

**ООО «ВЭлСи»**

**Реконструкция ПС 35/10кВ «Кулаково»  
с установкой быстродействующих  
дуговых защит ячеек 10 кВ**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Пояснительная записка**

**ВЭЛ-2-41-16-РЭС**

2016

## Оглавление

1. Введение.....	3
2. Основание для разработки. ....	4
3. Общая часть. ....	5
4. Вторичная коммутация.....	5
5. Решения по электромагнитной совместимости устройств РЗА.....	6
6. Логика работы УДЗ.....	7
7. Организация эксплуатации. ....	7
8. Вопросы строительства, монтажа и техники безопасности. ....	7
9. Мероприятия по охране окружающей среды.....	8
10. Заключение. ....	9
11. Список литературы .....	9


## 1. Введение.

В последние годы в электроэнергетике России возрастает проблема физического и морального старения оборудования электрических станции и электрических сетей. Поэтому в процессе эксплуатации увеличивается число нарушений нормальных режимов работы и могут возникнуть повреждения, приводящие в большинстве случаев к коротким замыканиям. Короткие замыкания являются наиболее опасными видами повреждений, приводящие к большим разрушениям токоведущих частей, изоляторов и электрических аппаратов. Аварийные режимы работы в системах электроснабжения приводят к большим экономическим потерям, отказу большого количества дорогостоящего оборудования.

Для повышения надежности функционирования нужно модернизировать имеющиеся системы электроснабжения, предусмотреть улучшение использования имеющегося оборудования, а также проводить необходимые замены морально и физически изношенного оборудования.

Данный рабочий проект ставит задачей модернизацию ПС 35/10 кВ “Кулаково” в части оснащения оптоволоконной быстродействующей защитой от дуговых замыканий в РУ 10 кВ.

Проектируемая защита имеет ряд преимуществ:

- минимизация или полное исключение повреждений в ячейках распределительных устройств;
- сокращение времени определения места повреждения и ликвидации последствий дугового замыкания;
- выявление мест возможного возникновения открытой дуги.

Функциональные и эксплуатационные возможности:

- автоматический контроль работоспособности оптоэлектронного тракта;

- выдача команд на отключение выключателей силовых электрических цепей;
- определение отсека ячейки КРУ, в котором возникла электрическая дуга;
- формирование логики работы в соответствии с требованиями заказчика или проектной документации;
- одновременная защита двух секций;
- сохранение работоспособности при появлении пыли и сажи на линзе датчика.

## **2. Основание для разработки.**

Рабочий проект «Реконструкция КРУ ПС 35/10 кВ «Кулаково» с установкой быстродействующих дуговых защит ячеек 10 кВ» разработан на основании следующих исходных документов и материалов:

- Техническое задание на проектирование технической реконструкции ПС 35/10 кВ «Кулаково» с установкой быстродействующих дуговых защит на оптоволоконной основе от дуговых замыканий в ячейках КРУ(Н) 10кВ» от 05.02.2016 г.

- Исходные данные, предоставленные Заказчиком.
- Основание для проектирования - долгосрочная инвестиционная программа филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго» на период до 2020 года.

Проектом предусматривается реконструкция ПС 35/10 кВ «Кулаково» в части оснащения оптоволоконной быстродействующей защитой от дуговых замыканий в РУ 10 кВ.

### 3. Общая часть.

Распределительное устройство КРУ-10 кВ имеет две секции шин 10кВ с ячейками серии КРУ2-10. Питание первой секции шин 10 кВ осуществляется от трансформатора Т-1, питание второй секции – от трансформатора Т-2 через вводные выключатели. Секции шин 10кВ могут быть запитаны через секционный выключатель.

В соответствии с типовыми проектными решениями для управления дуговой защитой используется устройство УДЗ, которое устанавливается по месту, в РУ 10кВ.

Для устройства защиты УДЗ предусмотреть установку навесного металлического ящика.

Подключение к микропроцессорному устройству кабелей питания, управления, сигнализации и оптоволоконных датчиков осуществляется через отверстия, которые выполнены в нижней плоскости ящика с влаго-пылезащитной мембраной.

### 4. Вторичная коммутация.

Для защиты отсеков шкафов РУ 10 кВ от разрушения открытой электрической дугой ячейки оснащаются устройствами защиты при дуговых замыканиях (ЗДЗ), которая выполняется на оптических датчиках с использованием микропроцессорного устройства «ОВОД-МД» производства ЗАО «ПРОЭЛ», г.Санкт-Петербург.

Устройство защиты с помощью волоконно-оптических датчиков (ВОД) фиксирует в ближнем инфракрасном диапазоне световую вспышку от электрической дуги и формирует сигнал на отключение питающего напряжения от распредустройства. Тем самым обеспечивается защита оборудования не только от разрушения, но и сводится к минимуму или практически исключаются повреждения этого оборудования.

Для повышения селективности и надежности команда на отключение силовых электрических цепей выдается только при наличии двух факторов – световой вспышки от электрической дуги и тока КЗ.

## **5. Решения по электромагнитной совместимости устройств РЗА.**

Оборудование, принятое в проекте, соответствует требованиям электромагнитной совместимости ГОСТ 50746. При условии соблюдения требований заводов изготовителей во время монтажа и наладки электрооборудования обеспечивается электромагнитная совместимость электрических сетей систем электроснабжения общего назначения и электрических сетей потребителей электрической энергии, при этом уровень кондуктивной электромагнитной помехи остаётся в нормально-допустимых пределах.

Микропроцессорное устройство «ОВОД-МД» имеет гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищённости, а также обладает высоким сопротивлением и прочностью изоляции входов и выходов относительно корпуса и между собой для повышения устойчивости устройства к перенапряжениям, возникающим во вторичных цепях КРУ.

Прокладка цепей вторичной коммутации должна осуществляться в соответствии с «Методическими указаниями по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех» РД 34.20.116-93.

В высоковольтных отсеках КРУ, т.е. в зоне действия наибольших электромагнитных помех находятся только пассивные компоненты (объектив ВОД и волоконно-оптический кабель (ВОК)), обладающие абсолютной невосприимчивостью к электромагнитным помехам.

## 6. Логика работы УДЗ.

При возникновении дуги в отсеке ввода-вывода и отсеке выкатного элемента ячейки вводного выключателя 10кВ Т1(Т2) и при подтверждении от МТЗ-1(МТЗ-5) из схемы защит трансформатора Т1(Т2) (со стороны 35кВ) формируется сигнал на отключение выключателя 35 кВ Т1(Т2) с одновременным запретом АВР 10 кВ.

При возникновении дуги в отсеках сборных шин, в отсеках ввода-вывода, в отсеках выключателей линейных ячеек или в ячейках ТН предусматривается действие на отключение выключателя ввода 10 кВ соответствующей секции при пуске МТЗ-2(МТЗ-4) из схемы защит выключателя В 10кВ Т1(Т2), с одновременным запретом АВР 10кВ. Если секция питается через СВ 10кВ, то при пуске МТЗ-3 из схемы защит СВ 10кВ выдается команда на отключение этого выключателя.

При возникновении электрической дуги в отсеке выключателя СВ 10кВ или в отсеке ввода-вывода СВ 10кВ и при работе МТЗ-2(МТЗ-4) из схемы защит выключателя ввода 10 кВ Т1(Т2) выдается команда на отключение ввода 10 кВ Т1(Т2) с одновременным запретом АВР.

## 7. Организация эксплуатации.

Ремонтно-эксплуатационное и техническое обслуживание вновь устанавливаемого оборудования, должно производиться персоналом филиала ПАО “МРСК Центра” - “Ярэнерго”.

## 8. Вопросы строительства, монтажа и техники безопасности.

### 8.1. Противопожарные мероприятия

Во время строительства учитывать, что производство работ осуществляется в условиях действующей подстанции.

При производстве всех видов работ должна быть обеспечена безопасность выполнения работ и работы должны выполняться с соблюдением глав СНиП 12.03.2001, 12.04.2002 ч.1, 3.04.01-87, 3.03.01-87, 3.02.01-87.

Пожарная безопасность обеспечивается соблюдением всех мероприятий, необходимых в условиях действующей подстанции.

Производство строительно-монтажных работ в условиях действующей ПС должно производиться в полном соответствии с «Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

#### 8.2. Общие указания

Персонал, обслуживающий проектируемое оборудование, должен быть ознакомлен с настоящим техническим описанием, знать его устройство и принцип действия строго выполнять требования руководства по эксплуатации.

### 9. Мероприятия по охране окружающей среды.

Проект разработан с учетом требований законодательства об охране природы и основ земельного законодательства Российской Федерации.

Технологический процесс замены оборудования является безотходным и не сопровождается вредными выбросами в окружающую среду как воздушную, так и водную, а уровень шума и вибрации, которые могут создаваться оборудованием, не превышает допустимых величин (30 дБ на уровне открытой форточки в жилой застройке). В связи с этим проведение воздухо- и водоохраных мероприятий и мероприятий по снижению уровня производственного шума и вибрации не предусматривается.

Утилизацию демонтируемого оборудования произвести согласно действующим правилам и нормам.



## 10. Заключение.

В данном проекте «Реконструкция ПС 35/10 кВ «Кулаково» с установкой быстродействующих дуговых защит ячеек 10 кВ» приняты решения по реконструкции защиты от дуговых замыканий в РУ 10 кВ с применением современного микропроцессорного устройства «ОВОД-МД».

