

ООО «Союз Энергетиков Поволжья»

ООО «Союз Энергетиков Поволжья»

УТВЕРЖДАЮ

РАЗРАБОТАНО

Генеральный директор
ООО «ДальЭнергоИнвест»

Генеральный директор
ООО «Союз Энергетиков Поволжья»

Е.В. Шаройко

А.О.Смирнов

м.п.

м.п.

. 2014 г.

. 2014 г.

**ОТЧЕТ ОБ ОБЯЗАТЕЛЬНОМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ
ОБСЛЕДОВАНИИ**

Организация: Общество с ограниченной ответственностью «ДальЭнергоИнвест»

Адрес: 693000, г. Южно-Сахалинск, ул. Ленина, д.246, А, офис 209

Пояснительная записка к энергетическому паспорту Рег. № _____

Тольятти, 2014

Отчет об обязательном энергетическом обследовании ООО «ДальЭнергоИнвест»

Содержание

1. Общие сведения	3
1.1. Общая характеристика объекта и участников обязательного энергетического обследования	3
1.2. Цели и задачи обязательного энергетического обследования объекта обследования	3
1.3. Состав работ обязательного энергетического обследования объекта обследования	4
1.4. Нормативное и методическое обеспечение обязательного энергетического обследования	6
2. Общие сведения об объекте обследования	8
2.1. Характеристики расположения объекта обследования	8
2.2. Эксплуатационные характеристики объекта обследования	9
2.3. Структура энергопотребления объекта обследования	9
3. Анализ потребления и оценка потенциала энергосбережения с оценкой возможной экономии топливно-энергетических ресурсов	12
3.1. Общая характеристика электроснабжения	12
3.2 Характеристика дизельных электростанций Курильского ГО	15
3.2.1 Характеристика ДЭС с. Рейдово	15
3.2.2 Характеристика ДЭС с. Китовый	23
3.3 Потенциал развития генерации Курильского ГО	26
3.4 Характеристика электросетевого хозяйства Курильского ГО	28
3.4.1 Характеристика ПС 35 кВ г. Крильска	30
3.5. Организация учета потребления электрической энергии	32
3.6. Измерение фактических значений параметров электроэнергии	34
3.7. Проведение измерений методом импульсной рефлектометрии для определения повреждений КЛ	41
4. Общая характеристика теплоснабжения	44
5. Общая характеристика водоснабжения	45
6. Мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности	46
6.1 Окончание строительных работ ДЭС с. Китовое	46
6.2 Развитие возобновляемых источников энергии	46
6.3 Реконструкция ПС-35 кВ в г. Курильске	47
6.4 Создание единой системы автоматики и релейной защиты	48
6.5 Реконструкция трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ	49
6.6 Реконструкция линий электропередач	49
6.7 Капитальный ремонт производственного здания участка в Курильске	50
6.8 Повышение эффективности работы с потребителями	50
6.9 Повышение эффективности использования и эксплуатации транспортных средств	52
Приложение 1	55
Приложение 2	56
Приложение 3	57
Приложение 4	60
Приложение 5	85

1. Общие сведения

1.1. Общая характеристика объекта и участников обязательного энергетического обследования

Настоящий отчет составлен по результатам проведения обязательного энергетического обследования ООО «ДальЭнергоИнвест».

Обязательное энергетическое обследование объекта обследования осуществлено на основании Договора №63-08-2014 от 08.08.2014 на оказание услуг по проведению энергетического обследования объектов ООО «ДальЭнергоИнвест».

Фактическое время проведения обязательного энергетического обследования объекта энергетического обследования: август-ноябрь 2014 года.

Последующее обязательное энергетическое обследование объекта обследования должно быть осуществлено не позднее декабря 2019 года.

Обязательное энергетическое обследование объекта обследования проведено ООО «Союз Энергетиков Поволжья».

ООО «Союз Энергетиков Поволжья» является членом саморегулируемой организации в области проведения обязательных энергетических обследований.

1.2. Цели и задачи обязательного энергетического обследования объекта обследования

Обязательное энергетическое обследование объекта проведено в соответствии с требованиями Федерального закона Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (ст. 16 пункт 1 подпункт 2).

По результатам проведения обязательного энергетического обследования объекта исполнителем обязательного энергетического обследования составлены:

- опросные формы;
- энергетический паспорт Рег. № _____, соответствующий требованиям приказа Министерства энергетики РФ от 19.04.2010 г. №182;
- настоящий отчет об обязательном энергетическом обследовании.

Целями проведения обязательного энергетического обследования объекта обследования является:

- получение объективных данных в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности по объекту обследования;
- раскрытие причин выявленных нарушений и недостатков в использовании

энергетических ресурсов;

- оценка снижения затрат Потребителей на энергетические ресурсы;

Задачами при проведении обязательного энергетического обследования являлись:

- получение объективных данных о техническом состоянии объекта обследования, его инженерных сетей и оборудования;
- получение объективных данных об объеме используемых энергетических ресурсов;
- определение показателей энергетической эффективности;
- определение потенциала энергосбережения и повышения энергетической эффективности;
- разработка перечня мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности и проведение их стоимостной оценки.

1.3. Состав работ обязательного энергетического обследования объекта обследования

В составе работ по проведению обязательного энергетического обследования исполнителем были осуществлены:

проведение сбора исходной информации об объекте обследования;

проведение визуального и инструментального обследования объекта обследования;

анализ информации, полученной на этапах сбора исходной информации, визуального и инструментального обследования объекта обследования;

формирование Энергетического паспорта объекта обследования; формирование настоящего отчета. Результаты сбора исходной информации по объекту обследования оформлены исполнителем в виде опросных форм;

Для подготовки опросных форм были использованы следующие источники информации:

- проектная документация (источник получения информации – ООО «ДальЭнергоИнвест»)
- проектные нагрузки системы электроснабжения (источник получения информации - ООО «ДальЭнергоИнвест»)
- данные по потреблению энергоресурсов (источник получения информации - ООО «ДальЭнергоИнвест»)
- технические паспорта оборудования ДЭС
- финансовая документация по оплате за потребленные энергоресурсы объекта обследования (источник получения информации - ООО «ДальЭнергоИнвест»)).

Исполнителем были осуществлены следующие виды визуального и инструментального

обследования объекта обследования:

- инструментальный контроль количества и качества электрической энергии в соответствии с требованиями ГОСТ Р 54149-2010;
- тепловизионный контроль распределительных устройств (электрощитовых) в соответствии с требованиями РД 34.45-51.300-97;
- визуальный контроль технического состояния оборудования Дизельной электрической станции;
- тепловизионное обследование и оценка состояния наружных ограждающих конструкций в соответствии с требованиями ГОСТ 26629-85
- инструментальный контроль фактического сопротивления изоляции кабельных линий с помощью цифровых омметров
- Определение фактической протяженности и мест повреждения кабельных линий с помощью импульсного рефлектометра
- Измерение уровня освещенности уличного освещения

Результаты проведения визуального и инструментального обследования объекта обследования представлены в соответствующих Приложениях к настоящему отчету.

В составе работ по анализу информации, полученной на этапах сбора исходной информации, визуального и инструментального обследования объекта обследования, Исполнителем было осуществлено:

- 1) Анализ проектной документации.
- 2) Анализ результатов, полученных при проведении визуального осмотра.
- 3) Анализ результатов полученных при проведении инструментального обследования.
- 4) Анализ динамики потребления энергетических ресурсов по видам за 2013-2014 годы, в том числе включая:
 - потребление объектом дизельного топлива на выработку электроэнергии за 2013-2014 годы включительно;
 - выработка объектом электрической энергии за 2013-2014 годы;
 - выработка объектом тепловой энергии на ДЭС за 2013-2014 годы.
- 5) Определение удельных показателей энергопотребления потребителями.
- 6) Обобщение полученной информации.
- 7) Составление энергобалансов объекта обследования.
- 8) Формирование выводов и итоговых заключений.

Результаты проведения анализа исходной информации представлены в соответствующих разделах настоящего отчета.

1.4. Нормативное и методическое обеспечение обязательного энергетического обследования

При проведении работ по обязательному энергетическому обследованию исполнителем использовались нормативные документы и методики, допущенные органами Ростехнадзора для повсеместного использования при инспектировании (обследовании, проверке) объектов. В состав исходной нормативно-методической базы входят следующие основные документы:

- Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации «О требованиях к региональным и муниципальным программам в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности» №1225 от 31 декабря 2009 года;
- Методические указания по обследованию энергопотребляющих объектов. М., МЭИ, 1996;
- Правила проведения энергетических обследований организаций (утверждены Минтопэнерго России 25.03.98);
- Правила (стандарты) аудиторской деятельности в Российской Федерации;
- МДК 1-01.2002 «Методические указания по проведению энергоресурсаудита в жилищно-коммунальном хозяйстве» (утверждены приказом Госстроя России от 18.04.2001 №81);
- ГОСТ Р 51387-99 «Энергосбережение. Нормативно-методическое обеспечение. Основные положения»;
- Приказ Минэнерго РФ №182 от 19.04.2010г. «Об утверждении требований к энергетическому паспорту».
- Для определения нормируемых параметров объекта обследования, его инженерных сетей и оборудования исполнителем были использованы следующие нормативные и методические документы:
 - ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях»;
 - Внутренний водопровод и канализация зданий. СНиП 02.04.01-85*. Госстрой России;
 - Естественное и искусственное освещение. СНиП-23-05-95. Госстрой России;
 - Общественные здания и сооружения. СНиП 2.08.02-89. Госстрой России;
 - Правила использования электроустановок, 6 издание с дополнениями и

исправлениями. Энергосервис, М, 2002;

- Правила учета электрической энергии. Энергосервис, М, 2003;
- Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок. Министерство энергетики РФ, приказ от 24.03.2003 г. №115;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. Энергосервис, М, 2002;
- Строительная климатология. СНиП 23-01-99. Госстрой России.

Для определения порядка проведения визуального и инструментального обследования исполнителем были использованы следующие нормативные документы:

- ГОСТ Р 54149-2010 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
- ГОСТ 24940-96 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности»;
- ГОСТ 26629-85 «Здания и сооружения. Метод тепловизионного контроля качества теплоизоляции ограждающих конструкций»;
- Инструкция по инструментальному контролю при приемке в эксплуатацию законченных строительством и капитально отремонтированных жилых зданий (утверждена Минжилкомхоз РСФСР 29.12.1984);
- РД 34.10.130-96 «Инструкция по визуальному и измерительному контролю»;
- СНиП 2.04.05-91* «Отопление, вентиляция и кондиционирование».

2. Общие сведения об объекте обследования

2.1. Характеристики расположения объекта обследования

Итуруп — остров южной группы Большой гряды Курильских островов, самый крупный остров архипелага.

Остров вытянут с северо-востока на юго-запад на 200 км, ширина от 7 до 27 км. Площадь — 3200 км². Состоит из вулканических массивов и горных кряжей.

Воздушное сообщение осуществляется через аэродром Буревестник, принадлежащий Министерству обороны России[2]. Морское сообщение (пассажирское и грузовое) осуществляется посредством теплохода «Игорь Фархутдинов»

В центральной части острова на берегу Курильского залива Охотского моря расположен город Курильск — административный центр района и единственный городской населенный пункт острова. Сельские населенные пункты: Рейдово, Китовое, Рыбаки, Горячие Ключи, Буревестник, Шуми-Городок, Горный. Нежилые населённые пункты: Активный, Славное, Сентябрьский, Ветровое, Жаркие Воды, Пионер, Йодная, Лесозаводское, Березовка.

Климат острова в целом классифицируется как умеренный морской. Однако он осложнён муссонной составляющей, а также существенным различием в микроклимате между охотским морем и тихоокеанской частью. Последнее объясняется тем, что охотское морское побережье согревают тёплые воды течения Соя, тихоокеанское побережье заметно холоднее. На охотском побережье острова меньше туманов, поэтому количество ясных и теплых дней в году заметно выше, чем на тихоокеанском, в силу чего флора и фауна здесь богаче и разнообразней. В целом лето на острове влажное и довольно прохладное. Из-за повышенной влажности самым тёплым месяцем года является август, когда среднесуточные температуры достигают +14 С. Это несколько выше чем на Урупe, но немного прохладней чем на Кунашире. Зимы на острове значительно мягче чем на континенте, характеризуются частыми снегопадами и оттепелями[8].

Среднегодовая температура воздуха — 4,9 °С

Относительная влажность воздуха — 74,7 %

Средняя скорость ветра — 6,9 м/с

По данным на момент обследования в Курильском ГО проживало 6153 человека.

Большая часть населения занята на добыче и обработке рыбы и морепродуктов, остальная часть занята в сферах жизнеобеспечения: выпуск хлебобулочных изделий, торговля, строительство, энергетика, коммунальное хозяйство, здравоохранение, образование и др.

Транспортная инфраструктура представлена авиационным, морским и автомобильным транспортом.

В рамках федеральной целевой программы «Социально-экономическое развитие Курильских островов (Сахалинская область) на 2007-2015 годы» закончилось строительство аэропорта «Итуруп», расположенного в 7 км от г. Курильска, что значительно улучшило транспортное сообщение с г. Южно-Сахалинск.

Морским перевозчиком, обеспечивающим пассажирское сообщение между Сахалином и Курильскими островами, является ЗАО «Морская Компания «Сахалин - Курилы».

Ведущей в экономике муниципального образования «Курильский городской округ», является рыбная промышленность, её доля в объеме отгруженной продукции составляет 96 %.

2.2. Эксплуатационные характеристики объекта обследования

В рамках подписанных концессионных соглашений ООО «ДальЭнергоИнвест» осуществляет функции Гарантирующего поставщика электрической энергии и сетевой компании на территории Курильского ГО. На балансе ООО «ДальЭнергоИнвест» находятся две дизельные электрические станции в с. Рейдово и модульная дизельная электрическая станция в г. Курильске 3,264 МВт и 2,176 МВт соответственно. Электросетевое хозяйство ООО «ДальЭнергоИнвест» на территории Курильского ГО представлено 26-ю трансформаторными подстанциями общей мощностью 15260 кВА в г. Курильске, а также 15-ю трансформаторными подстанциями общей мощностью 12420 кВА в с. Рейдово. На балансе ООО «ДальЭнергоИнвест» находятся электрические сети, которые представлены 8,5 км кабельных линий 6 кВ., 22,46 км воздушных линий 6 кВ, а также 12,75 км воздушных линий 0,4 кВ в г. Курильске; суммарная протяженность линий электропередач 0,4 кВ с. Рейдово составляет 11,16 км, сетей 6 кВ - 7,16 км.

Подробный перечень электросетевого хозяйства представлен в Приложении 3.

Объект обследования характеризуется наличием следующих внутренних инженерных сетей и оборудования:

- система электроснабжения
- система теплоснабжения
- система топливоподготовки
- система освещения
- система водоснабжения

2.3. Структура энергопотребления объекта обследования

Сведения о потреблении энергетических ресурсов по объекту обследования представлены в таблице 2.1.

Помесячные графики потребления энергетических ресурсов за 2013-2014 годы

представлены на рисунках 1-3.

В таблице 2.1 приведено потребление энергоресурсов за период с 2013 года по 2014 год. На основании представленных данных заполнено приложение № 4 энергетического паспорта составленного по Приказу Минэнерго №182 от 29.04.2010 г.

В энергетическом паспорте, в соответствии с требованиями Программного обеспечения E-pass, затраты на потребление энергетических ресурсов приведены для жидкого и моторного топлива.

Таблица 2.1.

пп	Наименование энергоресурса	Ед. измерения	Потребление энергоресурсов по годам	
			2013	2014
1	Электрическая энергия	кВтч	309.35	805.11
		тут	106.57	277.36
2	Тепловая энергия	Гкал	34.72	122.12
		тут	5.16	18.15
3	Жидкое топливо	т	490.00	2 894.11
		тут	710.50	4 196.46
4	Моторное топливо	т	0.00	19.83
		тут	0.00	24.10
5	Холодное водоснабжение	м ³	400.00	2 962.00
6	Всего	тут	822.23	4 516.07

Для сравнения показателей энергопотребления, пересчет из натуральных величин (тыс. кВт×ч., Гкал) производился в условное топливо (т.у.т.) согласно коэффициентов пересчета по выписке из «Методологических положений по расчету топливно-энергетического баланса Российской Федерации в соответствии с международной практикой» (утв. постановлением Госкомстата РФ от 23 июня 1999 г. № 46).

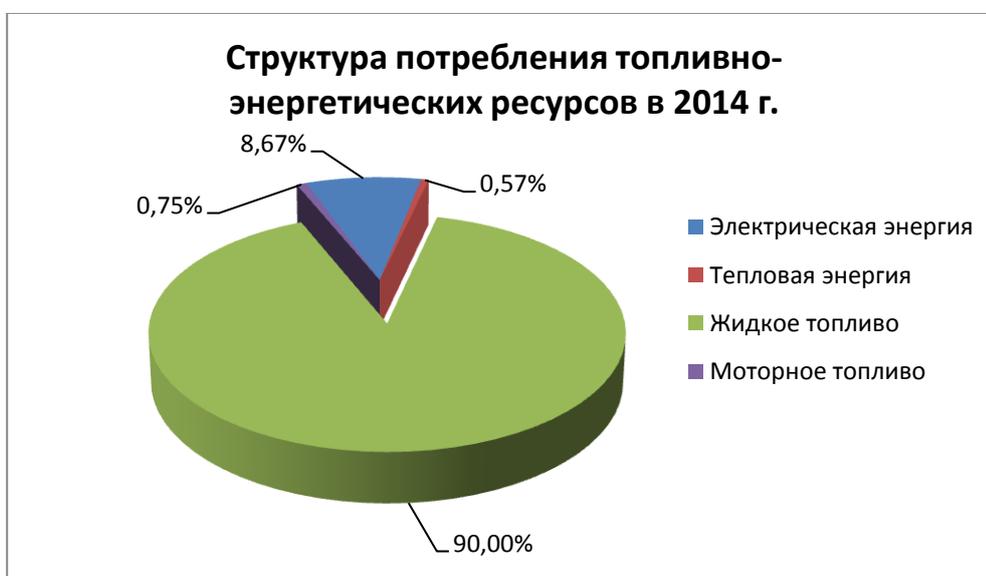


Рисунок 2.1 – Структура потребления топливно-энергетических ресурсов в 2014 г.

Из рис. 2.1 видно, что основным потребляемым энергоресурсом является моторное топливо (дизельное топливо «летнее» - 90% от общего потребления ТЭР). Потребление

электрической (805,11 тыс. кВт*час) и тепловой энергии (122,12 Гкал) расходуется на собственные нужды ДЭС и здание электроучастка. Потребление дизельного топлива (19,83 т.) приходится на специальный и служебный транспорт.

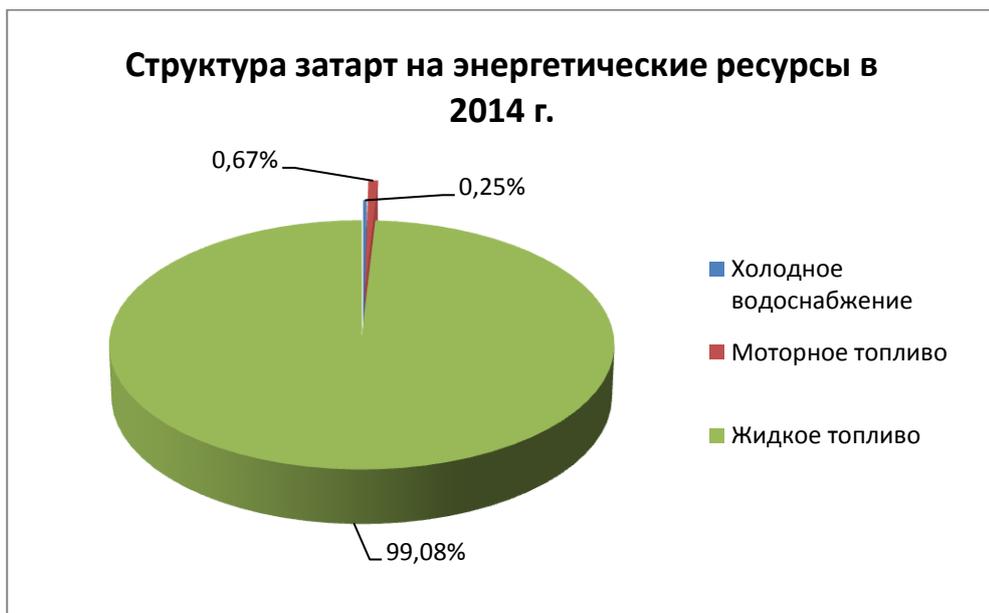


Рисунок 2.2 – Структура затрат на энергетические ресурсы в 2014 г.

В диаграмме (рис. 2.2) приведена структура затрат на оплату энергетических ресурсов.

Основные затраты приходятся на жидкое топливо 104 931,77 тыс. руб., что составляет 99% от общих затрат на энергетические ресурсы ООО «ДальЭнергоИнвест» в 2014 году. Высокие затраты на дизельное топливо для ДЭС обуславливается большим расходом на выработку электроэнергии, а также высокой стоимостью доставки до о. Итуруп.

Затраты на моторное топливо и воду в 2014 г. составили 706,2 тыс. руб. и 268,46 тыс. руб. соответственно.

Затраты на потребление электрической и тепловой энергии на собственные нужды в оплате не нуждаются.

В связи с этим, основные мероприятия должны быть направлены на снижение или оптимизацию потребления жидкого топлива для нужд дизельных электростанций.

3. Анализ потребления и оценка потенциала энергосбережения с оценкой возможной экономии топливно-энергетических ресурсов

3.1. Общая характеристика электроснабжения

Потребителей электрической энергии г. Курильск по характерным графикам нагрузки можно разделить на следующие группы:

1. Население
2. Социальная сфера
3. ЖКХ
4. Структурные подразделения
5. Производственные потребители
6. Собственные нужды ДЭС

Суммарная выработка электроэнергии за 2014 г. составила 25944,13 тыс. кВтч. Основными потребителями электроэнергии в регионе являются промышленные предприятия, организации и население. Доля промышленных потребителей и организаций составляла 40% от всей производимой электроэнергии, населения – 42%.

Общее количество дизельного топлива для нужд ДЭС, затраченного на энергоснабжение Курильского ГО, составило 6550,15 тонн. Из них 2894,11 тонн были закуплены ООО «ДальЭнергоИнвест», а 3656,03 тонн – Администрацией Курильского ГО. Собственные средства ООО «ДальЭнергоИнвест», затраченные на покупку и доставку дизельного топлива составили 104 931,8 тыс. руб.

