЙ	1.52	104			0.00	0		
291	ПС ПЕНЗЕНСКАЯ	0.00	0	1.52	-76	0.00	0	0.00	0
370	Ш 35 КВ ТОМАРИ	1.52	104	0.00	0	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		Однофазное КЗ	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=229.4/-0 Z1=2.235+j33.790 Z2=2.166+j34.604 Z0=2.297+j23.402					
286-		3.91	94	4.32	94
220	2СШ 220 ИЛ	2.41	94	2.68	94
233	ВЛ Д8	0.00	0	0.00	0
287		1.50	94	1.63	94
U=229.4/-0 Z1=2.235+j33.790 Z2=2.166+j34.604 Z0=2.297+j23.402					
287-		3.91	94	4.32	94
221	1СШ 220 ИЛ	2.48	94	2.71	94
234		0.00	0	0.00	0
286		1.43	94	1.60	94
U=228.0/0 Z1=3.635+j38.602 Z2=3.697+j40.073 Z0=5.021+j39.109					
207-	1СШ 220 УЗ	3.39	95	3.33	96
238		1.27	96	1.14	97
239		2.12	95	1.97	96
322	СР. Т Т2-20-220	0.00	0	0.11	90
323	СР. Т Т1-20-220	0.00	0	0.11	90
U=38.3/0 Z1=0.311+j9.361 Z2=0.313+j9.402 Z0=0.000-j-0.000					
324-	2СШ 35 УЗ	2.36	92	0.00	0
322	СР. Т Т2-20-220	2.36	92	0.00	0
395	ОТП ОПОРА Т102	0.00	0	0.00	0
396	БЫКОВ	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0 Z1=0.312+j9.511 Z2=0.314+j9.553 Z0=0.000-j-0.000					
325-	1СШ 35 УЗ	2.33	92	0.00	0
288	ОТП.ДОЛИНСКАЯ	0.00	0	0.00	0
323	СР. Т Т1-20-220	2.33	92	0.00	0
401	БЫКОВ	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0 Z1=2.472+j12.711 Z2=2.474+j12.753 Z0=0.000-j-0.000					
401-	БЫКОВ	1.71	101	0.00	0
325	1СШ 35 УЗ	1.71	101	0.00	0
414	ЗАГОРСК	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0 Z1=2.471+j12.561 Z2=2.473+j12.602 Z0=0.000-j-0.000					
396-	БЫКОВ	1.73	101	0.00	0
324	2СШ 35 УЗ	1.73	101	0.00	0
413	ЗАГОРСК	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0 Z1=4.749+j15.512 Z2=4.751+j15.554 Z0=0.000-j-0.000					
414-	ЗАГОРСК	1.36	107	0.00	0
401	БЫКОВ	1.36	107	0.00	0
415	СИНЕГОРСКАЯ	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0 Z1=4.748+j15.362 Z2=4.750+j15.403 Z0=0.000-j-0.000					
413-	ЗАГОРСК	1.38	107	0.00	0
396	БЫКОВ	1.38	107	0.00	0
U=38.3/0 Z1=11.059+j23.517 Z2=11.061+j23.559 Z0=0.000-j-0.000					
415-	СИНЕГОРСКАЯ	0.85	115	0.00	0
414	ЗАГОРСК	0.85	115	0.00	0
416	САНАТОРНАЯ	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0 Z1=15.519+j28.997 Z2=15.521+j29.039 Z0=0.000-j-0.000					
416-	САНАТОРНАЯ	0.67	118	0.00	0
415	СИНЕГОРСКАЯ	0.67	118	0.00	0
U=38.2/0 Z1=4.761+j10.359 Z2=4.765+j10.441 Z0=0.000-j-0.000					
417-	ТДС	1.94	115	0.00	0
409	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	1.94	115	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA(кА)				IA(кА)			
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=38.2/0		Z1=1.891+j6.829		Z2=1.895+j6.911		Z0=0.000-j-0.000			
409-	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	3.12	106			0.00	0		
301	1СШ 35 КВ ЛУГ	3.12	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
417	ТДС	0.00	0	3.12	-74	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=1.896+j6.837		Z2=1.900+j6.919		Z0=0.000-j-0.000			
408-	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	3.11	106			0.00	0		
302	2СШ 35 КВ ЛУГ	3.11	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
410	БЕРЕЗНЯКИ	0.00	0	3.11	-74	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=4.448+j10.617		Z2=4.452+j10.699		Z0=0.000-j-0.000			
410-	БЕРЕЗНЯКИ	1.92	113			0.00	0		
408	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	1.92	113	0.00	0	0.00	0	0.00	0
411	СОКОЛ	0.00	0	1.92	-67	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=8.777+j17.031		Z2=8.781+j17.113		Z0=0.000-j-0.000			
411-	СОКОЛ	1.15	117			0.00	0		
410	БЕРЕЗНЯКИ	1.15	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0		Z1=6.458+j19.151		Z2=6.460+j19.193		Z0=0.000-j-0.000			
412-	СОКОЛ	1.10	109			0.00	0		
398	ДОЛИНСКАЯ	1.10	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0		Z1=2.732+j13.631		Z2=2.734+j13.673		Z0=0.000-j-0.000			
398-	ДОЛИНСКАЯ	1.59	101			0.00	0		
289	ОТП.ТЕПЛОВИК	1.59	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
399	СТАРОДУВСКАЯ	0.00	0	1.59	-79	0.00	0	0.00	0
412	СОКОЛ	0.00	0	1.59	-79	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0		Z1=5.722+j17.309		Z2=5.724+j17.351		Z0=0.000-j-0.000			
399-	СТАРОДУВСКАЯ	1.21	108			0.00	0		
398	ДОЛИНСКАЯ	1.21	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0		Z1=2.629+j13.281		Z2=2.631+j13.322		Z0=0.000-j-0.000			
397-	ДОЛИНСКАЯ	1.63	101			0.00	0		
395	ОТП ОПОРА Т102	1.63	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0		Z1=2.532+j13.291		Z2=2.534+j13.333		Z0=0.000-j-0.000			
289-	ОТП.ТЕПЛОВИК	1.64	101			0.00	0		
288	ОТП.ДОЛИНСКАЯ	1.64	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
398	ДОЛИНСКАЯ	0.00	0	1.64	-79	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0		Z1=2.572+j13.351		Z2=2.574+j13.393		Z0=0.000-j-0.000			
418-	ЭВЕРОН	1.63	101			0.00	0		
288	ОТП.ДОЛИНСКАЯ	1.63	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0		Z1=2.913+j13.701		Z2=2.915+j13.742		Z0=0.000-j-0.000			
419-	ЭВЕРОН	1.58	102			0.00	0		
395	ОТП ОПОРА Т102	1.58	102	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=227.3/0		Z1=1.671+j31.497		Z2=1.817+j33.319		Z0=1.033+j18.831			
202-	2СШ 220 ЮС	4.16	93			4.70	93		
113	СР.Т АТ2-63 ЮС	1.35	91	2.81	-86	1.58	91	3.12	-86
201	1СШ 220 ЮС	1.95	93	2.21	-87	2.24	93	2.46	-87
249	ВЛ Д5-Д7	0.86	95	3.30	-88	0.88	96	3.82	-87
U=227.3/0		Z1=1.671+j31.497		Z2=1.817+j33.319		Z0=1.033+j18.831			
201-	1СШ 220 ЮС	4.16	93			4.70	93		
112	СР.Т АТ1-125 ЮС	1.33	91	2.83	-86	1.55	91	3.15	-86
202	2СШ 220 ЮС	2.21	93	1.95	-87	2.46	93	2.24	-87
247	ВЛ Д9	0.62	98	3.54	-88	0.70	97	4.01	-88

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)		Однофазное КЗ		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=118.8/0 Z1=0.171+j5.632 Z2=0.210+j6.422 Z0=0.078+j1.418									
110-	1СШ 110 ЮС	12.18	92			15.27	92		
101	Ш110 КВ Б1 ТЭЦ-1	1.39	91	10.79	-88	1.54	91	13.73	-88
103	Ш110 КВ Б3 ТЭЦ-1	2.04	91	10.13	-88	2.35	91	12.92	-88
109		1.54	91	10.64	-88	1.81	91	13.46	-88
111	2СШ 110 ЮС	6.10	92	6.07	-88	7.59	92	7.68	-88
112	СР.Т АТ1-125 ЮС	1.11	95	11.07	-89	1.27	95	14.00	-88
115	ВН Т1-16 ЛУГОВОЕ	0.00	0	12.18	-88	0.34	96	14.93	-88
119	ОПОРА №38 С11	0.00	0	12.18	-88	0.16	92	15.10	-88
122	ОТП ОПОРА С13	0.00	0	12.18	-88	0.22	93	15.05	-88
U=118.8/0 Z1=0.171+j5.632 Z2=0.210+j6.422 Z0=0.078+j1.418									
111-	2СШ 110 ЮС	12.18	92			15.27	92		
102	Ш110 КВ Б2 ТЭЦ-1	1.39	91	10.79	-88	1.54	91	13.73	-88
108		1.54	91	10.64	-88	1.81	91	13.46	-88
110	1СШ 110 ЮС	6.07	92	6.10	-88	7.68	92	7.59	-88
113	СР.Т АТ2-63 ЮС	1.13	95	11.05	-89	1.31	95	13.96	-88
114	ВН Т2-16 ЛУГОВОЕ	0.00	0	12.18	-88	0.13	92	15.14	-88
121	ОТП ОПОРА С14	0.00	0	12.18	-88	0.20	90	15.07	-88
166	ОПОРА №38 С12	0.00	0	12.18	-88	0.20	94	15.07	-88
167	ВВОД КЛ 5 БЛОКА	2.06	91	10.12	-88	2.40	92	12.87	-88
U=228.0/0 Z1=5.658+j43.462 Z2=5.713+j44.905 Z0=3.411+j37.394									
204-	1СШ 220 ХОЛМСК	3.00	97			3.12	97		
129	СР.Т АТ1-63 ХОЛМ	0.00	0	3.00	-83	0.20	94	2.92	-83
205	2СШ 220 ХОЛМСК	1.11	98	1.89	-83	1.22	97	1.90	-84
248	ВЛ Д9	1.89	97	1.11	-82	1.70	97	1.42	-83
U=228.0/0 Z1=5.658+j43.462 Z2=5.713+j44.905 Z0=3.411+j37.394									
205-	2СШ 220 ХОЛМСК	3.00	97			3.12	97		
130	СР.Т АТ2-63 ХОЛМ	0.00	0	3.00	-83	0.20	94	2.92	-83
204	1СШ 220 ХОЛМСК	1.89	97	1.11	-82	1.90	96	1.22	-83
246	ВЛ Д12	1.11	98	1.89	-83	1.02	98	2.10	-84
U=114.0/0 Z1=1.780+j22.253 Z2=1.794+j22.614 Z0=0.548+j8.386									
131-	110 КВ АТ1 ХОЛМ	2.95	95			3.70	94		
129	СР.Т АТ1-63 ХОЛМ	1.47	95	1.48	-85	1.73	94	1.97	-85
132	110 КВ АТ2 ХОЛМ	1.48	95	1.47	-85	1.97	95	1.73	-86
U=114.0/0 Z1=1.780+j22.253 Z2=1.794+j22.614 Z0=0.548+j8.386									
132-	110 КВ АТ2 ХОЛМ	2.95	95			3.70	94		
130	СР.Т АТ2-63 ХОЛМ	1.48	95	1.47	-85	1.74	94	1.96	-85
131	110 КВ АТ1 ХОЛМ	1.47	95	1.48	-85	1.73	94	1.97	-85
133	1СШ 110 КВ ХЮ	0.00	0	2.95	-85	0.09	100	3.61	-86
321	Ш 35 КВ ХОЛМСК	0.00	0	2.95	-85	0.14	94	3.56	-86
U=36.7/0 Z1=0.482+j7.944 Z2=0.484+j7.982 Z0=0.097+j1.933									
321-	Ш 35 КВ ХОЛМСК	2.66	93			3.55	94		
132	110 КВ АТ2 ХОЛМ	2.66	93	0.00	0	2.76	93	0.79	-85
425	ОТП ОПОРА Т205	0.00	0	2.66	-87	0.00	0	3.55	-86
427	ПЯТИРЕЧЬЕ-35	0.00	0	2.66	-87	0.00	0	3.55	-86
499	ЛИВАДНЫХ-2С	0.00	0	2.66	-87	0.00	0	3.55	-86
514	Ш 10 КВ ХОЛМСК	0.00	0	2.66	-87	0.00	0	3.55	-86
733	НН Т1-25-110 Х	0.00	0	2.66	-87	0.79	95	2.76	-87
U=36.7/0 Z1=4.937+j14.544 Z2=4.939+j14.582 Z0=0.000-j-0.000									
427-	ПЯТИРЕЧЬЕ-35	1.38	109			0.00	0		
321	Ш 35 КВ ХОЛМСК	1.38	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.7/0 Z1=2.656+j11.164 Z2=2.658+j11.202 Z0=0.000-j-0.000									
426-	СИМАКОВО-35	1.85	103			0.00	0		
425	ОТП ОПОРА Т205	1.85	103	0.00	0	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)	Однофазное КЗ		IA (кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=36.7/0 Z1=3.876+j12.972 Z2=3.878+j13.010 Z0=0.000-j-0.000							
424-	ЯБЛОЧНАЯ-1С-35КВ	1.56	107		0.00	0	
423	ЯБЛОЧНАЯ-2С-35КВ	0.00	0	1.56 -73	0.00	0	0.00 0
425	ОТП ОПОРА Т205	1.56	107	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.7/0 Z1=6.026+j17.262 Z2=6.028+j17.300 Z0=0.000-j-0.000							
443-	КОСТРОМСКАЯ-35	1.16	109		0.00	0	
423	ЯБЛОЧНАЯ-2С-35КВ	1.16	109	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.8/-0 Z1=1.810+j12.075 Z2=1.810+j12.105 Z0=0.000-j-0.000							
422-	ПТ ВЛ Т-207	1.74	99		0.00	0	
367	Ш 35 КВ ЧЕХОВ	1.74	99	0.00 0	0.00	0	0.00 0
450	КРАСНОЯРСКАЯ-35	0.00	0	1.74 -81	0.00	0	0.00 0
U=36.8/-0 Z1=1.432+j10.825 Z2=1.432+j10.855 Z0=0.000-j-0.000							
421-	ПС ФАБРИЧНАЯ	1.94	98		0.00	0	
367	Ш 35 КВ ЧЕХОВ	1.94	98	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.8/-0 Z1=1.832+j12.090 Z2=1.832+j12.120 Z0=0.000-j-0.000							
450-	КРАСНОЯРСКАЯ-35	1.74	99		0.00	0	
422	ПТ ВЛ Т-207	1.74	99	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=228.5/-0 Z1=6.204+j45.214 Z2=6.201+j46.382 Z0=6.657+j50.215							
227-	Ш 220 КВ ЧЕХОВ	2.89	98		2.77	98	
206	ВЛ Д12	1.29	98	1.60 -82	1.19	97	1.58 -82
242	ВЛ Д10	1.60	98	1.29 -82	1.45	98	1.32 -83
368	СР.Т Т1-25 ЧЕХОВ	0.00	0	2.89 -82	0.13	92	2.64 -82
U=36.8/-0 Z1=0.460+j9.385 Z2=0.460+j9.415 Z0=0.000-j-0.000							
367-	Ш 35 КВ ЧЕХОВ	2.26	93		0.00	0	
368	СР.Т Т1-25 ЧЕХОВ	2.26	93	0.00 0	0.00	0	0.00 0
421	ПС ФАБРИЧНАЯ	0.00	0	2.26 -87	0.00	0	0.00 0
422	ПТ ВЛ Т-207	0.00	0	2.26 -87	0.00	0	0.00 0
U=229.0/-0 Z1=4.723+j41.039 Z2=4.679+j42.002 Z0=5.880+j41.013							
228-	Ш 220 КВ ТОМАРИ	3.20	97		3.17	97	
222	ВЛ Д8	2.26	96	0.94 -82	2.14	97	1.04 -83
240	ВЛ Д10	0.94	98	2.26 -84	0.91	98	2.26 -83
369	СР.Т Т1-25 ТОМАР	0.00	0	3.20 -83	0.12	91	3.05 -83
U=36.8/-0 Z1=0.422+j9.277 Z2=0.421+j9.302 Z0=0.000-j-0.000							
370-	Ш 35 КВ ТОМАРИ	2.29	93		0.00	0	
290	ЧУРАЙ	0.00	0	2.29 -87	0.00	0	0.00 0
369	СР.Т Т1-25 ТОМАР	2.29	93	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=118.8/0 Z1=1.798+j8.676 Z2=1.837+j9.466 Z0=1.020+j6.980							
116-	2 СШ 110 ЮЖНАЯ	7.74	102		8.06	101	
166	ОПОРА №38 С12	7.74	102	0.00 0	7.10	101	0.96 -85
183	ПТ ВЛ С2	0.00	0	7.74 -78	0.37	98	7.68 -79
305	СР. Т Т2-40 ЮЖНА	0.00	0	7.74 -78	0.59	94	7.47 -79
U=118.8/0 Z1=1.270+j9.732 Z2=1.309+j10.522 Z0=0.962+j8.129							
117-	1СШ 110 ЮЖНАЯ	6.99	97		7.20	97	
119	ОПОРА №38 С11	6.99	97	0.00 0	6.59	98	0.61 -88
306	СР. Т Т1-40 ЮЖНА	0.00	0	6.99 -83	0.61	92	6.59 -82
U=38.2/0 Z1=0.188+j3.294 Z2=0.193+j3.376 Z0=0.000-j-0.000							
308-	1СШ 35 ЮЖНАЯ	6.69	93		0.00	0	
306	СР. Т Т1-40 ЮЖНА	6.69	93	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0 Z1=0.243+j3.285 Z2=0.247+j3.366 Z0=0.000-j-0.000							
309-	2СШ 35 ЮЖНАЯ	6.70	94		0.00	0	
305	СР. Т Т2-40 ЮЖНА	6.70	94	0.00 0	0.00	0	0.00 0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)	Однофазное КЗ		IA(кА)
Узла	Узла	на шинах		за выкл.	на шинах		за выкл.
U=118.8/0	Z1=9.856+j25.565	Z2=9.895+j26.355			Z0=3.228+j27.413		
120-	Ш 110 КВ КОРС	2.50	111		2.49	106	
119	ОПОРА №38 С11	2.50	111	0.00 0	2.05	107	0.44 -78
310	СР.Т Т1-40 КОРС	0.00	0	2.50 -69	0.44	102	2.05 -73
U=118.8/0	Z1=7.815+j28.539	Z2=7.854+j29.329			Z0=5.346+j38.580		
184-	Ш 110 КВ КОРС	2.32	105		2.09	102	
182	1 СШ ХОМ-2	2.32	105	0.00 0	1.80	103	0.29 -82
311	СР.Т Т2-16 КОРС	0.00	0	2.32 -75	0.29	98	1.80 -77
U=38.2/0	Z1=1.200+j6.137	Z2=1.204+j6.219			Z0=0.000-j-0.000		
312-	1СШ 35 КВ КОРС	3.53	101		0.00	0	
310	СР.Т Т1-40 КОРС	3.53	101	0.00 0	0.00	0	0.00 0
374	ГОРОДСКАЯ	0.00	0	3.53 -79	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0	Z1=1.380+j11.648	Z2=1.384+j11.730			Z0=0.000-j-0.000		
313-	2СШ 35 КВ КОРСАК	1.88	97		0.00	0	
311	СР.Т Т2-16 КОРС	1.88	97	0.00 0	0.00	0	0.00 0
375	АГАР	0.00	0	1.88 -83	0.00	0	0.00 0
500	ОТП.ЮНОНА	0.00	0	1.88 -83	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0	Z1=2.334+j7.517	Z2=2.338+j7.599			Z0=0.000-j-0.000		
374-	ГОРОДСКАЯ	2.80	107		0.00	0	
312	1СШ 35 КВ КОРС	2.80	107	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0	Z1=4.740+j16.951	Z2=4.744+j17.033			Z0=0.000-j-0.000		
505-	ЮНОНА	1.25	106		0.00	0	
500	ОТП.ЮНОНА	1.25	106	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0	Z1=5.286+j17.514	Z2=5.290+j17.596			Z0=0.000-j-0.000		
550-	ДАЙВЕР	1.21	107		0.00	0	
549	ОТП.ДАЙВЕР	1.21	107	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0	Z1=9.646+j21.981	Z2=9.650+j22.063			Z0=0.000-j-0.000		
560-	СИТИ-СТРОЙ	0.92	114		0.00	0	
373	ОЗЁРСК	0.00	0	0.92 -66	0.00	0	0.00 0
549	ОТП.ДАЙВЕР	0.92	114	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0	Z1=14.016+j26.451	Z2=14.020+j26.533			Z0=0.000-j-0.000		
373-	ОЗЁРСК	0.74	118		0.00	0	
560	СИТИ-СТРОЙ	0.74	118	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0	Z1=1.942+j12.480	Z2=1.946+j12.562			Z0=0.000-j-0.000		
375-	АГАР	1.75	99		0.00	0	
313	2СШ 35 КВ КОРСАК	1.75	99	0.00 0	0.00	0	0.00 0
376	СОЛОВЬЁВКА	0.00	0	1.75 -81	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0	Z1=3.612+j14.534	Z2=3.616+j14.616			Z0=0.000-j-0.000		
376-	СОЛОВЬЁВКА	1.47	104		0.00	0	
375	АГАР	1.47	104	0.00 0	0.00	0	0.00 0
377	ДАЧНАЯ	0.00	0	1.47 -76	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0	Z1=5.143+j16.802	Z2=5.147+j16.884			Z0=0.000-j-0.000		
377-	ДАЧНАЯ	1.26	107		0.00	0	
376	СОЛОВЬЁВКА	1.26	107	0.00 0	0.00	0	0.00 0
378	ТАМБОВКА	0.00	0	1.26 -73	0.00	0	0.00 0
381	АНИВА	0.00	0	1.26 -73	0.00	0	0.00 0
382	ОЛИМПИА	0.00	0	1.26 -73	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0	Z1=9.248+j21.853	Z2=9.252+j21.935			Z0=0.000-j-0.000		
378-	ТАМБОВКА	0.93	113		0.00	0	
377	ДАЧНАЯ	0.93	113	0.00 0	0.00	0	0.00 0
402	ЧАПАЕВО	0.00	0	0.93 -67	0.00	0	0.00 0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)	Однофазное КЗ		IA(кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=39.8/0	Z1=16.497+j24.502	Z2=16.501+j24.591	Z0=0.000-j-0.000				
379-	ЧАПАЕВО	0.78 124			0.00 0		
380	ЛЕСНАЯ	0.78 124	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=39.8/0	Z1=11.405+j18.237	Z2=11.409+j18.326	Z0=0.000-j-0.000				
380-	ЛЕСНАЯ	1.07 122			0.00 0		
379	ЧАПАЕВО	0.00 0	1.07 -58		0.00 0	0.00 0	
385	РАДИОЦЕНТР	1.07 122	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=9.927+j23.481	Z2=9.931+j23.563	Z0=0.000-j-0.000				
381-	АНИВА	0.87 113			0.00 0		
377	ДАЧНАЯ	0.87 113	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=4.301+j10.990	Z2=4.305+j11.072	Z0=0.000-j-0.000				
388-	АНИВА-2С	1.87 111			0.00 0		
391	ОТП.ТАРАНАЙ	1.87 111	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=0.737+j6.605	Z2=0.741+j6.687	Z0=0.000-j-0.000				
389-	ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ	3.32 96			0.00 0		
171	Ш 110 КВ ПЕТРОПА	1.63 95	1.69 -83		0.00 0	0.00 0	
390	ТРОИЦКАЯ	0.00 0	3.32 -84		0.00 0	0.00 0	
391	ОТП.ТАРАНАЙ	0.00 0	3.32 -84		0.00 0	0.00 0	
430	ЗТ-35 КВ ПЕТРОПА	1.69 97	1.63 -85		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=7.370+j14.766	Z2=7.374+j14.848	Z0=0.000-j-0.000				
390-	ТРОИЦКАЯ	1.34 117			0.00 0		
389	ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ	1.34 117	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
800		0.00 0	1.34 -63		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=8.530+j16.545	Z2=8.534+j16.627	Z0=0.000-j-0.000				
900-	НОВОТРОИЦКАЯ	1.19 117			0.00 0		
800		1.19 117	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
1452		0.00 0	1.19 -63		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=0.737+j6.605	Z2=0.741+j6.687	Z0=0.000-j-0.000				
430-	ЗТ-35 КВ ПЕТРОПА	3.32 96			0.00 0		
389	ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ	1.63 95	1.69 -83		0.00 0	0.00 0	
429		1.69 97	1.63 -85		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=2.120+j6.834	Z2=2.124+j6.916	Z0=0.000-j-0.000				
300-	ТРОИЦКАЯ	3.08 107			0.00 0		
392	ОП №23 Т117	3.08 107	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=1.298+j6.233	Z2=1.302+j6.315	Z0=0.000-j-0.000				
393-	ЛАСТОЧКА	3.47 102			0.00 0		
481	ОТП.ЛАСТОЧКА	3.47 102	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=1.925+j6.430	Z2=1.929+j6.512	Z0=0.000-j-0.000				
404-	ДАЛЬНЯЯ	3.29 107			0.00 0		
301	1СШ 35 КВ ЛУГ	3.29 107	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
485		0.00 0	3.29 -73		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=1.930+j6.438	Z2=1.934+j6.520	Z0=0.000-j-0.000				
405-	ДАЛЬНЯЯ	3.28 107			0.00 0		
302	2СШ 35 КВ ЛУГ	3.28 107	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=230.2/-0	Z1=9.383+j60.796	Z2=9.336+j61.708	Z0=7.760+j55.568				
208-	Ш220 МАКАРОВСКАЯ	2.16 99			2.21 98		
230	ОП №114 ВЛ Д1	0.74 99	1.42 -82		0.88 99	1.33 -82	
236	ОПОРА №5 ВЛ Д3	1.42 98	0.74 -81		1.22 98	0.99 -82	
326	СР. Т Т2-20-220	0.00 0	2.16 -81		0.11 92	2.11 -81	