## 11. Список литературы

1. Справочник по проектированию электрических сетей. Под редакцией Д.Л. Файбисовича. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2005 - 320 с. ил.

2. Правило устройства электроустановок. - СПб.: Издательство ДЕАН, 2005. – 464 с.

3. Электрическая часть станций и подстанций. Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования. Под ред. Б.Н. Неклепаева. Изд. 2-е, перераб. М., «Энергия», 1972.

4. Справочник по проектированию электроснабжения/Под ред. В. И. Круповича, Ю. Г. Барыбина, М. Л. Самовера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергия, 1980. - 456 с., ил. - (Электроустановки промышленных предприятий).

5. РИТЯ.468249.001 РЭ Устройство дуговой защиты микропроцессорное «ОВОД-МД». Руководство по эксплуатации, С-Пб. «ПРОЭЛ», 2012

6. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта энергетического оборудования Справочник, М. 2006, 504 с.

7. РД34.35.310-97 Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем.

30.05.2016 .

Первый заместитель директора -  
главный инженер филиала  
ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»

  
Р.В. Трубин  
« 5 » февраля 2016 г.

### ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на проведение конкурса по выбору подрядчика на проектирование реконструкции КРУ 110-35-10кВ АББАКУМЦЕВО, инв. № 11002022, Трансформаторная пс Кулаково 35/10, инв. № 11005193, ПС 35/10кВ Поречье, инв. № 11004194 с установкой быстродействующих дуговых защит ячеек 10 кВ.

#### 1. Общие положения:

1.1. Выполнить проекты реконструкции ПС 35-110 кВ Филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго», в части установки быстродействующих дуговых защит на оптоволоконной основе от дуговых замыканий в ячейках КРУ(Н) 10 кВ:

Филиал	Наименование ПС	Кол-во секций шин 10 кВ, шт.	Кол-во и тип ячеек КРУ(Н) 10 кВ, шт.
Филиал ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго»	110/35/10 кВ Аббакумцево	2	К-37 = 7 К-59 = 7
	35/10 кВ Кулаково	2	К-2-10 = 11 К-2-10 = 11
	35/10 кВ Поречье	2	К-2-10 = 14

Адреса расположения объектов реконструкции:

Наименование подстанции	Область	Район	Город (село, деревня)	Адрес
110/35/10 кВ Аббакумцево	Ярославская	Некрасовский	с. Аббакумцево	—
35/10 кВ Кулаково	Ярославская	Ростовский МО	д. Вепрево	ул. Пустынь, д.24
35/10 кВ Поречье	Ярославская	Ростовский МО	п. Поречье- Рыбное	ул. Дальняя, д.10

1.2. Выполнить согласование проекта с Заказчиком.

1.3. Документацию по проекту представить в 4 экземплярах на бумажном носителе и в электронном виде в 1 экземпляре на CD носителе, при этом текстовую и графическую информацию представить в стандартных форматах MS Office, Acrobat Reader, AutoCAD, NanoCAD, а сметную документацию – в формате программы «Гранд-Смета».

## **2. Основание для проектирования.**

Долгосрочная инвестиционная программа филиала ПАО «МРСК Центра» - «Ярэнерго» до 2020 года. Номер проекта 3094.

## **3. Основные нормативно-технические документы (НТД), определяющие требования к проекту:**

- ПУЭ (действующее издание);
- ПТЭ (действующее издание);
- Строительные Нормы и Правила (СНиПы) РФ, Госстрой России;
- Нормы технологического проектирования ПС переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (СТО 56947007-29.240.10.028-2009);
- Системы оперативного постоянного тока подстанций. Технические требования (СТО 56947007-9.120.40.041-2010);
- Нормы технологического проектирования ВЛ электропередачи напряжением 35-750 кВ (СТО 56947007-29.240.55.016-2008);
- Постановление Правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;
- Постановление Правительства РФ № 145 от 5 марта 2007 г. «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий»;
- ГОСТ Р 21.1101-2013. Основные требования к проектной и рабочей документации;
- Методические указания по защите вторичных цепей электрических станций и ПС от импульсных помех. РД 34.20.116-93, РАО «ЕЭС России», 1993 г.
- Руководство по защите электрических сетей 6 – 1150 кВ от грозовых и коммутационных перенапряжений. РД 153- 34.3-35.125- 99;
- Техническая политика ПАО «Россети», действующая редакция;
- Техническая политика ПАО «МРСК Центра» в области ИТ технологий, утвержденная Советом директоров (протокол №16/10 от 30.07.2010 г.);
- Техническая политика по учету электроэнергии в распределительном электросетевом комплексе ПАО «МРСК Центра», действующая редакция;
- Типовые требования к корпоративному стилю оформления объектов и техники производственного назначения, принадлежащих ПАО «МРСК Центра», действующая редакция.

## **4. Стадийность проведения проектных работ:**

Проектирование выполняется в 3 этапа в соответствии с настоящим техническим заданием:

- предпроектное обследование;
- разработка и согласование с Заказчиком проектной документации (в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 87, ГОСТ Р 21.1101-2013 и другой действующей НТД, состав, типы и производители основного оборудования (первичного и вторичного) должны быть согласованы Заказчиком до разработки полного комплекта проектной документации;
- совместно с Заказчиком определить объекты реконструкции, выполнить отдельные разделы по каждому объекту, выполнить объектовые сметы.
- согласование проектно-сметной документации с Заказчиком;

## 5. Основные характеристики реконструируемых ПС:

5.1. Схемы первичных соединений РУ 110, 35 и 10 кВ ПС остаются без изменений.

5.2. Разработать индивидуальные проекты по оснащению ПС 35-110 кВ (указаны в п. 1.1 ТЗ) устройствами защиты от дуговых замыканий внутри ячеек КРУ(Н) 10 кВ.

5.3. Устройства дуговой защиты должны быть выполнены на микропроцессорной элементной базе (МПУ). Количество устройств дуговой защиты ячеек КРУ(Н) 10 кВ должно быть для каждой ПС таким, чтобы обеспечивать защиту от дуговых замыканий во всех ячейках КРУ(Н) 10 кВ данной ПС, количество которых указано в п.1.1. настоящего технического задания.

Устройство дуговой защиты должно обеспечивать:

- фиксацию места возникновения дугового замыкания (ячейка, отсек)
- формирование сигналов на отключение собственного выключателя, выключателя питающего ввода, секционного выключателя
- контроль наличия тока короткого замыкания (срабатывания МТЗ или ЗМН);
- формирование сигнала на отключение вышестоящего выключателя при отказе своего выключателя, сигналов запрета АПВ и АВР.
- формирование светодиодной индикации: наличие оперативного тока, срабатывание, отказ, сработавшего датчика
- наличие тестового режима, позволяющего проводить проверку работоспособности устройства и датчиков без воздействия на выходные реле.
- количество и длины оптоволоконных датчиков дуги должны предусматривать их размещение в каждом оптически отделенном отсеке каждой ячейки КРУ 10 кВ (тип ячеек указан в п.1.1. настоящего технического задания), но не менее трех датчиков на каждую ячейку;
- высокую помехозащищенность от оптических помех (лампы накаливания, солнечный свет, электросварка)
- соответствие по помехоустойчивости требованиям ГОСТ Р 51317.6.2 (МЭК 61000-6-6-99) и РД 34.35.310-01.
- автоматический контроль исправности датчиков.
- задание внутренней конфигурации (ввод/вывод защит, датчиков ЗДЗ и т.д.);
- ввод и хранение уставок независимо от наличия питания,
- передачу параметров аварии, ввод и изменение уставок по линии связи;
- непрерывный оперативный контроль работоспособности (самодиагностику) в течение всего времени работы;
- получение дискретных сигналов управления и блокировок, выдачу команд на отключение, команд аварийной и предупредительной сигнализации;
- гальваническую развязку всех входов и выходов, включая питание, для обеспечения высокой помехозащищенности;
- встроенный архив событий.

5.4. Выполнить проект привязки устройств ЗДЗ к центральной сигнализации ПС.

5.5. Для ПС Аббакумцево оперативный ток принять постоянный 220В от существующего устройства управления оперативным током. Выполнить расчет сети постоянного тока с учетом подключения устройств ЗДЗ.

5.6. Для ПС Поречье, Кулаково оперативный ток переменный 220В. Обеспечить гарантированное питание устройств ЗДЗ от индивидуальных блоков питания.

5.7. На каждом объекте выполнить привязки вновь установленных устройств ЗДЗ к существующим вторичным цепям ПС. Установить необходимое оборудование адаптации.

5.8. Предусмотреть прокладку новых экранированных с негорючей изоляцией кабелей, вторичных цепей к оборудованию, при необходимости выполнить замену кабельных каналов. Исключить прокладку кабелей вторичной коммутации совместно с силовыми кабелями. Привести предварительный расчет кабельной продукции.

5.9. Выполнить расчёт ТКЗ, выбор параметров настройки устройств ЗДЗ.

5.10. Заземление вновь устанавливаемого оборудования выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ и условиями протекания длительного наибольшего тока несимметричного режима в соответствии с «Методическими указаниями по защите вторичных цепей электрических станций и подстанций от импульсных помех», утвержденными Департаментом науки и техники 29.06.93 (РД 34.20.116-93).