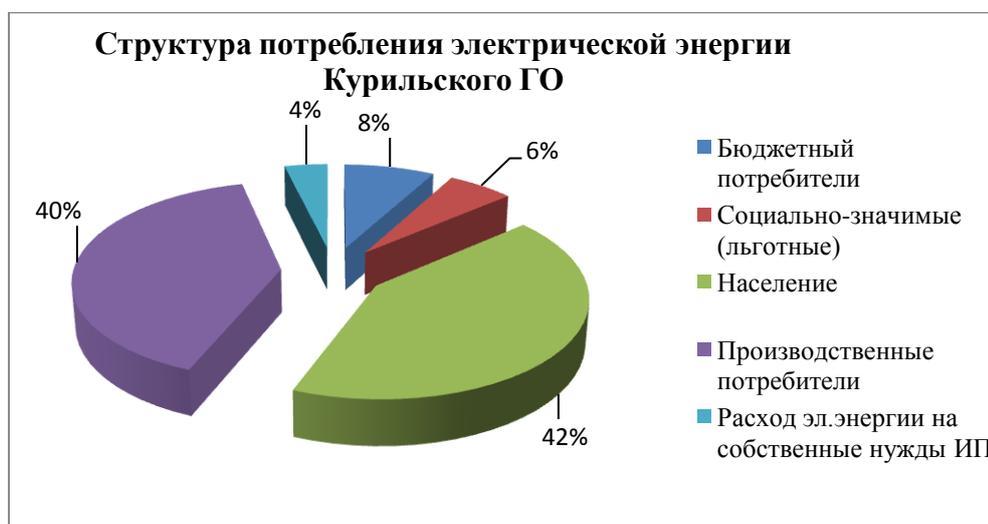


Рисунок 3.1 – Структура потребления электрической энергии в 2014 г.

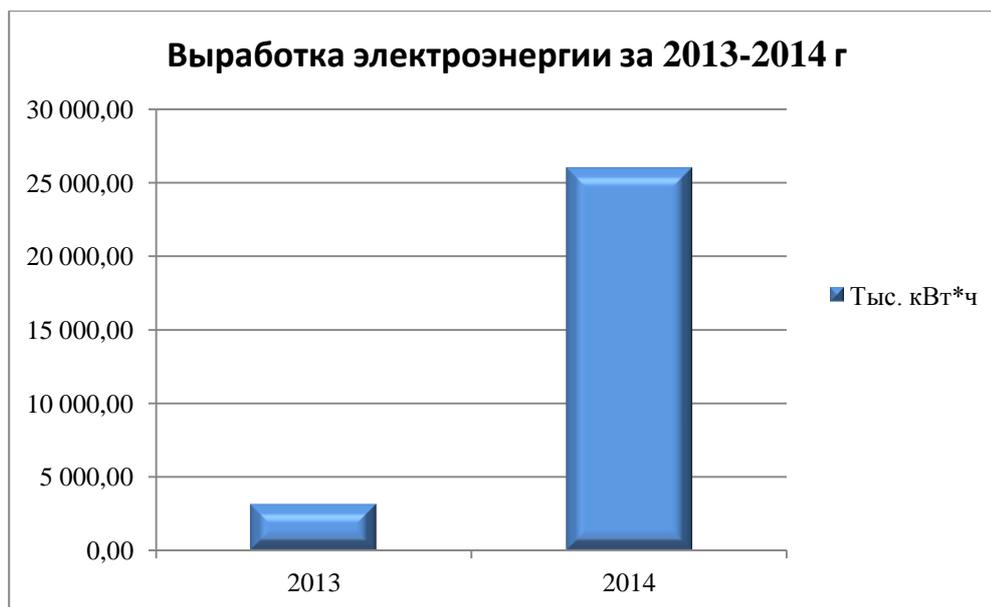


Рисунок 3.2 – Динамика изменения выработки электрической энергии с 2013 по 2014 г.

ООО «ДальЭнергоИнвест» осуществляет функции Гарантирующего поставщика электрической энергии с 01.08.2013. За период деятельности в 2013 г. было выработано 3149,39 тыс. кВт*ч. За аналогичный период с 01.08.2014-01.01.2015 предприятием было выработано 10666,39 тыс. кВт*ч. Рост производства составил 339%, что связано с вводом новых генерирующих мощностей. Всего за 2014 г было выработано 25 944,13 кВт*ч.

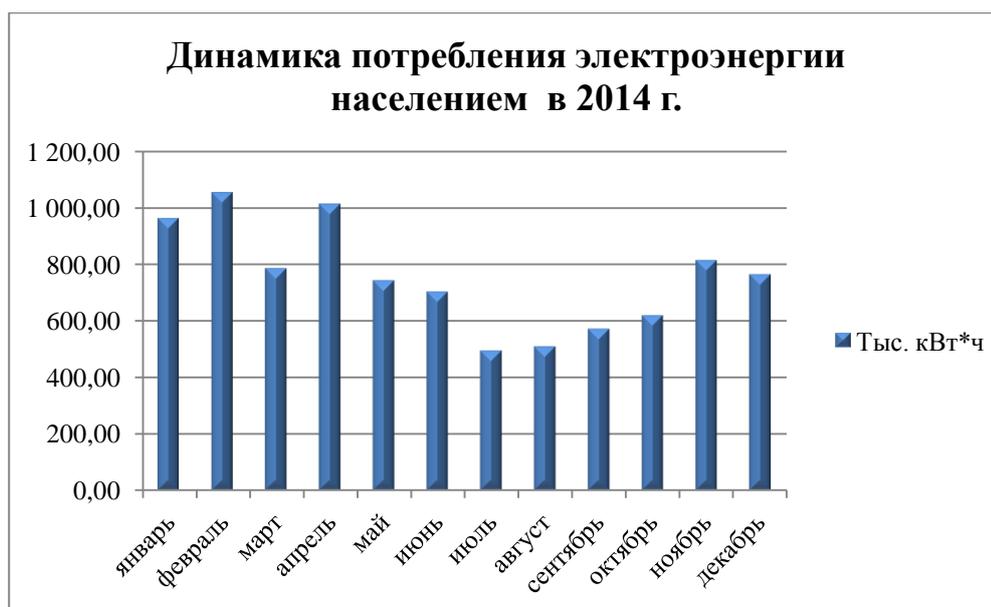


Рисунок 3.3 – Динамика потребления электроэнергии населением в 2014 г.

На данном графике видно, что максимальное потребление электроэнергии населением приходится на осенне-зимний период, что связано с уменьшением светового дня, большим потреблением электроэнергии на освещение и локальный обогрев помещений.

Таблица 3.1 Данные о потреблении электрической энергии в 2011 году

Наименование	Ед.изм.	2011 год												итого с начало года
		январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	
Выработка электрической энергии	тыс.кВт*ч	2842.57	2582.22	2706.05	2400.11	1600.11	1691.82	1454.87	1649.19	1982.32	2184.388	2619.933	2230.559	25 944.132
Расход эл.энергии на собственные нужды ИП	тыс.кВт*ч	141.8728	104.9776	128.01	126.73	83.59	77.9536	73.9532	68.015	67.849	112.156	123.424	135.789	805.109
Полезный отпуск электроэнергии ПЭ	тыс.кВт*ч	2684.792	2465.139	2538.03	2231.373	1511.32	1612.179	1380.917	1566.253	1914.47	2064.77	2481.59	2061.757	24 512.605
Потери эл.энергии в сети	тыс.кВт*ч	923.4957	381.7624	690.63	376.52	-7.45	0.3384	192.1058	133.293	159.36	289.11	354.913	439.87	3 933.973
Потери эл.энергии в сети	%	34.4%	15.5%	27.2%	16.9%	-0.5%	0.0%	13.9%	8.5%	8.3%	14.0%	14.3%	21.3%	16.0%
Товарный отпуск электрической энергии	тыс.кВт*ч	1761.3	2083.38	1847.4	1854.85	1518.78	1588.66	1188.81	1432.96	1743.52	1771.795 5	2122.94	1618.02	20 532.401
Бюджетный потребители	тыс.кВт*ч	140.8518	158.894	154.645 3	145.616	132.53	123.331	105.006	99.946	125.227	143.97	195.831	173.95	1 699.806
Социально-значимые (льготные)	тыс.кВт*ч	95.13666	93.89997	104.122	127.715	101.336	118.505	80.893	74.932	91.466	106.48	138.449	111.372	1 244.315
Население	тыс.кВт*ч	960.849	1052.641	785.17	1012.65	741.39	702.231	493.664	508.041	570.243	618.692	813.317	762.964	9 021.865
Прочие	тыс.кВт*ч	564.459	777.942	803.45	568.86	543.513	644.59	509.248	750.041	956.58	902.639	975.343	569.7396	8 566.415
Расход натурального топлива	тн	609.511	524.836	533.50	459.37	298.91	351.405	318.107	362.453	433.364	443.869	524.007	419.799	5 279.136

3.2 Характеристика дизельных электростанций Курильского ГО

Генерация Курильского ГО представлена двумя действующими дизельным электростанциями общей установленной мощностью 5,44 МВт. Мощность ДЭС с. Рейдово составляет 3,264 МВт, модульная ДЭС с. Китовое на данный момент составляет 2,176 МВт.

3.2.1 Характеристика ДЭС с. Рейдово

Дизельная электростанция с. Рейдово введена в эксплуатацию в 2012 году и располагается непосредственно в черте с. Рейдово.

В состав электростанции входят три дизельные когенерационные установки (рис. 3.4) суммарной мощностью 3,264 МВт и топливное хозяйство.

Генплан здания электростанции приведен на рисунке 3.5



Рисунок 3.4 – Когенерационная установка КАТЕРПИЛЛАР установленной мощностью 1088 кВт

В здании ДЭС располагаются: машинный зал ДКУ, 3 ДУ, помещение РУ-6 кВ, главный щит управления (ГЩУ) и кабинеты станции, а также когенерационный зал.

Энергоблок создан на базе V-образного четырехтактного 16-цилиндрового двигателя с непосредственным впрыском и турбонаддувом с промежуточным охлаждением. Топливная система состоит из двойных топливных фильтров, топливного насоса и насосов-форсунок.

Одноконтурная система охлаждения двигателя включает в себя водяной насос и термостаты. Система смазки – замкнутая. В ее состав входит шестеренчатый насос с приводом от двигателя, масляный поддон, водомасляный теплообменник, масляные фильтры, щуп и заливная горловина.

ООО «Союз Энергетиков Поволжья»

Двигатель имеет защиту по перегреву, раскрутке, низкому давлению масла и детонации. Датчики смонтированы непосредственно на двигателе, блок управления и сигнализации – в щите управления.

Генератор переменного тока, примененный в составе энергоблока, – синхронный, бесщёточный, двухподшипниковый, с регулятором напряжения. Выходное напряжение – 6,3 кВ.

На ДЭС в качестве энергоносителя используется дизельное топливо, годовой расход в 2014 году составил 5279 т. Дизельное топливо доставляется морским транспортом с Приморского края (порт «Находка»).

Каждый энергоблок оборудован модулем утилизации тепла выхлопных газов и модулем теплообменников контуров двигателя и контура сетевой воды с насосами и термостатами. Глушитель выхлопа установлен на каждом двигателе. Горизонтальные выносные радиаторы аварийного сброса тепла и охлаждения технологического контура установлены также по одному комплекту на каждый двигатель.



Рисунок 3.6 – Модуль теплообменника контуров двигателя

Для передачи электрической энергии до г. Курильска на территории ДЭС установлена два трансформатора ТМН 2500/35 с масляной системой охлаждения, которые преобразуют выходное напряжение из 6 кВ в 35 кВ для уменьшения потерь при последующей транспортировке.

Высоковольтное распределительное устройство 35 кВ представляет собой отдельные электрические шкафы с общей шиной, которые расположены в отдельном помещении. Релейная защита и автоматика выполнена как на микропроцессорной, так и на старой электромеханической базе.



Рисунок 3.7 – общий вид ПС 35 кВ с. Рейдово



Рисунок 3.8 – шкафы РЗА на электромеханической базе

Щит управления двигателем установлен в диспетчерской. Силовой щит генератора находится в цехе рядом с энергоблоком. Работа станции является полностью автоматизированным процессом, что в значительной степени упрощает работу обслуживающего персонала. Разработанная Сахалин Машинери система АСУ ТП дает возможность удаленного управления станцией. На панели диспетчера отображается все основные параметры работы и состояния эксплуатируемой установки, а также остаток топливного бака, подключенного к ДГУ.

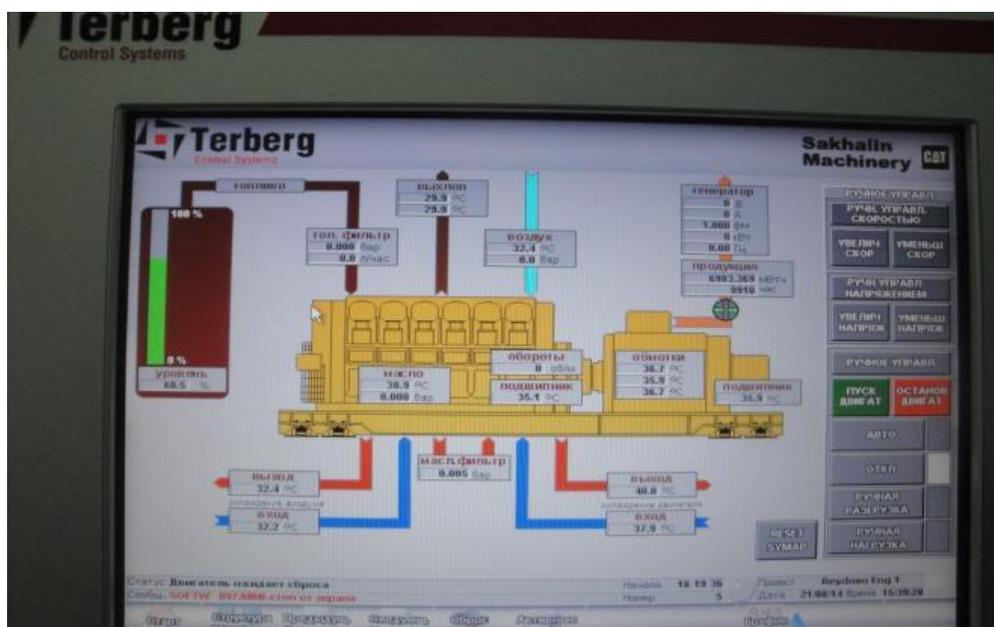


Рисунок 3.9 – панель АСУ ТП ДЭС с. Рейдово

Главной частью топливной системы дизельных установок является резервуары с дизельным топливом объемом 1000 м³, расположенные на территории ДЭС.



Рисунок 3.10 – резервуары хранения дизельного топлива

Масляное хозяйство электростанции состоит из отдельных баков чистого масла. Два бака для подпитки дизельных двигателей находятся непосредственно в помещении энергоцеха. Ёмкость каждого из них составляет 3 м³.



Рисунок 3.11– резервуары хранения масла

Состав парка силовых установок представлен новейшими агрегатами Катерпиллар 2011 года выпуска. Износ оборудования не превышает 10-15%. Техническое состояние агрегатов можно оценить как хорошее. Общее состояние и функциональные характеристики позволяют назвать ДЭС с. Рейдово одной из лучших дизельных станций на территории изолированных районов Сахалинской области.

14.05.2014 Президент Российской Федерации подписал перечень поручений о дополнительных мерах по стимулированию экономического роста. Одно из основных поручений, адресованных Правительству РФ, заключалось в разработке планов импортозамещения в промышленности и энергетике.

На сегодняшний день на российском рынке присутствует ряд компаний, которые по своим характеристикам не уступают западным аналогам, в частности, ДГУ Катерпиллар. Полная замена оборудования на ДЭС с. Рейдово потребует, ориентировочно, в 2018-2019 г и оценить возможности и потенциал развития Российского производства ДГУ очень сложно. Однако, если бы замена технологического оборудования требовалась осуществить в ближайшее время, ООО «Союз Энергетиков Поволжья» рекомендовал бы не менять поставщика оборудования и сохранить ДЭС на базе ДГУ Катерпиллар, как основной элемент в энергосистеме Курильского ГО.

Оценивать технико-экономические перспективы замены технологического оборудования ДЭС без полной реконструкции системы топливоподготовки и замены системы

автоматик невозможно. В случае замены ДГУ Катерпиллар на ДГУ любой другой марки потребуется полная реконструкция основных технологических узлов, т.к. размеры труб и кабельных каналов для каждой фирмы-производителя уникальны. Отдельным элементом надежности функционирования системы электроснабжения Курильского ГО является АСУ ТП, которая отлично зарекомендовала себя в различных условиях эксплуатации. Таким образом, потенциальная установка ДГУ отечественного производителя повлечет за собой полную реконструкцию ДЭС с. Рейдово, что в свою очередь, потребует реконструкции ДЭС с. Китовый, которая также выполняется на базе ДГУ Катерпиллар и будет функционировать на одной элементной базе, как первичного, так и вторичного оборудования. Затраты на данные мероприятия окажутся необоснованно высокими.

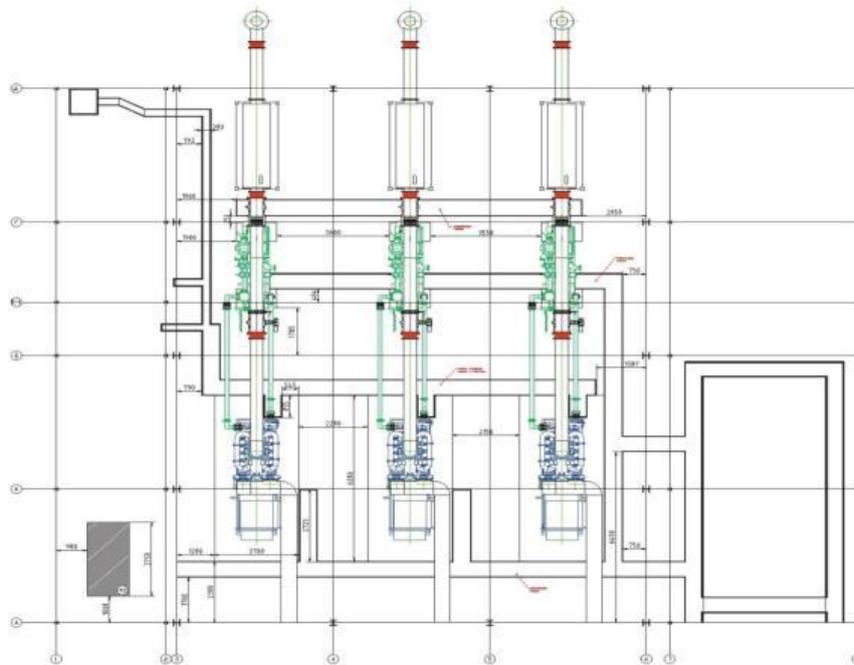


Рисунок 3.12 – размеры основных технологических узлов ДЭС с. Рейдово

3.2.2 Характеристика ДЭС с. Китовый

Модульная дизельная электростанция с. Китовый введена в эксплуатацию в 2013 и располагается в черте с. Китовый.

В состав электростанции входят: две дизельные генераторные установки (рис. 3.13) суммарной мощностью 2,176 МВт и топливное хозяйство.



Рисунок 3.13 – Модульная ДЭС с. Китовый

Состав основного технологического оборудования и принцип работы ДЭС с. Китовый полностью идентичен ДЭС с. Рейдово. Особенностью станции является то, что все оборудования находится в контейнерах жизнеобеспечения до завершения строительства основной ДЭС. Также отличием является отсутствие повышающей трансформаторной подстанции 35/6 кВ.



Рисунок 3.14 – РУ 6 кВ МДЭС с. Китовый



Рисунок 3.15 – ШУ МДЭС с. Китовый



Рисунок 3.16 – секция № 4 МДЭС с. Китовый

АСУ ТП и топливное хозяйство модульной ДЭС с. Китовый ДЭС аналогично с. Рейдово.



Рисунок 3.17 – Топливное хозяйство МДЭС с. Китовый



Рисунок 3.18 – АСУ ТП МДЭС с. Китовый

Отдельно стоит отметить скорость строительства основной ДЭС с. Китовый, мощность которой составит 5,4 МВт. Если на период 01.08.2014 на станции проводились подготовительные работы, то на 01.12.2014 был осуществлен монтаж 4-х ДГУ, основных технологических узлов и заканчивались работы по КИПиА.



Рисунок 3.19 – ДЭС с. Китовый на 01.08.2014



Рисунок 3.20 – ДЭС с. Китовый на 01.12.2014

3.3 Потенциал развития генерации Курильского ГО

С вводом в работу новой ДЭС с. Китовый суммарная установленная мощность генерации Курильского ГО превысит 8 МВт. Однако с запуском нового аэропорта, а также учитывая активное социальное развитие Курильских островов и строительство новых жилых и инфраструктурных объектов Курильскому ГО требуются дополнительные мощности, позволяющие выдерживать максимальные графики нагрузки. Особенно данная проблема актуальна в зимнее время года.

Одной из основных статей инвестиционной программы ООО «ДальЭнергоИнвест» является реконструкция ГеоТЭС «Океанская», потенциальная мощность которой составляет 14,8 МВт. Данное мероприятие способно полностью решить проблему энергоснабжения Курильского ГО.

Океанская ГеоТЭС была введена в эксплуатацию в 2007 г. в 22 км от г. Курильск. На тот момент на ГеоТЭС были установлены два модуля «Туман-2» (2 по 1,8 МВт) общей мощностью 3,6 МВт. Электроэнергия от ГеоТЭС подавалась по кабельной линии 35 кВ, проложенной вдоль подъездной автодороги до ПС 35/6 кВ в г. Курильск.

Пар, используемый в выработке электроэнергии на ГеоТЭС, образуется из пароводяной смеси (далее ПВС) путем сепарации в блоках аппаратов подготовки пара (далее БАПП).

Выработка электрической энергии ГеоТЭС составляла не менее 40% от общей выработанной мощности Курильского ГО. Экономия дизельного топлива на генерацию электрической энергии составляла десятки миллионов рублей. Недостатком Океанской ГеоТЭС, являлось то, что схема получения ПВС является одноконтурной-разомкнутой, т.е. отработанная ПВС выбрасывается в атмосферу.