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)		Однофазное КЗ		IA(кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=38.7/-0 Z1=0.475+j10.139 Z2=0.473+j10.165 Z0=0.000-j-0.000									
327-	Ш35 МАКАРОВСКАЯ	2.20	93			0.00	0		
326	СР. Т Т2-20-220	2.20	93	0.00	0	0.00	0	0.00	0
459	ЗАОЗЁРНОЕ-35	0.00	0	2.20	-87	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0 Z1=0.136+j4.229 Z2=0.140+j4.311 Z0=0.000-j-0.000									
301-	1СШ 35 КВ ЛУГ	5.22	92			0.00	0		
303	СР.Т Т1-16 ЛУГ	5.22	92	0.00	0	0.00	0	0.00	0
404	ДАЛЬНЯЯ	0.00	0	5.22	-88	0.00	0	0.00	0
406	ПЕРВОМАЙСКАЯ	0.00	0	5.22	-88	0.00	0	0.00	0
409	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	0.00	0	5.22	-88	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0 Z1=0.141+j4.237 Z2=0.145+j4.319 Z0=0.000-j-0.000									
302-	2СШ 35 КВ ЛУГ	5.21	92			0.00	0		
304	СР.Т Т2-16 ЛУГ	5.21	92	0.00	0	0.00	0	0.00	0
405	ДАЛЬНЯЯ	0.00	0	5.21	-88	0.00	0	0.00	0
407	ПЕРВОМАЙСКАЯ	0.00	0	5.21	-88	0.00	0	0.00	0
408	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	0.00	0	5.21	-88	0.00	0	0.00	0
U=118.8/0 Z1=0.433+j6.094 Z2=0.472+j6.884 Z0=0.422+j2.516									
115-	ВН Т1-16 ЛУГОВОЕ	11.23	94			13.23	95		
110	1СШ 110 ЮС	9.56	95	1.67	-90	10.82	96	2.42	-89
123	ВН Т1-20 ПРОМУЗ	0.91	91	10.32	-86	1.21	93	12.03	-85
303	СР.Т Т1-16 ЛУГ	0.00	0	11.23	-86	0.22	87	13.01	-85
802	С1	0.76	88	10.48	-86	0.99	90	12.25	-85
U=118.8/0 Z1=0.485+j6.171 Z2=0.524+j6.961 Z0=0.527+j2.725									
114-	ВН Т2-16 ЛУГОВОЕ	11.08	95			12.92	96		
111	2СШ 110 ЮС	11.08	95	0.00	0	12.69	96	0.24	-93
304	СР.Т Т2-16 ЛУГ	0.00	0	11.08	-85	0.24	87	12.69	-84
U=118.8/0 Z1=0.641+j6.585 Z2=0.679+j7.375 Z0=0.520+j3.259									
123-	ВН Т1-20 ПРОМУЗ	10.37	96			11.88	96		
115	ВН Т1-16 ЛУГОВОЕ	2.85	90	7.54	-82	2.96	93	8.93	-83
121	ОТП ОПОРА С14	5.23	102	5.20	-91	5.89	101	6.04	-88
173		0.00	0	10.37	-84	0.47	93	11.42	-84
315	СР.Т Т1-20 ПРОМ	0.00	0	10.37	-84	0.17	89	11.72	-84
801	С1	2.35	88	8.05	-82	2.44	90	9.47	-82
U=118.8/0 Z1=1.305+j7.405 Z2=1.344+j8.195 Z0=1.286+j4.739									
124-	ВН Т2-25 ПРОМУЗ	9.12	100			9.93	101		
122	ОТП ОПОРА С13	9.12	100	0.00	0	9.73	101	0.21	-92
314	СР.Т Т2-25 ПРОМ	0.00	0	9.12	-80	0.21	88	9.73	-79
U=38.2/0 Z1=0.404+j6.517 Z2=0.408+j6.599 Z0=0.000-j-0.000									
316-	2СШ 35 КВ ПРОМУЗ	3.38	94			0.00	0		
314	СР.Т Т2-25 ПРОМ	3.38	94	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0 Z1=0.251+j6.300 Z2=0.255+j6.382 Z0=0.000-j-0.000									
317-	1СШ 35 ПРОМ	3.50	92			0.00	0		
315	СР.Т Т1-20 ПРОМ	3.50	92	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=118.8/0 Z1=1.290+j7.523 Z2=1.329+j8.313 Z0=0.990+j5.376									
126-	1 СШ ЦЕНТР	8.99	100			9.57	100		
121	ОТП ОПОРА С14	8.99	100	0.00	0	9.03	100	0.54	-89
319	СР ТОЧКА Т1-63 Ц	0.00	0	8.99	-80	0.54	91	9.03	-80
U=118.8/0 Z1=1.725+j8.060 Z2=1.764+j8.850 Z0=1.348+j6.153									
125-	2 СШ ЦЕНТР	8.32	102			8.73	102		
122	ОТП ОПОРА С13	8.32	102	0.00	0	8.18	103	0.57	-89
318	СР ТОЧКА Т2-63 Ц	0.00	0	8.32	-78	0.57	91	8.18	-77

Продолжение приложения Д

1-Пояс Узла	Наименование Узла	Трёхфазное КЗ		IA (кА)	Однофазное КЗ		IA (кА)
		на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=38.2/0	Z1=0.202+j3.074	Z2=0.206+j3.155	Z0=0.039+j0.906				
319-	СР ТОЧКА Т1-63 Ц	7.17	94		9.26	94	
126	1 СШ ЦЕНТР	7.17	94	0.00	7.24	94	2.01 -84
744	НН Т1-63 ЦЕНТР	0.00	0	7.17 -86	2.01	96	7.24 -86
U=38.2/0	Z1=0.248+j3.129	Z2=0.252+j3.211	Z0=0.045+j0.919				
318-	СР ТОЧКА Т2-63 Ц	7.03	95		9.09	95	
125	2 СШ ЦЕНТР	7.03	95	0.00	7.08	95	2.01 -84
726	НН Т2-63 ЦЕНТР	0.00	0	7.03 -85	2.01	96	7.08 -85
U=118.8/0	Z1=0.333+j5.897	Z2=0.376+j6.693	Z0=0.263+j2.089				
101-	Ш110 КВ Б1 ТЭЦ-1	11.61	93		13.99	94	
110	1СШ 110 ЮС	10.22	94	1.40 -89	12.27	94	1.72 -87
701	Ш 6 КВ ТГ-1 ТЭЦ	1.40	91	10.22 -86	1.72	93	12.27 -86
U=118.8/0	Z1=0.333+j5.897	Z2=0.376+j6.693	Z0=0.263+j2.089				
102-	Ш110 КВ Б2 ТЭЦ-1	11.61	93		13.99	94	
111	2СШ 110 ЮС	10.22	94	1.40 -89	12.27	94	1.72 -87
702	Ш 6 КВ ТГ-2 ТЭЦ	1.40	91	10.22 -86	1.72	93	12.27 -86
U=118.8/0	Z1=0.169+j5.856	Z2=0.208+j6.645	Z0=0.072+j2.151				
103-	Ш110 КВ Б3 ТЭЦ-1	11.71	92		14.03	92	
110	1СШ 110 ЮС	9.64	92	2.07 -89	11.40	92	2.63 -88
501	Ш 10 КВ ТГ-3 ТЭЦ	2.07	91	9.64 -88	2.63	92	11.40 -88
U=118.8/0	Z1=0.224+j5.720	Z2=0.263+j6.511	Z0=0.137+j1.698				
107-	2 СШ 110 4-й БЛО	11.99	92		14.76	93	
108		4.45	93	7.54 -88	5.46	93	9.31 -88
186	3 СШ 110 4-й БЛО	5.48	92	6.51 -88	6.82	93	7.95 -87
506	НН Т3-63 4-й БЛО	1.03	91	10.96 -88	1.25	91	13.52 -87
507	НН Т2-63 4-й БЛО	1.03	91	10.96 -88	1.25	91	13.52 -87
U=118.8/0	Z1=0.224+j5.720	Z2=0.263+j6.511	Z0=0.137+j1.698				
186-	3 СШ 110 4-й БЛО	11.99	92		14.76	93	
107	2 СШ 110 4-й БЛО	6.51	92	5.48 -88	7.95	92	6.82 -87
170	1 СШ 110 4-й БЛО	5.48	92	6.51 -88	6.70	93	8.06 -88
759	НН ТСН-16 4-й БЛ	0.00	0	11.99 -88	0.11	92	14.65 -87
U=118.8/0	Z1=0.224+j5.720	Z2=0.263+j6.511	Z0=0.137+j1.698				
170-	1 СШ 110 4-й БЛО	11.99	92		14.76	93	
109		4.45	93	7.54 -88	5.46	93	9.31 -88
186	3 СШ 110 4-й БЛО	6.51	92	5.48 -88	8.06	92	6.70 -87
508	НН Т1-63 4-й БЛО	1.03	91	10.96 -88	1.25	91	13.52 -87
U=118.8/0	Z1=0.202+j5.714	Z2=0.242+j6.504	Z0=0.233+j1.475				
168-	Ш110 КВ 5 БЛОКА	12.00	92		15.01	93	
167	ВВОД КЛ 5 БЛОКА	9.94	92	2.06 -89	12.59	93	2.43 -89
546	ВВОД ГТУ-4 5 БЛО	1.03	91	10.97 -88	1.21	91	13.80 -87
548	Ш ГТУ5 5Й БЛОК	1.03	91	10.97 -88	1.21	91	13.80 -87
U=118.8/0	Z1=2.985+j12.599	Z2=3.024+j13.389	Z0=1.909+j13.336				
182-	1 СШ ХОМ-2	5.30	103		5.13	101	
183	ПТ ВЛ С2	5.30	103	0.00	4.53	102	0.60 -83
184	Ш 110 КВ КОРС	0.00	0	5.30 -77	0.16	100	4.97 -79
442		0.00	0	5.30 -77	0.44	96	4.69 -78
U=118.8/0	Z1=2.202+j11.759	Z2=2.240+j12.549	Z0=2.166+j13.302				
181-	2 СШ ХОМ-2	5.73	101		5.39	100	
180	ОП. 8 ВЛ W2G	5.73	101	0.00	4.93	101	0.47 -87
441		0.00	0	5.73 -79	0.47	93	4.93 -79

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)	Однофазное КЗ		IA (кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=114.0/0 Z1=4.429+j27.190 Z2=4.443+j27.551 Z0=3.012+j18.777							
133-	1СШ 110 КВ ХЮ	2.39	99		2.65	99	
132	110 КВ АТ2 ХОЛМ	2.39	99	0.00 0	2.48	99	0.17 -81
134	2СШ 110 КВ ХЮ	0.00	0	2.39 -81	0.17	99	2.48 -81
329	СР.Т Т1-10 ХЮ	0.00	0	2.39 -81	0.00	0	2.65 -81
U=114.0/0 Z1=4.429+j27.190 Z2=4.443+j27.551 Z0=3.012+j18.777							
134-	2СШ 110 КВ ХЮ	2.39	99		2.65	99	
133	1СШ 110 КВ ХЮ	2.39	99	0.00 0	2.48	99	0.17 -81
187	ОТП ОПОРА С22	0.00	0	2.39 -81	0.17	99	2.48 -81
U=36.7/0 Z1=1.549+j16.752 Z2=1.550+j16.790 Z0=1.238+j13.791							
330-	1СШ 35 КВ ХЮ	1.26	95		1.34	95	
329	СР.Т Т1-10 ХЮ	1.26	95	0.00 0	1.34	95	0.00 0
332	2СШ 35 КВ ХОЛМСК	0.00	0	1.26 -85	0.00	0	1.34 -85
U=36.7/0 Z1=1.549+j16.752 Z2=1.550+j16.790 Z0=1.238+j13.791							
332-	2СШ 35 КВ ХОЛМСК	1.26	95		1.34	95	
330	1СШ 35 КВ ХЮ	1.26	95	0.00 0	1.34	95	0.00 0
331	СР.Т Т2-10 ХЮ	0.00	0	1.26 -85	0.00	0	1.34 -85
428	ЛИВАДНЫХ-1С	0.00	0	1.26 -85	0.00	0	1.34 -85
U=36.7/0 Z1=2.575+j18.272 Z2=2.576+j18.310 Z0=0.000-j-0.000							
428-	ЛИВАДНЫХ-1С	1.15	98		0.00	0	
332	2СШ 35 КВ ХОЛМСК	1.15	98	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.7/0 Z1=1.373+j9.264 Z2=1.375+j9.302 Z0=0.000-j-0.000							
499-	ЛИВАДНЫХ-2С	2.26	98		0.00	0	
321	Ш 35 КВ ХОЛМСК	2.26	98	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=39.8/0 Z1=0.442+j5.213 Z2=0.446+j5.301 Z0=0.113+j0.444							
447-		4.39	95		6.26	95	
441		4.39	95	0.00 0	6.26	95	0.00 0
445	2 СШ ХОМУТОВО	0.00	0	4.39 -85	0.00	0	6.26 -85
U=39.8/0 Z1=0.530+j5.307 Z2=0.534+j5.396 Z0=0.109+j1.445							
448-	2СШ ХОМУТОВО-2	4.31	96		5.65	96	
383	ТДС	0.00	0	4.31 -84	0.00	0	5.65 -84
384	1СШ ХОМУТОВО	0.00	0	4.31 -84	0.00	0	5.65 -84
442		4.31	96	0.00 0	5.65	96	0.00 0
U=118.8/0 Z1=1.193+j8.421 Z2=1.231+j9.211 Z0=1.075+j6.624							
176-	2 СШ ЮГО-ЗАП	8.07	98		8.40	98	
171	Ш 110 КВ ПЕТРОПА	0.00	0	8.07 -82	0.18	97	8.22 -82
175	1СШ ЮГО-ЗАП	8.07	98	0.00 0	7.56	99	0.84 -87
177	ОП. 54 ВЛ W2G	0.00	0	8.07 -82	0.30	93	8.10 -82
451		0.00	0	8.07 -82	0.36	91	8.04 -81
U=118.8/0 Z1=1.193+j8.421 Z2=1.231+j9.211 Z0=1.075+j6.624							
175-	1СШ ЮГО-ЗАП	8.07	98		8.40	98	
174		8.07	98	0.00 0	7.56	99	0.84 -87
176	2 СШ ЮГО-ЗАП	0.00	0	8.07 -82	0.84	93	7.56 -81
U=38.2/0 Z1=0.286+j4.470 Z2=0.290+j4.552 Z0=0.000-j-0.000							
452-	ЮГО-ЗАПАДНАЯ	4.93	94		0.00	0	
392	ОП №23 Т117	0.00	0	4.93 -86	0.00	0	0.00 0
451		4.93	94	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=115.0/-0 Z1=12.446+j43.862 Z2=12.439+j44.106 Z0=4.629+j34.404							
147-	Ш 110 ПОРОНАЙСК	1.46	106		1.58	103	
148	ВН Т1-25 ПОРОНАЙ	0.00	0	1.46 -74	0.23	99	1.35 -76
150	ШИНЫ 110 СГРЭС	1.46	106	0.00 0	1.35	104	0.23 -81