5.11. На первоначальном этапе проектирования предоставить в СРЗАИМ для согласования однолинейную схему ПС, схему размещения защит и перечень устанавливаемых устройств РЗА.

5.12. Марки и производителя оборудования согласовать на стадии проектирования. Оборудование должно иметь аттестацию ПАО «Россети».

## **6. Объем работ включаемых в проект.**

6.1. Пояснительная записка, в т.ч.:

- реквизиты документов, на основании которых принято решение о разработке проектной документации;
- исходные данные и условия для подготовки проектной документации;
- основные сведения об объекте (функциональное назначение, данные о проектной мощности, потребности в энергоресурсах на период строительства);
- описание принятых в проекте электротехнических и конструктивных решений;
- технико-экономические показатели проектируемого объекта;
- сведения о наличии разработанных и согласованных технических условий;
- обоснование возможности осуществления строительства объекта по этапам строительства с выделением этих этапов;
- сведения о компьютерных программах, которые использовались при выполнении расчетов конструктивных элементов зданий, строений и сооружений;
- другие данные, предусмотренные Постановлением РФ № 87.

6.2. Сведения об инженерном оборудовании, в т.ч.:

- главная электрическая схема ПС;
- решения по типам оборудования с определением основных технических характеристик, технические требования к оборудованию на основе вида обслуживания объекта, позволяющие сформировать ТЗ на поставку.
- решения по заземлению (занулению) и молниезащите. Параметры ОПН обосновать расчетом на основании данных о конфигурации сети и режимах ее работы;
- другие данные, предусмотренные Постановлением РФ № 87.

6.3. В части проектирования выполнить:

- схемы размещения устройств ЗДЗ;
- план размещения устройств ЗДЗ в КРУ(Н);
- схема организации цепей питания устройств ЗДЗ;
- структурно-функциональные схемы устройств ЗДЗ с указанием: входных цепей; выходных цепей; переключающих устройств (испытательных блоков, переключателей и т.п.), необходимых для оперативного ввода/вывода из работы устройств и отдельных функций и цепей; сигналов, отображаемых с помощью светодиодов и передаваемых в цепи ТМ;
- расчет токов КЗ, расчет параметров срабатывания устройств ЗДЗ для подтверждения принципов выполнения защит; разработать конфигурацию логики МПУ;

- решения по организации центральной сигнализации;
- заказные спецификации и карты заказа на устройства ЗДЗ;
- локальные и объектовые сметы.

Определить решения по организации электропитания систем ЗДЗ, включая:

- таблицы потребителей оперативного тока и их характеристики;
- схемы сети оперативного тока;
- ориентировочные расчеты токов короткого замыкания оперативного тока (с использованием специализированных программ);
- выполнение защиты сетей оперативного тока;
- построение карт селективности защитных аппаратов оперативного тока (с использованием специализированных программ);
- обеспечить установку автоматических выключателей для защиты цепей питания непосредственных потребителей (устройства РЗА, ПА, цепи управления выключателями и т.п.). Исключить применения автономных источников бесперебойного питания для устройств РЗА.

Разработать кабельный журнал и план раскладки кабелей, привести расчет кабельной продукции, необходимой для создания подсистем РЗА.

#### 6.4. Проект организации строительства (ПОС), в т.ч.:

- описание особенностей проведения работ с учетом расположения подземных коммуникаций, линий электропередачи и связи;
- перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций;
- технологическая последовательность работ при возведении объекта или его отдельных элементов;
- обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, в топливе и горюче-смазочных материалах, а также в электрической энергии, временных зданиях и сооружениях;
- перечень требований, которые должны быть учтены в рабочей документации, разрабатываемой на основании проектной документации, в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования;
- перечень мероприятий по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда;
- описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства;
- другие данные, предусмотренные Постановлением РФ № 87, в т.ч. решения по организации работ по сносу или демонтажу зданий, сооружений, оборудования;

6.5. Конструктивные решения (установочные чертежи) в соответствии с видами выбранного электрооборудования.

6.6. Мероприятия по предотвращению импульсных помех, решения по электромагнитной совместимости устройств РЗА, ТМ, АИИС КУЭ, обеспечивающих их нормальную работу в соответствии с ГОСТ Р 51317 (МЭК 61000) "Совместимость технических средств электромагнитная". Проектом предусмотреть учёт электромагнитного влияния первичных цепей на вторичные цепи, выполнить расчёт уровней электрических наводок и помех, предусмотреть мероприятия по обеспечению электромагнитной совместимости, в т.ч. по исключению электростатического влияния.

6.7. Выполнить привязку вновь устанавливаемого оборудования к существующей системе телемеханики подстанции (подключение через «сухой контакт»).

6.8. Выполнить заказные спецификации и опросные листы на электротехническое оборудование и ЗИП.

6.9. Перечень мероприятий по охране окружающей среды, в т.ч.:

- мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на энергообъекте;

- перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий;

- другие данные, предусмотренные Постановлением РФ № 87.

6.10. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности, в т.ч.:

- сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности;

- другие данные, предусмотренные Постановлением РФ № 87.

6.4. Сметную стоимость реконструкции, рассчитанную в двух уровнях цен: в базисном по состоянию на 01.01.2000 и текущем, сложившемся ко времени составления смет.

## **7. Требования к проектной организации:**

- обладание необходимыми профессиональными знаниями и опытом при выполнении аналогичных проектных работ;

- решение всех вопросов, связанных с землеотводом (землеустроительные, кадастровые, оценочные и другие работы, предусмотренные законодательством РФ) под строительство/реконструкцию электросетевого объекта;

- наличие свидетельства о допуске к работам по разработке проектной документации для объектов капитального строительства, оформленного в соответствии с требованиями действующего законодательства РФ и устава СРО;

- привлечение субподрядчика, а также выбор типа оборудования и заводов изготовителей производится по согласованию с заказчиком.

## **8. Проектная организация в праве:**

- запрашивать необходимые для проектных работ данные по параметрам строящегося объекта, присоединяемых потребителей и конфигурации питающей сети в районе строительства;

- вести авторский надзор за строительством объекта и соответствием выполняемых работ проектной документации (в случае, если данное условие предусмотрено договором).

## **9. Сроки выполнения проектных работ:**

Сроки выполнения работ: в течение 8 недель с момента подписания договора.

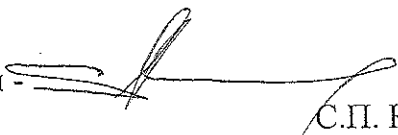
Проектные работы выполняются в соответствии с согласованным с Заказчиком графиком выполнения работ.

**10. Разработанная проектно-сметная документация является собственностью Заказчика, и передача ее третьим лицам без его согласия запрещается.**

**11. Профессиональная ответственность проектной организации должна быть застрахована.**

Согласовано:

Заместитель главного инженера по эксплуатации -  
Начальник ЦУПА



С.П. Кочкин

Начальник СРЗАИМ



Д.С. Потекаев

Начальник УПР



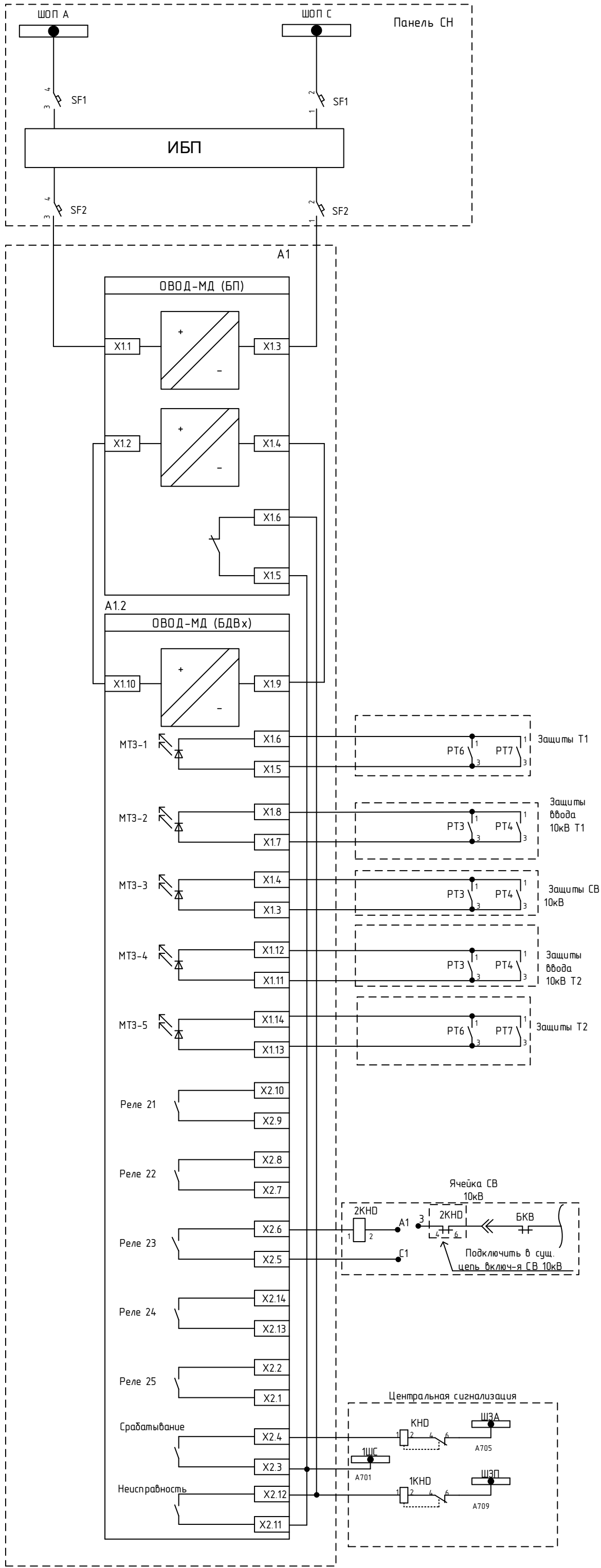
С.Б. Шамин

*В части сроков  
согласовано  
св.у.у.д.*

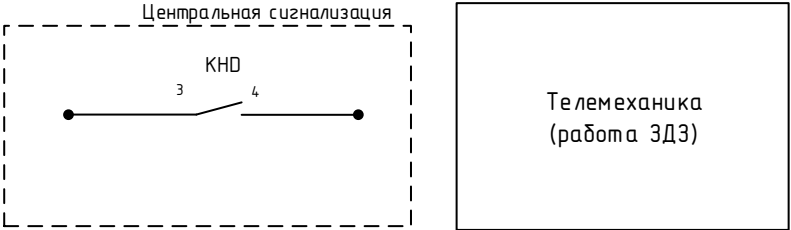
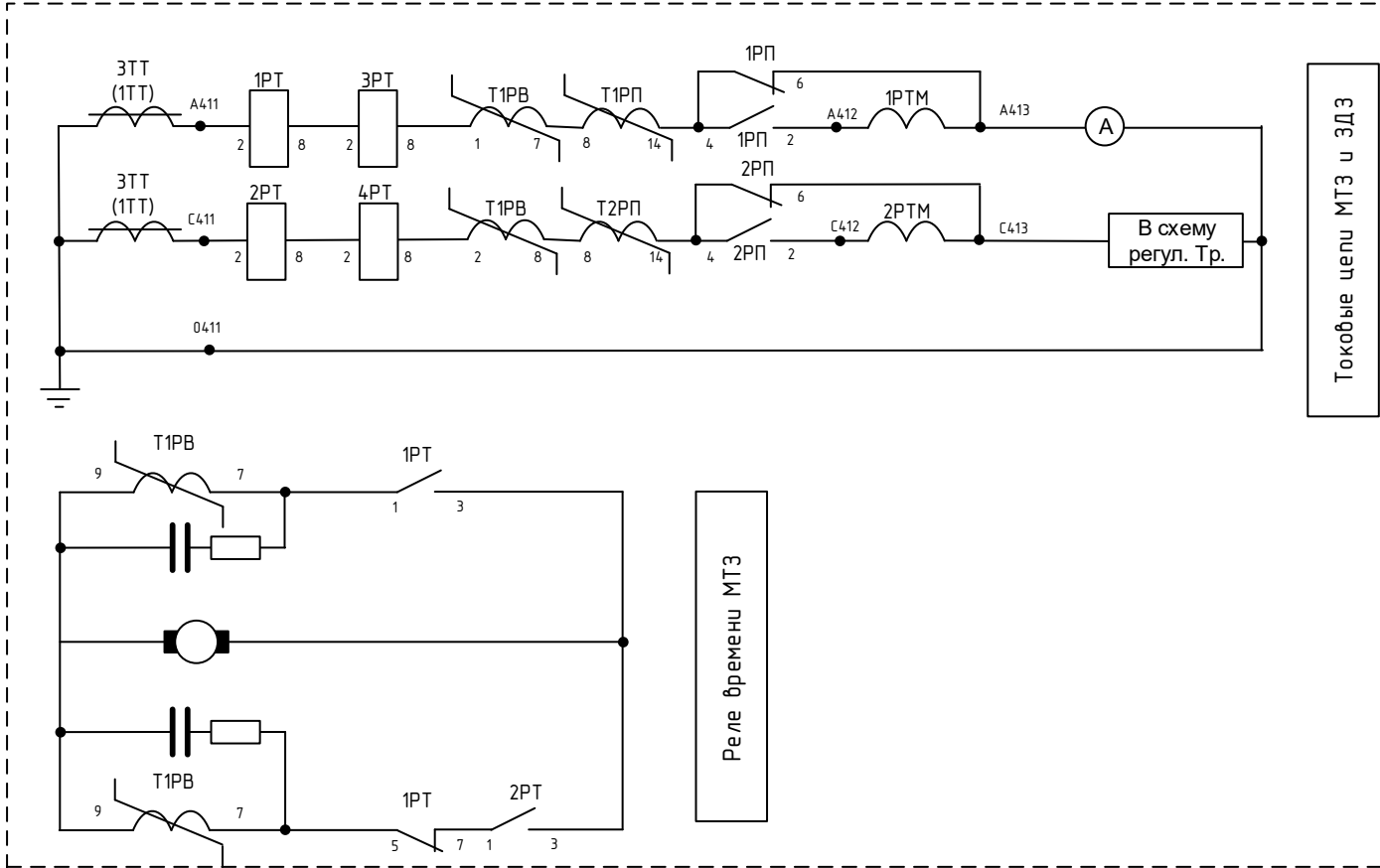
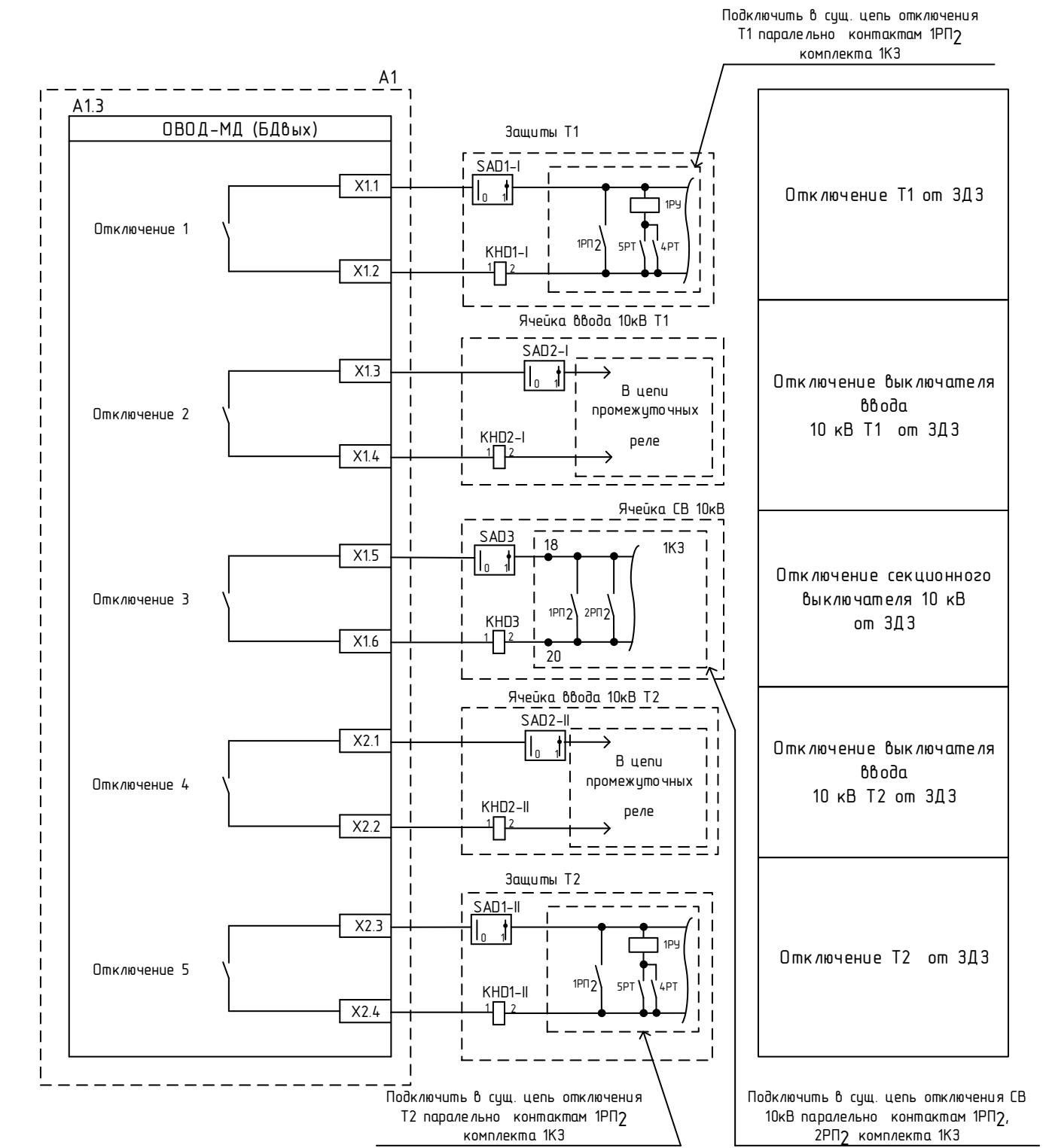