В 2013 г. ГеоТЭС вышла из строя, что привело к крайне напряженной ситуации в Курильском ГО. На данный момент развитие геотермальной энергетики на о. Итуруп является одним из приоритетных направлений. ООО «ДальЭнергоИнвест» в рамках заключённого концессионного соглашения взяло на себя обязанности по софинансированию проекта реконструкции Океанской ГеоТЭС, начало которой запланировано в 2015 г. В результате новая ГеоТЭС позволит замещать тепловую и электрическую энергию на основе угля и дизельного топлива и создать необходимую резервную мощность для надежного энергоснабжения Курильского ГО.

В рамках данного проекта особое внимание рекомендуется обратить на специализированную систему топливоподготовки, которая необходима для ГеоТЭС. Механические примеси и газы, содержащиеся в геотермальной воде или паре, необходимо очищать с помощью сепараторов и фильтров. При значительном количестве примесей, которые

часто бывают агрессивными, следует применять двухконтурную систему с теплообменником. Вторичный контур в данном случае содержит воду, прошедшую химводоочистку и дезаэрирование. В случае некачественной водоподготовки существует проблема очень быстрого износа трубопроводов. Нынешнее состояние трубопроводов Океанской ГеоТЭС является неудовлетворительным.



Рисунок 3.20 – трубопровод Океанской ГеоТЭС



Рисунок 3.21 – трубопровод Океанской ГеоТЭС

3.4 Характеристика электросетевого хозяйства Курильского ГО

Электросетевое хозяйство Курильского ГО представляет собой два полукольца, основным элементом которых является ПС 35 кВ г. Курильска. Перечень трансформаторных подстанций и протяженность электрических сетей представлены в таблицах 3.2 и 3.3. В рамках заключенного концессионного соглашения ООО «ДальЭнергоИнвест» обслуживает муниципальные электрические сети Курильского ГО, а также выполняет функции сетевой организации.

Общее состояние электрических сетей Курильского ГО можно оценить, как удовлетворительное. В г. Курильске требуется замена большей части ТП, при этом в с. Рейдово средний срок службы ТП не превышает 7 лет, что является хорошим показателем. КЛ и ВЛ в обоих населенных пунктах требуют постепенной плановой замены, за исключением ВЛ, выполненных самоизолирующим проводом.

Полный перечень трансформаторных подстанций и линий электропередач с оценкой и фактического состояния представлены в Приложении 3.

Тепловизионный контроль распределительных устройств (электрощитовых) проведен в соответствии с требованиями Приложения 3 к РД 34.45-51.300-97 «Объем и Нормы испытаний электрооборудования», и РД 153-34.0-20.363-99 «Основные положения методики инфракрасной диагностики электрооборудования и ВЛ.»;

Результаты анализа соответствия распределительных устройств (электрощитовых) приведены в Приложении 4.

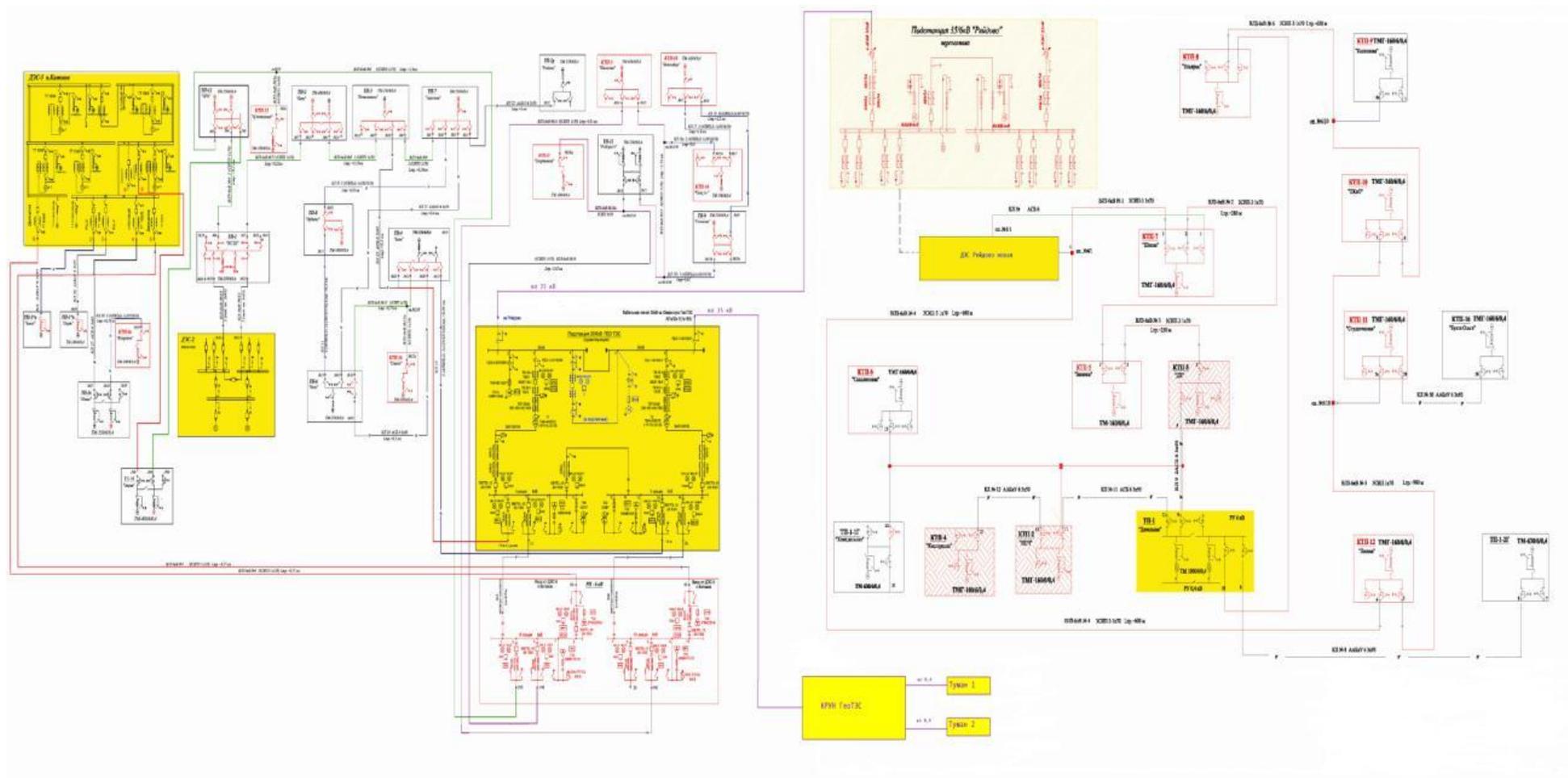


Рисунок 3.22 – схема электроснабжения Курильского ГО

3.4.1 Характеристика ПС 35 кВ г. Курильска

Подстанция 35 кВ г. Курильска является наиболее важным звеном в схеме электроснабжения Курильского ГО, при этом техническое состояние данного объекта вызывает наибольшее количество замечаний. ПС 35 кВ представляет собой двухсекционную систему сборных шин с двумя силовыми трансформаторами масляного охлаждения ТМН 4000/35.

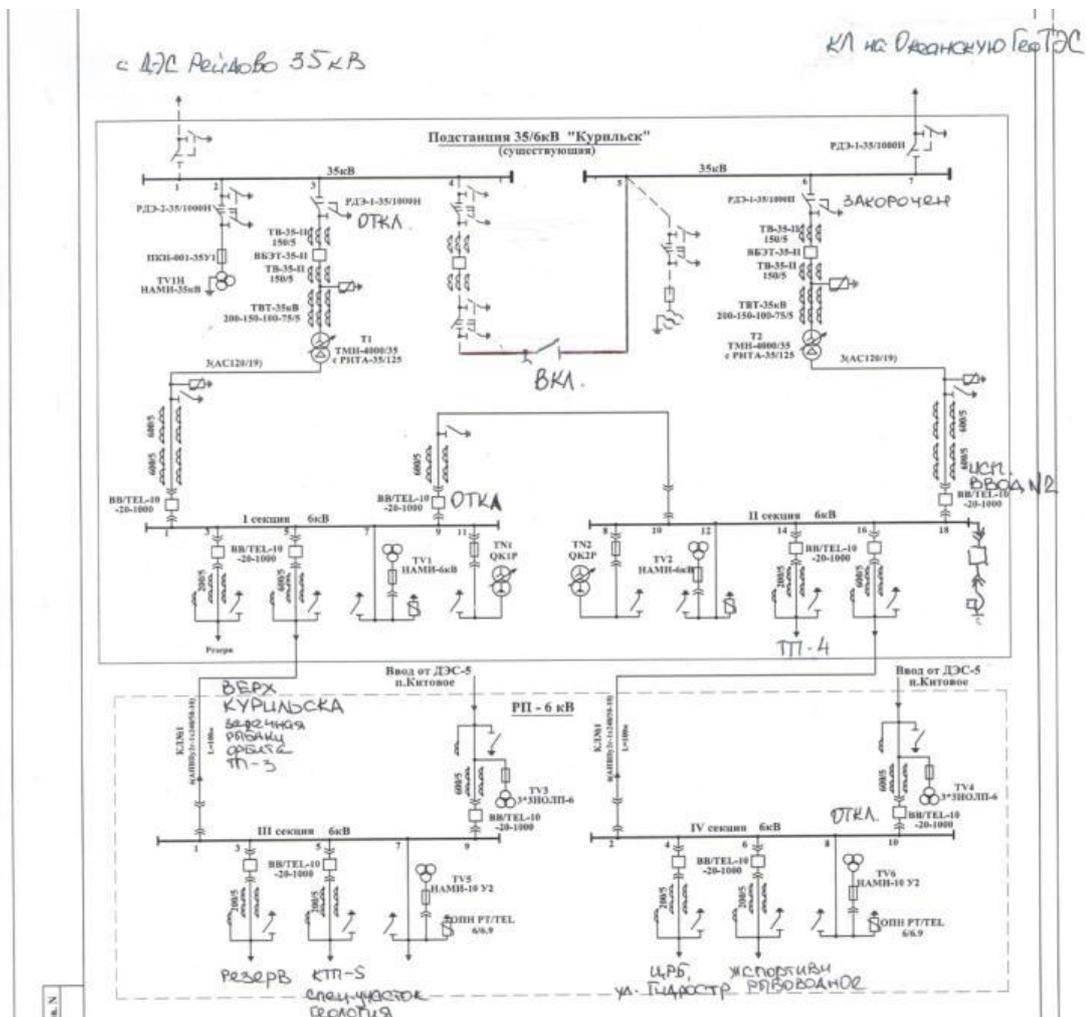


Рисунок 3.23 – принципиальная схема ОРУ 35 кВ г. Курильска

Первичное оборудование ПС технически и морально устарело, после ввода в эксплуатацию реконструкция на объекте не производилась.



Рисунок 3.24 – система шин ПС 35 кВ г. Курильск



Рисунок 3.25 – Тр-р и секционный выключатель

На ПС длительное время выведен из работы секционный выключатель. Это является грубым нарушением требований ПТЭ в части работоспособности оборудования и снижает надежность всей системы, особенно, учитывая важность объекта. Также периодически выводится из работы шунтирующий реактор. Все первичное оборудование требует либо единовременной реконструкции, либо постепенной замены ключевых элементов.

Аналогичная проблема на объекте присутствует в сфере вторичного оборудования. Отсутствуют схемы на все действующие системы релейной защиты. Отсутствуют дифференциальные защиты трансформатора. Большая часть действующих защит выполнена на старой электромеханической базе. Рекомендуется рассмотреть возможность реализации проекта создания единой системы релейной защиты и автоматики на современной микропроцессорной базе, как на ПС в Курильске, так и на ПС Рейдово. Потенциальный проект можно реализовать на основе оборудования одного из российских производителей.



Рисунок 3.26 – РЗА ПС 35 кВ г. Курильска



Рисунок 3.27 – РЗА ПС 35 кВ г. Курильска

3.5. Организация учета потребления электрической энергии

В 2013 году на территории Курильского ГО были проведены работы по проектированию и дальнейшей интеграции автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учёта, предназначенной для измерения активной и электрической энергии, выработанной и потребленной за установленные интервалы времени, а также для автоматизированного сбора, обработки хранения и отображения информации. Областью применения АИИС КУЭ является коммерческий учет электрической энергии в Курильском ГО, в частности, в бытовом секторе.

Комплекс представляет собой трехуровневую систему:

- Нижний уровень составляют приборы учета электроэнергии производства «Матрица»;
- Средний уровень состоит из маршрутизатора (УСПД) и распределенной сети передачи данных. С верхним уровнем роутер обменивается информацией с помощью GSM. Основным интерфейсом передачи данных с устройств в распределенной сети является LV.
- Верхний уровень представляет собой Центр, осуществляющий сбор, хранение и обработку данных. (Компьютер диспетчера)

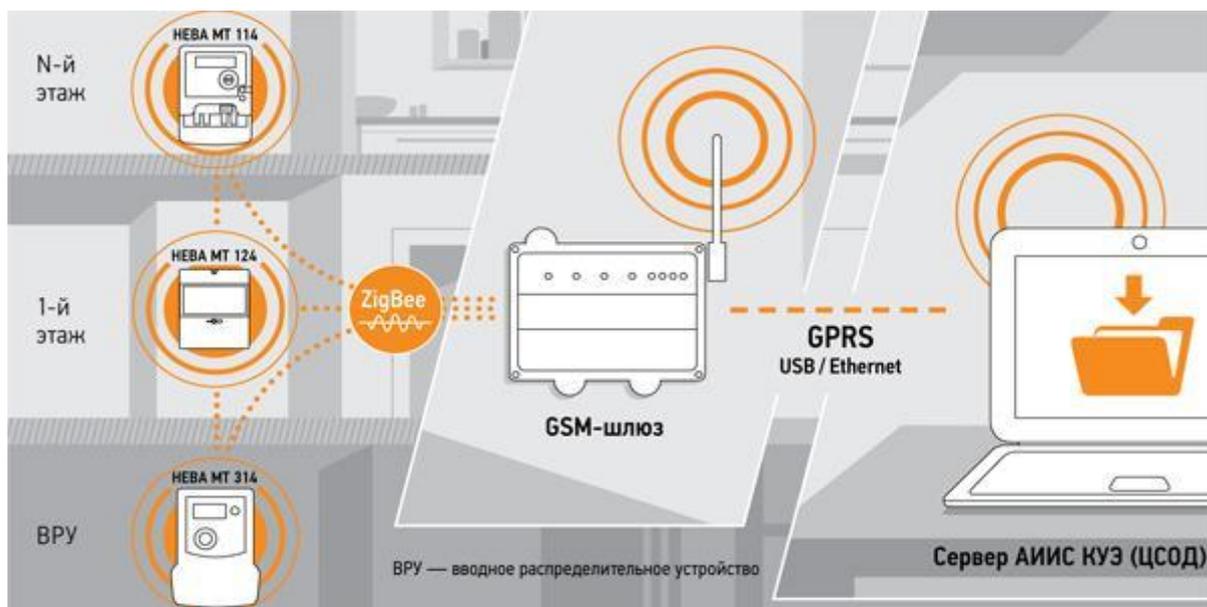


Рисунок 3.28 – Общая схема работы системы АИИС КУЭ

Основной задачей АИИС КУЭ для Курильского ГО являлось сокращение несанкционированного отбора электрической энергии населением, кроме того, данная система позволяет выполнять следующие задачи:

- вести учет абонентов в электронном виде;
- снизить расходы по организации контроля потребления электроэнергии (отсутствие необходимости в ручном снятии показаний с большого количества электросчетчиков);
- хранить параметры учета в базе данных в течение 6 месяцев;
- вести автоматический сбор данных коммерческого учета потребления электроэнергии по каждой точке (группе) учета на заданных интервалах времени.
- АСКУЭ объединяет все приборы учета (счетчики), установленные в Курильском ГО, в единую структуру.

В Курильском ГО были применены специальные антивандальные шкафы для размещения приборов учета электрической энергии.



Рисунок 3.29 – индивидуальные шкафы для ПУ абонентов

Рисунок 3.30 – единый шкаф для ПУ абонентов

После ввода в эксплуатацию системы АИИС КУЭ в Курильском ГО количество несанкционированного отбора электрической энергии сократилось на 98%. На данный момент установлено свыше 1400 шт. индивидуальных приборов учета, что составляет свыше 90% от общего числа потребителей.

Существует несколько проблем в эксплуатации системы АИИС КУЭ в Курильском ГО.

1) Основная проблема заключается в отсутствии качественной связи и использовании для передачи данных с маршрутизатора до компьютера GSM-канал (оператор сотовой связи Мегафон). Качество сотовой связи на о. Итуруп напрямую зависит от погодных условий и в условиях частых штормов происходят регулярные отключения сотовых операторов. Ситуация с Мегафоном наиболее тяжелая и первоначальная рекомендация заключается в смене оператора GSM связи для более надежной связи. В случае строительства оптоволоконной линии связи в рамках создания АСУ ТП энергоснабжения Курильского ГО рекомендуется перевести систему АИИС КУЭ на оптоволокно.

2) Во многих ТП г. Курильска существует перегрев контактов «фазы-ноль» (Приложение 4), что мешает передачи данных по однофазным счетчикам. Рекомендуется более тщательно проверять перегрев фазных контактов на наиболее загруженных ТП.

3.6. Измерение фактических значений параметров электроэнергии

Существенное влияние на эффективность, надежность и качество электроснабжения оказывают кондуктивные электромагнитные помехи, которые характеризуются показателями качества электроэнергии (ПКЭ).

Основные виды ущерба от несоответствия ПКЭ для предприятий электроэнергетики:

- снижение эффективности процессов генерации, передачи и потребления электроэнергии за счет увеличения потерь в элементах сети;
- уменьшение срока службы и выход из строя электрооборудования из-за нарушения его нормальных режимов работы и старения изоляции;
- нарушение нормальной работы и выход из строя устройств релейной защиты, автоматики и связи

Основные составляющие потерь, влияющие на показатели энергетической эффективности:

1. Перегрев трансформаторов при умеренной нагрузке

Причиной дополнительных потерь энергии в силовых трансформаторах является поток гармонических составляющих. При нагрузке трансформатора, близкой к максимальной, эти потери могут вызвать отказы оборудования вследствие общего дополнительного нагрева и нагрева отдельных участков обмоток.

Гармоники увеличивают потери на вихревые токи при наличии обычной смешанной нагрузки в девять раз, т.к. возрастают пропорционально квадрату частоты, практически удваивая суммарные потери в нагрузке. Отсюда следует, что до расчета потерь в трансформаторе, должен быть определен спектр гармоник.

Дополнительные потери, вызывающие перегрев трансформаторов при наличии высших гармоник, возникают из-за скин-эффекта меди обмотки, а также в связи с увеличением потерь на гистерезис и вихревые токи в магнитопроводе трансформатора.

2. Перегрев проводников вследствие поверхностного спин- эффекта

Высшие гармоники являются причиной дополнительных потерь в проводниках. Действие скин-эффекта (увеличение активного сопротивления проводника с ростом частоты), которым можно пренебречь на частоте 50 Гц, уже значительно возрастает на частоте 350 Гц (7-ая гармоника) и выше. Например, полное сопротивление проводника сечением 20 мм на частоте 350 Гц возрастает на 60% по сравнению с его сопротивлением постоянному току. Рост сопротивления, особенно его реактивной составляющей (на высоких частотах), приводит к дополнительному падению напряжения и, соответственно, дополнительным потерям.

Дополнительные потери в кабелях силовой сети при наличии высших гармоник, вызываются следующими основными причинами:

- увеличением действующего значения негармонического тока;
- увеличением активного сопротивления проводника из-за скин-эффекта;
- увеличением потерь в диэлектрике изоляции кабеля.

3. Перегрев цепи нейтрали

Одной из причин перегрева цепи нейтрали является эффект гармоник, кратных трем. Высшие гармоники тока, кратные трем, в трехфазных сетях вызывают специфический результирующий эффект. Гармоники, кратные третьей, суммируются в проводнике нейтрали. В результате, с учетом того, что они составляют большую долю в действующем значении фазных токов, общий ток в нейтрали может превышать фазные токи.

Другая причина перегрева - несимметрия фазных токов и напряжений, когда возникает ток нулевой последовательности. Этот эффект вызван неравномерным распределением однофазных нагрузок по фазам.

Инструментальные замеры* объектов электроснабжения Курильского ГО осуществлялись в период с 22.08.2014 по 27.08.2014 и с 24.11.2014 по 04.12.2014 в соответствии с «Правилами учета электрической энергии». Энергосервис, М, 2003. Замер показателей качества электрической энергии был произведен прибором Ресурс-UF2М-3Т52-5-100-1000 № 3380 и Ресурс-UF2М-3Т52-5-100-1000 № 3378. Сертификат об утверждении типа средств измерений: RU.C.34.004.A № 48623 действителен до 31.10.2017. Номер в Госреестре СИ: 21621-12. Почасовая нагрузка представлена в виде графиков трехфазной мощности.

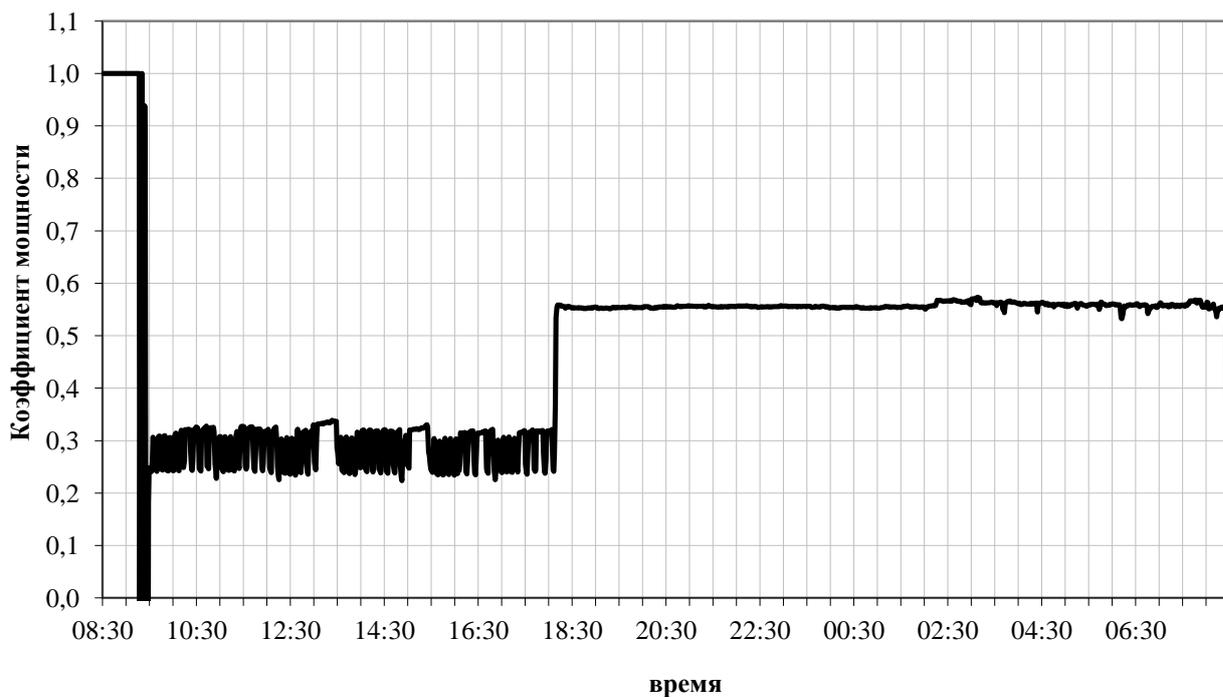
ООО «Союз Энергетиков Поволжья» провело указанные замеры более чем 20 объектах электроснабжения Курильского ГО. Были рассмотрены наиболее загруженные и социально значимые потребители, основные производственные предприятия, а также социальные и бытовые потребители. В данном отчете представлены выдержки из 2-х протоколов. Оставшиеся замеры были переданы ООО «ДальЭнергоИнвест» на электронном носителе.