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)	Однофазное КЗ		IA(кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=37.0/-0 Z1=1.607+j10.242 Z2=1.606+j10.267 Z0=0.000-j-0.000							
349-	1СШ 35 ПОРОНАЙСК	2.06	99		0.00	0	
347	СР. Т Т1-25 ПОР	2.06	99	0.00 0	0.00	0	0.00 0
464	ГОРОД-35КВ	0.00	0	2.06 -81	0.00	0	0.00 0
465	ТИХМЕНЕВО-35КВ 1	0.00	0	2.06 -81	0.00	0	0.00 0
468	ПТЦ--35КВ 1СШ	0.00	0	2.06 -81	0.00	0	0.00 0
U=37.0/-0 Z1=2.057+j10.872 Z2=2.056+j10.897 Z0=0.000-j-0.000							
464-	ГОРОД-35КВ	1.93	101		0.00	0	
349	1СШ 35 ПОРОНАЙСК	1.93	101	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.7/-0 Z1=9.175+j22.309 Z2=9.173+j22.335 Z0=0.000-j-0.000							
459-	ЗАОЗЁРНОЕ-35	0.93	112		0.00	0	
327	Ш35 МАКАРОВСКАЯ	0.93	112	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0 Z1=1.146+j5.471 Z2=1.150+j5.553 Z0=0.000-j-0.000							
406-	ПЕРВОМАЙСКАЯ	3.95	102		0.00	0	
301	1СШ 35 КВ ЛУГ	3.95	102	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0 Z1=1.151+j5.479 Z2=1.155+j5.561 Z0=0.000-j-0.000							
407-	ПЕРВОМАЙСКАЯ	3.94	102		0.00	0	
302	2СШ 35 КВ ЛУГ	3.94	102	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0 Z1=1.896+j6.837 Z2=1.900+j6.919 Z0=0.000-j-0.000							
408-	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	3.11	106		0.00	0	
302	2СШ 35 КВ ЛУГ	3.11	106	0.00 0	0.00	0	0.00 0
410	БЕРЕЗНЯКИ	0.00	0	3.11 -74	0.00	0	0.00 0
U=39.8/0 Z1=0.604+j5.453 Z2=0.608+j5.541 Z0=0.000-j-0.000							
445-	2 СШ ХОМУТОВО	4.19	96		0.00	0	
387	ЗИМА	0.00	0	4.19 -84	0.00	0	0.00 0
447		4.19	96	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=39.8/0 Z1=0.692+j5.547 Z2=0.696+j5.636 Z0=0.000-j-0.000							
384-	1СШ ХОМУТОВО	4.11	97		0.00	0	
385	РАДИОЦЕНТР	0.00	0	4.11 -83	0.00	0	0.00 0
386	ЗИМА	0.00	0	4.11 -83	0.00	0	0.00 0
448	2СШ ХОМУТОВО-2	4.11	97	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=39.8/0 Z1=4.445+j11.107 Z2=4.449+j11.196 Z0=0.000-j-0.000							
385-	РАДИОЦЕНТР	1.92	112		0.00	0	
380	ЛЕСНАЯ	0.00	0	1.92 -68	0.00	0	0.00 0
384	1СШ ХОМУТОВО	1.92	112	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=39.8/0 Z1=1.184+j6.313 Z2=1.188+j6.401 Z0=0.000-j-0.000							
387-	ЗИМА	3.58	101		0.00	0	
445	2 СШ ХОМУТОВО	3.58	101	0.00 0	0.00	0	0.00 0
489	АРАЛИЯ-2С	0.00	0	3.58 -79	0.00	0	0.00 0
U=39.8/0 Z1=1.272+j6.407 Z2=1.276+j6.496 Z0=0.000-j-0.000							
386-	ЗИМА	3.52	101		0.00	0	
384	1СШ ХОМУТОВО	3.52	101	0.00 0	0.00	0	0.00 0
480	АРАЛИЯ-1С	0.00	0	3.52 -79	0.00	0	0.00 0
U=39.8/0 Z1=1.674+j7.043 Z2=1.678+j7.131 Z0=0.000-j-0.000							
489-	АРАЛИЯ-2С	3.17	103		0.00	0	
387	ЗИМА	3.17	103	0.00 0	0.00	0	0.00 0
1309		0.00	0	3.17 -77	0.00	0	0.00 0
U=39.8/0 Z1=1.762+j7.137 Z2=1.766+j7.226 Z0=0.000-j-0.000							
480-	АРАЛИЯ-1С	3.12	104		0.00	0	
386	ЗИМА	3.12	104	0.00 0	0.00	0	0.00 0
1308		0.00	0	3.12 -76	0.00	0	0.00 0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		Однофазное КЗ	
		IA (кА)		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=114.9/-0	Z1=8.502+j47.300	Z2=8.490+j47.526	Z0=3.511+j17.622		
158-	1СШ 110 КВ УГ	1.38 100		1.74 100	
160	ОТП. ОПОРА С41	1.38 100	0.00 0	1.65 101	0.09 -87
358	СР.Т Т1-16 УГ	0.00 0	1.38 -80	0.09 93	1.65 -79
U=114.9/-0	Z1=8.502+j47.300	Z2=8.490+j47.526	Z0=3.604+j17.699		
159-	2СШ 110 КВ УГ	1.38 100		1.74 100	
161	ОТП. ОПОРА С42	1.38 100	0.00 0	1.65 101	0.09 -88
359	СР.Т Т2-16 УГ	0.00 0	1.38 -80	0.09 92	1.65 -79
U=37.0/-0	Z1=1.460+j13.402	Z2=1.458+j13.425	Z0=0.000-j-0.000		
361-	2СШ 35 КВ УГ	1.58 96		0.00 0	
359	СР.Т Т2-16 УГ	1.58 96	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=37.0/-0	Z1=1.460+j13.505	Z2=1.458+j13.529	Z0=0.000-j-0.000		
360-	1СШ 35 КВ УГ	1.57 96		0.00 0	
358	СР.Т Т1-16 УГ	1.57 96	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=114.9/-0	Z1=11.567+j52.566	Z2=11.555+j52.792	Z0=5.324+j26.974		
156-	1СШ 110 КВ ШАХТ	1.23 102		1.47 102	
160	ОТП. ОПОРА С41	1.23 102	0.00 0	1.37 103	0.11 -87
356	СР.Т Т1-16 ШАХТ	0.00 0	1.23 -78	0.11 93	1.37 -77
U=114.9/-0	Z1=11.567+j52.566	Z2=11.555+j52.792	Z0=5.620+j27.227		
157-	2СШ 110 КВ ШАХТ	1.23 102		1.47 102	
161	ОТП. ОПОРА С42	1.23 102	0.00 0	1.37 103	0.10 -86
357	СР.Т Т2-15 ШАХТ	0.00 0	1.23 -78	0.10 94	1.37 -77
U=37.0/-0	Z1=1.860+j15.117	Z2=1.859+j15.141	Z0=0.000-j-0.000		
355-	2СШ 35 КВ ШАХТ	1.40 97		0.00 0	
357	СР.Т Т2-15 ШАХТ	1.40 97	0.00 0	0.00 0	0.00 0
432	УДАРНОВСКАЯ	0.00 0	1.40 -83	0.00 0	0.00 0
U=37.0/-0	Z1=1.726+j14.589	Z2=1.725+j14.612	Z0=0.000-j-0.000		
354-	1СШ 35 КВ ШАХТ	1.45 97		0.00 0	
356	СР.Т Т1-16 ШАХТ	1.45 97	0.00 0	0.00 0	0.00 0
433	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	0.00 0	1.45 -83	0.00 0	0.00 0
U=37.0/-0	Z1=2.940+j16.717	Z2=2.939+j16.741	Z0=0.000-j-0.000		
432-	УДАРНОВСКАЯ	1.26 100		0.00 0	
355	2СШ 35 КВ ШАХТ	1.26 100	0.00 0	0.00 0	0.00 0
436	РАЙОННАЯ	0.00 0	1.26 -80	0.00 0	0.00 0
U=37.0/-0	Z1=2.631+j15.929	Z2=2.630+j15.952	Z0=0.000-j-0.000		
433-	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	1.32 99		0.00 0	
354	1СШ 35 КВ ШАХТ	1.32 99	0.00 0	0.00 0	0.00 0
437	ТЕЛЬНОВСКАЯ	0.00 0	1.32 -81	0.00 0	0.00 0
U=37.0/-0	Z1=7.041+j21.038	Z2=7.040+j21.062	Z0=0.000-j-0.000		
434-	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	0.96 108		0.00 0	
435	РАЙОННАЯ	0.96 108	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=37.0/-0	Z1=5.325+j18.927	Z2=5.324+j18.951	Z0=0.000-j-0.000		
435-	РАЙОННАЯ	1.09 106		0.00 0	
434	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	0.00 0	1.09 -74	0.00 0	0.00 0
436	РАЙОННАЯ	1.09 106	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=37.0/-0	Z1=5.325+j18.927	Z2=5.324+j18.951	Z0=0.000-j-0.000		
436-	РАЙОННАЯ	1.09 106		0.00 0	
432	УДАРНОВСКАЯ	1.09 106	0.00 0	0.00 0	0.00 0
435	РАЙОННАЯ	0.00 0	1.09 -74	0.00 0	0.00 0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)	Однофазное КЗ		IA(кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=37.0/-0	Z1=13.434+j27.923	Z2=13.433+j27.946	Z0=0.000-j-0.000				
437-	ТЕЛЬНОВСКАЯ	0.69 116			0.00 0		
433	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	0.69 116	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
438	ЛЕСОГОРСКАЯ	0.00 0	0.69 -64		0.00 0	0.00 0	
U=37.0/-0	Z1=16.325+j31.480	Z2=16.324+j31.503	Z0=0.000-j-0.000				
438-	ЛЕСОГОРСКАЯ	0.60 117			0.00 0		
437	ТЕЛЬНОВСКАЯ	0.60 117	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
439	БОШНЯКОВО	0.00 0	0.60 -63		0.00 0	0.00 0	
U=37.0/-0	Z1=24.984+j42.133	Z2=24.983+j42.156	Z0=0.000-j-0.000				
439-	БОШНЯКОВО	0.44 121			0.00 0		
438	ЛЕСОГОРСКАЯ	0.44 121	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=114.0/0	Z1=16.255+j50.471	Z2=16.269+j50.832	Z0=2.406+j24.320				
192-		1.24 108			1.51 106		
137	Ш 110 КВ НЕВ	1.24 108	0.00 0		1.35 106	0.16 -76	
470	СР.Т 2Т НЕВЕЛЬСК	0.00 0	1.24 -72		0.16 104	1.35 -74	
U=118.8/0	Z1=11.835+j43.700	Z2=11.873+j44.490	Z0=5.381+j44.101				
193-		1.52 105			1.52 102		
172	387	1.52 105	0.00 0		1.23 103	0.29 -81	
457	СР.Т 1Т НЕВЕЛЬСК	0.00 0	1.52 -75		0.29 99	1.23 -77	
U=38.2/0	Z1=1.822+j13.531	Z2=1.826+j13.612	Z0=0.101+j0.711				
458-	1Т НЕВЕЛЬСК-35КВ	1.62 98			2.36 98		
334	Ш 35 КВ ГОРНЗАВ	0.00 0	1.62 -82		0.00 0	2.36 -82	
457	СР.Т 1Т НЕВЕЛЬСК	1.62 98	0.00 0		2.36 98	0.00 0	
U=114.0/0	Z1=7.572+j34.208	Z2=7.586+j34.569	Z0=4.720+j28.046				
136-	ВН Т1-10 ПРАВДА	1.88 102			2.00 102		
135	ОТП ОПОРА С22	0.00 0	1.88 -78		0.24 101	1.76 -78	
188	ВН Т2-10 ПРАВДА	1.88 102	0.00 0		1.76 102	0.24 -79	
736	ВН Т1-10 ПРАВДА	0.00 0	1.88 -78		0.00 0	2.00 -78	
U=36.6/0	Z1=0.048+j1.565	Z2=0.048+j1.565	Z0=0.000-j-0.000				
1001-	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	13.49 92			0.00 0		
1002	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	6.70 92	6.79 -88		0.08 91	0.08 91	
1003	ОТП.БКНС-35 КВ	0.00 0	13.49 -88		0.00 0	0.00 0	
1008	3.ЕМКОСТЬ-35 КВ	0.00 0	13.49 -88		0.00 0	0.00 0	
1024		0.00 0	13.49 -88		0.00 0	0.00 0	
1035	АЭРОПОРТ-35 КВ	0.00 0	13.49 -88		0.00 0	0.00 0	
1070	Т4	4.11 92	9.38 -88		0.05 91	0.05 91	
1079	Т6-6.3 КВ	2.68 91	10.81 -88		0.12 -89	0.12 -89	
U=36.6/0	Z1=0.048+j1.565	Z2=0.048+j1.565	Z0=0.000-j-0.000				
1002-	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	13.49 92			0.00 0		
1001	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	6.79 92	6.70 -88		0.08 -89	0.08 -89	
1013	ОТП.ГРУ-35КВ	0.00 0	13.49 -88		0.00 0	0.00 0	
1015		0.00 0	13.49 -88		0.00 0	0.00 0	
1034	ТУНГОР-2 35КВ	0.00 0	13.49 -88		0.00 0	0.00 0	
1073	Т5	5.21 92	8.28 -89		0.06 92	0.06 92	
1081	Т7-10,5 КВ	1.49 91	12.00 -88		0.02 90	0.02 90	
U=36.6/0	Z1=0.446+j2.112	Z2=0.446+j2.112	Z0=0.000-j-0.000				
1004-	БКНС-35 КВ	9.78 102			0.00 0		
1003	ОТП.БКНС-35 КВ	9.78 102	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=36.6/0	Z1=9.538+j12.795	Z2=9.538+j12.795	Z0=0.000-j-0.000				
1007-	КОЛЕНДО-35КВ	1.32 127			0.00 0		
1005	ОТП СЕВЕРН.-35КВ	1.32 127	0.00 0		0.00 0	0.00 0	

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA(кА)				IA(кА)			
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=36.6/0	Z1=0.886+j2.818	Z2=0.886+j2.818				Z0=0.000-j-0.000			
1006-	СЕВЕРН.-35КВ 1Т	7.15	107			0.00	0		
1005	ОТП СЕВЕРН.-35КВ	7.15	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=1.684+j4.211	Z2=1.684+j4.211				Z0=0.000-j-0.000			
1060-	СЕВЕРН.-35КВ 2Т	4.66	112			0.00	0		
1014	НОВОГОРОДСКАЯ-35	4.66	112	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=1.669+j4.190	Z2=1.669+j4.190				Z0=0.000-j-0.000			
1014-	НОВОГОРОДСКАЯ-35	4.68	112			0.00	0		
1013	ОТП.ГРУ-35КВ	4.68	112	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1060	СЕВЕРН.-35КВ 2Т	0.00	0	4.68	-68	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=1.964+j3.575	Z2=1.964+j3.575				Z0=0.000-j-0.000			
1019-	М.ОЗЕРО-35 2Т	5.18	119			0.00	0		
1016		5.18	119	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=2.274+j3.811	Z2=2.274+j3.811				Z0=0.000-j-0.000			
1018-	М.ОЗЕРО-35 1Т	4.76	121			0.00	0		
1024		4.76	121	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=0.759+j2.488	Z2=0.759+j2.488				Z0=0.000-j-0.000			
1021-	ГРУ-35 КВ 1Т	8.12	107			0.00	0		
1020	ГРУ-35 КВ 2Т	4.32	114	3.87	-81	0.00	0	0.00	0
1022	ГРУ-35 КВ	3.87	99	4.32	-66	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=0.759+j2.488	Z2=0.759+j2.488				Z0=0.000-j-0.000			
1020-	ГРУ-35 КВ 2Т	8.12	107			0.00	0		
1017		4.32	114	3.87	-81	0.00	0	0.00	0
1021	ГРУ-35 КВ 1Т	3.87	99	4.32	-66	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=5.349+j6.320	Z2=5.349+j6.320				Z0=0.000-j-0.000			
1025-	ЭХАБИ 2Т-35	2.55	130			0.00	0		
1023	ГРУ-35 КВ 2СШ	2.55	130	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=12.368+j17.755	Z2=12.368+j17.755				Z0=0.000-j-0.000			
1026-	ЭХАБИ 1Т-35	0.98	125			0.00	0		
1027		0.98	125	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=13.518+j18.395	Z2=13.518+j18.395				Z0=0.000-j-0.000			
1028-	2 ПЛОЩАДЬ 1Т-35	0.92	126			0.00	0		
1027		0.92	126	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=5.604+j6.292	Z2=5.604+j6.292				Z0=0.000-j-0.000			
1031-	2 ПЛОЩАДЬ 2Т-35	2.51	132			0.00	0		
1030	С.СОПКА-35КВ	2.51	132	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1032	В.ЭХАБИ 2Т-35	0.00	0	2.51	-48	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=4.629+j5.298	Z2=4.629+j5.298				Z0=0.000-j-0.000			
1030-	С.СОПКА-35КВ	3.00	131			0.00	0		
1017		3.00	131	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1031	2 ПЛОЩАДЬ 2Т-35	0.00	0	3.00	-49	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=7.374+j8.102	Z2=7.374+j8.102				Z0=0.000-j-0.000			
1032-	В.ЭХАБИ 2Т-35	1.93	132			0.00	0		
1031	2 ПЛОЩАДЬ 2Т-35	1.93	132	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=3.628+j10.255	Z2=3.628+j10.255				Z0=0.000-j-0.000			
1034-	ТУНГОР-2 35КВ	1.94	109			0.00	0		
1002	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	1.94	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)	Однофазное КЗ		IA (кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=36.6/0		Z1=1.508+j4.045	Z2=1.508+j4.045		Z0=0.000-j-0.000		
1035-	АЭРОПОРТ-35 КВ	4.89	110		0.00	0	
1001	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	4.89	110	0.00	0	0.00	0
1036	Г.АБУНАН-35 КВ	0.00	0	4.89 -70	0.00	0	0.00
U=36.6/0		Z1=2.388+j5.535	Z2=2.388+j5.535		Z0=0.000-j-0.000		
1036-	Г.АБУНАН-35 КВ	3.50	113		0.00	0	
1035	АЭРОПОРТ-35 КВ	3.50	113	0.00	0	0.00	0
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	0.00	0	3.50 -67	0.00	0	0.00
U=36.6/0		Z1=5.368+j10.585	Z2=5.368+j10.585		Z0=0.000-j-0.000		
1037-	ТУНГОР-35КВ 1СШ	1.78	117		0.00	0	
1036	Г.АБУНАН-35 КВ	1.78	117	0.00	0	0.00	0
1038	ТУНГОР-35КВ 2СШ	0.00	0	1.78 -63	0.00	0	0.00
1039	УЗГ-35 КВ	0.00	0	1.78 -63	0.00	0	0.00
1053	НЕЛЬМА 35 КВ	0.00	0	1.78 -63	0.00	0	0.00
1054	САБО-35 КВ	0.00	0	1.78 -63	0.00	0	0.00
U=36.6/0		Z1=5.368+j10.585	Z2=5.368+j10.585		Z0=0.000-j-0.000		
1038-	ТУНГОР-35КВ 2СШ	1.78	117		0.00	0	
1027		0.00	0	1.78 -63	0.00	0	0.00
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	1.78	117	0.00	0	0.00	0
1040	ОДОПТУ-СУША 1Т	0.00	0	1.78 -63	0.00	0	0.00
U=36.6/0		Z1=8.958+j14.255	Z2=8.958+j14.255		Z0=0.000-j-0.000		
1053-	НЕЛЬМА 35 КВ	1.25	122		0.00	0	
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	1.25	122	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=13.798+j22.375	Z2=13.798+j22.375		Z0=0.000-j-0.000		
1054-	САБО-35 КВ	0.80	122		0.00	0	
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	0.80	122	0.00	0	0.00	0
1055		0.00	0	0.80 -58	0.00	0	0.00
U=36.6/0		Z1=16.838+j25.485	Z2=16.838+j25.485		Z0=0.000-j-0.000		
1056-	НПС САБО-35КВ	0.69	123		0.00	0	
1055		0.69	123	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=18.398+j25.495	Z2=18.398+j25.495		Z0=0.000-j-0.000		
1057-	З.САБО-35 КВ	0.67	126		0.00	0	
1055		0.67	126	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=16.778+j27.425	Z2=16.778+j27.425		Z0=0.000-j-0.000		
1058-	КЫДЫЛАНЬИ-35 КВ	0.66	121		0.00	0	
1055		0.66	121	0.00	0	0.00	0
1059	МУХТО-35 КВ	0.00	0	0.66 -59	0.00	0	0.00
U=36.6/0		Z1=20.198+j33.225	Z2=20.198+j33.225		Z0=0.000-j-0.000		
1059-	МУХТО-35 КВ	0.54	121		0.00	0	
1058	КЫДЫЛАНЬИ-35 КВ	0.54	121	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=9.588+j14.905	Z2=9.588+j14.905		Z0=0.000-j-0.000		
1039-	УЗГ-35 КВ	1.19	123		0.00	0	
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	1.19	123	0.00	0	0.00	0
1041	ОДОПТУ-СУША 2Т	0.00	0	1.19 -57	0.00	0	0.00
U=0.0/0		Z1=0.000-j-0.000	Z2=0.000-j-0.000		Z0=15.108+j78.689		
104-	ВН Т10-25 ТЭЦ-1	0.00	0		0.00	0	
705	НН Т10-25 ТЭЦ-1	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=8.328+j16.475	Z2=8.328+j16.475		Z0=0.000-j-0.000		
1040-	ОДОПТУ-СУША 1Т	1.14	117		0.00	0	
1038	ТУНГОР-35КВ 2СШ	1.14	117	0.00	0	0.00	0
1042		0.00	0	1.14 -63	0.00	0	0.00