В.В. Пимнов

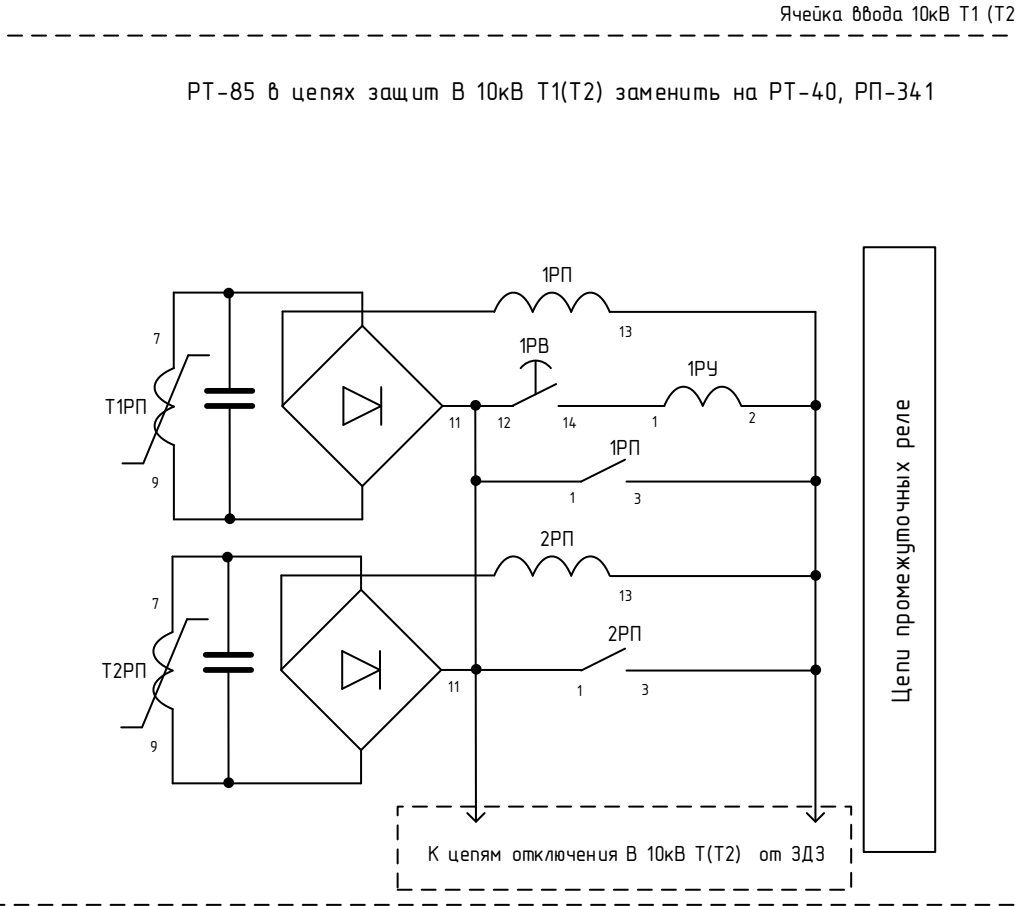
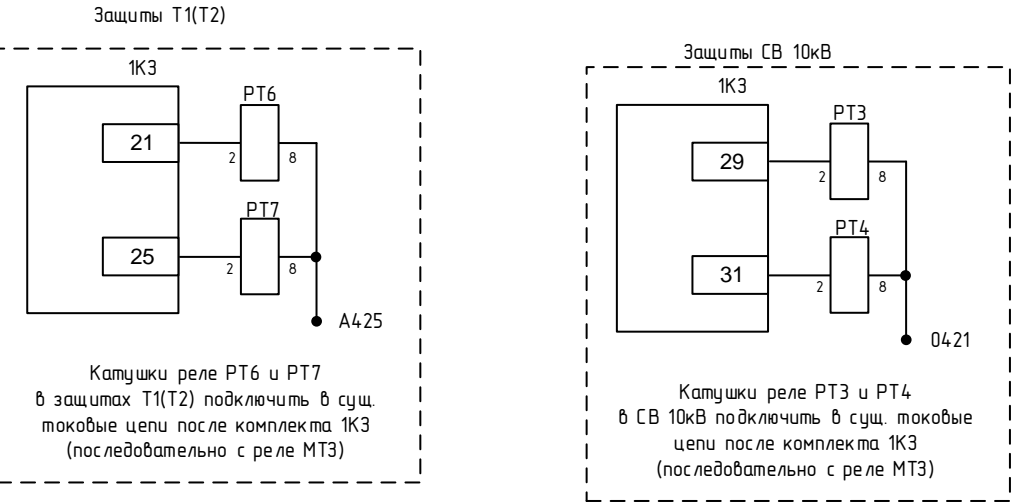




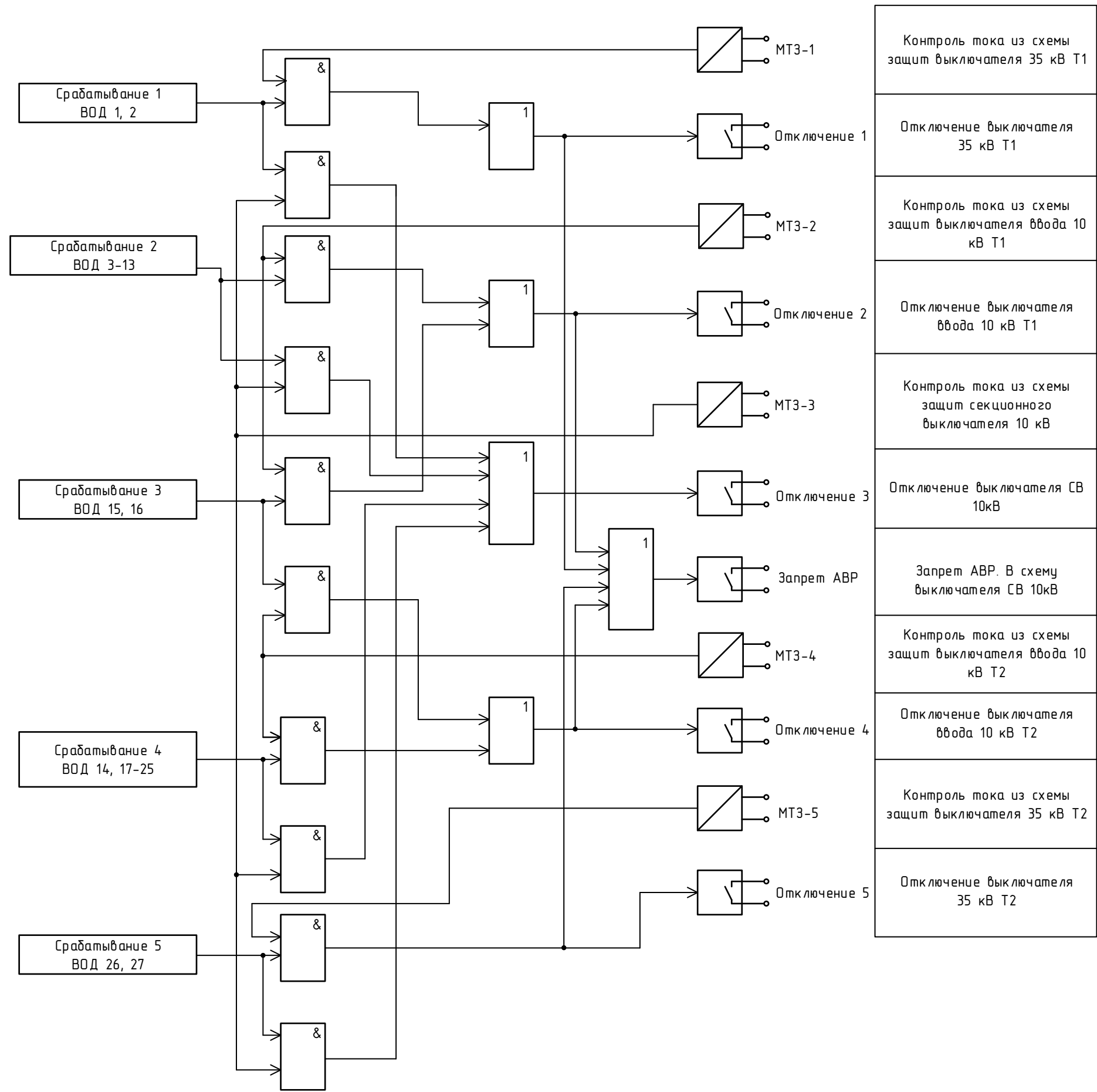
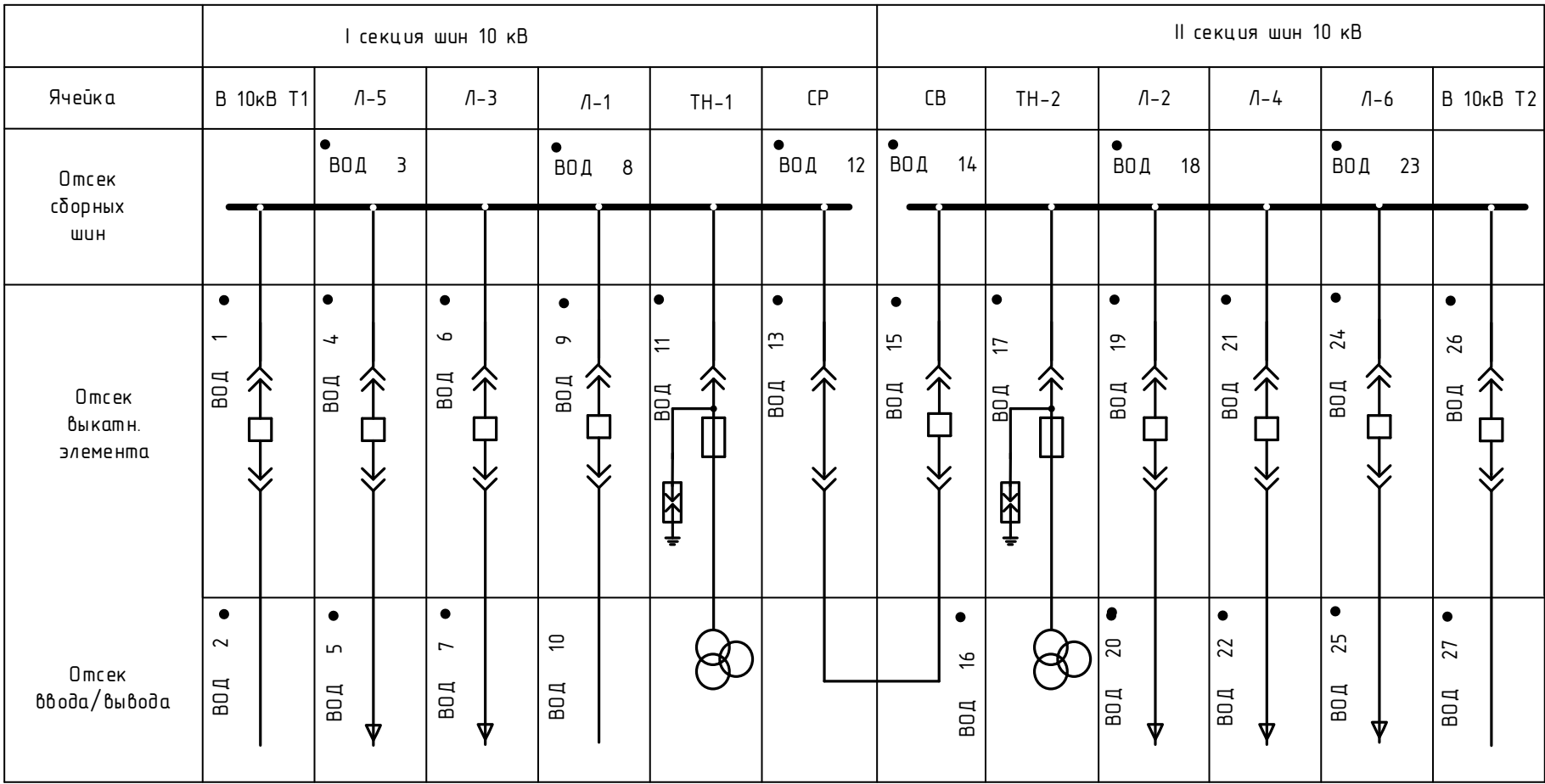
Цепи оперативного тока. Автомат питания ЗДЗ
Блок питания ОВОД-МД
Отсутствие оперативного тока ЗДЗ
Контроль тока из схемы защит Т1
Контроль тока из схемы защит ввода 10 кВ Т1
Контроль тока из схемы защит СВ 10кВ
Контроль тока из схемы защит ввода 10 кВ Т2
Контроль тока из схемы защит Т2
Запрет АПВ-1 (резерв)
Запрет АПВ-2 (резерв)
Запрет АВР
Запрет АПВ-3 (резерв)
Запрет АПВ-4 (резерв)
Работа ЗДЗ 10 кВ
Неисправность ЗДЗ