*На каждом из представленных графиков указано московское время.

**Результаты замеров показателей качества электрической энергии на территории завода
«Курильский рыбак» с. Рейдово.**

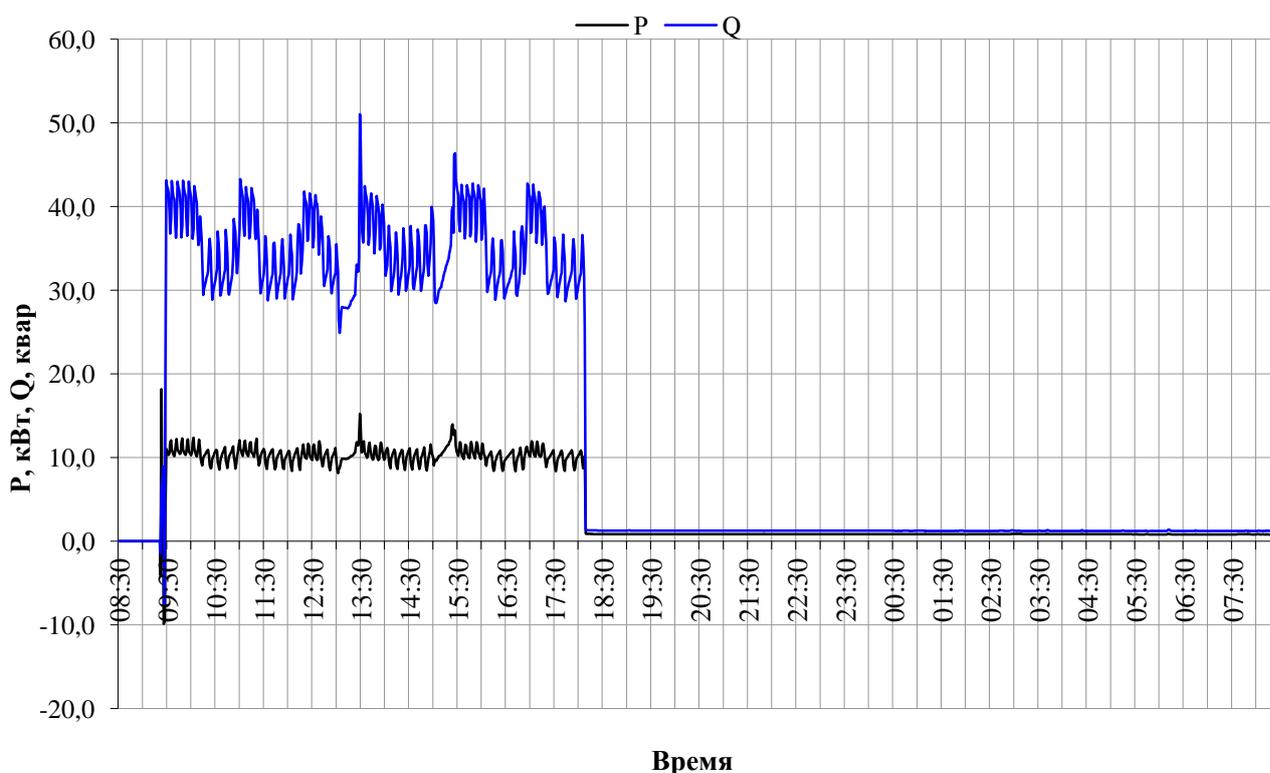
ВРУ Частотных преобразователей

График трехфазного коэффициента мощности по первой гармонике



Графики активной и реактивной трехфазной мощности

25 Ноябрь 2014



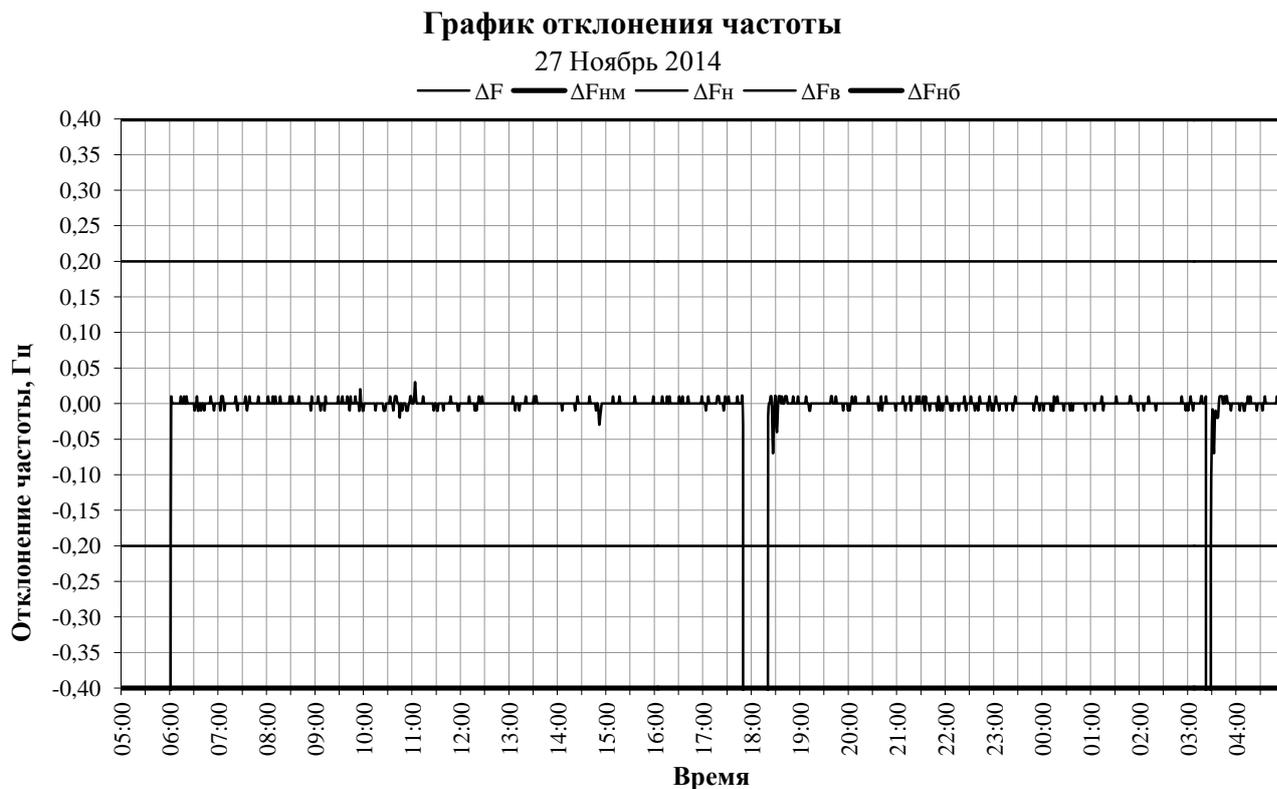
Существенной проблемой для потребителей электрической энергии Курильского ГО является периодические провалы напряжения, вызванные, как правило, большой составляющей реактивной мощности. Потери напряжения, обусловленные передачей реактивной мощности, составляют около 1/3 суммарных потерь напряжения в сетях 6—10 кВ. Происходящее при этом

снижение напряжения в сети приводит к большому увеличению потерь электроэнергии и снижению пропускной способности линий и трансформаторов. Для трансформаторов потери напряжения практически полностью определяются передаваемой реактивной мощностью. Кроме влияния на экономические показатели сетей передача реактивной мощности может привести и к нарушению технических ограничений по допустимым напряжениям в узлах потребления энергии. При этом прямой убыток терпит и сам потребитель «Курильский рыбак», т.к. при низких $\cos \phi$ погрешность средств измерения вырастает до 10-15%. Предприятие де-факто платит за то, что оно не потребляет.

Значение $\cos \phi$ во время работы частотных преобразователей и двигателей составляет 0,3, что является грубейшим нарушением требований Приказа Министерства промышленности и энергетики РФ от 22 февраля 2007 г. N 49 «О порядке расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств». ООО «ДальЭнергоИнвест» рекомендуется сделать предписание по установке компенсирующих устройств для оптимизации потребления реактивной мощности.

Результаты замеров показателей качества электрической энергии школы г. Курильска.





В соответствии с новым стандартом качества электрической энергии ГОСТ 54149-2010 отклонение частоты в синхронизированных системах электроснабжения не должно превышать $\pm 0,2$ Гц в течение 95 % времени интервала в одну неделю и $\pm 0,4$ Гц в течение 100 % времени интервала в одну неделю. Положительные и отрицательные отклонения напряжения в точке передачи электрической энергии не должны превышать 10 % номинального (или согласно договорным условиям) значения напряжения в течение 100 % времени интервала в одну неделю.

По данным показаниям, снятым 27 ноября на территории ТП 1 на вводе школы, можно сказать, что за период замеров отклонение частоты и напряжения не превышало нормально допустимые значения, указанные в ГОСТ 54149-2010.

Графики активной фазной мощности

27 Ноябрь 2014

— Pa — Pв — Pс

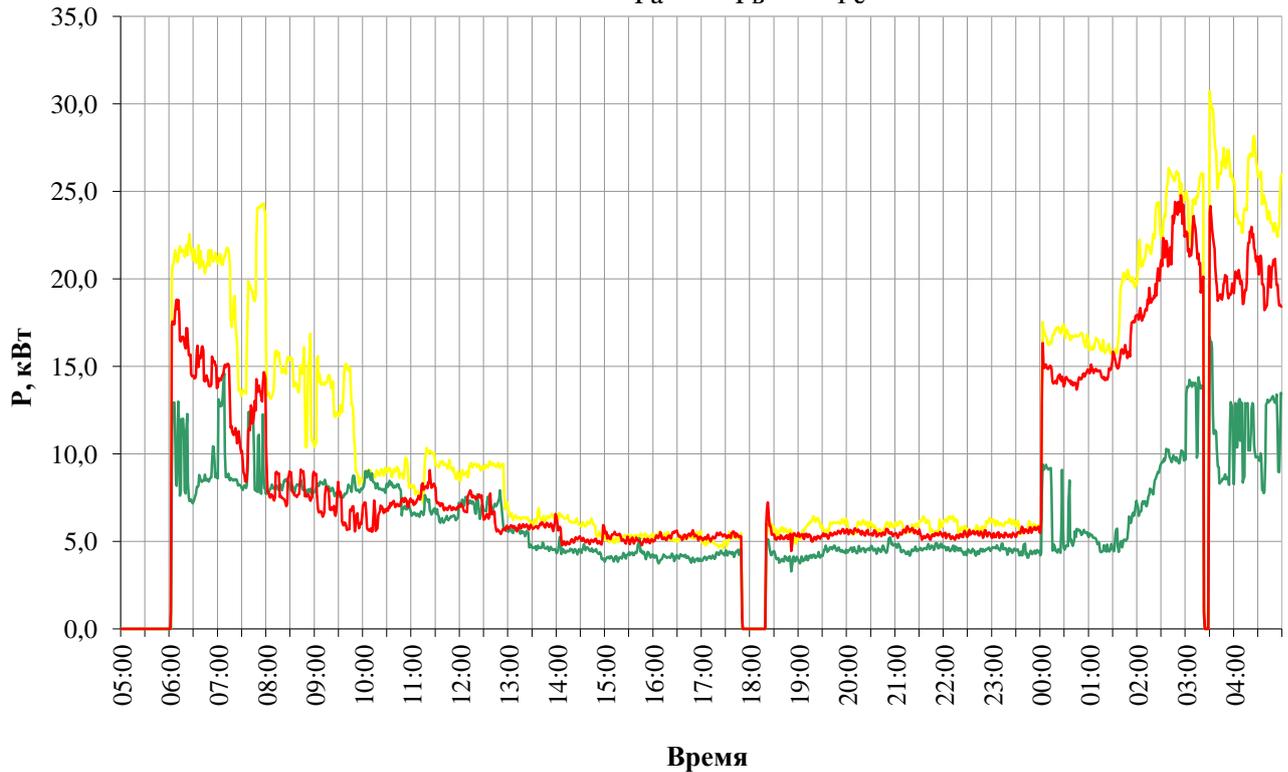
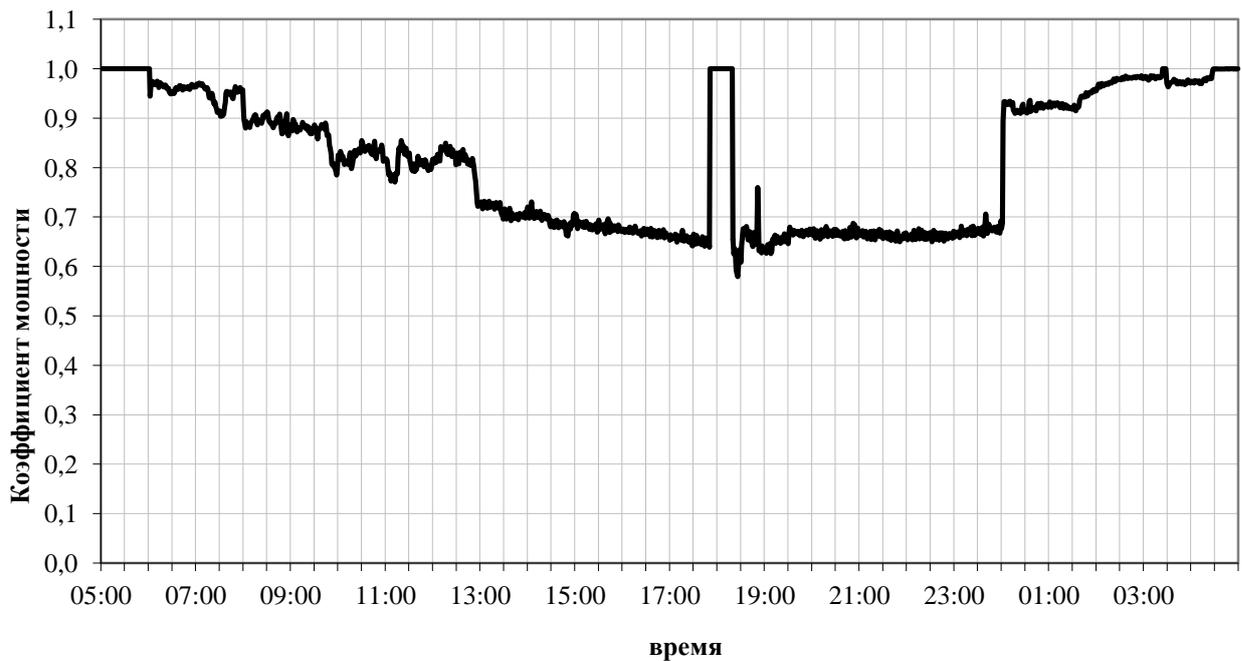


График трехфазного коэффициента мощности по первой гармонике



В связи с низкой загрузкой, выбранной для обследования линии и бытовым характером нагрузки значение $\cos \varphi$ является близким к идеальному значению. За исключением периодов суточных минимумов, когда активная составляющая полной мощности близка к реактивной составляющей.

3.7. Проведение измерений методом импульсной рефлектометрии для определения повреждений КЛ

Точному определению места повреждения в линиях связи и электропередачи, которое производится трассовыми методами, должна предшествовать предварительная его локализация методом импульсной рефлектометрии.

Метод импульсной рефлектометрии позволяет определить зону повреждения (в пределах погрешности измерения) и применить отдельные трассовые методы обнаружения только на небольших участках трассы, что позволяет существенно сократить время точного определения места дефекта.

Основными видами повреждений в кабельных линиях электропередачи и связи являются: короткие замыкания и обрывы, появление утечки между жилами или между жилой и экраном (броней), увеличение продольного сопротивления.

Причин возникновения повреждений много: механические повреждения, например, при проведении земляных работ, старение изоляции, нарушение изоляции от воздействия влаги и т.п.

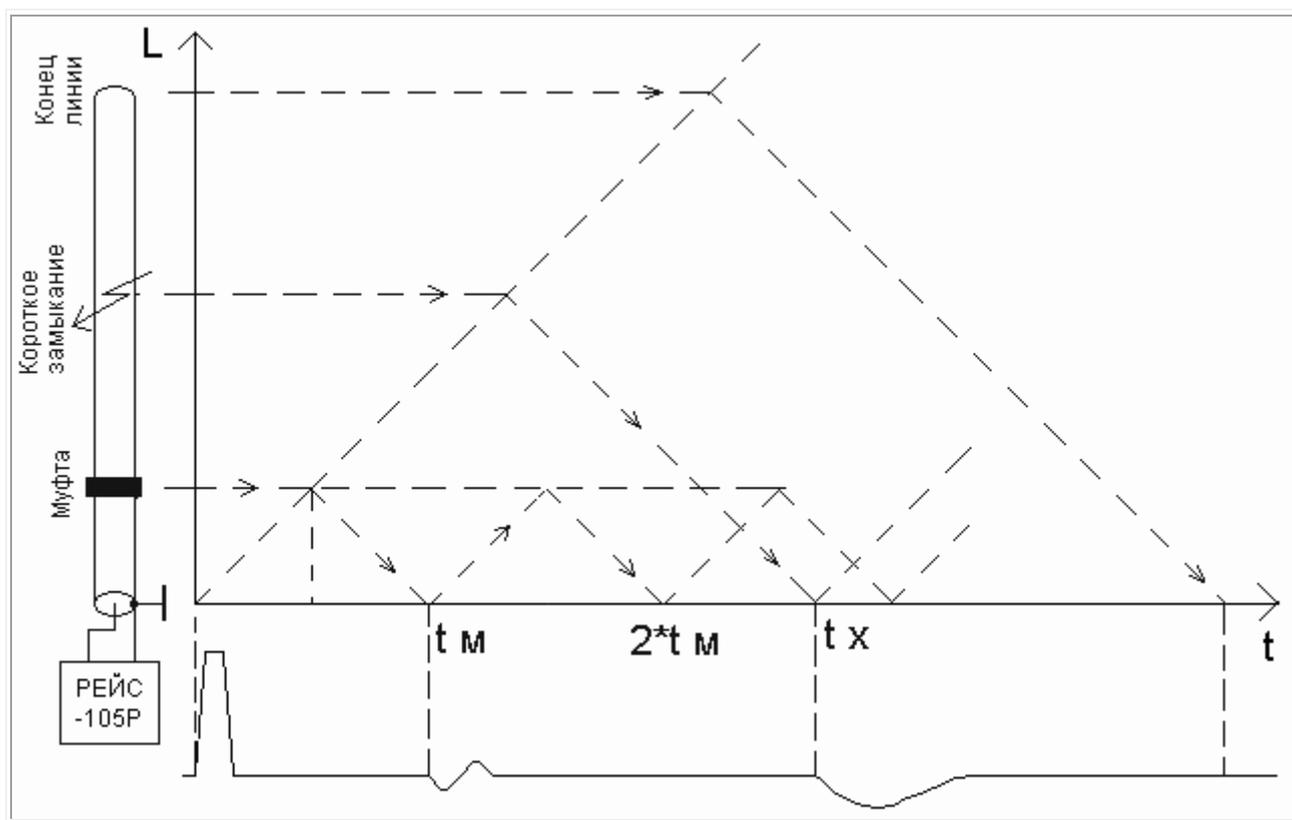
Перед проведением измерений методом импульсной рефлектометрии необходимо проверить участок кабельной линии омметром или мегомметром. Однако такая проверка может быть недостаточной. Например, после воздействия мегомметром на кабель, имеющий растрескавшуюся изоляцию с попавшей влагой, может произойти подсушивание места дефекта. При этом показания мегомметра соответствуют исправному кабелю (сотни и тысячи МОм).

Метод импульсной рефлектометрии базируется на распространении импульсных сигналов в двух- и многопроводных системах (линиях и кабелях) связи.

Приборы, реализующие указанный метод, называются импульсными рефлектометрами. Сущность метода импульсной рефлектометрии заключается в выполнении следующих операций:

1. Зондировании кабеля (двухпроводной линии) импульсами напряжения.
2. Приеме импульсов, отраженных от места повреждения и неоднородностей волнового сопротивления.
3. Выделении отражений от места повреждений на фоне помех случайных отражений от неоднородностей.
4. Определении расстояния до повреждения по временной задержке отраженного импульса относительно зондирующего.

С генератора импульсов зондирующие импульсы подаются в линию. Отраженные импульсы поступают с линии в приемник, в котором производятся необходимые преобразования над ними. С выхода приемника преобразованные сигналы поступают на графический индикатор. Все блоки импульсного рефлектометра функционируют по сигналам блока управления. На графическом индикаторе рефлектометра воспроизводится рефлектограмма линии - реакция линии на зондирующий импульс. Образование рефлектограммы линии легко проследить по диаграмме, приведенной на рисунке ниже. Здесь осью ординат является ось расстояния, а осью абсцисс - ось времени.



В левой части рисунка показана кабельная линия с муфтой и коротким замыканием, а в нижней части - рефлектограмма этой кабельной линии. Анализируя рефлектограмму линии, оператор получает информацию о наличии или отсутствии в ней повреждений и неоднородностей. Например, по приведенной выше рефлектограмме можно сделать несколько выводов:

1. На рефлектограмме кроме зондирующего импульса есть только два отражения: отражение от муфты и отражение от короткого замыкания. Это свидетельствует о хорошей однородности линии от начала до муфты и от муфты до короткого замыкания.
2. Выходное сопротивление рефлектометра согласовано с волновым сопротивлением линии, так как переотраженные сигналы, которые при отсутствии согласования располагаются на двойном

расстоянии, отсутствуют.