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ IA(кА)		Однофазное КЗ IA(кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=36.6/0	Z1=10.138+j20.025	Z2=10.138+j20.025	Z0=0.000-j-0.000		
1044-	С.КУПОЛ ППД 2Т	0.94 117	0.00 0	0.00 0	0.00 0
1042		0.94 117	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=36.6/0	Z1=15.178+j20.625	Z2=15.178+j20.625	Z0=0.000-j-0.000		
1045-	С.КУПОЛ ППД 1Т	0.82 126	0.00 0	0.00 0	0.00 0
1043	С.КУПОЛ ППД	0.82 126	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=36.6/0	Z1=15.198+j20.655	Z2=15.198+j20.655	Z0=0.000-j-0.000		
1046-	КИ-1 35 КВ	0.82 126	0.00 0	0.00 0	0.00 0
1043	С.КУПОЛ ППД	0.82 126	0.00 0	0.00 0	0.00 0
1047	ДЭС1, ЭЦН, НСУ, КИ2	0.00 0	0.82 -54	0.00 0	0.00 0
U=36.6/0	Z1=15.328+j20.785	Z2=15.328+j20.785	Z0=0.000-j-0.000		
1047-	ДЭС1, ЭЦН, НСУ, КИ2	0.82 126	0.00 0	0.00 0	0.00 0
1046	КИ-1 35 КВ	0.82 126	0.00 0	0.00 0	0.00 0
1048	Ю.КУПОЛ №4	0.00 0	0.82 -54	0.00 0	0.00 0
U=36.6/0	Z1=17.398+j22.905	Z2=17.398+j22.905	Z0=0.000-j-0.000		
1048-	Ю.КУПОЛ №4	0.73 127	0.00 0	0.00 0	0.00 0
1047	ДЭС1, ЭЦН, НСУ, КИ2	0.73 127	0.00 0	0.00 0	0.00 0
1049	Ю.КУПОЛ 1Т	0.00 0	0.73 -53	0.00 0	0.00 0
1051	Ю.КУПОЛ №2,3	0.00 0	0.73 -53	0.00 0	0.00 0
U=36.6/0	Z1=17.418+j22.925	Z2=17.418+j22.925	Z0=0.000-j-0.000		
1051-	Ю.КУПОЛ №2,3	0.73 127	0.00 0	0.00 0	0.00 0
1048	Ю.КУПОЛ №4	0.73 127	0.00 0	0.00 0	0.00 0
1052	Ю.КУПОЛ №1	0.00 0	0.73 -53	0.00 0	0.00 0
U=36.6/0	Z1=17.438+j22.945	Z2=17.438+j22.945	Z0=0.000-j-0.000		
1052-	Ю.КУПОЛ №1	0.73 127	0.00 0	0.00 0	0.00 0
1051	Ю.КУПОЛ №2,3	0.73 127	0.00 0	0.00 0	0.00 0

2022 год. Оптимистичный вариант развития

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ IA(кА)		Однофазное КЗ IA(кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=230.2/-0	Z1=9.383+j60.796	Z2=9.336+j61.708	Z0=7.760+j55.568		
208-	Ш220 МАКАРОВСКАЯ	2.16 99	2.21 98		
230	ОП №114 ВЛ Д1	0.74 99	1.42 -82	0.88 99	1.33 -82
236	ОПОРА №5 ВЛ Д3	1.42 98	0.74 -81	1.22 98	0.99 -82
326	СР. Т Т2-20-220	0.00 0	2.16 -81	0.11 92	2.11 -81
U=38.7/-0	Z1=0.475+j10.139	Z2=0.473+j10.165	Z0=0.000-j-0.000		
327-	Ш35 МАКАРОВСКАЯ	2.20 93	0.00 0	0.00 0	0.00 0
326	СР. Т Т2-20-220	2.20 93	0.00 0	0.00 0	0.00 0
459	ЗАОЗЁРНОЕ-35	0.00 0	2.20 -87	0.00 0	0.00 0
U=37.0/-0	Z1=2.057+j10.872	Z2=2.056+j10.897	Z0=0.000-j-0.000		
464-	ГОРОД-35КВ	1.93 101	0.00 0	0.00 0	0.00 0
349	1СШ 35 ПОРОНАЙСК	1.93 101	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=38.7/-0	Z1=9.175+j22.309	Z2=9.173+j22.335	Z0=0.000-j-0.000		
459-	ЗАОЗЁРНОЕ-35	0.93 112	0.00 0	0.00 0	0.00 0
327	Ш35 МАКАРОВСКАЯ	0.93 112	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=38.2/0	Z1=8.108+j21.194	Z2=8.112+j21.276	Z0=0.000-j-0.000		
382-	ОЛИМПИА	0.97 111	0.00 0	0.00 0	0.00 0
377	ДАЧНАЯ	0.97 111	0.00 0	0.00 0	0.00 0

Продолжение приложения Д.

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA(кА)				IA(кА)			
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=39.8/0 Z1=4.108+j10.607 Z2=4.112+j10.696 Z0=0.000-j-0.000									
383-	ТДС	2.02	111			0.00	0		
448	2СШ ХОМУТОВО-2	2.02	111	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0 Z1=1.942+j12.480 Z2=1.946+j12.562 Z0=0.000-j-0.000									
375-	АГАР	1.75	99			0.00	0		
313	2СШ 35 КВ КОРСАК	1.75	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
376	СОЛОВЬЁВКА	0.00	0	1.75	-81	0.00	0	0.00	0
U=115.0/-0 Z1=4.863+j46.198 Z2=5.213+j48.367 Z0=0.979+j18.913									
105-	1СШ 110 КВ НГЭС	1.43	96			1.75	96		
127	Ш 110 КВ НГ	0.94	98	0.49	-89	1.17	97	0.58	-88
710	НН Т1-16 НГЭС	0.25	91	1.18	-83	0.29	92	1.46	-84
711	НН Т2-16 НГЭС	0.25	91	1.18	-83	0.29	92	1.46	-84
U=115.0/-0 Z1=4.874+j46.335 Z2=5.224+j48.498 Z0=1.002+j18.806									
106-	2СШ 110 КВ НГЭС	1.43	96			1.74	96		
127	Ш 110 КВ НГ	1.18	97	0.25	-89	1.34	96	0.40	-87
712	НН Т3-16 НГЭС	0.25	91	1.18	-83	0.29	92	1.46	-84
715	СР.Т Т4-25 НГЭС	0.00	0	1.43	-84	0.12	97	1.63	-85
U=37.0/-0 Z1=0.816+j10.520 Z2=0.853+j10.744 Z0=0.000-j-0.000									
320-	35 КВ НОГЛИКСКАЯ	2.02	94			0.00	0		
128	СР.Т АТ1-63 НГ	2.02	94	0.00	0	0.00	0	0.00	0
431	ВАЛ	0.00	0	2.02	-86	0.00	0	0.00	0
730	Ш 6 КВ НГ	0.00	0	2.02	-86	0.00	0	0.00	0
1194	ОТП. Ю.МОНГИ	0.00	0	2.02	-86	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=11.967+j57.337 Z2=12.004+j57.561 Z0=0.000-j-0.000									
1292-	РУ КУПНА 35 КВ	0.36	102			0.00	0		
444	ЭН.КОМПЛ.КАТАНГ	0.00	0	0.36	-78	0.00	0	0.00	0
715	СР.Т Т4-25 НГЭС	0.36	102	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1293	ОТП.ПРОМБАЗА-35	0.00	0	0.36	-78	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=13.607+j59.017 Z2=13.644+j59.241 Z0=0.000-j-0.000									
1298-	ПРОМБАЗА-35	0.35	103			0.00	0		
1293	ОТП.ПРОМБАЗА-35	0.35	103	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=15.657+j62.267 Z2=15.694+j62.491 Z0=0.000-j-0.000									
1299-	БАМ	0.33	104			0.00	0		
1294	ОТП БАМ	0.33	104	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=16.357+j62.997 Z2=16.394+j63.221 Z0=0.000-j-0.000									
1400-	2 БРИГАДА 35КВ	0.33	105			0.00	0		
1295	ОТП УЙГЛИКУТЫ	0.33	105	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=19.847+j65.347 Z2=19.884+j65.571 Z0=0.000-j-0.000									
1402-	КАТАНГЛИ-35КВ	0.31	107			0.00	0		
296	ОТП.КАТАНГЛИ	0.31	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=19.977+j65.597 Z2=20.014+j65.821 Z0=0.000-j-0.000									
1297-	ЭН.КОМПЛ.КАТАНГ	0.31	107			0.00	0		
296	ОТП.КАТАНГЛИ	0.31	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=11.0/-0 Z1=0.072+j1.270 Z2=0.075+j1.289 Z0=0.000-j-0.000									
1203-	Ш 220 КВ НГ	5.00	93			-			
0	Нейтраль (*)	0.00	0	5.00	-87	-		-	
128	СР.Т АТ1-63 НГ	5.00	93	0.00	0	-		-	

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)		Однофазное КЗ		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=115.0/-0 Z1=4.885+j46.073 Z2=5.236+j48.229 Z0=0.998+j18.378									
127-	Ш 110 КВ НГ	1.43	96			1.76	96		
105	1СШ 110 КВ НГЭС	0.49	91	0.94	-82	0.57	92	1.19	-83
106	2СШ 110 КВ НГЭС	0.25	91	1.19	-83	0.40	93	1.36	-84
128	СР.Т АТ1-63 НГ	0.00	0	1.43	-84	0.12	94	1.64	-84
143	1СШ 110 КВ ТЫМ	0.35	101	1.08	-86	0.34	100	1.42	-86
189	ПТ ВЛ С-55	0.35	101	1.08	-86	0.34	100	1.42	-86
U=37.0/-0 Z1=7.396+j22.400 Z2=7.433+j22.624 Z0=0.000-j-0.000									
1195-	Ю.МОНГИ 35 КВ	0.91	108			0.00	0		
1194	ОТП. Ю.МОНГИ	0.91	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=6.256+j26.370 Z2=6.293+j26.594 Z0=0.000-j-0.000									
198-	МОНГИ -35КВ	0.79	103			0.00	0		
194	ОТП. МОНГИ	0.79	103	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=9.496+j29.700 Z2=9.533+j29.924 Z0=0.000-j-0.000									
199-	ДАГИ-35 КВ	0.69	108			0.00	0		
195	ОТП. ДАГИ	0.69	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=13.466+j33.760 Z2=13.503+j33.984 Z0=0.000-j-0.000									
200-	МИРЗОЕВА-35КВ	0.59	112			0.00	0		
196	ОТП.МИРЗОЕВА	0.59	112	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=19.666+j40.110 Z2=19.703+j40.334 Z0=0.000-j-0.000									
197-	ВАЛ-35 КВ	0.48	116			0.00	0		
196	ОТП.МИРЗОЕВА	0.48	116	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=230.0/-0 Z1=25.409+j131.685 Z2=25.767+j133.954 Z0=11.216+j117.972									
209-	Ш 220 КВ ТЫМ	0.99	101			1.03	99		
146	СР. Т АТ2-63 ТЫМ	0.24	94	0.76	-77	0.32	95	0.70	-79
210	ОТП. ОП. Д13	0.76	103	0.24	-86	0.70	101	0.32	-85
U=115.0/-0 Z1=5.573+j42.299 Z2=5.671+j43.449 Z0=2.577+j27.009									
142-	2СШ 110 КВ ТЫМ	1.56	97			1.75	97		
139	Ш 110 КВ АЛ	0.00	0	1.56	-83	0.08	98	1.67	-83
143	1СШ 110 КВ ТЫМ	0.57	95	0.99	-81	0.58	95	1.18	-82
144	ВН Т2-16 ТЫМ	0.00	0	1.56	-83	0.13	95	1.62	-83
146	СР. Т АТ2-63 ТЫМ	0.99	99	0.57	-85	0.96	98	0.79	-85
U=37.0/-0 Z1=1.127+j13.192 Z2=1.137+j13.311 Z0=0.000-j-0.000									
340-	2СШ 35КВ ТЫМ	1.61	95			0.00	0		
339	СР.Т Т2-16 ТЫМ	1.61	95	0.00	0	0.00	0	0.00	0
453	КИРОВСКАЯ	0.00	0	1.61	-85	0.00	0	0.00	0
454	ОТП.ВОСКРЕСЕН.	0.00	0	1.61	-85	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=2.847+j16.072 Z2=2.857+j16.191 Z0=0.000-j-0.000									
490-	ВОСКРЕСЕНОВКА-35	1.31	100			0.00	0		
454	ОТП.ВОСКРЕСЕН.	1.31	100	0.00	0	0.00	0	0.00	0
491	МОЛОДЁЖНАЯ	0.00	0	1.31	-80	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=6.617+j22.322 Z2=6.627+j22.441 Z0=0.000-j-0.000									
491-	МОЛОДЁЖНАЯ	0.92	106			0.00	0		
490	ВОСКРЕСЕНОВКА-35	0.92	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
492	АДО-ТЫМОВО35КВ	0.00	0	0.92	-74	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=20.267+j37.972 Z2=20.277+j38.091 Z0=0.000-j-0.000									
493-	АРГИ-ПАГИ 35КВ	0.50	118			0.00	0		
492	АДО-ТЫМОВО35КВ	0.50	118	0.00	0	0.00	0	0.00	0
498	МГАЧИ	0.00	0	0.50	-62	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)		Однофазное КЗ		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=37.0/-0 Z1=9.477+j27.082 Z2=9.487+j27.201 Z0=0.000-j-0.000									
492-	АДО-ТЫМОВО35КВ	0.74	109			0.00	0		
491	МОЛОДЁЖНАЯ	0.74	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0
493	АРГИ-ПАГИ 35КВ	0.00	0	0.74	-71	0.00	0	0.00	0
494	ВЧ 35/10	0.00	0	0.74	-71	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=19.307+j31.812 Z2=19.317+j31.931 Z0=0.000-j-0.000									
494-	ВЧ 35/10	0.57	121			0.00	0		
492	АДО-ТЫМОВО35КВ	0.57	121	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=7.427+j19.432 Z2=7.437+j19.551 Z0=0.000-j-0.000									
453-	КИРОВСКАЯ	1.03	111			0.00	0		
340	2СШ 35КВ ТЫМ	1.03	111	0.00	0	0.00	0	0.00	0
495	ЯСНОЕ	0.00	0	1.03	-69	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=11.837+j23.802 Z2=11.847+j23.921 Z0=0.000-j-0.000									
495-	ЯСНОЕ	0.80	116			0.00	0		
453	КИРОВСКАЯ	0.80	116	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=115.0/-0 Z1=18.614+j64.710 Z2=18.712+j65.860 Z0=7.213+j54.056									
139-	Ш 110 КВ АЛ	0.99	106			1.05	103		
140	ВВОД 110 Т1-16 А	0.00	0	0.99	-74	0.15	99	0.89	-76
142	2СШ 110 КВ ТЫМ	0.99	106	0.00	0	0.89	104	0.15	-81
U=37.0/-0 Z1=2.501+j15.683 Z2=2.512+j15.802 Z0=0.000-j-0.000									
337-	1СШ 35 КВ АЛЕКСА	1.35	99			0.00	0		
335	СР.Т Т1-16 АЛ	1.35	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
496	П1 35/6	0.00	0	1.35	-81	0.00	0	0.00	0
497	АРКОВО	0.00	0	1.35	-81	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=4.184+j17.999 Z2=4.195+j18.118 Z0=0.000-j-0.000									
496-	П1 35/6	1.16	103			0.00	0		
337	1СШ 35 КВ АЛЕКСА	1.16	103	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=4.251+j19.163 Z2=4.262+j19.282 Z0=0.000-j-0.000									
497-	АРКОВО	1.09	102			0.00	0		
337	1СШ 35 КВ АЛЕКСА	1.09	102	0.00	0	0.00	0	0.00	0
403	МГАЧИ	0.00	0	1.09	-78	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=26.687+j48.862 Z2=26.697+j48.981 Z0=0.000-j-0.000									
498-	МГАЧИ	0.38	119			0.00	0		
493	АРГИ-ПАГИ 35КВ	0.38	119	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=230.0/-0 Z1=21.145+j111.273 Z2=21.309+j112.951 Z0=8.364+j91.139									
211-	Ш 220 КВ ОНОР	1.17	101			1.25	99		
210	ОТП. ОП. Д13	1.17	101	0.00	0	1.20	99	0.05	-84
345	СР.Т Т1-10 ОНОР	0.00	0	1.17	-79	0.05	96	1.20	-81
U=37.0/-0 Z1=1.277+j17.940 Z2=1.281+j17.983 Z0=0.000-j-0.000									
346-	Ш 35 КВ ОНОР	1.19	94			0.00	0		
345	СР.Т Т1-10 ОНОР	1.19	94	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=230.0/-0 Z1=17.056+j94.556 Z2=17.117+j95.904 Z0=4.027+j58.469									
215-	Ш 220 КВ СМ	1.38	100			1.58	99		
153	СР. Т АТ1-63 СМ	0.00	0	1.38	-80	0.12	96	1.46	-81
210	ОТП. ОП. Д13	0.21	95	1.17	-79	0.26	96	1.33	-81
213	ПОРТАЛ Д11 СГРЭС	1.17	101	0.21	-85	1.08	100	0.51	-84
2153	СР. Т АТ1-63 СМ	0.00	0	1.38	-80	0.12	96	1.46	-81
U=115.0/-0 Z1=4.879+j41.987 Z2=4.895+j42.324 Z0=0.859+j18.196									
154-	Ш 110 КВ СМ	1.57	97			1.93	96		
153	СР. Т АТ1-63 СМ	1.57	97	0.00	0	1.93	96	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)	Однофазное КЗ		IA(кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=37.0/-0 Z1=0.542+j6.223 Z2=0.544+j6.258 Z0=0.000-j-0.000							
352-	Ш 35 КВ СМИРНЫХ	3.42	95		-		
0	Нейтраль (*)	0.00	0	3.42	-85	-	-
153	СР. Т АТ1-63 СМ	1.71	95	1.71	-85	-	-
446	БОШНЯКОВО	0.00	0	3.42	-85	-	-
476	ОТП. ЕЛЬНИКИ	0.00	0	3.42	-85	-	-
534	1СШ 10 КВ СМ	0.00	0	3.42	-85	-	-
535	2СШ 10 КВ СМ	0.00	0	3.42	-85	-	-
2153	СР. Т АТ1-63 СМ	1.71	95	1.71	-85	-	-
U=37.0/-0 Z1=3.392+j10.119 Z2=3.394+j10.154 Z0=0.000-j-0.000							
477-	ЕЛЬНИКИ-35КВ	2.00	108		0.00	0	
476	ОТП. ЕЛЬНИКИ	2.00	108	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=7.212+j15.483 Z2=7.214+j15.518 Z0=0.000-j-0.000							
475-	КОШЕВОЕ-35	1.25	115		0.00	0	
474	БУЮКЛЫ 2СШ	0.00	0	1.25	-65	0.00	0
476	ОТП. ЕЛЬНИКИ	1.25	115	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=7.652+j16.093 Z2=7.654+j16.128 Z0=0.000-j-0.000							
474-	БУЮКЛЫ 2СШ	1.20	115		0.00	0	
475	КОШЕВОЕ-35	1.20	115	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=16.065+j34.155 Z2=16.064+j34.180 Z0=0.000-j-0.000							
473-	БУЮКЛЫ 1СШ	0.57	115		0.00	0	
472	МАЛИНОВКА	0.57	115	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=11.905+j28.435 Z2=11.904+j28.460 Z0=0.000-j-0.000							
472-	МАЛИНОВКА	0.69	113		0.00	0	
471	ЗАБАЙКАЛЕЦ-35 КВ	0.69	113	0.00	0	0.00	0
473	БУЮКЛЫ 1СШ	0.00	0	0.69	-67	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=8.115+j23.015 Z2=8.114+j23.040 Z0=0.000-j-0.000							
471-	ЗАБАЙКАЛЕЦ-35 КВ	0.88	109		0.00	0	
467	ЛЕОНИДОВО-35КВ 2	0.88	109	0.00	0	0.00	0
472	МАЛИНОВКА	0.00	0	0.88	-71	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=6.155+j19.105 Z2=6.154+j19.130 Z0=0.000-j-0.000							
467-	ЛЕОНИДОВО-35КВ 2	1.06	108		0.00	0	
350	2СШ 35 ПОРОНАЙСК	1.06	108	0.00	0	0.00	0
471	ЗАБАЙКАЛЕЦ-35 КВ	0.00	0	1.06	-72	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=11.077+j21.862 Z2=11.076+j21.887 Z0=0.000-j-0.000							
466-	ЛЕОНИДОВО-35КВ 1	0.87	117		0.00	0	
465	ТИХМЕНЁВО-35КВ 1	0.87	117	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=6.727+j17.412 Z2=6.726+j17.437 Z0=0.000-j-0.000							
465-	ТИХМЕНЁВО-35КВ 1	1.14	111		0.00	0	
349	1СШ 35 ПОРОНАЙСК	1.14	111	0.00	0	0.00	0
466	ЛЕОНИДОВО-35КВ 1	0.00	0	1.14	-69	0.00	0
U=38.8/-0 Z1=8.778+j27.932 Z2=8.777+j27.960 Z0=0.000-j-0.000							
486-	ТИХМЕНЁВО-35КВ 2	0.76	107		0.00	0	
479	ГАСТЕЛЛО-35КВ	0.76	107	0.00	0	0.00	0
U=38.8/-0 Z1=5.108+j22.792 Z2=5.107+j22.820 Z0=0.000-j-0.000							
479-	ГАСТЕЛЛО-35КВ	0.96	103		0.00	0	
478	ПП ВОСТОК-1	0.96	103	0.00	0	0.00	0
486	ТИХМЕНЁВО-35КВ 2	0.00	0	0.96	-77	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA (кА)		IA (кА)		IA (кА)		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=38.8/-0 Z1=1.518+j16.702 Z2=1.517+j16.730 Z0=0.000-j-0.000									
478-	ПП ВОСТОК-1	1.33	95			0.00	0		
460	ЛЕРМОНТОВО-35	1.33	95	0.00	0	0.00	0	0.00	0
462	ПП ВОСТОК-2	0.00	0	1.33	-85	0.00	0	0.00	0
479	ГАСТЕЛЛО-35КВ	0.00	0	1.33	-85	0.00	0	0.00	0
487	ВОСТОК-35КВ	0.00	0	1.33	-85	0.00	0	0.00	0
U=38.8/-0 Z1=1.518+j16.702 Z2=1.517+j16.730 Z0=0.000-j-0.000									
462-	ПП ВОСТОК-2	1.33	95			0.00	0		
478	ПП ВОСТОК-1	1.33	95	0.00	0	0.00	0	0.00	0
488	НОВОЕ-35КВ	0.00	0	1.33	-85	0.00	0	0.00	0
U=38.8/-0 Z1=5.218+j21.922 Z2=5.217+j21.950 Z0=0.000-j-0.000									
488-	НОВОЕ-35КВ	0.99	103			0.00	0		
462	ПП ВОСТОК-2	0.99	103	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.8/-0 Z1=2.028+j17.492 Z2=2.027+j17.520 Z0=0.000-j-0.000									
487-	ВОСТОК-35КВ	1.27	97			0.00	0		
463	РАЗРЕЗ-35КВ	0.00	0	1.27	-83	0.00	0	0.00	0
478	ПП ВОСТОК-1	1.27	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.8/-0 Z1=3.628+j19.722 Z2=3.627+j19.750 Z0=0.000-j-0.000									
463-	РАЗРЕЗ-35КВ	1.12	100			0.00	0		
487	ВОСТОК-35КВ	1.12	100	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.8/-0 Z1=1.248+j16.242 Z2=1.247+j16.270 Z0=0.000-j-0.000									
460-	ЛЕРМОНТОВО-35	1.37	94			0.00	0		
351	ШИНЫ 35 СГРЭС	1.37	94	0.00	0	0.00	0	0.00	0
478	ПП ВОСТОК-1	0.00	0	1.37	-86	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=1.605+j10.055 Z2=1.604+j10.080 Z0=0.000-j-0.000									
350-	2СШ 35 ПОРОНАЙСК	2.10	99			0.00	0		
348	СР. Т Т2-25 ПОР	2.10	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
467	ЛЕОНИДОВО-35КВ 2	0.00	0	2.10	-81	0.00	0	0.00	0
469	ПТЦ--35КВ 2СШ	0.00	0	2.10	-81	0.00	0	0.00	0
U=230.0/-0 Z1=10.369+j63.948 Z2=10.339+j64.923 Z0=4.069+j39.112									
214-	2СШ 220 СГРЭС	2.05	99			2.35	98		
213	ПОРТАЛ Д11 СГРЭС	1.26	98	0.79	-79	1.41	97	0.94	-80
229	ОП №9 ВЛ Д2	0.79	101	1.26	-82	0.82	101	1.53	-83
275	АТ1	0.00	0	2.05	-81	0.13	94	2.22	-81
U=230.0/-0 Z1=10.369+j63.948 Z2=10.339+j64.923 Z0=4.069+j39.112									
213-	ПОРТАЛ Д11 СГРЭС	2.05	99			2.35	98		
212	1СШ 220 СГРЭС	1.06	98	0.99	-80	1.11	98	1.24	-81
214	2СШ 220 СГРЭС	0.79	101	1.26	-82	0.94	100	1.41	-83
215	Ш 220 КВ СМ	0.20	96	1.85	-81	0.29	96	2.05	-81
U=230.0/-0 Z1=10.369+j63.948 Z2=10.339+j64.923 Z0=4.069+j39.112									
212-	1СШ 220 СГРЭС	2.05	99			2.35	98		
213	ПОРТАЛ Д11 СГРЭС	0.99	100	1.06	-82	1.24	99	1.11	-82
230	ОП №114 ВЛ Д1	1.06	98	0.99	-80	0.99	98	1.36	-82
277	АТ2	0.00	0	2.05	-81	0.13	94	2.22	-81
U=115.0/-0 Z1=2.942+j27.529 Z2=2.935+j27.773 Z0=0.718+j9.713									
150-	ШИНЫ 110 СГРЭС	2.40	96			3.05	96		
147	Ш 110 ПОРОНАЙСК	0.00	0	2.40	-84	0.08	98	2.97	-84
152	ШИНЫ 110 СГРЭС	1.20	96	1.20	-84	1.52	96	1.52	-84
277	АТ2	1.20	96	1.20	-84	1.45	96	1.60	-84
U=115.0/-0 Z1=2.942+j27.529 Z2=2.935+j27.773 Z0=0.718+j9.713									
152-	ШИНЫ 110 СГРЭС	2.40	96			3.05	96		
149	ВН Т2-25 ПОРОНАЙ	0.00	0	2.40	-84	0.08	98	2.97	-84
150	ШИНЫ 110 СГРЭС	1.20	96	1.20	-84	1.52	96	1.52	-84
275	АТ1	1.20	96	1.20	-84	1.45	96	1.60	-84