Позиц. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	ОВОД-МД Исп.-00	1	
SF1, SF2	Выключатель автоматический АП50Б2М I=2,5А	2	Панель СН
КНД, 1КНД	Реле указательное РУ-21/0,16	2	Пан. защит Т1,2, Яч. СВ 10кВ, В 10кВ Т1,2
SAD1(2,3)	Переключатель ПП 53-16 1 062 1	5	
КНД1-I - КНД2-II, КНД3	Реле указательное РУ-21/0,05	5	Откл. от ЗДЗ
1РТ, 2РТ, 3РТ, 4РТ	Реле тока РТ-40/20	8	В 10кВ Т1,2
2КНД	Реле указательное РУ-21/220	1	СВ 10кВ
6РТ, 7РТ	Реле тока РТ-40/20	4	Защиты Т1,2
1РП, 2РП	Реле промежуточное РП-341	4	В 10кВ Т1,2
1РВ	Реле времени РВМ-13	2	В 10кВ Т1,2
1РЧ	Реле указательное РЧ-21/0,05	2	В 10кВ Т1,2
ИБП	Digital Energy VH1000	1	
3РТ, 4РТ	Реле тока РТ-40/20	2	СВ 10кВ

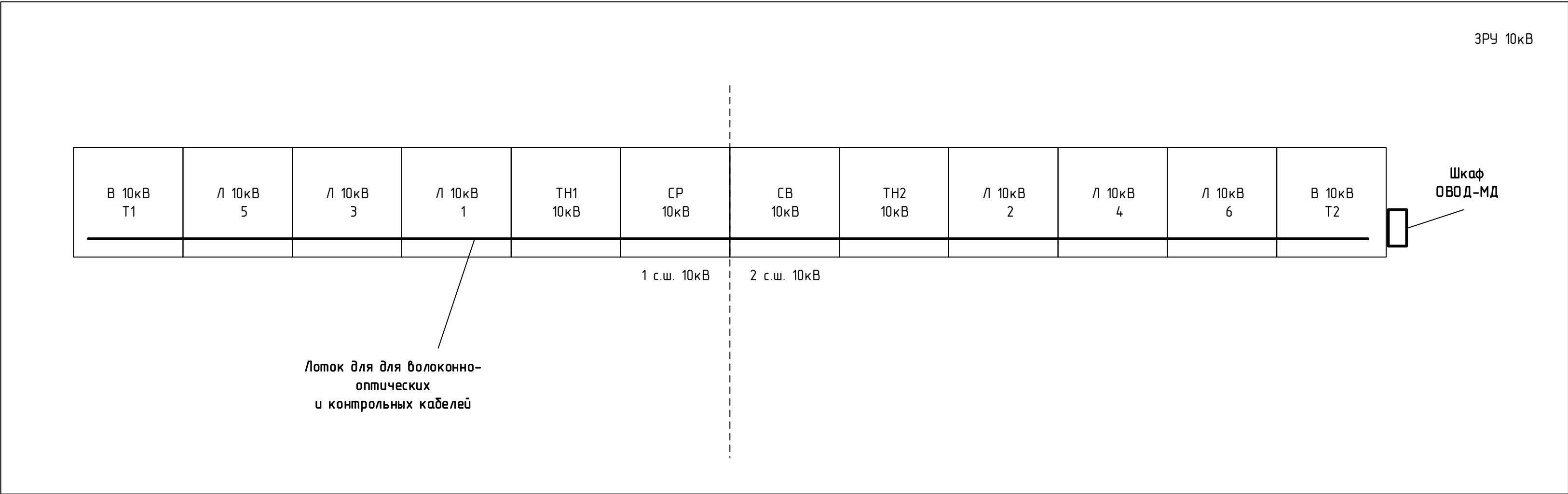


Вновь устанавливаемое оборудование привязать по месту монтажа					
ВЭЛ-2-41-16-РЭС					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал					
Проверил					
ГИП					
Реконструкция ПС 35/10 кВ «Кулаково»					
Электрическая принципиальная схема УДЗ					
Стадия		Лист	Листов		
П		1	4		
Н.Контр.		ООО "ВЭЛСи"			



Контроль тока из схемы защит выключателя 35 кВ Т1
Отключение выключателя 35 кВ Т1
Контроль тока из схемы защит выключателя ввода 10 кВ Т1
Отключение выключателя ввода 10 кВ Т1
Контроль тока из схемы защит секционного выключателя 10 кВ
Отключение выключателя СВ 10кВ
Запрет АВР. В схему выключателя СВ 10кВ
Контроль тока из схемы защит выключателя ввода 10 кВ Т2
Отключение выключателя ввода 10 кВ Т2
Контроль тока из схемы защит выключателя 35 кВ Т2
Отключение выключателя 35 кВ Т2