3. Повреждение имеет вид короткого замыкания, так как отраженный от него сигнал изменил полярность.
4. Короткое замыкание полное, так как после отражения от него других отражений нет.
5. Линия имеет большое затухание, так как амплитуда отражения от короткого замыкания много меньше, чем амплитуда зондирующего сигнала.

Инструментальные замеры кабельных линий Курильского ГО методом импульсной рефлектометрии осуществлялись в период с 27.11.2014 по 04.12.2014. Измерения были произведены прибором Рейс -305 № 140704.

Сертификат об утверждении типа средств измерений: RU.C.34.004.A № 33985 действителен до 04.03.2019.

Результаты проведенных обследований представлены в Приложении 5.

4. Общая характеристика теплоснабжения

ООО «ДальЭнергоИнвест» вырабатывает тепловую энергию благодаря системе когенерации, установленной на ДЭС с. Рейдово. Основными потребителями является социально-бытовой сектор: школа, бытовая нагрузка в лице населения с. Рейдово. Протяженность тепловых сетей составляет ___ км, их состояние можно оценить, как хорошее. Потери в тепловых сетях составили 243,9 Гкал, что составляет 10,89% от полезного отпуска тепловой энергии. За 2014 г. было выработано 2492,6 Гкал, выручка составила 4 431,7 тыс. руб. Расход дизельного топлива за 2014 год составил 402 тонны.

В целях повышения эффективности эксплуатации ДЭС с. Китовое в режиме когенерации, а также с целью повышения эффективности расхода топлива и увеличения энергетической безопасности снабжения потребителей г. Курильска тепловой энергией рекомендуется рассмотреть техническую возможность и экономическую целесообразность строительства тепловых сетей от ДЭС с. Китовое до г. Курильска.

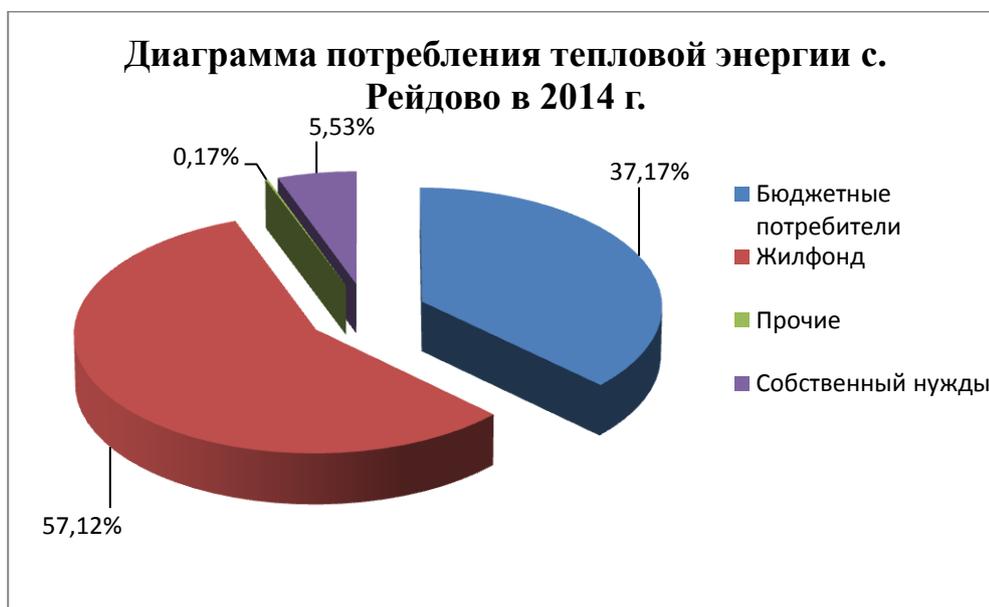


Рисунок 4.1 – Структура потребления тепловой энергии в с. Рейдово в 2014 г.

5. Общая характеристика водоснабжения

Внутренний водопровод объектов ООО «ДальЭнергоИнвест» подключен к системе центрального водоснабжения, по своему назначению относится к хозяйственно-питьевому водопроводу, который предназначен для подачи воды для питья, умывания, промывки унитазов, мытья полов и других хозяйственных нужд. Холодная вода подается в здание от сетей МУП «Жилкомсервис».

Суммарное потребление воды объектами ООО «ДальЭнергоИнвест» (ДЭС с. Рейдово, здание основного модуля ДЭС с. Рейдово, ДЭС с. Китовое, здание электроучастка г. Курильск) за 2014 год составило 2962 м³, затраты на водоснабжение составили 268,46 тыс. руб.

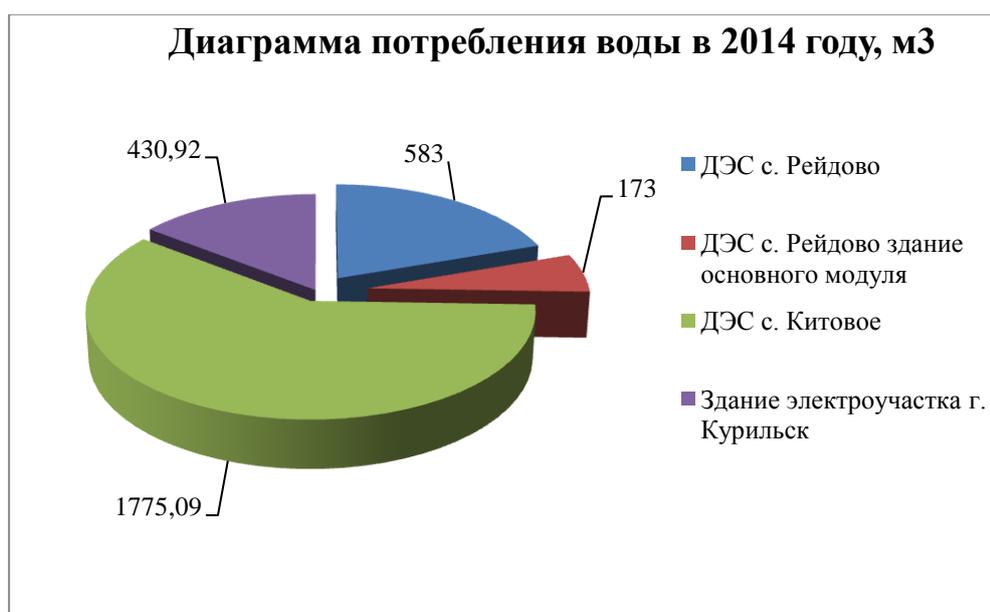


Рисунок 5.1 – Диаграмма потребления воды в 2014 г.

6. Мероприятия в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности

В энергетическом паспорте предлагается ряд мероприятий, направленных на сокращение потребления энергоресурсов. Данные мероприятия классифицируются на малозатратные и организационно-технические, средnezатратные и высоkozатратные мероприятия.

Для ООО «ДальЭнергоИнвест» мероприятия направлены на оптимизацию и сокращение потребления дизельного топлива. Ниже представлен ряд мер последовательное и комплексное выполнение, которых позволит повысить техническую и финансовую эффективность деятельности ООО «ДальЭнергоИнвест».

6.1 Окончание строительных работ ДЭС с. Китовое

Скорейшее окончание строительства и последующий успешный ввод в эксплуатацию ДЭС с. Китовое является наиболее важной задачей для администрации Курильского ГО и ООО «ДальЭнергоИнвест». Дополнительные мощности тепловой и электроэнергии позволят закрыть зимние пиковые нагрузки до окончания строительства ГеоТЭС «Океанская».

В соответствии с инвестиционной программой собственные средства ООО «ДальЭнергоИнвест» при строительстве данного объекта составят 56,67 млн. руб.

6.2 Развитие возобновляемых источников энергии.

6.2.1 Реконструкция ГеоТЭС Океанская

Развитие возобновляемых источников электрической энергии является одним из основных пунктов ФЦП «Социально-экономическое развитие Курильских островов». Основным источником энергоснабжения Курильского ГО с 2007 по 2013 являлась Океанская ГеоТЭС. При установленной мощности 3,6 МВт станция закрывала 40% нагрузки Курильского ГО.

На сегодняшний день утвержден проект, который предполагает полную реконструкцию Океанской ГеоТЭС с заменой технологического оборудования и созданием комплекса противоаварийной автоматики. Потенциальная мощность станции может вырасти до 14,8 МВт, что позволит закрыть большую часть нагрузки Курильского ГО даже в зимние пиковые часы. Данное мероприятие позволит экономить не менее 30% топлива, используемого для выработки тепловой и электрической энергии, что в ценах 2014 года составит 31 млн рублей экономии собственных средств ООО «ДальЭнергоИнвест».

В соответствии с инвестиционной программой собственные средства ООО «ДальЭнергоИнвест» при строительстве данного объекта составят 209,2 млн. руб. Срок окупаемости подобных объектов составляет не менее 10-15 лет, однако срок службы при качественном проекте и грамотной эксплуатации превышает 20 лет.

6.2.2 Развитие ветроэнергетики на территории Курильского ГО

Помимо геотермальных источников энергии на территории Курильского ГО рекомендуется рассмотреть перспективу развития ветроэлектростанций. Для предпроектного анализа рекомендуется провести расчет ветропотенциала и ветромониторинг.

Под ветромониторингом понимается исследование основных характеристик ветра (суточных и годовых скоростей, повторяемости скоростей, направлений, энергии ветра на единицу площади) в целях технико-экономической оценки проекта, а также для верного выбора ветроустановок, и оптимального размещения их на площадке строительства. Ветромониторинг производится непосредственно в точке предполагаемой установки ветрогенераторов с использованием специально оборудованных вышек на предполагаемых высотах установки ветротурбин.

Процесс ветромониторинга в определенной степени может быть совмещен с процессом проектирования ветроустановки. Это позволит сократить сроки строительства ветроэлектростанций.

Отказ от проведения ветромониторинга при строительстве объектов ветроэнергетики увеличивает риски некорректного выбора основного генерирующего оборудования, а также неверных технико-экономических расчетов сроков окупаемости проекта.

Ориентировочная стоимость ветромониторинга составит 10 млн. руб.

6.3 Реконструкция ПС-35 кВ в г. Курильске.

ПС- 35 кВ является наиболее важным элементом в электросетевом хозяйстве Курильского ГО. При этом данный объект находится в наихудшем состоянии из всего электроэнергетического комплекса, находящегося на балансе ООО «ДальЭнергоИнвест». Практика эксплуатации предаварийных объектов электроэнергетики, в частности загруженных узловых подстанций, показывает, что в случае отсутствия своевременного вмешательства в существующие проблемы, потенциальная авария может нанести непоправимый ущерб.

На станции практически полностью отсутствуют защиты линий, трансформатора. Секционный выключатель одной из секций полностью выведен из работы. Некоторые виды коротких замыканий на линии или на шинах могут привести к аварии как силового трансформатора, так и генерации.

Реконструкция или плановая замена первичного силового оборудования необходима и начать ее рекомендуется после утверждения проекта ГеоТЭС и, соответственно, расчета всех нагрузок и токов короткого замыкания.

Оценить затраты на реконструкцию подобного объекта в рамках энергетического обследования является крайне сложной задачей и, как правило, осуществляется в рамках

разработки проектно-сметной документации на реконструкцию объекта. Многое зависит от выбора производителя основного оборудования, а также от сложности и объема потенциальных работ. Опираясь на опыт подобных работ на территории Сахалинской области, стоимость реконструкции ПС-35 кВ в г. Курильске составит не менее 45 млн. руб.

6.4 Создание единой системы автоматики и релейной защиты

Релейная защита (РЗ) - часть электрической автоматики, предназначенная для выявления и автоматического отключения поврежденного электрооборудования. Релейная защита и автоматика должна обладать функциями по выявлению коротких замыканий, определений места и формирования импульса на отключения. Кроме того она должна непрерывно следить за величиной отклонения режима работы системы электроснабжения, и подавать сигналы персоналу или импульсы в устройства автоматического управления и регулирования. Для выполнения своих функций релейная защита должна быть чувствительной, селективной, быстродействующей и надежной. Современная релейная защита выполняется с использованием микропроцессорной техники. Аварийная защита содержит комплекс релейной защиты, устройств автоматического управления и устройств автоматического регулирования систем электроснабжения.

Устройства автоматики состоят из устройств автоматического управления и устройств автоматического регулирования. В системах электроснабжения основными устройствами автоматического управления являются устройства автоматической частотной разгрузки (АЧР), автоматического включения резерва (АВР), автоматического повторного включения (АПВ) и автоматического регулирования — устройства АРН и АРВ.

Наиболее опасными повреждениями являются замыкание между фазами и замыкание на землю в сетях с глухозаземленной нейтралью. При эксплуатации могут возникнуть перегрузки оборудования. При этом проходят сверхтоки, приводящие к старению изоляции и износу оборудования.

Выполняя функции Гарантирующего поставщика и сетевой организации, ООО «ДальЭнергоИнвест» имеет на своем балансе генерирующее оборудование и сетевое хозяйство стоимостью сотни миллионов рублей. С вводом в эксплуатацию ГеоТЭС «Океанская» стоимость увеличится в несколько раз. При этом в системе электроснабжения Курильского ГО отсутствует связанная система РЗА и УСУ ТП, которая способная обеспечивать необходимую надежность и безопасность работы ключевых энергоузлов.

На сегодняшний день существует большое количество, как западных, так и отечественных производителей терминалов микропроцессорной релейной защиты. ЗАО «РАДИУС Автоматика» (отдельные терминалы защит «Сириус» присутствуют на ПС в с.

Рейдово и г. Курильске), ООО НТЦ «Механотроника», ИЦ «Бреслер» являются отличным примером качественного российского производства систем РЗА, которые не уступают зарубежным аналогам в лице Schneider Electric, Siemens, Areva, ABB по ключевым показателям, при этом имея не столь высокую цену.

Желательно приступить к разработке технико-экономического задания по созданию связной архитектуры АСУ ТП и РЗА для нужд электроснабжения Курильского ГО после утверждения проекта ГеоТЭС «Океанской» и расчета всех основных нагрузочных токов. Ориентировочная стоимость реализации данного мероприятия составит 43 млн. руб.

Следует отметить, что реализация данного мероприятия нецелесообразна при отсутствии оптоволоконной связи.

6.5 Реконструкция трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ

На балансе ООО «ДальЭнергоИнвест» в Курильском ГО находится 41 трансформаторная подстанция, суммарная установленная мощность составляет 27 680 кВА. Общее состояние ТП можно оценить, как удовлетворительное, однако на территории г. Курильска существует несколько ТП, которые подлежат реконструкции в ближайшее время.

На сегодняшний день необходимо рассмотреть возможность увеличения мощности КТП 3 в Рейдово и КТП 1 в Курильске с 400 кВА до 630 кВА. Стоимость каждого мероприятия составит около 2 млн. руб.

6.6 Реконструкция линий электропередач

На балансе ООО «ДальЭнергоИнвест» в Курильском ГО находится порядка 38 км линий электропередач напряжением 6 кВ, а также 28 км напряжением 0,4 кВ. Общий перечень КЛ и ВЛ представлен в Приложении 3.

Срок службы, который в соответствии с ПУЭ не должен превышать 25 лет, истек на ряде КЛ, находящихся на территории г. Курильска. Кроме срока службы существует множество дополнительных недостатков кабелей, которые невозможно определить при профилактических испытаниях повышенным напряжением постоянного тока.

К недостаткам, которые значительно снижают надежность кабелей, относятся: осушение изоляции из-за перемещения или стекания пропиточного состава, электрическое старение изоляции, высыхание изоляции кабелей, работающих в тяжелых тепловых режимах, часто связанное с разложением пропиточного состава. Не определяются повреждение в оболочках кабелей, если изоляция не отсырела. Повреждение и местные дефекты в изоляции могут быть обнаружены при испытании лишь в том случае, если оставшийся неповрежденный участок изоляции не превышает 15-20% ее толщины.

В рамках инструментального обследования КЛ ООО «Союз Энергетиков Поволжья»

были проведены измерения сопротивления изоляции кабеля, а также измерения методом импульсной рефлектометрии. Результаты обследования оформлены в виде графиков рефлектограмм в Приложении 5.

Скорейшей замены требуют КЛ № 22, 23, 24 протяженностью 3,5; 0,9 и 0,5 км соответственно, классом напряжения 6 кВ. Стоимость замены 3-х кабельных линий ориентировочно составит 4,5 млн. руб.

Также следует рассмотреть возможность постепенной замены ВЛ на СИП.

6.7 Капитальный ремонт производственного здания участка в Курильске

Здание электроучастка является местом временного пребывания электротехнического персонала ООО «ДальЭнергоИнвест». Здание находится в плохом состоянии и с момента строительства в 19__ реконструкция либо ремонт в нем не проводились. Выводы по тепловым потерям зданиям на основании тепловизионной съемки представлены в Приложении 4.

Стоимость работ по реконструкции здания участка составят 5 млн. руб.

6.8 Повышение эффективности работы с потребителями

В связи с тем, что ООО «ДальЭнергоИнвест» осуществляет функции гарантирующего поставщика с конца 2013 года, на предприятии отсутствует ряд документов, регламентирующих взаимоотношения с различными группами потребителей, разработав которые ООО «ДальЭнергоИнвест» увеличит эффективность энергосбытовой деятельности.

При этом данные мероприятия в большинстве своем носят организационный характер и являются практически беззатратными.

6.8.1. Расчет и утверждение тарифов на техническое присоединение

На данный момент ООО «ДальЭнергоИнвест» не берет плату за подключение физических и юридических к электрическим сетям, производя подключение новых потребителей за свой счет. Таким образом, ООО «ДальЭнергоИнвест» обязано за свой счет обеспечивать ввод в эксплуатацию дополнительных генерирующих мощностей. В соответствии с внутрикорпоративными планами ООО «ДальЭнергоИнвест», а также планами Администрации Курильского ГО по вводу в эксплуатацию социальных объектов, суммарная мощность устройств, планируемых к подключению к электрическим сетям составит более 1800 кВт.

В целях исключения риска осуществления компанией затрат на увеличение генерирующих мощностей для обеспечения подключения новых потребителей необходимо до 01.04.2015 года подать в РЭК Сахалинской области расчет по нормативам тарифа на техническое присоединения, чтобы в дальнейшем, в соответствии с постановлением Правительства РФ от 27.12.2004 № 861, проводить работу с юридическими и физическими лицами по получению оплаты за подключение к электрическим сетям.

6.8.2. Выдача предписаний для крупных потребителей электрической энергии по установке устройств компенсации реактивной мощности.

Предприятие «Курильский рыбак» является системообразующим и одним из крупнейших производств рыбной продукции на территории всей Сахалинской области. В своем производстве завод использует энергоемкое оборудование, которое должно удовлетворять современным требованиям энергоэффективности и энергетической безопасности.

По результатам замеров, проведенных на территории Курильского рыбака в с. Рейдово, на предприятии существует серьезная проблема по компенсации реактивной мощности. Данная проблема подробно освещена в пункте 3.6 настоящего Отчета.

Сложившиеся ситуация отрицательно влияет как на бытовой сектор, т.к. существует падение напряжение в сети, так и на «Курильский рыбак», т.к. у предприятия возникает переплата по причине некорректного снятия показаний по потребленной энергии приборами учета.

Рекомендуется направить в адрес предприятия «Курильский рыбак» предписание по установке устройства компенсации реактивной мощности для исправления сложившейся ситуации.

6.8.3. Проведение работы с потребителями для установки современных приборов учета, а также смена оператора GSM для нужд АИИС КУЭ

Согласно Постановлению правительства РФ от 04.05.2012 № 442 приборы учета электроэнергии устанавливаются электросетевой организацией и должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 6.1.

<i>Категория потребителя</i>	<i>Класс напряжения</i>	<i>Класс точности прибора учета</i>
<i>Граждане (физические лица)</i>	<i>Любое</i>	<i>2,0 и выше</i>
<i>Вводы многоквартирных жилых домов</i>	<i>Любое</i>	<i>1,0 и выше</i>
<i>Потребители с мощностью до 670 (кВт)</i>	<i>До 35 (кВ) включительно</i>	<i>1,0 и выше</i>
	<i>Свыше 110 (кВ)</i>	<i>0,5S и выше</i>
<i>Потребители с мощностью свыше 670 (кВт)</i>	<i>Любое</i>	<i>0,5S и выше с возможностью замеров часовых объемов потребления и хранения их более 90 суток</i>
<i>Производители электроэнергии</i>	<i>Любое</i>	

Также в соответствии с пунктом 145 приборы учета устанавливаются собственником объекта, на котором устанавливается прибор учета.

В соответствии с пунктом 150 в случае отказа собственника жилья от установки соответствующего прибора учета, электросетевая компания вправе установить прибор учета на принадлежащих ей объектах электросетевого хозяйства в месте, максимально приближенном к

границе балансовой принадлежности собственника объекта. При этом оплата затрат электросетевой компании по установке приборов учета осуществляется с учетом положений части 12 статьи 13 Федерального закона от 23 ноября 2009 г. №261-ФЗ "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности"

Смена оператора GSM необходима, т.к. регулярные сбои в работе «Мегафона» не позволяют осуществлять надежное функционирование системы АИИС КУЭ.

6.8.4. Установление правовых отношений с администрацией на выполнение работ на обслуживанию сетей уличного освещения

На сегодняшний день квалифицированный персонал ООО «ДальЭнергоИнвест» вынужден осуществлять обслуживание муниципальных сетей уличного освещения де-факто за счет собственных средств компании. В силу правовой неопределенности возникает риск понижения эффективности процесса эксплуатации. Необходимо в официальном порядке предложить Администрации в соответствии с действующим законодательством установить правовые отношения с ООО «ДальЭнергоИнвест» на возмездное выполнение вышеуказанных работ.

В случае получения официального отказа Администрации от установления правовых отношений следует рассмотреть возможность приостановления данной деятельности.

6.9 Повышение эффективности использования и эксплуатации транспортных средств

На сегодняшний день ООО «ДальЭнергоИнвест» имеет на своем балансе 6 единиц специализированной техники и один служебный автомобиль. Учитывая сложные погодные условия (регулярные снежные циклоны, метели) на протяжении 5-6 месяцев в году ООО «Союз Энергетиков Поволжья» рекомендует рассмотреть возможность приобретения собственной снегоуборочной техники, а также дополнительный, резервный, бензовоз.