U=38.8/-0 Z1=1.028+j15.872 Z2=1.027+j15.900 Z0=0.000-j-0.000									
351-	ШИНЫ 35 СГРЭС	1.41	94			0.00	0		
460	ЛЕРМОНТОВО-35	0.00	0	1.41	-86	0.00	0	0.00	0
527	ШИНЫ 10 СГРЭС	1.41	94	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=40.3/-0 Z1=1.113+j17.187 Z2=1.112+j17.217 Z0=0.000-j-0.000									
440-	ВН Т5(Т6) СГРЭС	1.35	94			0.00	0		
526	ШИНЫ 10 СГРЭС	1.35	94	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=229.4/-0 Z1=2.163+j33.714 Z2=2.091+j34.502 Z0=2.159+j23.676									
250-	СГРЭС-2 3СШ-220	3.92	94			4.31	94		
261	БЛ1-220 КВ	1.08	91	2.84	-85	0.80	91	3.51	-86
262	Б2-220КВ СГРЭС-2	1.08	91	2.84	-85	1.31	91	3.01	-85
264	ТСН-10	0.00	0	3.92	-86	0.00	0	4.31	-86
270	СГРЭС-2 1СШ-220	0.73	97	3.19	-87	0.93	97	3.38	-87
272	СГРЭС2 3-4СШ-220	0.52	97	3.40	-87	0.64	97	3.68	-87
281	СГРЭС2 3-4СШ-220	0.52	97	3.40	-87	0.64	97	3.68	-87
U=229.4/-0 Z1=2.163+j33.714 Z2=2.091+j34.502 Z0=2.159+j23.676									
260-	СГРЭС-2 4СШ-220	3.92	94			4.31	94		
261	БЛ1-220 КВ	0.00	0	3.92	-86	0.00	0	4.31	-86
262	Б2-220КВ СГРЭС-2	0.00	0	3.92	-86	0.00	0	4.31	-86
263	ТСН-7	0.00	0	3.92	-86	0.00	0	4.31	-86
264	ТСН-10	0.00	0	3.92	-86	0.00	0	4.31	-86
271	СГРЭС-2 2СШ-220	1.37	94	2.55	-87	1.51	94	2.80	-86
272	СГРЭС2 3-4СШ-220	1.28	93	2.64	-86	1.35	94	2.96	-86
281	СГРЭС2 3-4СШ-220	1.28	93	2.64	-86	1.35	94	2.96	-86
292	СР.Т Т8	0.00	0	3.92	-86	0.09	89	4.22	-86
U=229.4/-0 Z1=2.163+j33.714 Z2=2.091+j34.502 Z0=2.159+j23.676									
270-	СГРЭС-2 1СШ-220	3.92	94			4.31	94		
250	СГРЭС-2 3СШ-220	2.03	92	1.89	-85	2.11	93	2.20	-85
267	ТСН-2	0.28	94	3.64	-86	0.31	95	4.00	-86
268		0.28	94	3.64	-86	0.31	95	4.00	-86
269	Б1-220КВ СГРЭС-2	0.28	94	3.64	-86	0.31	95	4.00	-86
274	СГРЭС2 1-2СШ-220	0.52	95	3.40	-87	0.59	96	3.72	-86
276	СГРЭС2 1-2СШ-220	0.52	95	3.40	-87	0.58	96	3.73	-86
294	СР.Т. Т-9	0.00	0	3.92	-86	0.09	89	4.22	-86
U=229.4/-0 Z1=2.163+j33.714 Z2=2.091+j34.502 Z0=2.159+j23.676									
271-	СГРЭС-2 2СШ-220	3.92	94			4.31	94		
260	СГРЭС-2 4СШ-220	1.40	93	2.52	-86	1.53	93	2.78	-86
267	ТСН-2	0.41	93	3.51	-86	0.45	93	3.87	-86
268		0.41	93	3.51	-86	0.45	93	3.87	-86
269	Б1-220КВ СГРЭС-2	0.41	93	3.51	-86	0.45	93	3.87	-86
274	СГРЭС2 1-2СШ-220	0.65	95	3.27	-87	0.72	95	3.59	-86
276	СГРЭС2 1-2СШ-220	0.64	95	3.28	-87	0.72	95	3.60	-86
U=36.9/-0 Z1=0.836+j5.776 Z2=0.835+j5.796 Z0=0.000-j-0.000									
293-	СГРЭС-2 Т8-35КВ	3.65	98			0.00	0		
292	СР.Т Т8	2.65	92	1.06	-65	0.00	0	0.00	0
366	ШИНЫ 35 КВ ИЛ	1.06	115	2.65	-88	0.00	0	0.00	0
U=36.9/-0 Z1=0.836+j5.776 Z2=0.835+j5.796 Z0=0.000-j-0.000									
295-	СГРЭС-2 Т9-35КВ	3.65	98			0.00	0		
294	СР.Т. Т-9	2.65	92	1.06	-65	0.00	0	0.00	0
366	ШИНЫ 35 КВ ИЛ	1.06	115	2.65	-88	0.00	0	0.00	0
U=229.8/-0 Z1=11.123+j64.518 Z2=11.073+j65.422 Z0=4.142+j38.287									
217-	2СШ 220 КВ КП	2.03	100			2.34	99		
164	СР.Т АТ2-32 КП	0.00	0	2.03	-80	0.20	95	2.14	-81
216	1СШ 220 КВ КП	1.18	100	0.84	-81	1.27	99	1.06	-82
231	ОП №178 ВЛ Д2	0.84	99	1.18	-80	0.86	99	1.47	-81
U=229.8/-0 Z1=11.123+j64.518 Z2=11.073+j65.422 Z0=4.142+j38.287									
216-	1СШ 220 КВ КП	2.03	100			2.34	99		
165	СР.Т АТ1-32 КП	0.00	0	2.03	-80	0.17	95	2.16	-81
217	2СШ 220 КВ КП	0.84	99	1.18	-80	1.06	98	1.27	-81
243	ОТП ОПОРА ВЛ Д4	1.18	100	0.84	-81	1.10	100	1.24	-82

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)	Однофазное КЗ		IA(кА)
Узла	Узла	на шинах		за выкл.	на шинах		за выкл.
U=114.9/-0 Z1=3.831+j39.273 Z2=3.819+j39.499 Z0=0.170+j3.380							
162-	2СШ 110 КВ КП	1.68	95		2.41	95	
161	ОТП. ОПОРА С42	0.00	0	1.68 -85	0.02	98	2.39 -85
163	1СШ 110 КВ КП	0.84	95	0.84 -84	0.91	95	1.50 -85
164	СР.Т АТ2-32 КП	0.84	96	0.84 -85	1.48	95	0.94 -84
U=114.9/-0 Z1=3.831+j39.273 Z2=3.819+j39.499 Z0=0.170+j3.380							
163-	1СШ 110 КВ КП	1.68	95		2.41	95	
160	ОТП. ОПОРА С41	0.00	0	1.68 -85	0.03	97	2.39 -85
162	2СШ 110 КВ КП	0.84	96	0.84 -85	1.50	95	0.91 -85
165	СР.Т АТ1-32 КП	0.84	95	0.84 -84	0.89	95	1.53 -85
U=229.6/-0 Z1=7.829+j52.757 Z2=7.766+j53.603 Z0=5.849+j42.262							
218-	Ш 220 КВ КГ	2.49	98		2.65	98	
244	ОТП ОПОРА ВЛ Д4	0.49	98	1.99 -82	0.62	98	2.03 -82
245	ОТП ОПОРА Д6	1.99	98	0.49 -82	1.81	99	0.84 -83
364	СР.Т Т1-25 КГ	0.00	0	2.49 -82	0.11	93	2.54 -82
2364	СР.Т Т1-25 КГ	0.00	0	2.49 -82	0.11	93	2.54 -82
U=36.9/-0 Z1=0.487+j8.210 Z2=0.486+j8.232 Z0=0.000-j-0.000							
362-	Ш 35 КВ КГ	2.59	93		0.00	0	
364	СР.Т Т1-25 КГ	2.59	93	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=229.2/-0 Z1=87.826+j565.653 Z2=87.754+j566.440 Z0=13.138+j359.537							
219-	ВН Т1-25 ИЛ	0.23	99		0.26	97	
365	СР. Т Т1-25 ИЛ	0.23	99	0.00 0	0.26	97	0.00 0
U=36.9/-0 Z1=1.973+j6.425 Z2=1.971+j6.445 Z0=0.000-j-0.000							
366-	ШИНЫ 35 КВ ИЛ	3.17	107		0.00	0	
293	СГРЭС-2 Т8-35КВ	1.58	107	1.58 -73	0.00	0	0.00 0
295	СГРЭС-2 Т9-35КВ	1.58	107	1.58 -73	0.00	0	0.00 0
365	СР. Т Т1-25 ИЛ	0.00	0	3.17 -73	0.00	0	0.00 0
372	ПС ВЗМОРЬЕ	0.00	0	3.17 -73	0.00	0	0.00 0
420	ПС ПЕНЗЕНСКАЯ	0.00	0	3.17 -73	0.00	0	0.00 0
U=36.9/-0 Z1=19.973+j23.105 Z2=19.971+j23.125 Z0=0.000-j-0.000							
372-	ПС ВЗМОРЬЕ	0.70	131		0.00	0	
366	ШИНЫ 35 КВ ИЛ	0.70	131	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.9/-0 Z1=5.591+j11.785 Z2=5.589+j11.805 Z0=0.000-j-0.000							
420-	ПС ПЕНЗЕНСКАЯ	1.63	115		0.00	0	
366	ШИНЫ 35 КВ ИЛ	1.63	115	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.8/-0 Z1=5.353+j16.583 Z2=5.352+j16.608 Z0=0.000-j-0.000							
291-	ПС ПЕНЗЕНСКАЯ	1.22	108		0.00	0	
290	ЧУРАЙ	1.22	108	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=36.8/-0 Z1=3.332+j13.589 Z2=3.331+j13.614 Z0=0.000-j-0.000							
290-	ЧУРАЙ	1.52	104		0.00	0	
291	ПС ПЕНЗЕНСКАЯ	0.00	0	1.52 -76	0.00	0	0.00 0
370	Ш 35 КВ ТОМАРИ	1.52	104	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=229.4/-0 Z1=2.235+j33.790 Z2=2.166+j34.604 Z0=2.297+j23.400							
286-		3.91	94		4.32	94	
220	2СШ 220 ИЛ	2.41	94	1.50 -86	2.68	94	1.63 -86
233	ВЛ Д8	0.00	0	3.91 -86	0.00	0	4.32 -86
287		1.50	94	2.41 -86	1.63	94	2.68 -86
U=229.4/-0 Z1=2.235+j33.790 Z2=2.166+j34.604 Z0=2.297+j23.400							
287-		3.91	94		4.32	94	
221	1СШ 220 ИЛ	2.48	94	1.43 -86	2.71	94	1.60 -86
234		0.00	0	3.91 -86	0.00	0	4.32 -86
286		1.43	94	2.48 -86	1.60	94	2.71 -86