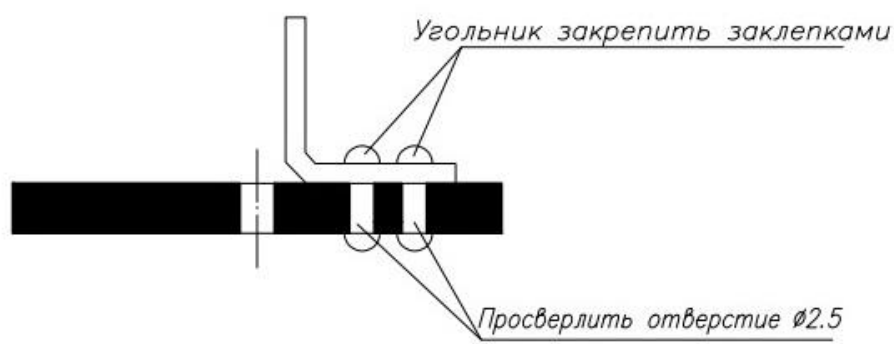
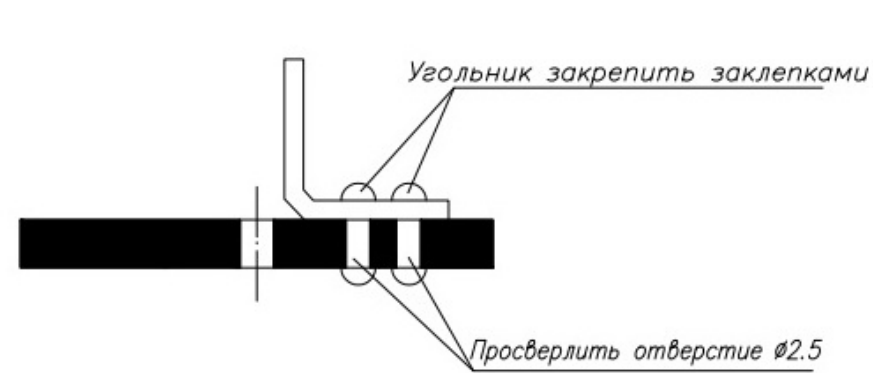
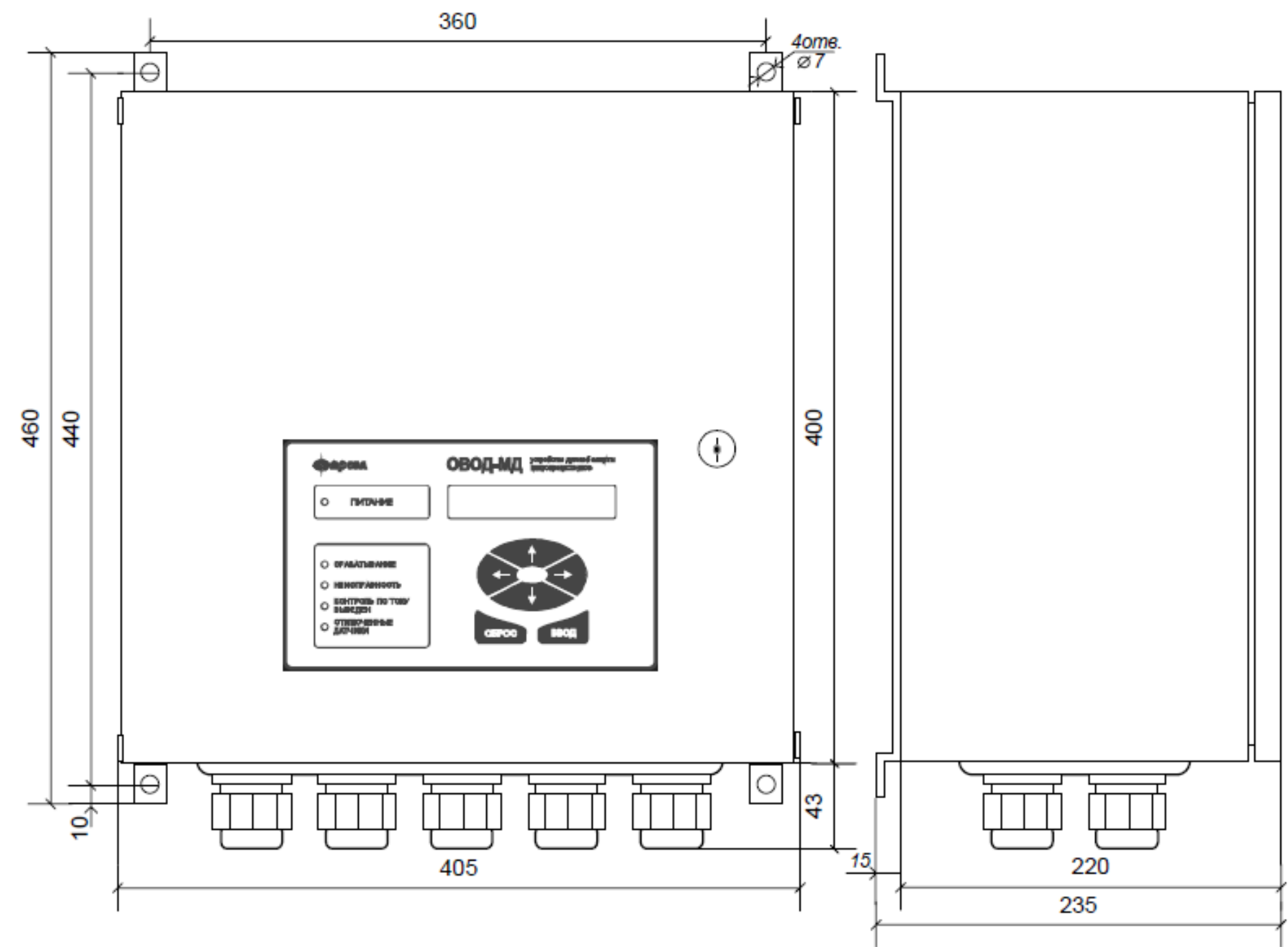
						ВЭЛ-2-41-16-РЭС				
						Реконструкция ПС 35/10 кВ «Кулаково»		Стадия	Лист	Листов
Изм.	Колич.	Лист	док.	Подп.	Дата			П	2	
Разработал										
Проверил										
ГИП						План размещения датчиков ВОД в ячейках КРУ 10 кВ, логика ЧДЗ		ООО "ВЭЛСи		
Н.Контр.										



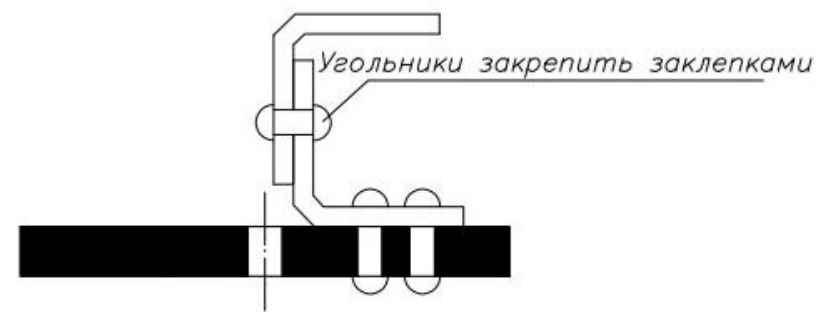
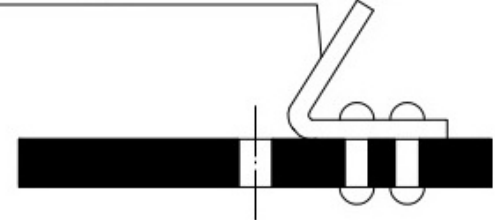
Примечание:  
1. Проектируемая часть выделена толстыми линиями;  
2. Размеры уточнить по месту;  
3. Шкаф Овод-МД разместить на стене КРУ не менее 1,5 м от пола.

						ВЭЛ-2-41-16-РЭС			
Изм.	Кол.ч.	Лист	док.	Подп.	Дата	Реконструкция ПС 35/10 кВ «Кулаково»	Стадия	Лист	Листов
							П	3	
						План расположения шкафа ЧДЗ «ОВОД-МД»	ООО "ВЭЛСи		

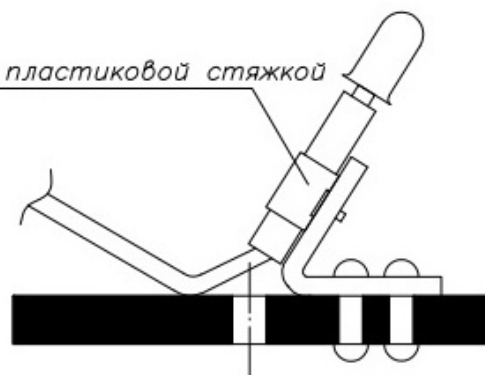
Габаритные размеры УДЗ



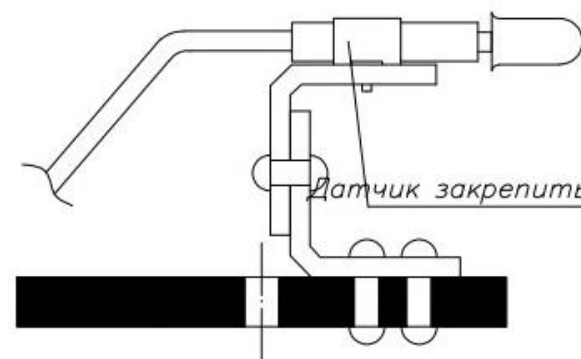
Угольники согнуть под углом 45–60 град.