Данные мероприятия позволят полностью исключить зависимость от муниципальной техники в период снегопада для целей экстренного завоза топлива на энергетические объекты ООО «ДальЭнергоИнвест» и обеспечения бесперебойности работы ДЭС.

Также рекомендуется установить на служебный транспорт автоматическую систему мониторинга служебного транспорта. Данное мероприятие позволит контролировать маршрут, а также скоростной режим. Контроль соблюдения скоростного режима (в первую очередь водителями бензовоза) является одним из ключевых организационных мероприятий, направленных на повышение безопасности топливоснабжения ДЭС, особенно в зимний период.

Все мероприятия сведены в таблицу 6.2

Таблица 6.2 - Мероприятия по энергосбережению и повышению энергетической эффективности

№ п.п	Наименование планируемого мероприятия	Объём финансирования тыс. руб.	Объём финансирования по годам, тыс. руб.					Ожидаемый эффект	Источник финансирования	
			2015	2016	2017	2018	2019			
1	Строительство ДЭС с. Китовое	56.67	56.67						Позволит увеличить энергетическую безопасность и создать резерв энергоснабжения	Собственные средства
2	Реконструкция ГеоТЭС Океанской	209.20		209.20					Позволит сократить потребление дизельного топлива и увеличить надежность электроснабжения	Собственные средства
3	Реконструкция ГеоТЭС Менделеевской	460 000.00		460 000.00					Позволит сократить потребление дизельного топлива и увеличить надежность электроснабжения	Собственные средства
4	Реконструкция ПС-35 кВ в г. Курильске	44.00		44.00					Позволит увеличить надежность электроснабжения	Собственные средства
5	Создание единой системы автоматики и релейной защиты	43.00			43.00				Позволит увеличить энергетическую безопасность	Собственные средства
6	Реконструкция трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ	4.00	4.00						Позволит сократить потери электрической энергии	Собственные средства
7	Реконструкция линий электропередач	4.50		4.50					Позволит сократить потери электрической энергии и увеличить надежность электроснабжения	Собственные средства
8	Проведение ветромониторинга	10.00		10.00					Позволит определить технико-экономическую целесообразность строительства ВЭС на о.	Собственные средства

ООО «Союз Энергетиков Поволжья»

								Итуруп	
9	Капитальный ремонт производственного здания Участка в Курильске	5.00	5.00					Позволит сократить тепловые потери здания	Собственные средства
10	Повышение эффективности работы с потребителями	0.60						Позволит оптимизировать работу предприятия и получить дополнительную прибыль	Собственные средства
11	Повышение эффективности использования и эксплуатации транспортных средств	2.00			2.00			Позволит оптимизировать работу транспортных средств и уменьшит затраты моторного топлива	Собственные средства
Итого:		838.97	65.67	727.70	45.00	0.00	0.00		

Приложение 1

Сведения об исполнителе обязательного энергетического обследования

Код документа

Наименование организации	ООО «Союз Энергетиков Поволжья»
ИНН	6321261206
ОГРН	1116320001386
Адрес регистрации	445030, Самарская обл., г. Тольятти, ул. ул. Тополиная, 33а
Почтовый адрес	445030, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Тополиная, 33а
Телефон	(8482)73-44-03
Факс	(8482)73-44-03
Электронная почта	info@tuna-eng.ru
Должность руководителя	Генеральный директор
ФИО руководителя	А.О. Смирнов

Приложение 2

Сведения о саморегулируемой организации в области
обязательных энергетических обследований

Код документа

Наименование организации	НЕКОММЕРЧЕСКОЕ ПАРТНЕРСТВО СОДЕЙСТВИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ И ПОВЫШЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ «Поволжская Гильдия Энергоаудиторов»
Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций	050-2011-6321261206-Э-041
ИНН	7325098584
ОГРН	1107300000906
Адрес регистрации	Россия, 432071, г. Ульяновск, ул. Федерации, д. 4-а.
Почтовый адрес	Россия, 432071, г. Ульяновск, ул. Федерации, д. 4-а.
Телефон	(8422) 412224
Факс	(8422) 412224
Электронная почта	pde73@mail.ru
Должность руководителя	Директор
ФИО руководителя	Прусова А.Г.

Приложение 3
Перечень трансформаторных подстанций ООО «ДальЭнергоИнвест»

№ пп.	Диспетчерское обозначение	Техническое состояние	Мощность ТП, кВА, Напряжение, кВ
г. Курильск			
1	ПС 35/6 кВ	Удовлетворительное	ТМН4000кВА 35/6кВ
		Удовлетворительное	ТМН4000кВА 35/6кВ
2	ТП-1"Школа"	Удовлетворительное	ТМ400кВА 6/0,4кВ
		Удовлетворительное	ТМ400кВА 6/0,4кВ
3	ТП-2"РКЦ"	Удовлетворительное	ТМ630кВА 6/0,4кВ
4	ТП-3"Поликлиника"	Удовлетворительное	ТМ400кВА 6/0,4кВ
5	ТП-4"Баня"	Удовлетворительное	ТМ400кВА 6/0,4кВ
6	КТП-5"Насосная"	Удовлетворительное	ТМГ630кВА 6/0,4кВ
7	ТП-6"СМУ"	Удовлетворительное	ТМ400кВА 6/0,4кВ
8	ТП-7"Заречная"	Удовлетворительное	ТМ250кВА 6/0,4кВ
9	ТП-8"Орбита"	Удовлетворительное	ТМГ100кВА 6/0,4кВ
10	КТП-9"Геология"	Удовлетворительное	ТМГ250кВА 6/0,4кВ
11	ТП-10"Водозабор"	Удовлетворительное	ТМ160кВА 6/0,4кВ
12	КТПН-11"Рыбов-й"	Удовлетворительное	ТМ250кВА 6/0,4кВ
13	КТПН-11"Рыбов-й"	Удовлетворительное	ТМ250кВА 6/0,4кВ
14	ТП-12"ЦРБ"	Удовлетворительное	ТМ250кВА 6/0,4кВ
15	ТП-12"ЦРБ"	Удовлетворительное	ТМ250кВА 6/0,4кВ
16	КТП-13"Ц.котельн."	Удовлетворительное	ТМГ250кВА 6/0,4кВ
17	КТП-14"Спец.уч-к"	Удовлетворительное	ТМГ100кВА 6/0,4кВ
18	КТП-15"Спортив-я"	Удовлетворительное	ТМГ100кВА 6/0,4кВ
19	КТП-16"Коопер-я"	Удовлетворительное	ТМГ100кВА 6/0,4кВ
20	КТП-18"Северный"	Удовлетворительное	ТМГ400кВА 6/0,4кВ
21	КТП-18"Северный"	Удовлетворительное	ТМГ400кВА 6/0,4кВ
22	ТП-1К"Новая"	Удовлетворительное	ТМ400кВА 6/0,4кВ
23	ТП-1К"Порт"	Удовлетворительное	ТМ400кВА 6/0,4кВ
24	КТП-4К"В.	Удовлетворительное	ТМ250кВА 6/0,4кВ
25	КТПН-1Р"Рыбаки"	Удовлетворительное	ТМ250кВА 6/0,4кВ
с.Рейдово			
26	ПС 35/6 кВ	Удовлетворительное	ТМН2500кВА 35/6кВ
		Удовлетворительное	ТМН2500кВА 35/6кВ
27	ТП-1"Дизельная"	Удовлетворительное	ТМ1000кВА 6/0,4кВ
28	ТП-1"Дизельная"	Удовлетворительное	ТМ1000кВА 6/0,4кВ
29	КТП-2"ППЧ"	Удовлетворительное	ТМГ160кВ 6/0,4кВ
30	КТП-3"ДК"	Удовлетворительное	ТМГ400кВА 6/0,4кВ
31	КТП-4"Кислородка"	Неудовлетворительное	ТМГ100кВА 6/0,4кВ
32	КТП-5"Зеленая"	Удовлетворительное	ТМГ160кВ 6/0,4кВ
33	КТП-6"Сахалинская"	Удовлетворительное	ТМГ160кВ 6/0,4кВ
34	КТП-7"Школа"	Удовлетворительное	ТМГ160кВ 6/0,4кВ
35	КТП-8"Пекарня"	Удовлетворительное	ТМГ400кВА 6/0,4кВ
36	КТП-9"Колхозная"	Удовлетворительное	ТМГ160кВ 6/0,4кВ
37	КТП-10"ПКиО"	Удовлетворительное	ТМГ400кВА 6/0,4кВ
38	КТП-11"Студенч-я"	Удовлетворительное	ТМГ160кВ 6/0,4кВ
39	КТП-12"Лесная"	Удовлетворительное	ТМГ160кВ 6/0,4кВ

Перечень линий электропередач подстанций ООО «ДальЭнергоИнвест»

№ пп.	Диспетчерское обозначение	Техническое состояние	Протяж. км	Напряжение, кВ	Марка, сечение ЛЭП(КЛ)
г. Курильск					
1	КЛ № 1	Удовлетворительное	0,7	6кВ	3×АПВПу2Г 1×150/35-10
2	КЛ № 2	Удовлетворительное	0,7	6кВ	3×АПВПу2Г 1×150/35/10
3	КЛ № 10	Удовлетворительное	0,69	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35/10
4	КЛ № 11	Удовлетворительное	0,5	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35/10
5	КЛ № 13	Удовлетворительное	0,4	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35/10
6	КЛ № 15а	Удовлетворительное	0,01	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35/10
7	КЛ № 15б	Удовлетворительное	0,02	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35/10
8	КЛ № 17	Удовлетворительное	3,6	6кВ	2× 3×АПВПу2Г 1×120/35/10
9	КЛ № 18	Удовлетворительное	2,2	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35/10
10	КЛ № 20	Удовлетворительное	0,5	6кВ	АСБ-6 3×95
11	КЛ № 21	Удовлетворительное	0,4	6кВ	ААБЛУ-6 3×50
12	КЛ № 22	Неудовлетворительное	3,35	6кВ	ААБЛУ-6 3×50
13	КЛ № 23	Неудовлетворительное	0,58	6кВ	АСБ-6 3×50
14	КЛ № 24	Неудовлетворительное	0,9	6кВ	АСБ-6 3×50
15	КЛ № 26	Удовлетворительное	0,4	6кВ	ААБЛУ-6 3×95
16	КЛ № 27	Удовлетворительное	0,66	6кВ	АСБ-6 3×95
17	КЛ № 30	Удовлетворительное	0,62	6кВ	3×АПВПу2Г 1×50/16/11
18	КЛ № 32	Удовлетворительное	0,25	6кВ	АСБ-6 3×95
19	КЛ № 33	Удовлетворительное	0,25	6кВ	АСБ-6 3×95
19	ВЛЗ №3	Удовлетворительное	6,57	6кВ	3×АПВПу2Г 1×150/35-10
20	ВЛЗ №4	Удовлетворительное	6,57	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35-10
21	ВЛЗ №5	Удовлетворительное	0,066	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35-11
22	ВЛЗ №5а	Удовлетворительное		6кВ	3СИП 1×50
23	ВЛЗ №6	Удовлетворительное	0,016	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35-13
24	ВЛЗ №7	Удовлетворительное	0,07	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35-14
25	ВЛЗ №8	Удовлетворительное	0,139	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35-15
26	ВЛЗ №9	Удовлетворительное	0,026	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35-16
27	ВЛЗ №12	Удовлетворительное	0,086	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35-17

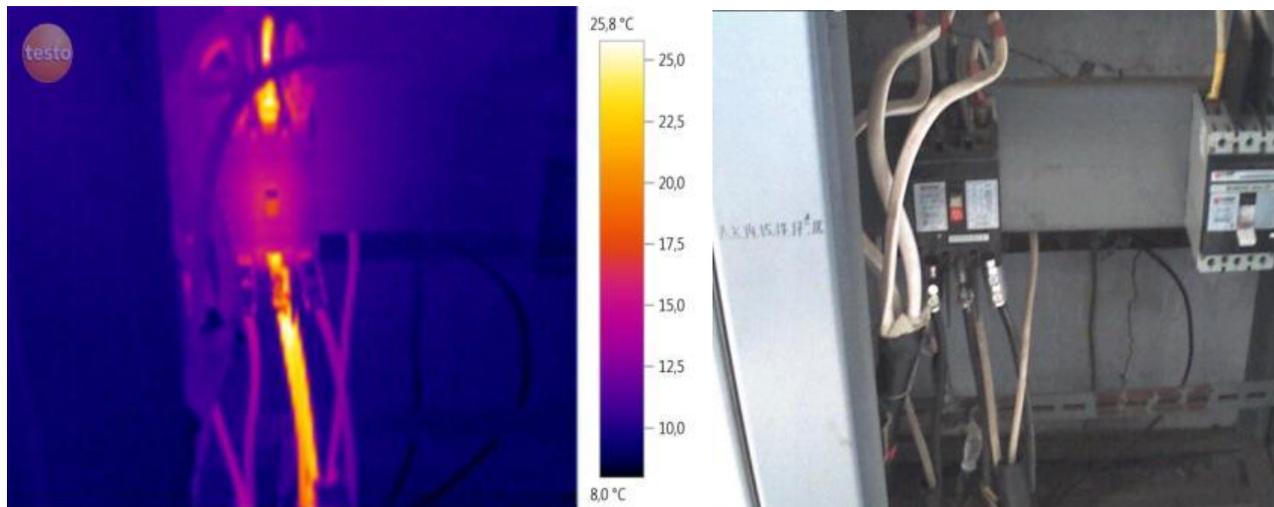
28	ВЛЗ №12а	Удовлетворительное		6кВ	3СИП 1×50
29	ВЛЗ №14	Удовлетворительное	0,04	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35-19
30	ВЛЗ №15	Удовлетворительное	0,058	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35-20
31	ВЛЗ №16	Удовлетворительное	0,29	6кВ	3×АПВПу2Г 1×120/35-21
32	ВЛЗ №16а	Удовлетворительное		6кВ	3СИП 1×50
33	ВЛИ №1	Удовлетворительное	3,8	0,4 кВ	СИП4 2×16
34	ВЛИ №2	Удовлетворительное	1,28	0,4 кВ	СИП4 4×16
35	ВЛИ №3	Удовлетворительное	0,53	0,4 кВ	СИП4 4×25
36	ВЛИ №4	Удовлетворительное	1,385	0,4 кВ	СИП4 4×35
37	ВЛИ №5	Удовлетворительное	3,03	0,4 кВ	СИП4 4×50
38	ВЛИ №6	Удовлетворительное	1,55	0,4 кВ	СИП4 4×70
39	ВЛИ №7	Удовлетворительное	0,905	0,4 кВ	СИП4 4×95
40	ВЛИ №8	Удовлетворительное	0,27	0,4 кВ	СИП4 4×120
с. Рейдово					
41	КЛ № 14	Удовлетворительное	0,621	6кВ	ААБЛУ6 3×94
42	КЛ № 56	Удовлетворительное	1	6кВ	ААБЛУ6 3×95
43	КЛ №12	Удовлетворительное	0,5	6кВ	ААБЛУ6 3×50
44	КЛ №1	Удовлетворительное	0,25	6кВ	АСБ6 3×95
45	КЛ №2	Удовлетворительное	0,15	6кВ	АСБ6 3×95
46	КЛ №6	Удовлетворительное	0,55	6кВ	АСБ6 3×95
47	ВЛЗ №1	Удовлетворительное	0,08	6кВ	АПВПу2г 1×120/35-10(28м.)
48	ВЛЗ №2	Удовлетворительное	0,28	6кВ	АПВПу2г 1×120/35-10(28
49	ВЛЗ №3	Удовлетворительное	0,25	6кВ	АПВПу2г 1×120/35-10(18
50	ВЛЗ №4	Удовлетворительное	0,6	6кВ	АПВПу2г 1×120/35-10(12м.)
51	ВЛЗ №5	Удовлетворительное	0,98	6кВ	АПВПу2г 1×120/35-10(18
52	ВЛЗ №6	Удовлетворительное	0,62	6кВ	АПВПу2г 1×120/35-10(12
53	ВЛЗ №7	Удовлетворительное	0,25	6кВ	АПВПу2г 1×120/35-10(12
54	ВЛЗ №8	Удовлетворительное	0,25	6кВ	АПВПу2г 1×120/35-10(12
55	КЛ №1	Удовлетворительное	0,16	0,4 кВ	АВБ6Шв-1-4х25
56	КЛ №2	Удовлетворительное	0,12	0,4 кВ	АВБ6Шв-1-4х35
57	КЛ №3	Удовлетворительное	0,24	0,4 кВ	АВБ6Шв-1-4х50
58	КЛ №4	Удовлетворительное	0,08	0,4 кВ	АВБ6Шв-1-4х70
59	КЛ №5	Удовлетворительное	0,26	0,4 кВ	АВБ6Шв-1-4х95
60	ВЛИ №1	Удовлетворительное	2,93	0,4 кВ	СИП4 2×16
61	ВЛИ №2	Удовлетворительное	1,39	0,4 кВ	СИП4 4×16
62	ВЛИ №3	Удовлетворительное	1,47	0,4 кВ	СИП4 4×25
63	ВЛИ №4	Удовлетворительное	1,96	0,4 кВ	СИП4 4×50
64	ВЛИ №5	Удовлетворительное	1,14	0,4 кВ	СИП4 4×70
65	ВЛИ №6	Удовлетворительное	1,41	0,4 кВ	СИП4 4×95

Приложение 4

Тепловизионная съемка ВРУ ТП-1 Курильска

Термограмма 1

Фото 1



Температура окружающей среды:	$t_{в} = 8^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_0 = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{мин} = 20\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{макс} = 26^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	×
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует незначительный перегрев фазы «В» выключателя.	

Термограмма 2

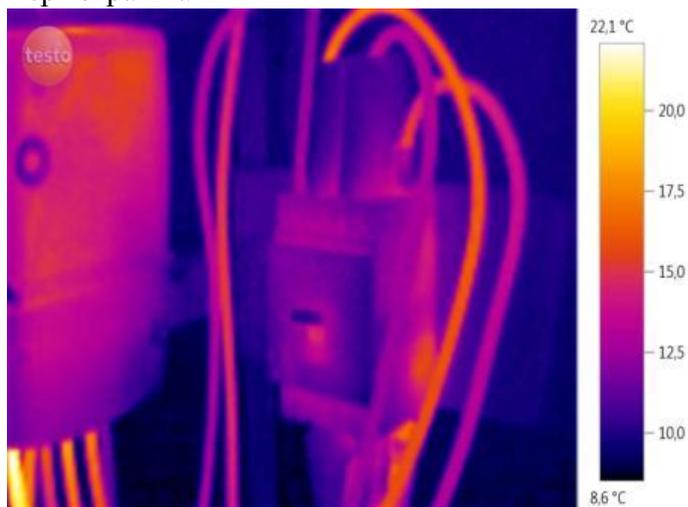


Фото 2



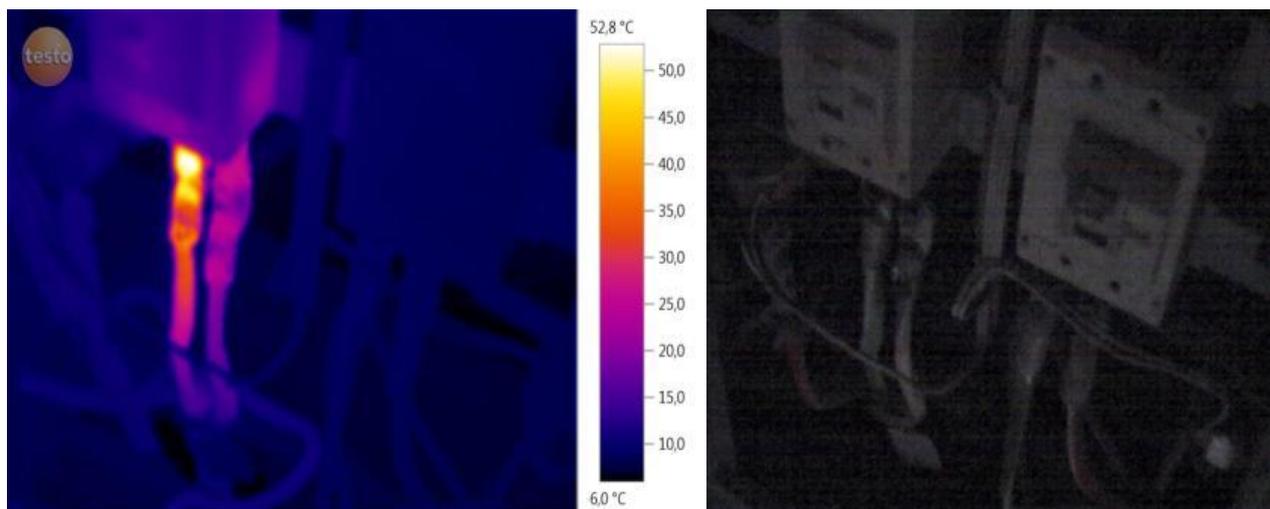
Температура окружающей среды:	$t_{в} = 8^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_0 = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 20\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 22^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	×
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Состояние оборудования и контактов удовлетворительное.	

Тепловизионная съемка ВРУ ТП-2 Курильска

Термограмма 3

Фото 3

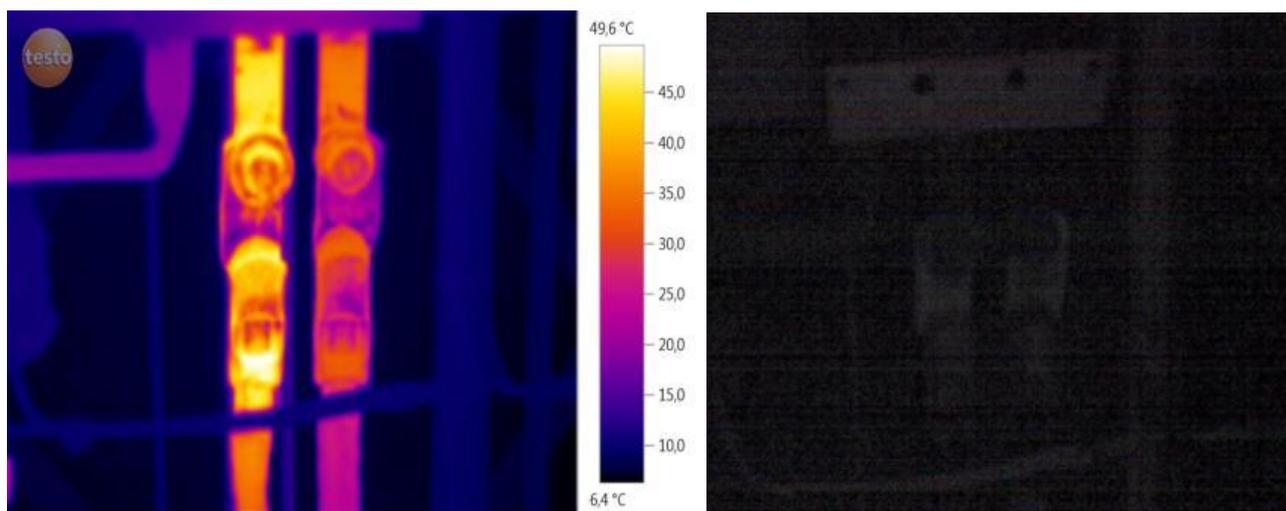


Температура окружающей среды:	$t_{в} = 8^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 35\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 53^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	×
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует предаварийный перегрев фазы «В» выключателя.	