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ IA(кА)			Однофазное КЗ IA(кА)		
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=228.0/0 Z1=3.635+j38.602 Z2=3.697+j40.073 Z0=5.021+j39.084							
207-	1СШ 220 УЗ	3.39	95		3.33	96	
238		1.27	96	2.12 -85	1.14	97	2.20 -84
239		2.12	95	1.27 -84	1.97	96	1.36 -84
322	СР. Т Т2-20-220	0.00	0	3.39 -85	0.11	90	3.22 -84
323	СР. Т Т1-20-220	0.00	0	3.39 -85	0.11	90	3.22 -84
U=38.3/0 Z1=0.311+j9.361 Z2=0.313+j9.402 Z0=0.000-j-0.000							
324-	2СШ 35 УЗ	2.36	92		0.00	0	
322	СР. Т Т2-20-220	2.36	92	0.00 0	0.00	0	0.00 0
395	ОТП ОПОРА Т102	0.00	0	2.36 -88	0.00	0	0.00 0
396	БЫКОВ	0.00	0	2.36 -88	0.00	0	0.00 0
U=38.3/0 Z1=0.312+j9.511 Z2=0.314+j9.553 Z0=0.000-j-0.000							
325-	1СШ 35 УЗ	2.33	92		0.00	0	
288	ОТП.ДОЛИНСКАЯ	0.00	0	2.33 -88	0.00	0	0.00 0
323	СР. Т Т1-20-220	2.33	92	0.00 0	0.00	0	0.00 0
401	БЫКОВ	0.00	0	2.33 -88	0.00	0	0.00 0
U=38.3/0 Z1=2.472+j12.711 Z2=2.474+j12.753 Z0=0.000-j-0.000							
401-	БЫКОВ	1.71	101		0.00	0	
325	1СШ 35 УЗ	1.71	101	0.00 0	0.00	0	0.00 0
414	ЗАГОРСК	0.00	0	1.71 -79	0.00	0	0.00 0
U=38.3/0 Z1=2.471+j12.561 Z2=2.473+j12.602 Z0=0.000-j-0.000							
396-	БЫКОВ	1.73	101		0.00	0	
324	2СШ 35 УЗ	1.73	101	0.00 0	0.00	0	0.00 0
413	ЗАГОРСК	0.00	0	1.73 -79	0.00	0	0.00 0
U=38.3/0 Z1=4.749+j15.512 Z2=4.751+j15.554 Z0=0.000-j-0.000							
414-	ЗАГОРСК	1.36	107		0.00	0	
401	БЫКОВ	1.36	107	0.00 0	0.00	0	0.00 0
415	СИНЕГОРСКАЯ	0.00	0	1.36 -73	0.00	0	0.00 0
U=38.3/0 Z1=4.748+j15.362 Z2=4.750+j15.403 Z0=0.000-j-0.000							
413-	ЗАГОРСК	1.38	107		0.00	0	
396	БЫКОВ	1.38	107	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.3/0 Z1=11.059+j23.517 Z2=11.061+j23.559 Z0=0.000-j-0.000							
415-	СИНЕГОРСКАЯ	0.85	115		0.00	0	
414	ЗАГОРСК	0.85	115	0.00 0	0.00	0	0.00 0
416	САНАТОРНАЯ	0.00	0	0.85 -65	0.00	0	0.00 0
U=38.3/0 Z1=15.519+j28.997 Z2=15.521+j29.039 Z0=0.000-j-0.000							
416-	САНАТОРНАЯ	0.67	118		0.00	0	
415	СИНЕГОРСКАЯ	0.67	118	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0 Z1=4.774+j9.043 Z2=4.778+j9.124 Z0=0.000-j-0.000							
417-	ТДС	2.16	118		0.00	0	
409	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	2.16	118	0.00 0	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0 Z1=1.904+j5.513 Z2=1.908+j5.594 Z0=0.000-j-0.000							
409-	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	3.78	109		0.00	0	
301	1СШ 35 КВ ЛУГ	3.78	109	0.00 0	0.00	0	0.00 0
417	ТДС	0.00	0	3.78 -71	0.00	0	0.00 0
U=38.2/0 Z1=1.909+j5.521 Z2=1.913+j5.602 Z0=0.000-j-0.000							
408-	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	3.78	109		0.00	0	
302	2СШ 35 КВ ЛУГ	3.78	109	0.00 0	0.00	0	0.00 0
410	БЕРЕЗНЯКИ	0.00	0	3.78 -71	0.00	0	0.00 0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)		Однофазное КЗ		IA (кА)	
		на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=38.2/0	Z1=4.461+j9.301	Z2=4.465+j9.382	Z0=0.000-j-0.000						
410-	БЕРЕЗНЯКИ	2.14	116	0.00	0				
408	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	2.14	116	0.00	0	0.00	0	0.00	0
411	СОКОЛ	0.00	0	2.14	-64	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=8.790+j15.715	Z2=8.794+j15.796	Z0=0.000-j-0.000						
411-	СОКОЛ	1.23	119	0.00	0	0.00	0	0.00	0
410	БЕРЕЗНЯКИ	1.23	119	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0	Z1=6.458+j19.151	Z2=6.460+j19.193	Z0=0.000-j-0.000						
412-	СОКОЛ	1.10	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0
398	ДОЛИНСКАЯ	1.10	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0	Z1=2.732+j13.631	Z2=2.734+j13.673	Z0=0.000-j-0.000						
398-	ДОЛИНСКАЯ	1.59	101	0.00	0				
289	ОТП.ТЕПЛОВИК	1.59	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
399	СТАРОДУВСКАЯ	0.00	0	1.59	-79	0.00	0	0.00	0
412	СОКОЛ	0.00	0	1.59	-79	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0	Z1=5.722+j17.309	Z2=5.724+j17.351	Z0=0.000-j-0.000						
399-	СТАРОДУВСКАЯ	1.21	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
398	ДОЛИНСКАЯ	1.21	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0	Z1=2.629+j13.281	Z2=2.631+j13.322	Z0=0.000-j-0.000						
397-	ДОЛИНСКАЯ	1.63	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
395	ОТП ОПОРА Т102	1.63	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0	Z1=2.532+j13.291	Z2=2.534+j13.333	Z0=0.000-j-0.000						
289-	ОТП.ТЕПЛОВИК	1.64	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
288	ОТП.ДОЛИНСКАЯ	1.64	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
398	ДОЛИНСКАЯ	0.00	0	1.64	-79	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0	Z1=2.572+j13.351	Z2=2.574+j13.393	Z0=0.000-j-0.000						
418-	ЭВЕРОН	1.63	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
288	ОТП.ДОЛИНСКАЯ	1.63	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.3/0	Z1=2.913+j13.701	Z2=2.915+j13.742	Z0=0.000-j-0.000						
419-	ЭВЕРОН	1.58	102	0.00	0	0.00	0	0.00	0
395	ОТП ОПОРА Т102	1.58	102	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=227.3/0	Z1=1.671+j31.497	Z2=1.817+j33.319	Z0=1.027+j18.769						
202-	2СШ 220 ЮС	4.16	93	4.70	93				
113	СР.Т АТ2-63 ЮС	1.35	91	1.58	91	3.12	-86		
201	1СШ 220 ЮС	1.95	93	2.25	93	2.46	-87		
249	ВЛ Д5-Д7	0.86	95	0.88	96	3.83	-87		
U=227.3/0	Z1=1.671+j31.497	Z2=1.817+j33.319	Z0=1.027+j18.769						
201-	1СШ 220 ЮС	4.16	93	4.70	93				
112	СР.Т АТ1-125 ЮС	1.33	91	1.55	91	3.15	-86		
202	2СШ 220 ЮС	2.21	93	2.46	93	2.25	-87		
247	ВЛ Д9	0.62	98	0.70	97	4.01	-88		
U=118.8/0	Z1=0.171+j5.632	Z2=0.210+j6.422	Z0=0.076+j1.392						
110-	1СШ 110 ЮС	12.18	92	15.30	92				
101	Ш110 КВ Б1 ТЭЦ-1	1.39	91	1.53	91	13.76	-88		
103	Ш110 КВ Б3 ТЭЦ-1	2.04	91	2.34	91	12.96	-88		
109		1.54	91	1.80	91	13.50	-88		
111	2СШ 110 ЮС	6.10	92	7.61	92	7.68	-88		
112	СР.Т АТ1-125 ЮС	1.11	95	1.27	95	14.03	-88		
115	ВН Т1-16 ЛУГОВОЕ	0.00	0	0.37	96	14.93	-88		
119	ОПОРА №38 С11	0.00	0	0.16	92	15.14	-88		
122	ОТП ОПОРА С13	0.00	0	0.21	93	15.08	-88		

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IА (кА)		Однофазное КЗ		IА (кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=118.8/0 Z1=0.171+j5.632 Z2=0.210+j6.422 Z0=0.076+j1.392									
111-	2СШ 110 ЮС	12.18	92			15.30	92		
102	Ш110 КВ Б2 ТЭЦ-1	1.39	91	10.79	-88	1.53	91	13.76	-88
108		1.54	91	10.64	-88	1.80	91	13.50	-88
110	1СШ 110 ЮС	6.07	92	6.10	-88	7.68	92	7.61	-88
113	СР.Т АТ2-63 ЮС	1.13	95	11.05	-89	1.30	95	14.00	-88
114	ВН Т2-16 ЛУГОВОЕ	0.00	0	12.18	-88	0.18	92	15.12	-88
121	ОТП ОПОРА С14	0.00	0	12.18	-88	0.21	90	15.09	-88
166	ОПОРА №38 С12	0.00	0	12.18	-88	0.20	94	15.10	-88
167	ВВОД КЛ 5 БЛОКА	2.06	91	10.12	-88	2.39	92	12.90	-88
U=228.0/0 Z1=5.658+j43.462 Z2=5.713+j44.905 Z0=3.411+j37.380									
204-	1СШ 220 ХОЛМСК	3.00	97			3.12	97		
129	СР.Т АТ1-63 ХОЛМ	0.00	0	3.00	-83	0.20	94	2.92	-83
205	2СШ 220 ХОЛМСК	1.11	98	1.89	-83	1.22	97	1.90	-84
248	ВЛ Д9	1.89	97	1.11	-82	1.70	97	1.42	-83
U=228.0/0 Z1=5.658+j43.462 Z2=5.713+j44.905 Z0=3.411+j37.380									
205-	2СШ 220 ХОЛМСК	3.00	97			3.12	97		
130	СР.Т АТ2-63 ХОЛМ	0.00	0	3.00	-83	0.20	94	2.92	-83
204	1СШ 220 ХОЛМСК	1.89	97	1.11	-82	1.90	96	1.22	-83
246	ВЛ Д12	1.11	98	1.89	-83	1.02	98	2.10	-84
U=114.0/0 Z1=1.780+j22.253 Z2=1.794+j22.614 Z0=0.548+j8.385									
131-	110 КВ АТ1 ХОЛМ	2.95	95			3.70	94		
129	СР.Т АТ1-63 ХОЛМ	1.47	95	1.48	-85	1.73	94	1.97	-85
132	110 КВ АТ2 ХОЛМ	1.48	95	1.47	-85	1.97	95	1.73	-86
U=114.0/0 Z1=1.780+j22.253 Z2=1.794+j22.614 Z0=0.548+j8.385									
132-	110 КВ АТ2 ХОЛМ	2.95	95			3.70	94		
130	СР.Т АТ2-63 ХОЛМ	1.48	95	1.47	-85	1.74	94	1.96	-85
131	110 КВ АТ1 ХОЛМ	1.47	95	1.48	-85	1.73	94	1.97	-85
133	1СШ 110 КВ ХЮ	0.00	0	2.95	-85	0.09	100	3.61	-86
321	Ш 35 КВ ХОЛМСК	0.00	0	2.95	-85	0.14	94	3.56	-86
U=36.7/0 Z1=0.482+j7.944 Z2=0.484+j7.982 Z0=0.097+j1.933									
321-	Ш 35 КВ ХОЛМСК	2.66	93			3.55	94		
132	110 КВ АТ2 ХОЛМ	2.66	93	0.00	0	2.76	93	0.79	-85
425	ОТП ОПОРА Т205	0.00	0	2.66	-87	0.00	0	3.55	-86
427	ПЯТИРЕЧЬЕ-35	0.00	0	2.66	-87	0.00	0	3.55	-86
499	ЛИВАДНЫХ-2С	0.00	0	2.66	-87	0.00	0	3.55	-86
514	Ш 10 КВ ХОЛМСК	0.00	0	2.66	-87	0.00	0	3.55	-86
733	НН Т1-25-110 Х	0.00	0	2.66	-87	0.79	95	2.76	-87
U=36.7/0 Z1=4.937+j14.544 Z2=4.939+j14.582 Z0=0.000-j-0.000									
427-	ПЯТИРЕЧЬЕ-35	1.38	109			0.00	0		
321	Ш 35 КВ ХОЛМСК	1.38	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.7/0 Z1=2.656+j11.164 Z2=2.658+j11.202 Z0=0.000-j-0.000									
426-	СИМАКОВО-35	1.85	103			0.00	0		
425	ОТП ОПОРА Т205	1.85	103	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.7/0 Z1=3.876+j12.972 Z2=3.878+j13.010 Z0=0.000-j-0.000									
424-	ЯБЛОЧНАЯ-1С-35КВ	1.56	107			0.00	0		
423	ЯБЛОЧНАЯ-2С-35КВ	0.00	0	1.56	-73	0.00	0	0.00	0
425	ОТП ОПОРА Т205	1.56	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.7/0 Z1=6.026+j17.262 Z2=6.028+j17.300 Z0=0.000-j-0.000									
443-	КОСТРОМСКАЯ-35	1.16	109			0.00	0		
423	ЯБЛОЧНАЯ-2С-35КВ	1.16	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA(кА)	Однофазное КЗ		IA(кА)
Узла	Узла	на шинах	за выкл.		на шинах	за выкл.	
U=36.8/-0	Z1=1.810+j12.075	Z2=1.810+j12.105	Z0=0.000-j-0.000				
422-	ПТ ВЛ Т-207	1.74 99			0.00 0		
367	Ш 35 КВ ЧЕХОВ	1.74 99	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
450	КРАСНОЯРСКАЯ-35	0.00 0	1.74 -81		0.00 0	0.00 0	
U=36.8/-0	Z1=1.432+j10.825	Z2=1.432+j10.855	Z0=0.000-j-0.000				
421-	ПС ФАБРИЧНАЯ	1.94 98			0.00 0		
367	Ш 35 КВ ЧЕХОВ	1.94 98	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=36.8/-0	Z1=1.832+j12.090	Z2=1.832+j12.120	Z0=0.000-j-0.000				
450-	КРАСНОЯРСКАЯ-35	1.74 99			0.00 0		
422	ПТ ВЛ Т-207	1.74 99	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=228.5/-0	Z1=6.204+j45.214	Z2=6.201+j46.382	Z0=6.657+j50.210				
227-	Ш 220 КВ ЧЕХОВ	2.89 98			2.77 98		
206	ВЛ Д12	1.29 98	1.60 -82		1.19 97	1.58 -82	
242	ВЛ Д10	1.60 98	1.29 -82		1.45 98	1.32 -83	
368	СР.Т Т1-25 ЧЕХОВ	0.00 0	2.89 -82		0.13 92	2.64 -82	
U=36.8/-0	Z1=0.460+j9.385	Z2=0.460+j9.415	Z0=0.000-j-0.000				
367-	Ш 35 КВ ЧЕХОВ	2.26 93			0.00 0		
368	СР.Т Т1-25 ЧЕХОВ	2.26 93	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
421	ПС ФАБРИЧНАЯ	0.00 0	2.26 -87		0.00 0	0.00 0	
422	ПТ ВЛ Т-207	0.00 0	2.26 -87		0.00 0	0.00 0	
U=229.0/-0	Z1=4.723+j41.039	Z2=4.679+j42.002	Z0=5.880+j41.010				
228-	Ш 220 КВ ТОМАРИ	3.20 97			3.17 97		
222	ВЛ Д8	2.26 96	0.94 -82		2.14 97	1.04 -83	
240	ВЛ Д10	0.94 98	2.26 -84		0.91 98	2.26 -83	
369	СР.Т Т1-25 ТОМАР	0.00 0	3.20 -83		0.12 91	3.05 -83	
U=36.8/-0	Z1=0.422+j9.277	Z2=0.421+j9.302	Z0=0.000-j-0.000				
370-	Ш 35 КВ ТОМАРИ	2.29 93			0.00 0		
290	ЧУРАЙ	0.00 0	2.29 -87		0.00 0	0.00 0	
369	СР.Т Т1-25 ТОМАР	2.29 93	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=118.8/0	Z1=1.798+j8.676	Z2=1.837+j9.466	Z0=1.020+j6.972				
116-	2 СШ 110 ЮЖНАЯ	7.74 102			8.06 101		
166	ОПОРА №38 С12	7.74 102	0.00 0		7.10 101	0.96 -85	
183	ПТ ВЛ С2	0.00 0	7.74 -78		0.37 98	7.69 -79	
305	СР. Т Т2-40 ЮЖНА	0.00 0	7.74 -78		0.58 94	7.48 -79	
U=118.8/0	Z1=1.270+j9.732	Z2=1.309+j10.522	Z0=0.961+j8.121				
117-	1СШ 110 ЮЖНАЯ	6.99 97			7.20 97		
119	ОПОРА №38 С11	6.99 97	0.00 0		6.59 98	0.61 -88	
306	СР. Т Т1-40 ЮЖНА	0.00 0	6.99 -83		0.61 92	6.59 -82	
U=38.2/0	Z1=0.188+j3.294	Z2=0.193+j3.376	Z0=0.000-j-0.000				
308-	1СШ 35 ЮЖНАЯ	6.69 93			0.00 0		
306	СР. Т Т1-40 ЮЖНА	6.69 93	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=38.2/0	Z1=0.243+j3.285	Z2=0.247+j3.366	Z0=0.000-j-0.000				
309-	2СШ 35 ЮЖНАЯ	6.70 94			0.00 0		
305	СР. Т Т2-40 ЮЖНА	6.70 94	0.00 0		0.00 0	0.00 0	
U=118.8/0	Z1=9.856+j25.565	Z2=9.895+j26.355	Z0=3.228+j27.411				
120-	Ш 110 КВ КОРС	2.50 111			2.49 106		
119	ОПОРА №38 С11	2.50 111	0.00 0		2.05 107	0.44 -78	
310	СР.Т Т1-40 КОРС	0.00 0	2.50 -69		0.44 102	2.05 -73	
U=118.8/0	Z1=7.815+j28.539	Z2=7.854+j29.329	Z0=5.346+j38.578				
184-	Ш 110 КВ КОРС	2.32 105			2.09 102		
182	1 СШ ХОМ-2	2.32 105	0.00 0		1.80 103	0.29 -82	
311	СР.Т Т2-16 КОРС	0.00 0	2.32 -75		0.29 98	1.80 -77	

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ			IA(кА)		Однофазное КЗ			IA(кА)	
Узла	Узла	на шинах		за выкл.	на шинах		за выкл.	на шинах		за выкл.	
U=38.2/0	Z1=1.200+j6.137	Z2=1.204+j6.219			Z0=0.000-j-0.000						
312-	1СШ 35 КВ КОРС	3.53	101		0.00	0		0.00	0		
310	СР.Т Т1-40 КОРС	3.53	101	0.00	0		0.00	0	0.00	0	
374	ГОРОДСКАЯ	0.00	0	3.53	-79		0.00	0	0.00	0	
U=38.2/0	Z1=1.380+j11.648	Z2=1.384+j11.730			Z0=0.000-j-0.000						
313-	2СШ 35 КВ КОРСАК	1.88	97		0.00	0		0.00	0		
311	СР.Т Т2-16 КОРС	1.88	97	0.00	0		0.00	0	0.00	0	
375	АГАР	0.00	0	1.88	-83		0.00	0	0.00	0	
500	ОТП.ЮНОНА	0.00	0	1.88	-83		0.00	0	0.00	0	
U=38.2/0	Z1=2.334+j7.517	Z2=2.338+j7.599			Z0=0.000-j-0.000						
374-	ГОРОДСКАЯ	2.80	107		0.00	0		0.00	0		
312	1СШ 35 КВ КОРС	2.80	107	0.00	0		0.00	0	0.00	0	
U=38.2/0	Z1=4.740+j16.951	Z2=4.744+j17.033			Z0=0.000-j-0.000						
505-	ЮНОНА	1.25	106		0.00	0		0.00	0		
500	ОТП.ЮНОНА	1.25	106	0.00	0		0.00	0	0.00	0	
U=38.2/0	Z1=5.286+j17.514	Z2=5.290+j17.596			Z0=0.000-j-0.000						
550-	ДАЙВЕР	1.21	107		0.00	0		0.00	0		
549	ОТП.ДАЙВЕР	1.21	107	0.00	0		0.00	0	0.00	0	
U=38.2/0	Z1=9.646+j21.981	Z2=9.650+j22.063			Z0=0.000-j-0.000						
560-	СИТИ-СТРОЙ	0.92	114		0.00	0		0.00	0		
373	ОЗЁРСК	0.00	0	0.92	-66		0.00	0	0.00	0	
549	ОТП.ДАЙВЕР	0.92	114	0.00	0		0.00	0	0.00	0	
U=38.2/0	Z1=14.016+j26.451	Z2=14.020+j26.533			Z0=0.000-j-0.000						
373-	ОЗЁРСК	0.74	118		0.00	0		0.00	0		
560	СИТИ-СТРОЙ	0.74	118	0.00	0		0.00	0	0.00	0	
U=38.2/0	Z1=1.942+j12.480	Z2=1.946+j12.562			Z0=0.000-j-0.000						
375-	АГАР	1.75	99		0.00	0		0.00	0		
313	2СШ 35 КВ КОРСАК	1.75	99	0.00	0		0.00	0	0.00	0	
376	СОЛОВЬЁВКА	0.00	0	1.75	-81		0.00	0	0.00	0	
U=38.2/0	Z1=3.612+j14.534	Z2=3.616+j14.616			Z0=0.000-j-0.000						
376-	СОЛОВЬЁВКА	1.47	104		0.00	0		0.00	0		
375	АГАР	1.47	104	0.00	0		0.00	0	0.00	0	
377	ДАЧНАЯ	0.00	0	1.47	-76		0.00	0	0.00	0	
U=38.2/0	Z1=5.143+j16.802	Z2=5.147+j16.884			Z0=0.000-j-0.000						
377-	ДАЧНАЯ	1.26	107		0.00	0		0.00	0		
376	СОЛОВЬЁВКА	1.26	107	0.00	0		0.00	0	0.00	0	
378	ТАМБОВКА	0.00	0	1.26	-73		0.00	0	0.00	0	
381	АНИВА	0.00	0	1.26	-73		0.00	0	0.00	0	
382	ОЛИМПИА	0.00	0	1.26	-73		0.00	0	0.00	0	
U=38.2/0	Z1=9.248+j21.853	Z2=9.252+j21.935			Z0=0.000-j-0.000						
378-	ТАМБОВКА	0.93	113		0.00	0		0.00	0		
377	ДАЧНАЯ	0.93	113	0.00	0		0.00	0	0.00	0	
402	ЧАПАЕВО	0.00	0	0.93	-67		0.00	0	0.00	0	
U=39.8/0	Z1=16.497+j24.502	Z2=16.501+j24.591			Z0=0.000-j-0.000						
379-	ЧАПАЕВО	0.78	124		0.00	0		0.00	0		
380	ЛЕСНАЯ	0.78	124	0.00	0		0.00	0	0.00	0	
U=39.8/0	Z1=11.405+j18.237	Z2=11.409+j18.326			Z0=0.000-j-0.000						
380-	ЛЕСНАЯ	1.07	122		0.00	0		0.00	0		
379	ЧАПАЕВО	0.00	0	1.07	-58		0.00	0	0.00	0	
385	РАДИОЦЕНТР	1.07	122	0.00	0		0.00	0	0.00	0	