Датчик закрепить пластиковой стяжкой

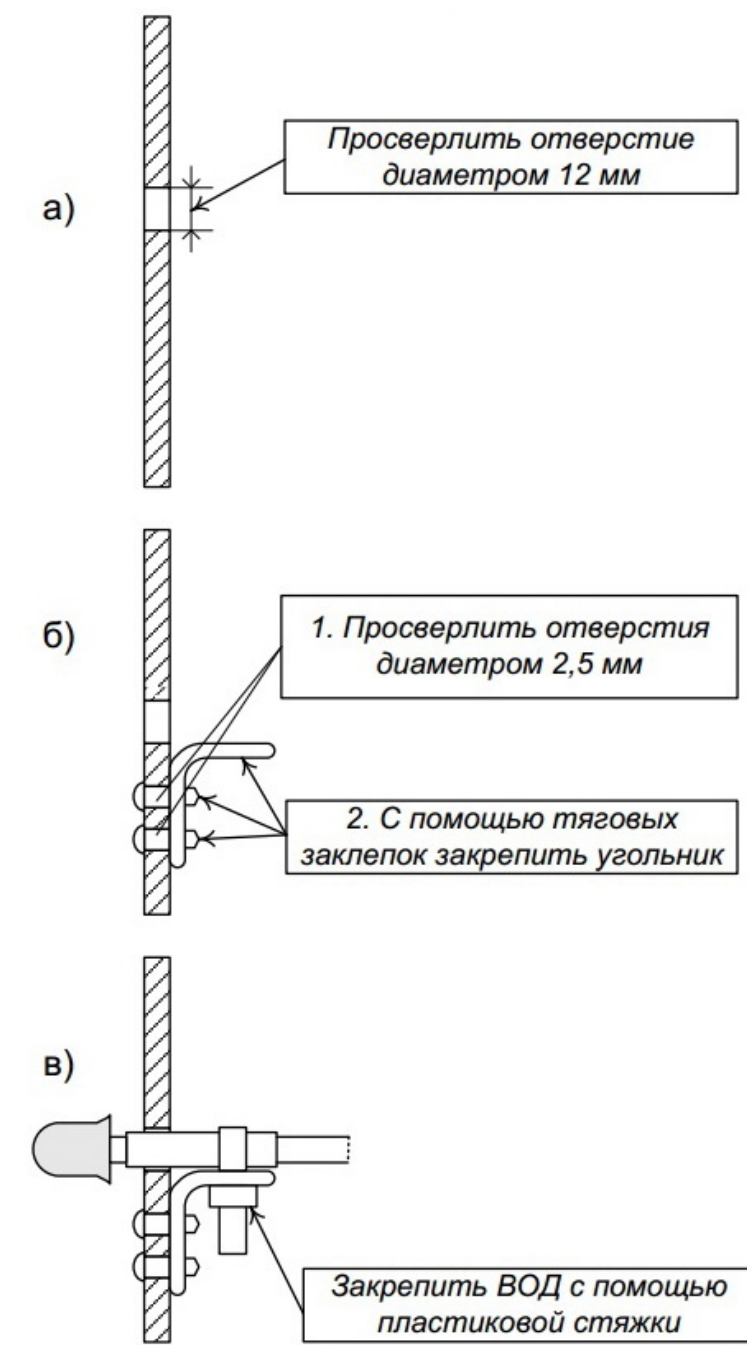


Крепление волоконно-оптического датчика внутри отсека

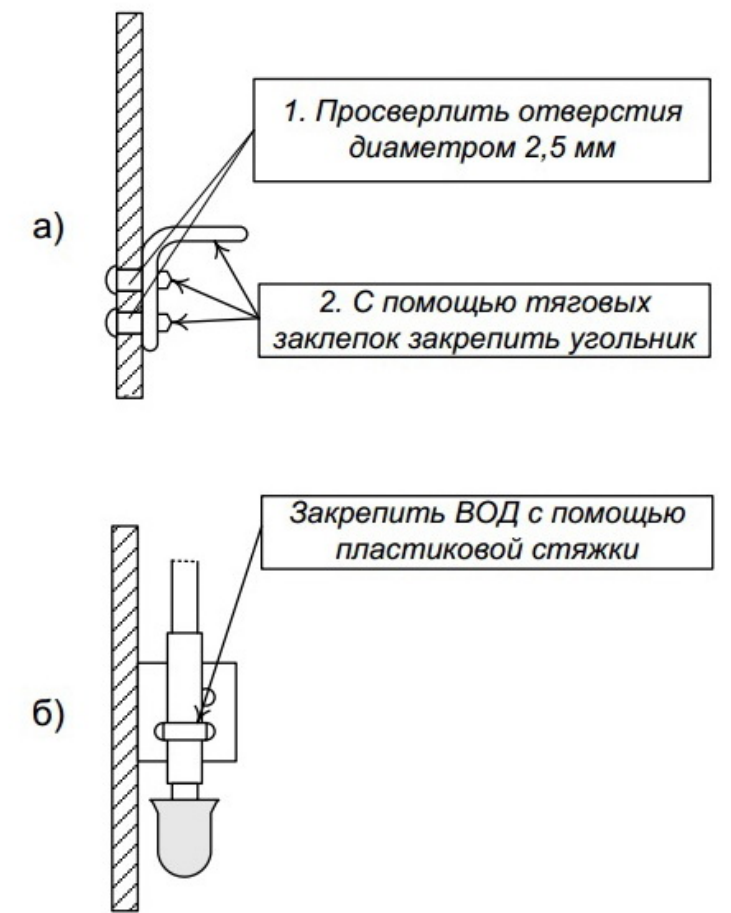


Крепление волоконно-оптического датчика в отсеке сборных шин

Монтаж ВОД с внешней стороны ячейки



Монтаж ВОД внутри отсека ячейки



						ВЭЛ-2-41-16-РЭС			
						Реконструкция ПС 35/10 кВ «Кулаково»	Стадия	Лист	Листов
Изм.	Кол.лч.	Лист	док.	Подп.	Дата		П	4	
Разработал									
Проверил									
ГИП									
						Крепление УДЗ и датчиков ВВД	ООО "ВЭЛСи"		
Н.Контр.									

Обозначение кабеля, провода	Трасса		К а б е л ь .   п р о в о д					
	Начало	Конец	По проекту			Проложен		
	Помещение. № ячейки (шкафа)	Помещение. № ячейки (шкафа)	Марка	Количество кабелей, число и сечение жил	Длина, м	Марка	Количество кабелей, число и сечение жил	Длина, м
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ЦС-1	РУ 10кВ. Шкаф УДЗ	ЩУ. Панель ЦС	КВВГЭнг-LS	7х1,5	50			
T1-1	РУ 10кВ. Шкаф УДЗ	ЩУ. Панель защит T1	КВВГЭнг-LS	7х1,5	50			
T2-1	РУ 10кВ. Шкаф УДЗ	ЩУ. Панель защит T2	КВВГЭнг-LS	7х1,5	50			
T1-2	РУ 10кВ. Шкаф УДЗ	РУ 10кВ. Яч. ввода 10кВ 1с.ш.	КВВГЭнг-LS	7х1,5	5			
T2-2	РУ 10кВ. Шкаф УДЗ	РУ 10кВ. Яч. ввода 10кВ 2с.ш.	КВВГЭнг-LS	7х1,5	30			
СВ-1	РУ 10кВ. Шкаф УДЗ	РУ 10кВ. Яч. СВ 10кВ	КВВГЭнг-LS	7х1,5	15			
СН-1	РУ 10кВ. Шкаф УДЗ	ЩУ. Панель СН	КВВГЭнг-LS	7х1,5	50			
ТМ-1	ЩУ. Панель ЦС	Шкаф ТМ	КВВГЭнг-LS	7х1,5	70			

Потребность кабелей, проводов, м

Число и сечение жил	КВВГЭнг-LS
7х1.5	320

ВНИМАНИЕ:  
Кабельный журнал не может служить основанием для нарезки кабеля.  
Длины кабеля уточнить по месту.

						ВЭЛ-2-41-16-РЭС.КЖ			
Изм.	Кол.	Лист	№док	Подпись	Дата	Реконструкция ПС 35/10 кВ «Кулаково»	Стадия	Лист	Листов
							П	1	1
							000 "ВЭЛСи		
					Кабельный журнал				

На изготовление устройства дуговой защиты «ОВОД-МД» (исполнение-00)

КРУ 10кВ 1,2 с.ш. 10 кВ серии К-10-20. Количество ячеек: 12, в т.ч.

9. Логика работы устройства (на отдельном листе).

## Спецификация оборудования

Позиц. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
A1	ОВОД-МД Исп.-00	1	
SF1, SF2	Выключатель автоматический АП50Б2М I=2,5А	2	Панель СН
KHD, 1KHD	Реле указательное РУ-21/0,16	2	Пан. защит Т1,2, Яч. СВ 10кВ, В 10кВ Т1,2
SAD1(2,3)	Переключатель ПП 53-16 1 062 1	5	
KHD1-I – KHD2-II, KHD3	Реле указательное РУ-21/0,05	5	Откл. от ЗДЗ
1РТ, 2РТ, 3РТ, 4РТ	Реле тока РТ-40/20	8	В 10кВ Т1,2
2KHD	Реле указательное РУ-21/220	1	СВ 10кВ
6РТ, 7РТ	Реле тока РТ-40/20	4	Защиты Т1,2
1РП, 2РП	Реле промежуточное РП-341	4	В 10кВ Т1,2
1РВ	Реле времени РВМ-13	2	В 10кВ Т1,2
1РУ	Реле указательное РУ-21/0,05	2	В 10кВ Т1,2
ИБП	Digital Energy VH1000	1	
3РТ, 4РТ	Реле тока РТ-40/20	2	СВ 10кВ
	Провод ПВ1*1,5	100м.	
	Провод ПВ1*2,5	50м.	

						ВЭЛ-2-41-16-РЭС.С			
Изм.	Кол.уч.	Лист	Ндок	Подпись	Дата				
Разраб.						Реконструкция ПС 35/10 кВ «Кулаково»	Стадия	Лист	Листов
Провер.							П	1	1
						Спецификация оборудования, изделий и материалов	ООО "ВэлСи"		
Утв.									