Термограмма 4

Фото 4



Температура окружающей среды:	$t_{в} = 8^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 35\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 50^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	×
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует предаварийный перегрев контактов болтового соединения фазы «В». Рекомендуется провести протяжку контактов.	

Термограмма 5

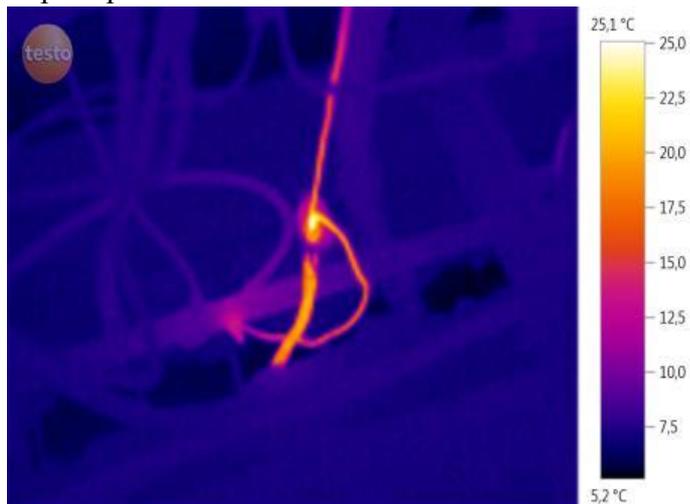


Фото 5



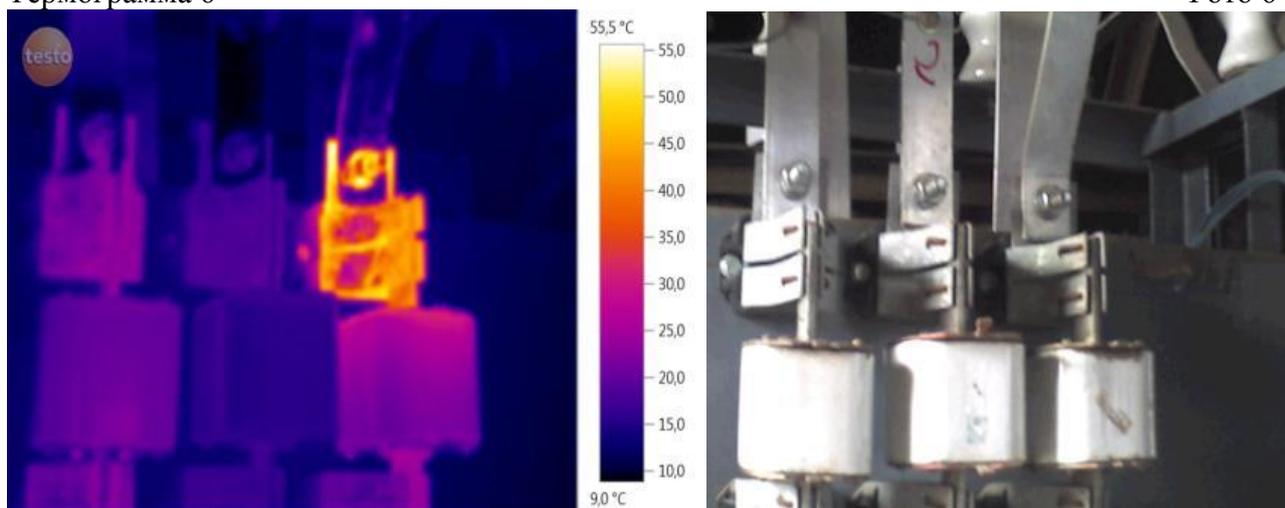
Температура окружающей среды:	$t_{в} = 8^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_0 = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{мин} = 20\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{макс} = 25^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	×
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует незначительный перегрев «фазы ноль».	

Тепловизионная съемка ВРУ ТП-3 Курильска

Термограмма 6

Фото 6



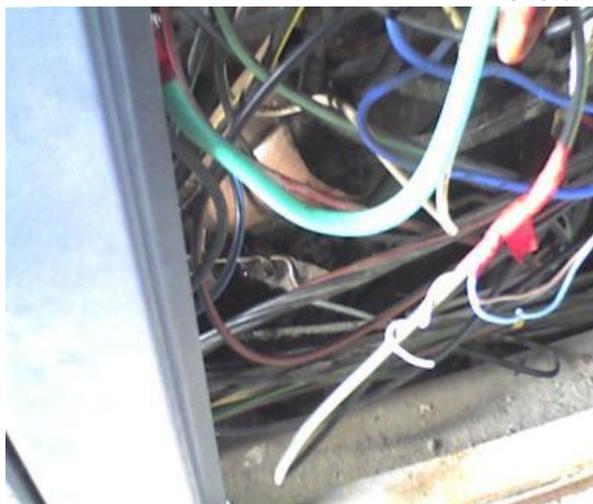
Температура окружающей среды:	$t_{в} = 9^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{мин} = 25^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{макс} = 55^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	×
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует предаварийный перегрев контактов предохранителя фазы «С».	

Термограмма 7



Фото 7



Температура окружающей среды:	$t_{в} = 9^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 25^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 46^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	×
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует перегрев контактов «фазы ноль»	

Тепловизионная съемка ВРУ ТП-4 Курильска

Термограмма 8

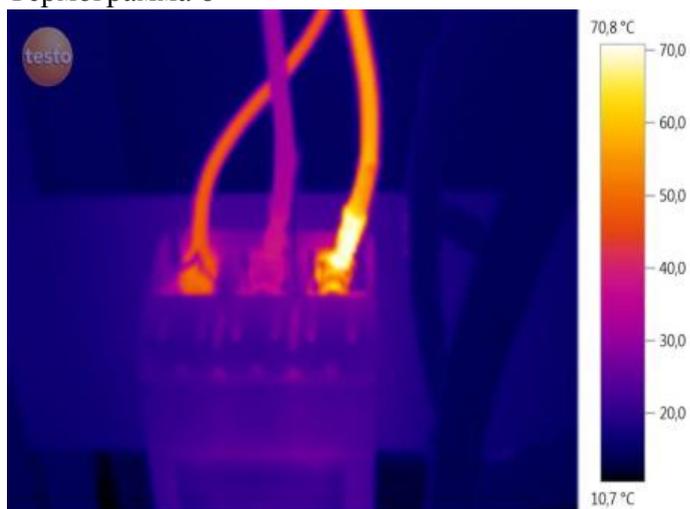


Фото 8



Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 50^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 70^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	×
Анализ	Существует предаварийный перегрев контактов фазы «С».	

Термограмма 9

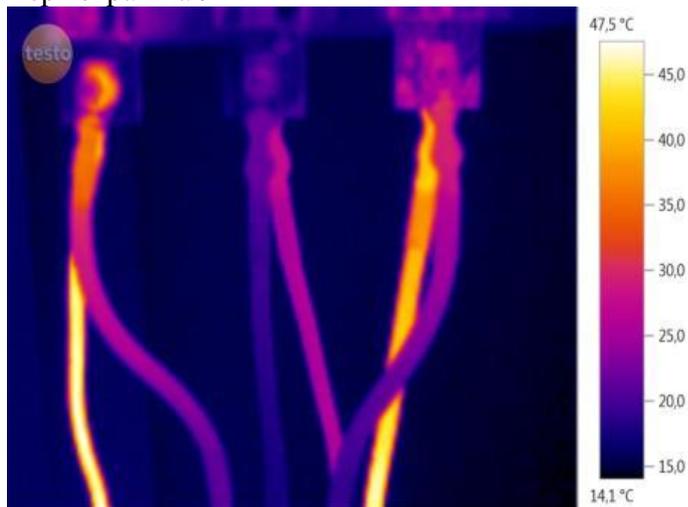
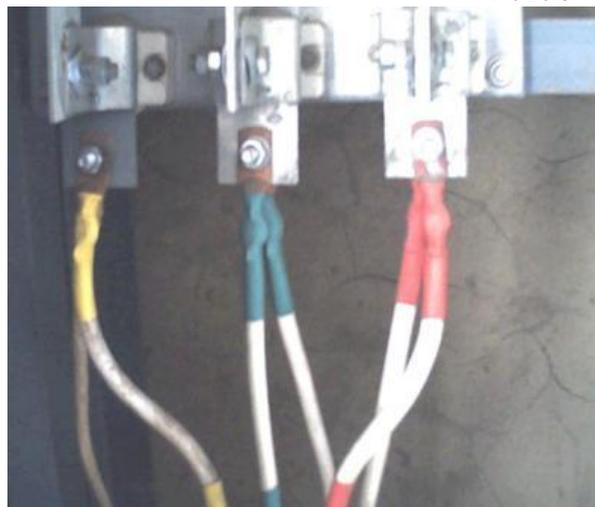


Фото 9



Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{мин} = 30^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{макс} = 47^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	×
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует предаварийный перегрев контактов болтовых соединений фазы «А» и «С».	

Термограмма 10

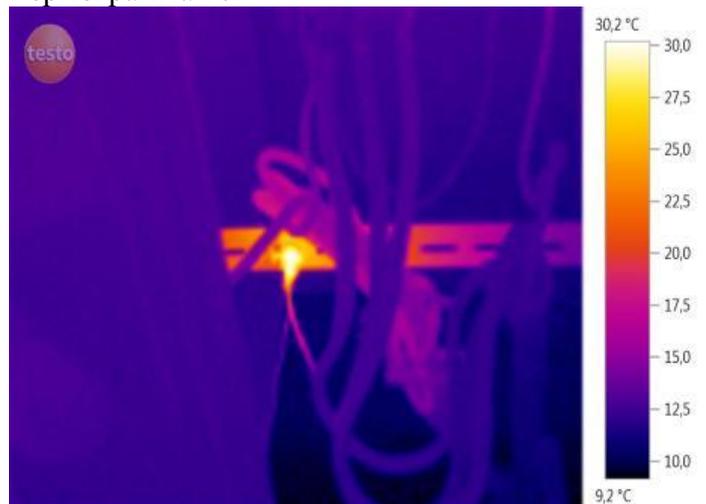


Фото 10



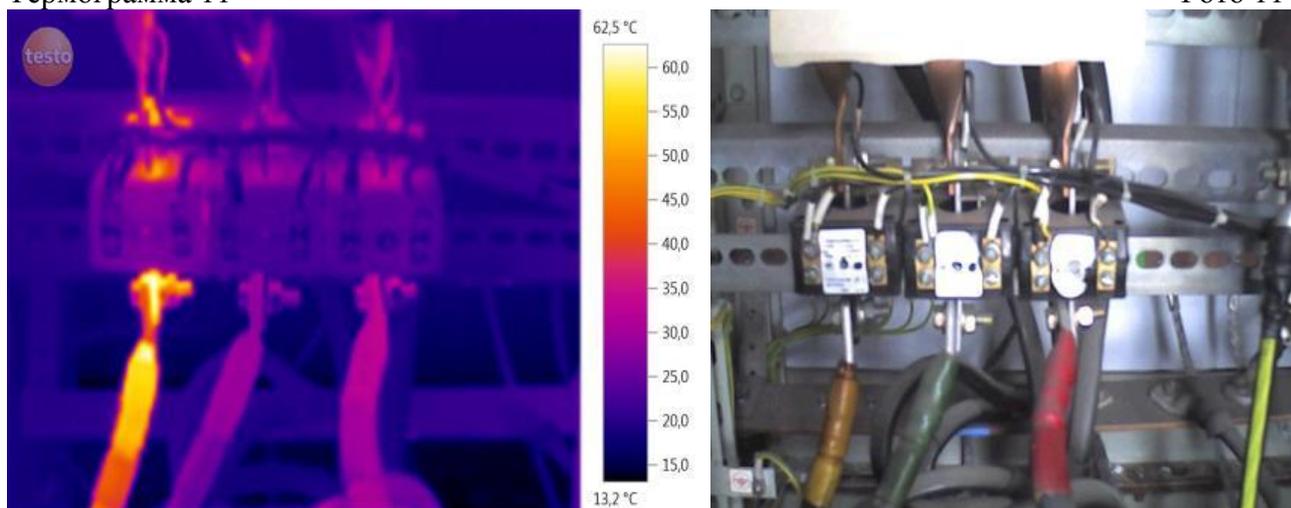
Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{мин} = 23^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{макс} = 30^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	×
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует незначительный перегрев контактов «фазы ноль».	

Тепловизионная съемка ВРУ ТП-5 Курильска

Термограмма 11

Фото 11

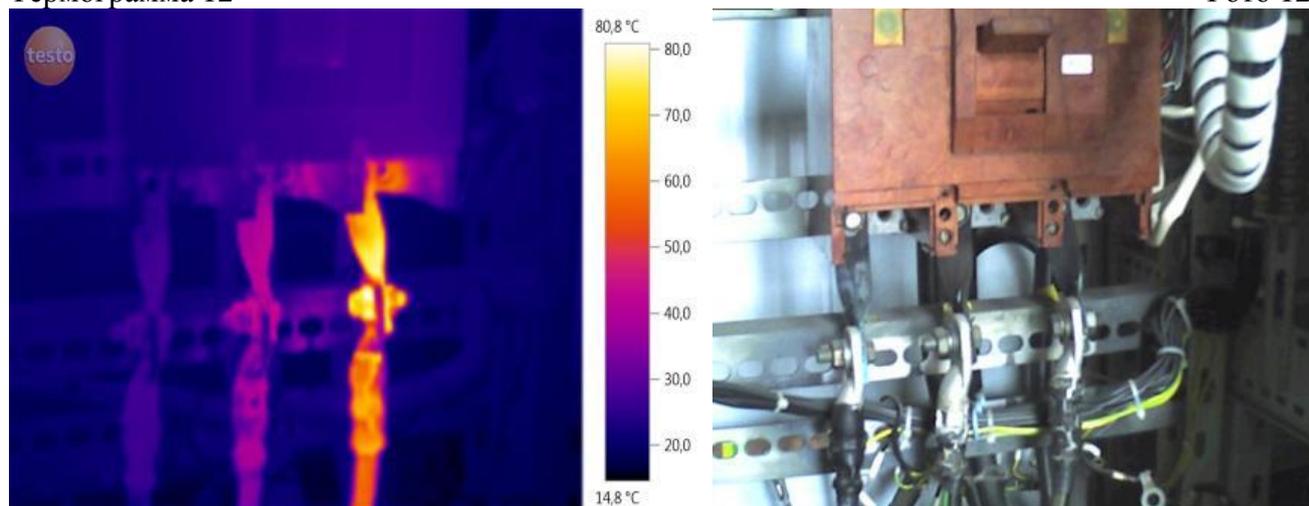


Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 20^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{мин} = 40^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{макс} = 62^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	×
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует аварийный перегрев токопровода фазы «А».	

Термограмма 12

Фото 12



Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 20^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{мин} = 40^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{макс} = 80^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	×
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует аварийный перегрев токопровода фазы «С».	

Тепловизионная съемка ВРУ ТП-6 Курильска

Термограмма 13

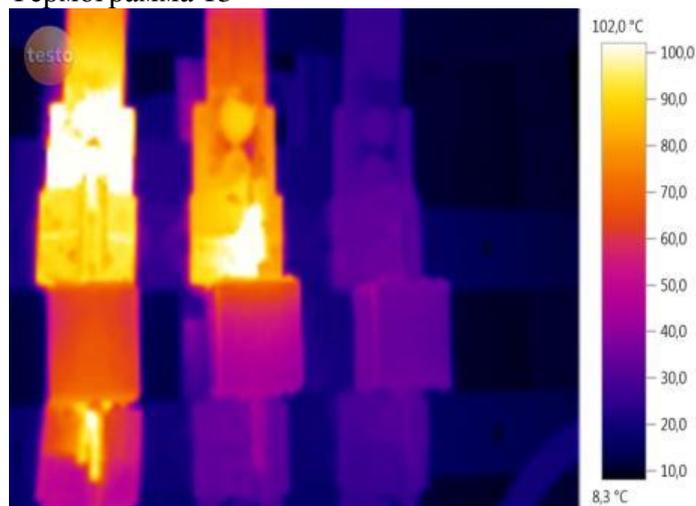


Фото 13



Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 30^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 100^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	×
Анализ	Токопроводы фазы «А» и «В» находятся в аварийном состоянии. Необходимо провести протяжку болтового соединения.	

Термограмма 14

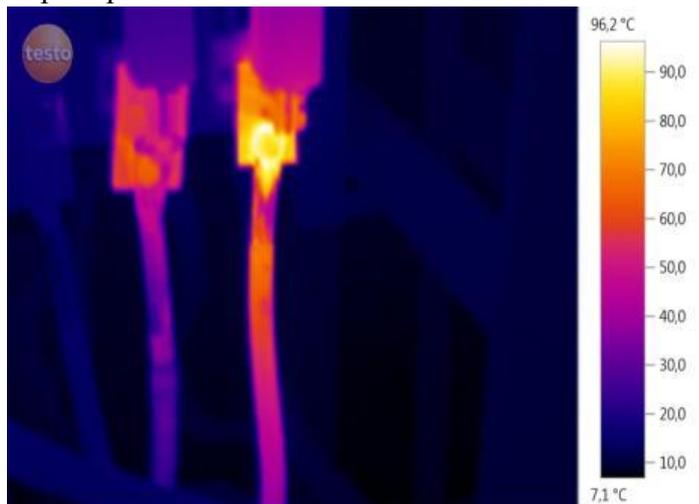


Фото 14



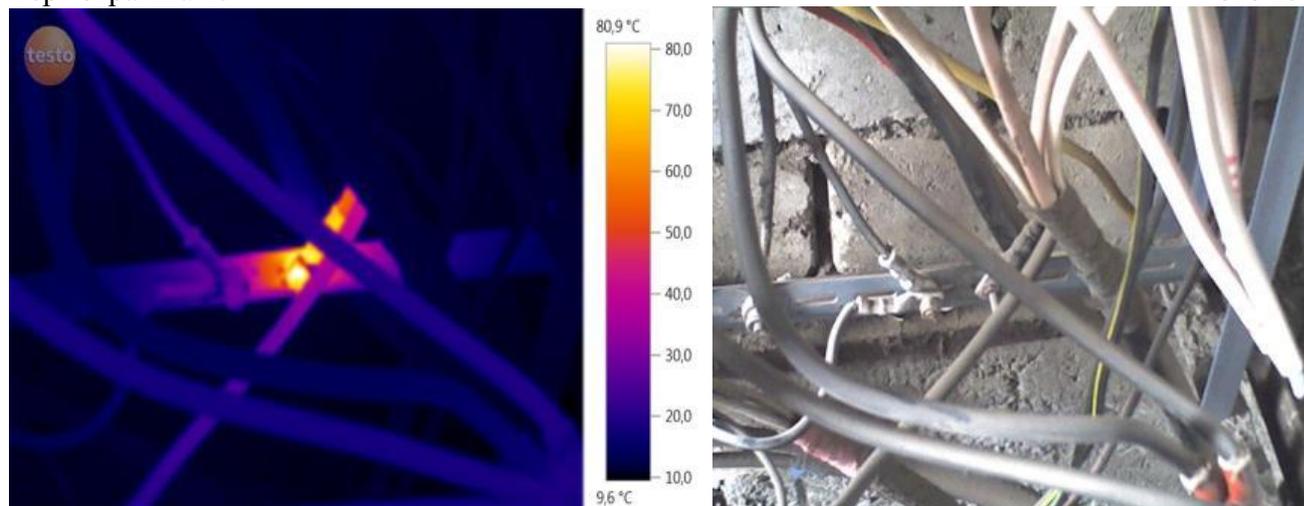
Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_0 = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{мин} = 30^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{макс} = 95^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	×
Анализ	Болтовое соединение фазы «С» находится в аварийном состоянии.	