Продолжение приложения Д

1-Пояс Узла	Наименование Узла	Трёхфазное КЗ		IA(кА)		Однофазное КЗ		IA(кА)	
		на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=38.2/0		Z1=9.927+j23.481		Z2=9.931+j23.563		Z0=0.000-j-0.000			
381-	АНИВА	0.87	113			0.00	0		
377	ДАЧНАЯ	0.87	113	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=4.301+j10.990		Z2=4.305+j11.072		Z0=0.000-j-0.000			
388-	АНИВА-2С	1.87	111			0.00	0		
391	ОТП.ТАРАНАЙ	1.87	111	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=0.737+j6.605		Z2=0.741+j6.687		Z0=0.000-j-0.000			
389-	ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ	3.32	96			0.00	0		
171	Ш 110 КВ ПЕТРОПА	1.63	95	1.69	-83	0.00	0	0.00	0
390	ТРОИЦКАЯ	0.00	0	3.32	-84	0.00	0	0.00	0
391	ОТП.ТАРАНАЙ	0.00	0	3.32	-84	0.00	0	0.00	0
430	ЗТ-35 КВ ПЕТРОПА	1.69	97	1.63	-85	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=7.370+j14.766		Z2=7.374+j14.848		Z0=0.000-j-0.000			
390-	ТРОИЦКАЯ	1.34	117			0.00	0		
389	ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ	1.34	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
800		0.00	0	1.34	-63	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=8.530+j16.545		Z2=8.534+j16.627		Z0=0.000-j-0.000			
900-	НОВОТРОИЦКАЯ	1.19	117			0.00	0		
800		1.19	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1452		0.00	0	1.19	-63	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=0.737+j6.605		Z2=0.741+j6.687		Z0=0.000-j-0.000			
430-	ЗТ-35 КВ ПЕТРОПА	3.32	96			0.00	0		
389	ПЕТРОПАВЛОВСКАЯ	1.63	95	1.69	-83	0.00	0	0.00	0
429		1.69	97	1.63	-85	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=2.120+j6.834		Z2=2.124+j6.916		Z0=0.000-j-0.000			
300-	ТРОИЦКАЯ	3.08	107			0.00	0		
392	ОП №23 Т117	3.08	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=1.298+j6.233		Z2=1.302+j6.315		Z0=0.000-j-0.000			
393-	ЛАСТОЧКА	3.47	102			0.00	0		
481	ОТП.ЛАСТОЧКА	3.47	102	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=1.938+j5.114		Z2=1.942+j5.195		Z0=0.000-j-0.000			
404-	ДАЛЬНЯЯ	4.04	111			0.00	0		
301	1СШ 35 КВ ЛУГ	4.04	111	0.00	0	0.00	0	0.00	0
485		0.00	0	4.04	-69	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=1.943+j5.122		Z2=1.947+j5.203		Z0=0.000-j-0.000			
405-	ДАЛЬНЯЯ	4.03	111			0.00	0		
302	2СШ 35 КВ ЛУГ	4.03	111	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=0.149+j2.913		Z2=0.153+j2.994		Z0=0.000-j-0.000			
301-	1СШ 35 КВ ЛУГ	7.57	93			0.00	0		
303	СР.Т Т1-16 ЛУГ	7.57	93	0.00	0	0.00	0	0.00	0
404	ДАЛЬНЯЯ	0.00	0	7.57	-87	0.00	0	0.00	0
406	ПЕРВОМАЙСКАЯ	0.00	0	7.57	-87	0.00	0	0.00	0
409	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	0.00	0	7.57	-87	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0		Z1=0.154+j2.921		Z2=0.158+j3.002		Z0=0.000-j-0.000			
302-	2СШ 35 КВ ЛУГ	7.55	93			0.00	0		
304	СР.Т Т2-16 ЛУГ	7.55	93	0.00	0	0.00	0	0.00	0
405	ДАЛЬНЯЯ	0.00	0	7.55	-87	0.00	0	0.00	0
407	ПЕРВОМАЙСКАЯ	0.00	0	7.55	-87	0.00	0	0.00	0
408	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	0.00	0	7.55	-87	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		Однофазное КЗ	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=118.8/0 Z1=0.433+j6.094 Z2=0.472+j6.884 Z0=0.401+j2.435					
115-	ВН Т1-16 ЛУГОВОЕ	11.23 94		13.30 95	
110	1СШ 110 ЮС	9.56 95	1.67 -90	10.82 96	2.49 -89
123	ВН Т1-20 ПРОМУЗ	0.91 91	10.32 -86	1.20 93	12.11 -85
303	СР.Т Т1-16 ЛУГ	0.00 0	11.23 -86	0.31 87	13.00 -85
802	С1	0.76 88	10.48 -86	0.98 90	12.33 -85
U=118.8/0 Z1=0.485+j6.171 Z2=0.524+j6.961 Z0=0.501+j2.636					
114-	ВН Т2-16 ЛУГОВОЕ	11.08 95		12.99 95	
111	2СШ 110 ЮС	11.08 95	0.00 0	12.67 96	0.33 -94
304	СР.Т Т2-16 ЛУГ	0.00 0	11.08 -85	0.33 86	12.67 -84
U=118.8/0 Z1=0.641+j6.585 Z2=0.679+j7.375 Z0=0.514+j3.224					
123-	ВН Т1-20 ПРОМУЗ	10.37 96		11.91 96	
115	ВН Т1-16 ЛУГОВОЕ	2.85 90	7.54 -82	2.98 93	8.94 -83
121	ОТП ОПОРА С14	5.23 102	5.20 -91	5.89 101	6.06 -88
173		0.00 0	10.37 -84	0.46 93	11.45 -84
315	СР.Т Т1-20 ПРОМ	0.00 0	10.37 -84	0.17 89	11.74 -84
801	С1	2.35 88	8.05 -82	2.45 90	9.48 -82
U=118.8/0 Z1=1.305+j7.405 Z2=1.344+j8.195 Z0=1.287+j4.713					
124-	ВН Т2-25 ПРОМУЗ	9.12 100		9.95 101	
122	ОТП ОПОРА С13	9.12 100	0.00 0	9.74 101	0.21 -92
314	СР.Т Т2-25 ПРОМ	0.00 0	9.12 -80	0.21 88	9.74 -79
U=38.2/0 Z1=0.404+j6.517 Z2=0.408+j6.599 Z0=0.000-j-0.000					
316-	2СШ 35 КВ ПРОМУЗ	3.38 94		0.00 0	
314	СР.Т Т2-25 ПРОМ	3.38 94	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=38.2/0 Z1=0.251+j6.300 Z2=0.255+j6.382 Z0=0.000-j-0.000					
317-	1СШ 35 ПРОМ	3.50 92		0.00 0	
315	СР.Т Т1-20 ПРОМ	3.50 92	0.00 0	0.00 0	0.00 0
U=118.8/0 Z1=1.290+j7.523 Z2=1.329+j8.313 Z0=0.987+j5.353					
126-	1 СШ ЦЕНТР	8.99 100		9.58 100	
121	ОТП ОПОРА С14	8.99 100	0.00 0	9.04 100	0.54 -89
319	СР ТОЧКА Т1-63 Ц	0.00 0	8.99 -80	0.54 91	9.04 -80
U=118.8/0 Z1=1.725+j8.060 Z2=1.764+j8.850 Z0=1.350+j6.136					
125-	2 СШ ЦЕНТР	8.32 102		8.74 102	
122	ОТП ОПОРА С13	8.32 102	0.00 0	8.18 103	0.57 -89
318	СР ТОЧКА Т2-63 Ц	0.00 0	8.32 -78	0.57 91	8.18 -77
U=38.2/0 Z1=0.202+j3.074 Z2=0.206+j3.155 Z0=0.039+j0.905					
319-	СР ТОЧКА Т1-63 Ц	7.17 94		9.26 94	
126	1 СШ ЦЕНТР	7.17 94	0.00 0	7.25 94	2.01 -84
744	НН Т1-63 ЦЕНТР	0.00 0	7.17 -86	2.01 96	7.25 -86
U=38.2/0 Z1=0.248+j3.129 Z2=0.252+j3.211 Z0=0.045+j0.919					
318-	СР ТОЧКА Т2-63 Ц	7.03 95		9.09 95	
125	2 СШ ЦЕНТР	7.03 95	0.00 0	7.08 95	2.01 -84
726	НН Т2-63 ЦЕНТР	0.00 0	7.03 -85	2.01 96	7.08 -85
U=118.8/0 Z1=0.333+j5.897 Z2=0.376+j6.693 Z0=0.263+j2.069					
101-	Ш110 КВ Б1 ТЭЦ-1	11.61 93		14.01 94	
110	1СШ 110 ЮС	10.22 94	1.40 -89	12.29 94	1.72 -87
701	Ш 6 КВ ТГ-1 ТЭЦ-	1.40 91	10.22 -86	1.72 93	12.29 -86
U=118.8/0 Z1=0.333+j5.897 Z2=0.376+j6.693 Z0=0.263+j2.069					
102-	Ш110 КВ Б2 ТЭЦ-1	11.61 93		14.01 94	
111	2СШ 110 ЮС	10.22 94	1.40 -89	12.29 94	1.72 -87
702	Ш 6 КВ ТГ-2 ТЭЦ	1.40 91	10.22 -86	1.72 93	12.29 -86

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		Однофазное КЗ	
		IA (кА)		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=118.8/0 Z1=0.169+j5.856 Z2=0.208+j6.645 Z0=0.071+j2.130					
103-	Ш110 КВ БЗ ТЭЦ-1	11.71	92	14.05	92
110	1СШ 110 КС	9.64	92	11.43	92
501	Ш 10 КВ ТГ-3 ТЭЦ	2.07	91	2.62	92
U=118.8/0 Z1=0.202+j5.714 Z2=0.242+j6.504 Z0=0.233+j1.450					
168-	Ш110 КВ 5 БЛОКА	12.00	92	15.04	93
167	ВВОД КЛ 5 БЛОКА	9.94	92	12.62	93
546	ВВОД ГТУ-4 5 БЛО	1.03	91	1.21	91
548	Ш ГТУ5 5Й БЛОК	1.03	91	1.21	91
U=118.8/0 Z1=0.224+j5.720 Z2=0.263+j6.511 Z0=0.137+j1.676					
107-	2 СШ 110 4-Й БЛО	11.99	92	14.79	93
108		4.45	93	5.47	93
186	3 СШ 110 4-Й БЛО	5.48	92	6.83	93
506	НН ТЗ-63 4-Й БЛО	1.03	91	1.24	91
507	НН Т2-63 4-Й БЛО	1.03	91	1.24	91
U=118.8/0 Z1=0.224+j5.720 Z2=0.263+j6.511 Z0=0.137+j1.676					
186-	3 СШ 110 4-Й БЛО	11.99	92	14.79	93
107	2 СШ 110 4-Й БЛО	6.51	92	7.96	92
170	1 СШ 110 4-Й БЛО	5.48	92	6.72	93
759	НН ТСН-16 4-Й БЛ	0.00	0	0.11	92
U=118.8/0 Z1=0.224+j5.720 Z2=0.263+j6.511 Z0=0.137+j1.676					
170-	1 СШ 110 4-Й БЛО	11.99	92	14.79	93
109		4.45	93	5.47	93
186	3 СШ 110 4-Й БЛО	6.51	92	8.07	92
508	НН Т1-63 4-Й БЛО	1.03	91	1.24	91
U=118.8/0 Z1=2.985+j12.599 Z2=3.024+j13.389 Z0=1.909+j13.331					
182-	1 СШ ХОМ-2	5.30	103	5.13	101
183	ПТ ВЛ С2	5.30	103	4.53	102
184	Ш 110 КВ КОРС	0.00	0	0.16	100
442		0.00	0	0.44	96
U=118.8/0 Z1=2.202+j11.759 Z2=2.240+j12.549 Z0=2.166+j13.286					
181-	2 СШ ХОМ-2	5.73	101	5.39	100
180	ОП. 8 ВЛ W2G	5.73	101	4.93	101
441		0.00	0	0.47	93
U=114.0/0 Z1=4.429+j27.190 Z2=4.443+j27.551 Z0=3.012+j18.776					
133-	1СШ 110 КВ ХЮ	2.39	99	2.65	99
132	110 КВ АТ2 ХОЛМ	2.39	99	2.48	99
134	2СШ 110 КВ ХЮ	0.00	0	0.17	99
329	СР.Т Т1-10 ХЮ	0.00	0	0.00	0
U=114.0/0 Z1=4.429+j27.190 Z2=4.443+j27.551 Z0=3.012+j18.776					
134-	2СШ 110 КВ ХЮ	2.39	99	2.65	99
133	1СШ 110 КВ ХЮ	2.39	99	2.48	99
187	ОТП ОПОРА С22	0.00	0	0.17	99
U=36.7/0 Z1=1.549+j16.752 Z2=1.550+j16.790 Z0=1.238+j13.791					
330-	1СШ 35 КВ ХЮ	1.26	95	1.34	95
329	СР.Т Т1-10 ХЮ	1.26	95	1.34	95
332	2СШ 35 КВ ХОЛМСК	0.00	0	0.00	0
U=36.7/0 Z1=1.549+j16.752 Z2=1.550+j16.790 Z0=1.238+j13.791					
332-	2СШ 35 КВ ХОЛМСК	1.26	95	1.34	95
330	1СШ 35 КВ ХЮ	1.26	95	1.34	95
331	СР.Т Т2-10 ХЮ	0.00	0	0.00	0
428	ЛИВАДНЫХ-1С	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA (кА)				IA (кА)			
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=36.7/0	Z1=2.575+j18.272	Z2=2.576+j18.310				Z0=0.000-j-0.000			
428-	ЛИВАДНЫХ-1С	1.15	98			0.00	0		
332	2СШ 35 КВ ХОЛМСК	1.15	98	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.7/0	Z1=1.373+j9.264	Z2=1.375+j9.302				Z0=0.000-j-0.000			
499-	ЛИВАДНЫХ-2С	2.26	98			0.00	0		
321	Ш 35 КВ ХОЛМСК	2.26	98	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=39.8/0	Z1=0.442+j5.213	Z2=0.446+j5.301				Z0=0.113+j0.444			
447-		4.39	95			6.26	95		
441		4.39	95	0.00	0	6.26	95	0.00	0
445	2 СШ ХОМУТОВО	0.00	0	4.39	-85	0.00	0	6.26	-85
U=39.8/0	Z1=0.530+j5.307	Z2=0.534+j5.396				Z0=0.109+j1.445			
448-	2СШ ХОМУТОВО-2	4.31	96			5.65	96		
383	ТДС	0.00	0	4.31	-84	0.00	0	5.65	-84
384	1СШ ХОМУТОВО	0.00	0	4.31	-84	0.00	0	5.65	-84
442		4.31	96	0.00	0	5.65	96	0.00	0
U=118.8/0	Z1=1.193+j8.421	Z2=1.231+j9.211				Z0=1.072+j6.601			
176-	2 СШ ЮГО-ЗАП	8.07	98			8.41	98		
171	Ш 110 КВ ПЕТРОПА	0.00	0	8.07	-82	0.18	97	8.23	-82
175	1СШ ЮГО-ЗАП	8.07	98	0.00	0	7.57	99	0.84	-87
177	ОП. 54 ВЛ W2G	0.00	0	8.07	-82	0.30	93	8.11	-82
451		0.00	0	8.07	-82	0.36	91	8.05	-81
U=118.8/0	Z1=1.193+j8.421	Z2=1.231+j9.211				Z0=1.072+j6.601			
175-	1СШ ЮГО-ЗАП	8.07	98			8.41	98		
174		8.07	98	0.00	0	7.57	99	0.84	-87
176	2 СШ ЮГО-ЗАП	0.00	0	8.07	-82	0.84	93	7.57	-81
U=38.2/0	Z1=0.286+j4.470	Z2=0.290+j4.552				Z0=0.000-j-0.000			
452-	ЮГО-ЗАПАДНАЯ	4.93	94			0.00	0		
392	ОП №23 Т117	0.00	0	4.93	-86	0.00	0	0.00	0
451		4.93	94	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=115.0/-0	Z1=12.446+j43.862	Z2=12.439+j44.106				Z0=4.629+j34.404			
147-	Ш 110 ПОРОНАЙСК	1.46	106			1.58	103		
148	ВН Т1-25 ПОРОНАЙ	0.00	0	1.46	-74	0.23	99	1.35	-76
150	ШИНЫ 110 СГРЭС	1.46	106	0.00	0	1.35	104	0.23	-81
U=37.0/-0	Z1=1.607+j10.242	Z2=1.606+j10.267				Z0=0.000-j-0.000			
349-	1СШ 35 ПОРОНАЙСК	2.06	99			0.00	0		
347	СР. Т Т1-25 ПОР	2.06	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
464	ГОРОД-35КВ	0.00	0	2.06	-81	0.00	0	0.00	0
465	ТИХМЕНЁВО-35КВ 1	0.00	0	2.06	-81	0.00	0	0.00	0
468	ПТЦ--35КВ 1СШ	0.00	0	2.06	-81	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=1.159+j4.155	Z2=1.163+j4.236				Z0=0.000-j-0.000			
406-	ПЕРВОМАЙСКАЯ	5.12	106			0.00	0		
301	1СШ 35 КВ ЛУГ	5.12	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=1.164+j4.163	Z2=1.168+j4.244				Z0=0.000-j-0.000			
407-	ПЕРВОМАЙСКАЯ	5.11	106			0.00	0		
302	2СШ 35 КВ ЛУГ	5.11	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=38.2/0	Z1=1.909+j5.521	Z2=1.913+j5.602				Z0=0.000-j-0.000			
408-	Н-АЛЕКСАНДРОВКА	3.78	109			0.00	0		
302	2СШ 35 КВ ЛУГ	3.78	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0
410	БЕРЕЗНЯКИ	0.00	0	3.78	-71	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ IА(кА)				Однофазное КЗ IА(кА)			
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=39.8/0 Z1=0.604+j5.453 Z2=0.608+j5.541 Z0=0.000-j-0.000									
445-	2 СШ ХОМУТОВО	4.19	96			0.00	0		
387	ЗИМА	0.00	0	4.19	-84	0.00	0	0.00	0
447		4.19	96	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=39.8/0 Z1=0.692+j5.547 Z2=0.696+j5.636 Z0=0.000-j-0.000									
384-	1СШ ХОМУТОВО	4.11	97			0.00	0		
385	РАДИОЦЕНТР	0.00	0	4.11	-83	0.00	0	0.00	0
386	ЗИМА	0.00	0	4.11	-83	0.00	0	0.00	0
448	2СШ ХОМУТОВО-2	4.11	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=39.8/0 Z1=4.445+j11.107 Z2=4.449+j11.196 Z0=0.000-j-0.000									
385-	РАДИОЦЕНТР	1.92	112			0.00	0		
380	ЛЕСНАЯ	0.00	0	1.92	-68	0.00	0	0.00	0
384	1СШ ХОМУТОВО	1.92	112	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=39.8/0 Z1=1.184+j6.313 Z2=1.188+j6.401 Z0=0.000-j-0.000									
387-	ЗИМА	3.58	101			0.00	0		
445	2 СШ ХОМУТОВО	3.58	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
489	АРАЛИЯ-2С	0.00	0	3.58	-79	0.00	0	0.00	0
U=39.8/0 Z1=1.272+j6.407 Z2=1.276+j6.496 Z0=0.000-j-0.000									
386-	ЗИМА	3.52	101			0.00	0		
384	1СШ ХОМУТОВО	3.52	101	0.00	0	0.00	0	0.00	0
480	АРАЛИЯ-1С	0.00	0	3.52	-79	0.00	0	0.00	0
U=39.8/0 Z1=1.674+j7.043 Z2=1.678+j7.131 Z0=0.000-j-0.000									
489-	АРАЛИЯ-2С	3.17	103			0.00	0		
387	ЗИМА	3.17	103	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1309		0.00	0	3.17	-77	0.00	0	0.00	0
U=39.8/0 Z1=1.762+j7.137 Z2=1.766+j7.226 Z0=0.000-j-0.000									
480-	АРАЛИЯ-1С	3.12	104			0.00	0		
386	ЗИМА	3.12	104	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1308		0.00	0	3.12	-76	0.00	0	0.00	0
U=114.9/-0 Z1=8.502+j47.300 Z2=8.490+j47.526 Z0=3.511+j17.622									
158-	1СШ 110 КВ УГ	1.38	100			1.74	100		
160	ОТП. ОПОРА С41	1.38	100	0.00	0	1.65	101	0.09	-87
358	СР.Т Т1-16 УГ	0.00	0	1.38	-80	0.09	93	1.65	-79
U=114.9/-0 Z1=8.502+j47.300 Z2=8.490+j47.526 Z0=3.604+j17.699									
159-	2СШ 110 КВ УГ	1.38	100			1.74	100		
161	ОТП. ОПОРА С42	1.38	100	0.00	0	1.65	101	0.09	-88
359	СР.Т Т2-16 УГ	0.00	0	1.38	-80	0.09	92	1.65	-79
U=37.0/-0 Z1=1.460+j13.402 Z2=1.458+j13.425 Z0=0.000-j-0.000									
361-	2СШ 35 КВ УГ	1.58	96			0.00	0		
359	СР.Т Т2-16 УГ	1.58	96	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=1.460+j13.505 Z2=1.458+j13.529 Z0=0.000-j-0.000									
360-	1СШ 35 КВ УГ	1.57	96			0.00	0		
358	СР.Т Т1-16 УГ	1.57	96	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=114.9/-0 Z1=11.567+j52.566 Z2=11.555+j52.792 Z0=5.324+j26.974									
156-	1СШ 110 КВ ШАХТ	1.23	102			1.47	102		
160	ОТП. ОПОРА С41	1.23	102	0.00	0	1.37	103	0.11	-87
356	СР.Т Т1-16 ШАХТ	0.00	0	1.23	-78	0.11	93	1.37	-77
U=114.9/-0 Z1=11.567+j52.566 Z2=11.555+j52.792 Z0=5.620+j27.227									
157-	2СШ 110 КВ ШАХТ	1.23	102			1.47	102		
161	ОТП. ОПОРА С42	1.23	102	0.00	0	1.37	103	0.10	-86
357	СР.Т Т2-15 ШАХТ	0.00	0	1.23	-78	0.10	94	1.37	-77

Продолжение приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA(кА)		IA(кА)		IA(кА)		IA(кА)	
Узла	Узла	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.	на шинах	за выкл.
U=37.0/-0 Z1=1.860+j15.117 Z2=1.859+j15.141 Z0=0.000-j-0.000									
355-	2СШ 35 КВ ШАХТ	1.40	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
357	СР.Т Т2-15 ШАХТ	1.40	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
432	УДАРНОВСКАЯ	0.00	0	1.40	-83	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=1.726+j14.589 Z2=1.725+j14.612 Z0=0.000-j-0.000									
354-	1СШ 35 КВ ШАХТ	1.45	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
356	СР.Т Т1-16 ШАХТ	1.45	97	0.00	0	0.00	0	0.00	0
433	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	0.00	0	1.45	-83	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=2.940+j16.717 Z2=2.939+j16.741 Z0=0.000-j-0.000									
432-	УДАРНОВСКАЯ	1.26	100	0.00	0	0.00	0	0.00	0
355	2СШ 35 КВ ШАХТ	1.26	100	0.00	0	0.00	0	0.00	0
436	РАЙОННАЯ	0.00	0	1.26	-80	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=2.631+j15.929 Z2=2.630+j15.952 Z0=0.000-j-0.000									
433-	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	1.32	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
354	1СШ 35 КВ ШАХТ	1.32	99	0.00	0	0.00	0	0.00	0
437	ТЕЛЬНОВСКАЯ	0.00	0	1.32	-81	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=7.041+j21.038 Z2=7.040+j21.062 Z0=0.000-j-0.000									
434-	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	0.96	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
435	РАЙОННАЯ	0.96	108	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=5.325+j18.927 Z2=5.324+j18.951 Z0=0.000-j-0.000									
435-	РАЙОННАЯ	1.09	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
434	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	0.00	0	1.09	-74	0.00	0	0.00	0
436	РАЙОННАЯ	1.09	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=5.325+j18.927 Z2=5.324+j18.951 Z0=0.000-j-0.000									
436-	РАЙОННАЯ	1.09	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
432	УДАРНОВСКАЯ	1.09	106	0.00	0	0.00	0	0.00	0
435	РАЙОННАЯ	0.00	0	1.09	-74	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=13.434+j27.923 Z2=13.433+j27.946 Z0=0.000-j-0.000									
437-	ТЕЛЬНОВСКАЯ	0.69	116	0.00	0	0.00	0	0.00	0
433	ЦЭС-ШАХТЁРСКАЯ	0.69	116	0.00	0	0.00	0	0.00	0
438	ЛЕСОГОРСКАЯ	0.00	0	0.69	-64	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=16.325+j31.480 Z2=16.324+j31.503 Z0=0.000-j-0.000									
438-	ЛЕСОГОРСКАЯ	0.60	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
437	ТЕЛЬНОВСКАЯ	0.60	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
439	БОШНЯКОВО	0.00	0	0.60	-63	0.00	0	0.00	0
U=37.0/-0 Z1=24.984+j42.133 Z2=24.983+j42.156 Z0=0.000-j-0.000									
439-	БОШНЯКОВО	0.44	121	0.00	0	0.00	0	0.00	0
438	ЛЕСОГОРСКАЯ	0.44	121	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=114.0/0 Z1=16.255+j50.471 Z2=16.269+j50.832 Z0=2.406+j24.320									
192-		1.24	108	1.51	106	0.16	-76	1.35	-74
137	Ш 110 КВ НЕВ	1.24	108	0.00	0	1.35	106	0.16	-76
470	СР.Т 2Т НЕВЕЛЬСК	0.00	0	1.24	-72	0.16	104	1.35	-74
U=118.8/0 Z1=11.835+j43.700 Z2=11.873+j44.490 Z0=5.381+j44.099									
193-		1.52	105	1.52	102	0.29	-81	1.23	-77
172	387	1.52	105	0.00	0	1.23	103	0.29	-81
457	СР.Т 1Т НЕВЕЛЬСК	0.00	0	1.52	-75	0.29	99	1.23	-77
U=38.2/0 Z1=1.822+j13.531 Z2=1.826+j13.612 Z0=0.101+j0.711									
458-	1Т НЕВЕЛЬСК-35КВ	1.62	98	2.36	98	0.00	0	2.36	-82
334	Ш 35 КВ ГОРНЗАВ	0.00	0	1.62	-82	0.00	0	2.36	-82
457	СР.Т 1Т НЕВЕЛЬСК	1.62	98	0.00	0	2.36	98	0.00	0

Продолжение приложения Д

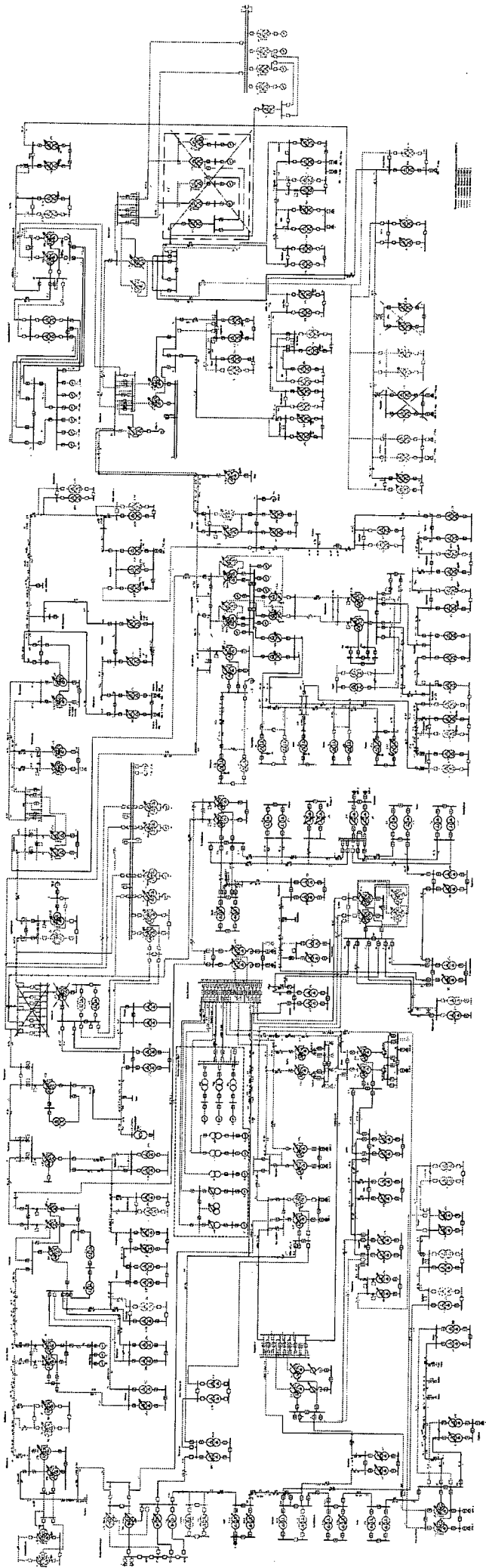
1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ		IA (кА)		Однофазное КЗ		IA (кА)	
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=114.0/0 Z1=7.572+j34.208 Z2=7.586+j34.569 Z0=4.720+j28.046									
136-	ВН Т1-10 ПРАВДА	1.88	102			2.00	102		
135	ОТП ОПОРА С22	0.00	0	1.88	-78	0.24	101	1.76	-78
188	ВН Т2-10 ПРАВДА	1.88	102	0.00	0	1.76	102	0.24	-79
736	ВН Т1-10 ПРАВДА	0.00	0	1.88	-78	0.00	0	2.00	-78
U=36.6/0 Z1=0.048+j1.565 Z2=0.048+j1.565 Z0=0.000-j-0.000									
1001-	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	13.49	92			0.00	0		
1002	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	6.70	92	6.79	-88	0.08	91	0.08	91
1003	ОТП.БКНС-35 КВ	0.00	0	13.49	-88	0.00	0	0.00	0
1008	З.ЕМКОСТЬ-35 КВ	0.00	0	13.49	-88	0.00	0	0.00	0
1024		0.00	0	13.49	-88	0.00	0	0.00	0
1035	АЭРОПОРТ-35 КВ	0.00	0	13.49	-88	0.00	0	0.00	0
1070	Т4	4.11	92	9.38	-88	0.05	91	0.05	91
1079	Т6-6.3 КВ	2.68	91	10.81	-88	0.12	-89	0.12	-89
U=36.6/0 Z1=0.048+j1.565 Z2=0.048+j1.565 Z0=0.000-j-0.000									
1002-	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	13.49	92			0.00	0		
1001	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	6.79	92	6.70	-88	0.08	-89	0.08	-89
1013	ОТП.ГРУ-35КВ	0.00	0	13.49	-88	0.00	0	0.00	0
1015		0.00	0	13.49	-88	0.00	0	0.00	0
1034	ТУНГОР-2 35КВ	0.00	0	13.49	-88	0.00	0	0.00	0
1073	Т5	5.21	92	8.28	-89	0.06	92	0.06	92
1081	Т7-10,5 КВ	1.49	91	12.00	-88	0.02	90	0.02	90
U=36.6/0 Z1=0.446+j2.112 Z2=0.446+j2.112 Z0=0.000-j-0.000									
1004-	БКНС-35 КВ	9.78	102			0.00	0		
1003	ОТП.БКНС-35 КВ	9.78	102	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=9.538+j12.795 Z2=9.538+j12.795 Z0=0.000-j-0.000									
1007-	КОЛЕНДО-35КВ	1.32	127			0.00	0		
1005	ОТП СЕВЕРН.-35КВ	1.32	127	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=0.886+j2.818 Z2=0.886+j2.818 Z0=0.000-j-0.000									
1006-	СЕВЕРН.-35КВ 1Т	7.15	107			0.00	0		
1005	ОТП СЕВЕРН.-35КВ	7.15	107	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=1.684+j4.211 Z2=1.684+j4.211 Z0=0.000-j-0.000									
1060-	СЕВЕРН.-35КВ 2Т	4.66	112			0.00	0		
1014	НОВОГОРОДСКАЯ-35	4.66	112	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=1.669+j4.190 Z2=1.669+j4.190 Z0=0.000-j-0.000									
1014-	НОВОГОРОДСКАЯ-35	4.68	112			0.00	0		
1013	ОТП.ГРУ-35КВ	4.68	112	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1060	СЕВЕРН.-35КВ 2Т	0.00	0	4.68	-68	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=1.964+j3.575 Z2=1.964+j3.575 Z0=0.000-j-0.000									
1019-	М.ОЗЕРО-35 2Т	5.18	119			0.00	0		
1016		5.18	119	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=2.274+j3.811 Z2=2.274+j3.811 Z0=0.000-j-0.000									
1018-	М.ОЗЕРО-35 1Т	4.76	121			0.00	0		
1024		4.76	121	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=0.759+j2.488 Z2=0.759+j2.488 Z0=0.000-j-0.000									
1021-	ГРУ-35 КВ 1Т	8.12	107			0.00	0		
1020	ГРУ-35 КВ 2Т	4.32	114	3.87	-81	0.00	0	0.00	0
1022	ГРУ-35 КВ	3.87	99	4.32	-66	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0 Z1=0.759+j2.488 Z2=0.759+j2.488 Z0=0.000-j-0.000									
1020-	ГРУ-35 КВ 2Т	8.12	107			0.00	0		
1017		4.32	114	3.87	-81	0.00	0	0.00	0
1021	ГРУ-35 КВ 1Т	3.87	99	4.32	-66	0.00	0	0.00	0

Продолжение приложения Д

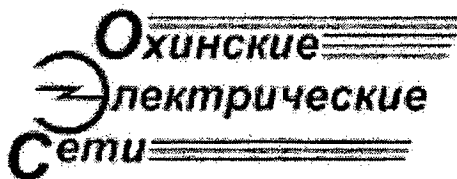
1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
		IA (кА)				IA (кА)			
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=36.6/0	Z1=5.349+j6.320	Z2=5.349+j6.320				Z0=0.000-j-0.000			
1025-	ЭХАБИ 2Т-35	2.55	130			0.00	0		
1023	ГРУ-35 КВ 2СШ	2.55	130	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=12.368+j17.755	Z2=12.368+j17.755				Z0=0.000-j-0.000			
1026-	ЭХАБИ 1Т-35	0.98	125			0.00	0		
1027		0.98	125	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=13.518+j18.395	Z2=13.518+j18.395				Z0=0.000-j-0.000			
1028-	2 ПЛОЩАДЬ 1Т-35	0.92	126			0.00	0		
1027		0.92	126	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=5.604+j6.292	Z2=5.604+j6.292				Z0=0.000-j-0.000			
1031-	2 ПЛОЩАДЬ 2Т-35	2.51	132			0.00	0		
1030	С.СОПКА-35КВ	2.51	132	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1032	В.ЭХАБИ 2Т-35	0.00	0	2.51	-48	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=4.629+j5.298	Z2=4.629+j5.298				Z0=0.000-j-0.000			
1030-	С.СОПКА-35КВ	3.00	131			0.00	0		
1017		3.00	131	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1031	2 ПЛОЩАДЬ 2Т-35	0.00	0	3.00	-49	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=7.374+j8.102	Z2=7.374+j8.102				Z0=0.000-j-0.000			
1032-	В.ЭХАБИ 2Т-35	1.93	132			0.00	0		
1031	2 ПЛОЩАДЬ 2Т-35	1.93	132	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=3.628+j10.255	Z2=3.628+j10.255				Z0=0.000-j-0.000			
1034-	ТУНГОР-2 35КВ	1.94	109			0.00	0		
1002	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	1.94	109	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=1.508+j4.045	Z2=1.508+j4.045				Z0=0.000-j-0.000			
1035-	АЭРОПОРТ-35 КВ	4.89	110			0.00	0		
1001	ОТЭЦ-35 КВ 2СШ	4.89	110	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1036	Г.АБУНАН-35 КВ	0.00	0	4.89	-70	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=2.388+j5.535	Z2=2.388+j5.535				Z0=0.000-j-0.000			
1036-	Г.АБУНАН-35 КВ	3.50	113			0.00	0		
1035	АЭРОПОРТ-35 КВ	3.50	113	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	0.00	0	3.50	-67	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=5.368+j10.585	Z2=5.368+j10.585				Z0=0.000-j-0.000			
1037-	ТУНГОР-35КВ 1СШ	1.78	117			0.00	0		
1036	Г.АБУНАН-35 КВ	1.78	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1038	ТУНГОР-35КВ 2СШ	0.00	0	1.78	-63	0.00	0	0.00	0
1039	УЗГ-35 КВ	0.00	0	1.78	-63	0.00	0	0.00	0
1053	НЕЛЬМА 35 КВ	0.00	0	1.78	-63	0.00	0	0.00	0
1054	САБО-35 КВ	0.00	0	1.78	-63	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=5.368+j10.585	Z2=5.368+j10.585				Z0=0.000-j-0.000			
1038-	ТУНГОР-35КВ 2СШ	1.78	117			0.00	0		
1027		0.00	0	1.78	-63	0.00	0	0.00	0
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	1.78	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1040	ОДОПТУ-СУША 1Т	0.00	0	1.78	-63	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=8.958+j14.255	Z2=8.958+j14.255				Z0=0.000-j-0.000			
1053-	НЕЛЬМА 35 КВ	1.25	122			0.00	0		
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	1.25	122	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0	Z1=13.798+j22.375	Z2=13.798+j22.375				Z0=0.000-j-0.000			
1054-	САБО-35 КВ	0.80	122			0.00	0		
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	0.80	122	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1055		0.00	0	0.80	-58	0.00	0	0.00	0

Окончание приложения Д

1-Пояс	Наименование	Трёхфазное КЗ				Однофазное КЗ			
Узла	Узла	на шинах		за выкл.		на шинах		за выкл.	
U=36.6/0		Z1=16.838+j25.485		Z2=16.838+j25.485		Z0=0.000-j-0.000			
1056-	НПС САВО-35КВ	0.69	123			0.00	0		
1055		0.69	123	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=18.398+j25.495		Z2=18.398+j25.495		Z0=0.000-j-0.000			
1057-	З.САВО-35 КВ	0.67	126			0.00	0		
1055		0.67	126	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=16.778+j27.425		Z2=16.778+j27.425		Z0=0.000-j-0.000			
1058-	КЫДЫЛАНЬИ-35 КВ	0.66	121			0.00	0		
1055		0.66	121	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1059	МУХТО-35 КВ	0.00	0	0.66	-59	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=20.198+j33.225		Z2=20.198+j33.225		Z0=0.000-j-0.000			
1059-	МУХТО-35 КВ	0.54	121			0.00	0		
1058	КЫДЫЛАНЬИ-35 КВ	0.54	121	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=9.588+j14.905		Z2=9.588+j14.905		Z0=0.000-j-0.000			
1039-	УЗГ-35 КВ	1.19	123			0.00	0		
1037	ТУНГОР-35КВ 1СШ	1.19	123	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1041	ОДОПТУ-СУША 2Т	0.00	0	1.19	-57	0.00	0	0.00	0
U=0.0/0		Z1=0.000-j-0.000		Z2=0.000-j-0.000		Z0=15.108+j78.689			
104-	ВН Т10-25 ТЭЦ-1	0.00	0			0.00	0		
705	ИН Т10-25 ТЭЦ-1	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=8.328+j16.475		Z2=8.328+j16.475		Z0=0.000-j-0.000			
1040-	ОДОПТУ-СУША 1Т	1.14	117			0.00	0		
1038	ТУНГОР-35КВ 2СШ	1.14	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1042		0.00	0	1.14	-63	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=10.138+j20.025		Z2=10.138+j20.025		Z0=0.000-j-0.000			
1044-	С.КУПОЛ ППД 2Т	0.94	117			0.00	0		
1042		0.94	117	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=15.178+j20.625		Z2=15.178+j20.625		Z0=0.000-j-0.000			
1045-	С.КУПОЛ ППД 1Т	0.82	126			0.00	0		
1043	С.КУПОЛ ППД	0.82	126	0.00	0	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=15.198+j20.655		Z2=15.198+j20.655		Z0=0.000-j-0.000			
1046-	КИ-1 35 КВ	0.82	126			0.00	0		
1043	С.КУПОЛ ППД	0.82	126	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1047	ДЭС1, ЭЦН, НСУ, КИ2	0.00	0	0.82	-54	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=15.328+j20.785		Z2=15.328+j20.785		Z0=0.000-j-0.000			
1047-	ДЭС1, ЭЦН, НСУ, КИ2	0.82	126			0.00	0		
1046	КИ-1 35 КВ	0.82	126	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1048	Ю.КУПОЛ №4	0.00	0	0.82	-54	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=17.398+j22.905		Z2=17.398+j22.905		Z0=0.000-j-0.000			
1048-	Ю.КУПОЛ №4	0.73	127			0.00	0		
1047	ДЭС1, ЭЦН, НСУ, КИ2	0.73	127	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1049	Ю.КУПОЛ 1Т	0.00	0	0.73	-53	0.00	0	0.00	0
1051	Ю.КУПОЛ №2,3	0.00	0	0.73	-53	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=17.418+j22.925		Z2=17.418+j22.925		Z0=0.000-j-0.000			
1051-	Ю.КУПОЛ №2,3	0.73	127			0.00	0		
1048	Ю.КУПОЛ №4	0.73	127	0.00	0	0.00	0	0.00	0
1052	Ю.КУПОЛ №1	0.00	0	0.73	-53	0.00	0	0.00	0
U=36.6/0		Z1=17.438+j22.945		Z2=17.438+j22.945		Z0=0.000-j-0.000			
1052-	Ю.КУПОЛ №1	0.73	127			0.00	0		
1051	Ю.КУПОЛ №2,3	0.73	127	0.00	0	0.00	0	0.00	0



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ОХИНСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»
ОГРН 1116508000820 ИНН 6506908292 КПП 650601001

От 08.02.2018 № 42/05

На № НИО-7/2018-21 от 07.02.2018г.

Руководителю
АО «НТЦ ЕАС»
Виштинбееву А.В.

О подтверждении программы

ООО «Охинские электрические сети» подтверждает актуальность программы «Проект программы строительства, капитального ремонта муниципальных электрических сетей Охинского района и оснащённости мобильных энергетических бригад», источник финансирования программы не определен.

Генеральный директор
ООО «Охинские электрические сети»

А.Т. Коростелева

Мельник В.А.
(42437) 3-59-84