Тепловизионная съемка ВРУ ТП-7 Курильска

Термограмма 15

Фото 15

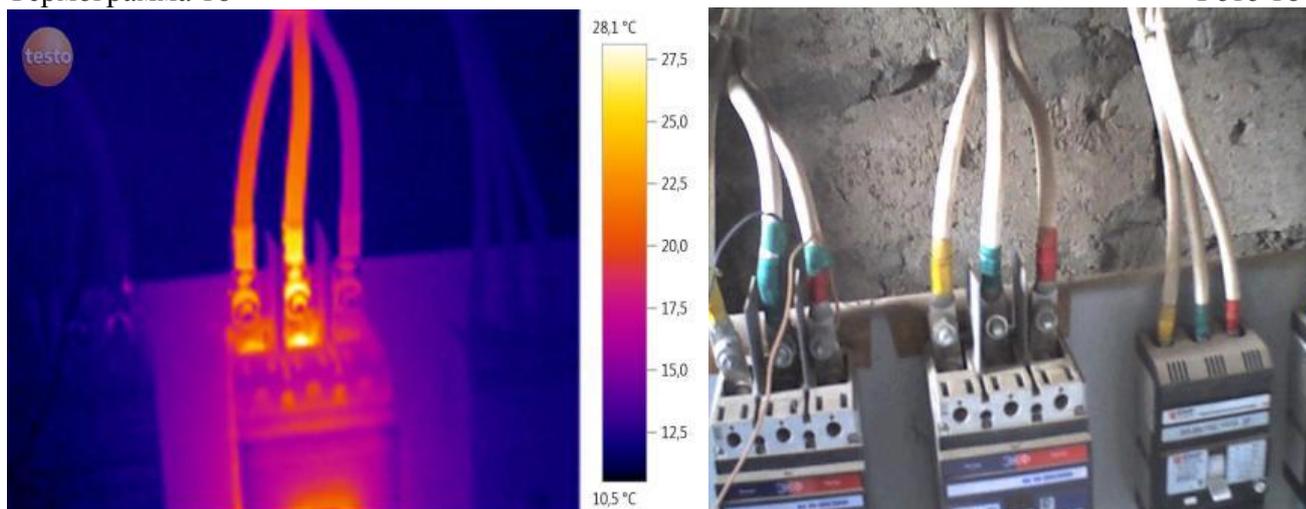


Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 40^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 80^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	×
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует предаварийное состояние «фазы ноль»	

Термограмма 16

Фото 16



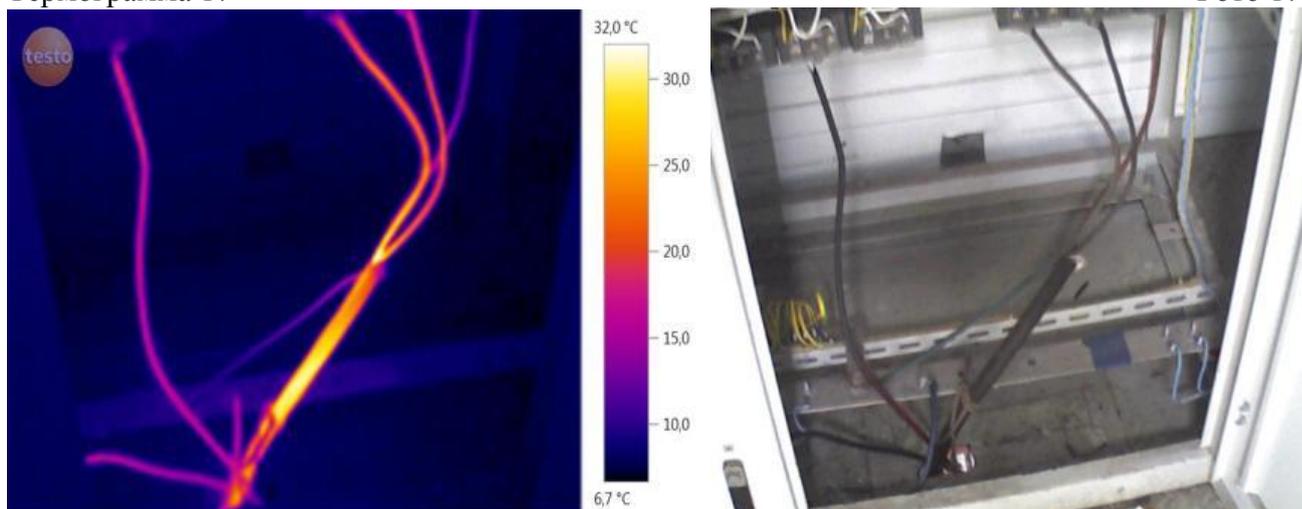
Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 20^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 28^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	×
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует незначительный перегрев фазы «В»	

Тепловизионная съемка ВРУ ТП-18 Курильска

Термограмма 17

Фото 17



Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{мин} = 20^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{макс} = 32^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	x
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует небольшой перегрев фазы «А»	

Термограмма 18

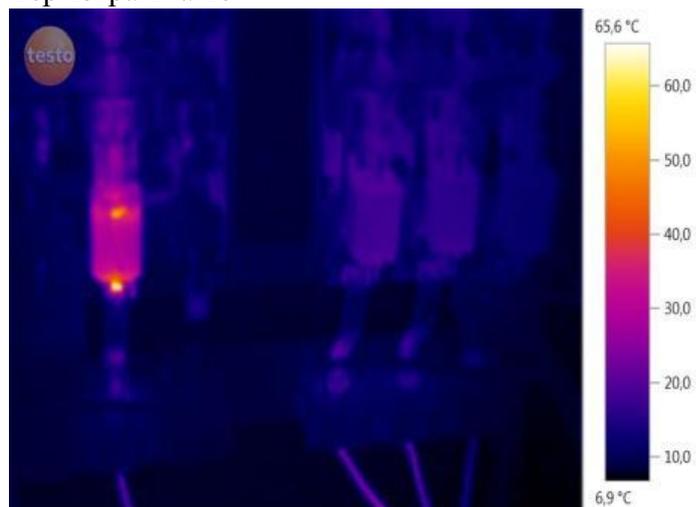


Фото 18



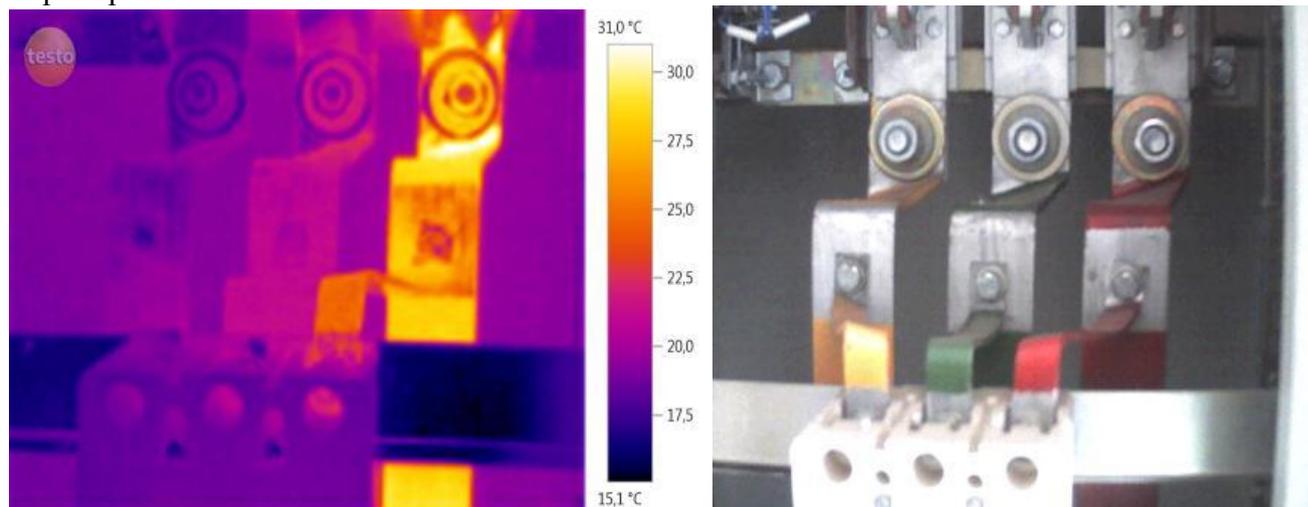
Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_0 = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 30^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 65^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	×
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует перегрев предохранителя фазы «В»	

Тепловизионная съемка ВРУ ТП-3 Рейдово

Термограмма 19

Фото 19



Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{мин} = 20^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{макс} = 30^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	×
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует незначительный перегрев токопровода фазы «С»	

Термограмма 20



Фото 20



Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 15^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 20^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 39^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	×
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует перегрев контактов фазы «А» и «В».	

Тепловизионная съемка ВРУ ТП-5 Рейдово

Термограмма 21

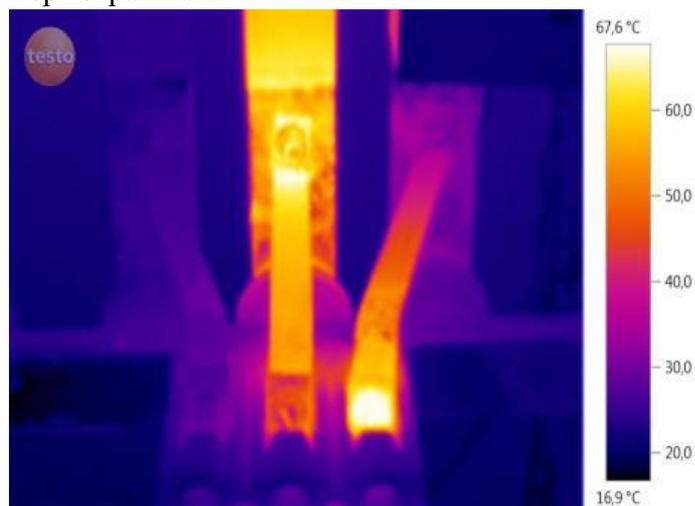
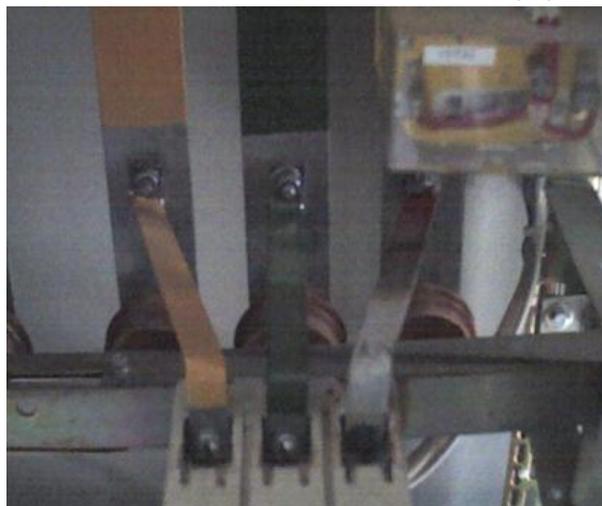


Фото 21



Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 17^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{мин} = 30^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{макс} = 67^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	×
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует перегрев болтового соединения токопроводов фазы «В» и «С». Рекомендуется провести протяжку контактов.	

Термограмма 22

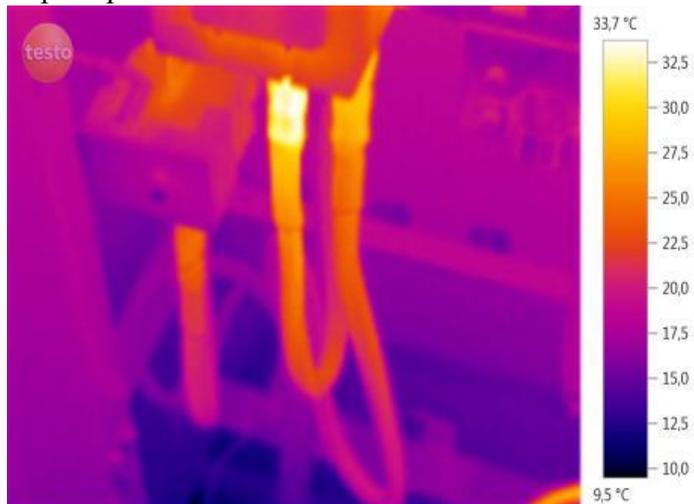


Фото 22

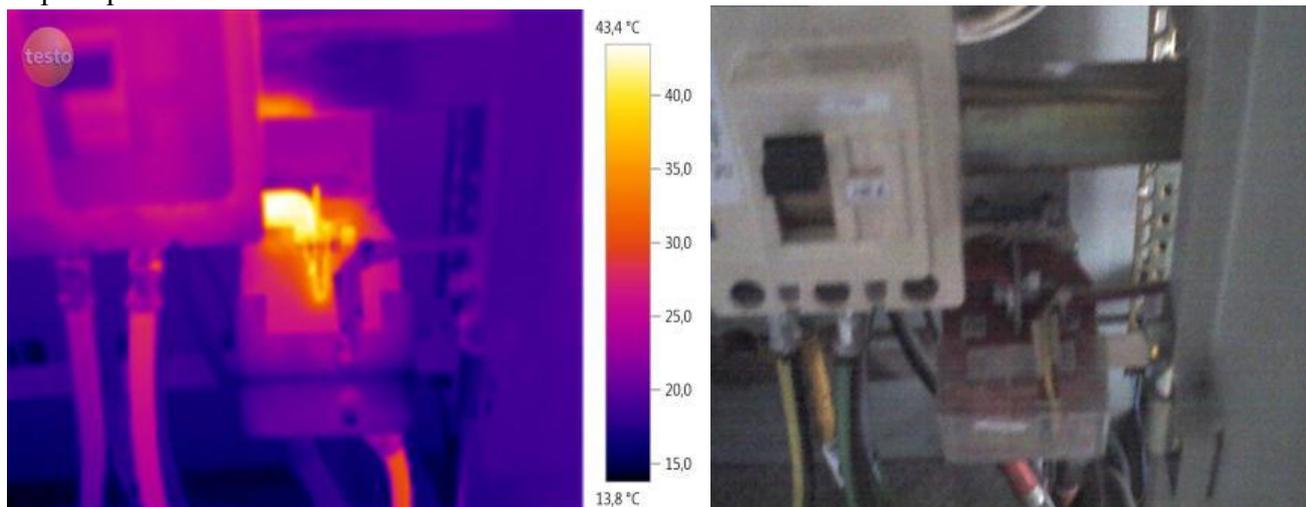


Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 17^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_0 = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 25^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 33^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	×
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует перегрев контактов автомата фазы «В».	

Термограмма 23

Фото 23



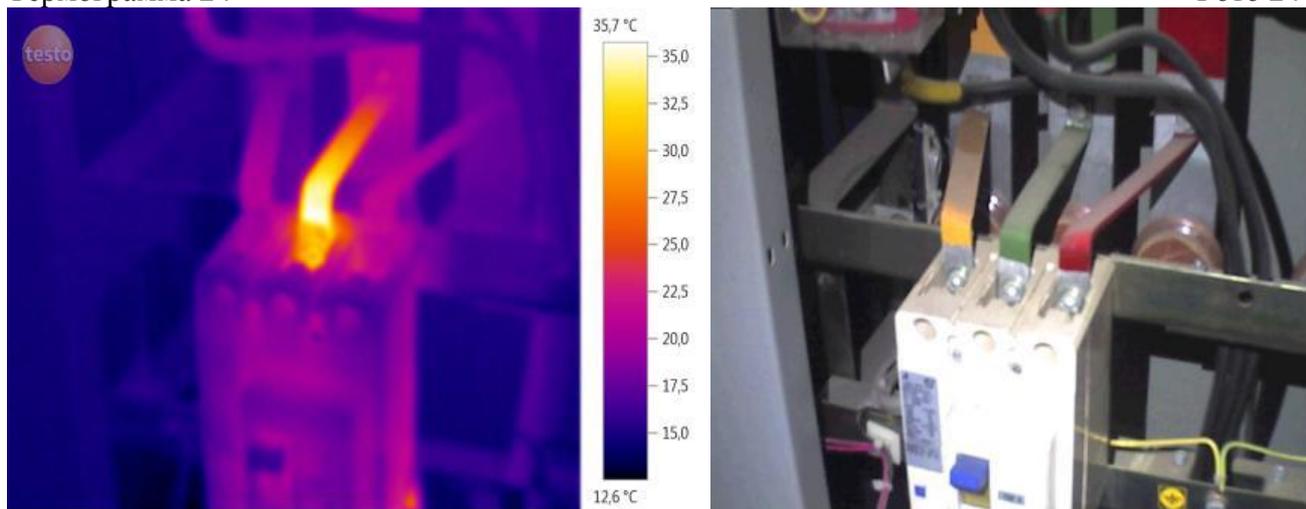
Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 17^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 25^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 43^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	×
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует перегрев болтового соединения выключателя фазы «С»	

Тепловизионная съемка ВРУ ТП-7 Рейдово

Термограмма 24

Фото 24



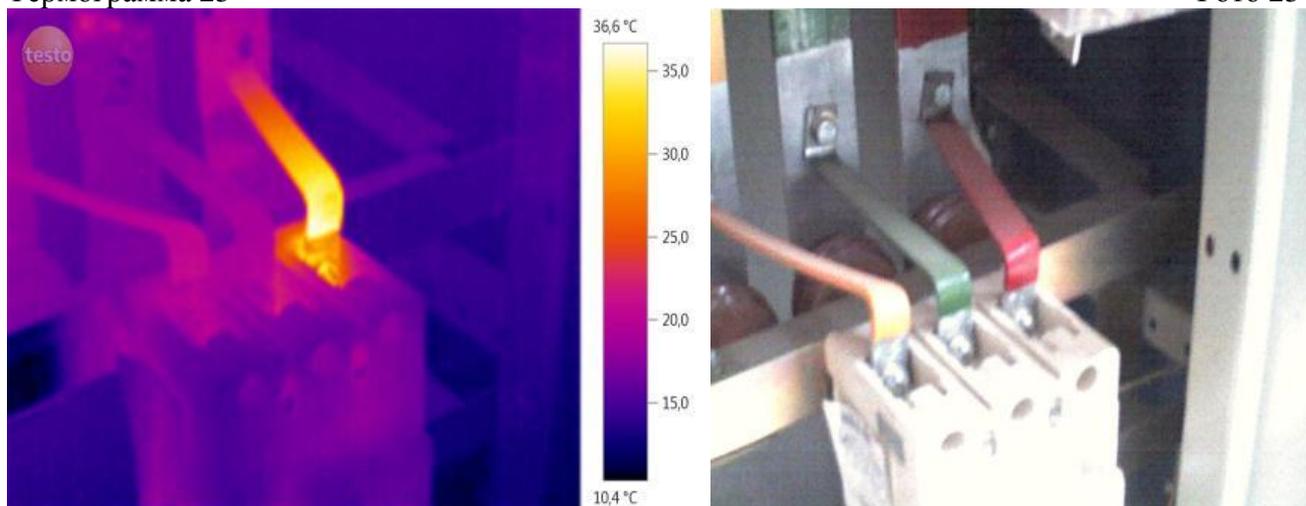
Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 17^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{\text{мин}} = 25^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{\text{макс}} = 35^{\circ}\text{C}$

Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	×
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует перегрев болтового соединения выключателя фазы «В»	

Тепловизионная съемка ВРУ ТП-8 Рейдово

Термограмма 25

Фото 25



Температура окружающей среды:	$t_{в} = 10^{\circ}\text{C}$
Температура однородной поверхности:	$t_{о.п.} = 17^{\circ}\text{C}$
Температура отклонения:	$t_{о} = -^{\circ}\text{C}$
Минимальная температура нагрева	$t_{мин} = 25^{\circ}\text{C}$
Максимальная температура нагрева	$t_{макс} = 36^{\circ}\text{C}$

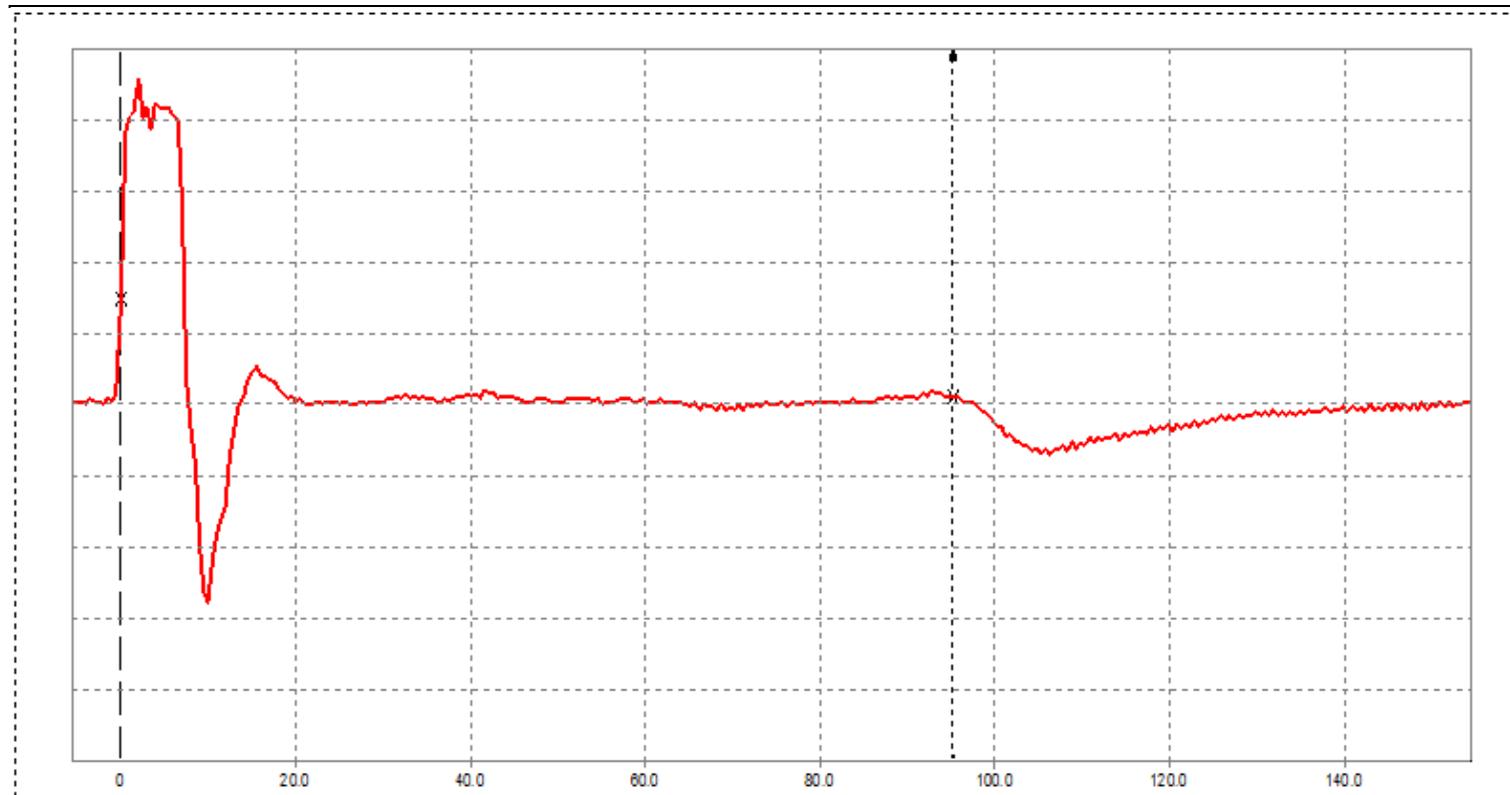
Дефект отсутствует	Состояние оборудования удовлетворительное, пригодное для дальнейшей эксплуатации	
Начальная стадия дефекта	Устранить в ходе капитального ремонта	×
Развитый дефект	Устранить в ходе текущего ремонта	
Аварийный дефект	Устранить немедленно	
Анализ	Существует перегрев болтового соединения выключателя фазы «С»	

Приложение 5

Результаты измерений метода импульсной рефлектометрии для определения повреждений кабельных линий

РФГ метода импульсной рефлектометрии прибора РЕЙС-305

Дата: 27.11.2014 10:20



Исходные

■ 0 ТП2ЛЕНКОМ357

Дополнительные

Разность

Диапазон (D)	160,4 м
Растяжка (Z)	1
Усиление (Y)	0 дБ
Импульс	81,25 нс -f
Смещение	0,000 %
Усреднение	1
Волнов. сопротивл. W	350 Ом
Укорочение	1,870
VOP	0,535
V	160,4 м/мкс
V/2	80,2 м/мкс

L = 95,25 м

