



Общество с ограниченной ответственностью

«Сибтэк»  
(ООО «Сибтэк»)

Номер в реестре 0354 от 22.06.2018 г. СРО Союз «Проекты Сибири»

Заказчик – АО «ИЭСК»

**«Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)»**

## **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

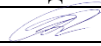
**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения.**

**Подраздел 1. Система электроснабжения.**

**Часть 3. Релейная защита, управление и автоматика**

**1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3**

**Том 5.1.3**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	006-26		12.01.2026



Общество с ограниченной ответственностью

«СибТЭК»  
(ООО «СибТЭК»)

Номер в реестре 0354 от 22.06.2018 г. СРО Союз «Проекты Сибири»

Заказчик – АО «ИЭСК»

**«Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)»**

## **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения.**

**Подраздел 1. Система электроснабжения.**

**Часть 3. Релейная защита, управление и автоматика**

**1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3**

**Том 5.1.3**

**Генеральный директор**

**В.В.Казаков**

**Главный инженер проекта**

**С.А. Иванов**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	006-26		12.01.2026

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

### Содержание тома 5.1.3

Обозначение	Наименование	Примечание
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –С	Содержание тома 5.1.3	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ТЧ	Текстовая часть	Листов 34
	Графическая часть	
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ1	Схема размещения устройств ИТС по ТТ и ТН. 1 пусковой комплекс	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ2	Схема размещения устройств ИТС по ТТ и ТН. 2 пусковой комплекс	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ3	Общеподстанционный пункт управления РЗА	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ4	Структурно-функциональная схема основной защиты трансформатора	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ 5	Структурно-функциональная схема резервной защиты трансформатора и АУВ	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ6	Структурно-функциональная схема АРКТ	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ7	Структурно-функциональная схема защиты СВ-110 кВ	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ 8	Структурно-функциональная схема защиты ввода 10 кВ	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ9	Структурно-функциональная схема секционного выключателя 10 кВ	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ10	Структурно-функциональная схема защит ТН 10 кВ	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ11	Структурно-функциональная схема защит ОЛ 10 кВ	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ12	Структурно-функциональная схема защиты ввода 6 кВ	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ 13	Структурно-функциональная схема секционного выключателя 6 кВ	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ14	Структурно-функциональная схема защит ТН 6 кВ	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ15	Структурно-функциональная схема защит ТСН 6 кВ	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ 16	Структурно-функциональная схема защит ОЛ 6 кВ	Листов 1
1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3 –ГЧ 17	Структурно-функциональная схема УОН	Листов 1

Состав проектной документации см. том шифр 1-ЮЭС-2024-СП.

1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
Разработал	Тихонов				09.25
Проверил	Тихонов				09.25
Н. контр.	Загоскина				09.25
ГИП	Иванов				09.25

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–С

Содержание тома 5.1.3

Стадия	Лист	Листов
П		1
		

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

## Содержание

Введение.....	6
1 Общие указания.....	6
2 Основные технические решения по релейной защите и автоматике .....	10
2.1 Релейная защита и автоматика силовых трансформаторов.....	10
2.2 Релейная защита и автоматика СВ 110 кВ .....	11
2.3 Релейная защита и автоматика КРУ 10 кВ .....	13
2.3.1 Терминал защиты ВВ 10 кВ .....	13
2.3.2 Терминал защиты СВ 10 кВ .....	13
2.3.3 Терминал защиты ТН 10 кВ .....	13
2.3.4 Терминал защиты КЛ 10 кВ .....	13
2.4 Релейная защита и автоматика КРУ 6 кВ .....	14
2.4.1 Терминал защиты ВВ 6 кВ .....	14
2.4.2 Терминал защиты СВ 6 кВ .....	15
2.4.3 Терминал защиты ТН 6 кВ .....	15
2.4.4 Терминал защиты КЛ 6 кВ .....	15
2.5 Вторичные цепи трансформаторов напряжения.....	16
2.6 Разделение токовых цепей защит ВЛ-110 кВ ГЭС-Мельниково и ВЛ-110 Мельниково-Максимовская .....	17
2.7 Автоматика управления ДГР .....	17
2.8 Регистрация аварийных событий (РАС).....	18
2.9 Управление, сигнализация и оперативная блокировка управления коммутационных аппаратов.....	26
2.10 Вторичные цепи .....	28

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3-ТЧ

1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.у	Лист	№док	Подп.	Дата
Разработал		Тихонов			09.25
Проверил		Тихонов			09.25
Н. контр.		Загоскина			09.25
ГИП		Иванов			09.25

Раздел 5. Подраздел 1. Часть 3.  
Релейная защита, управление и автоматика


Стадия	Лист	Листов
П	1	110
		

2.11 Оперативное питание устройств РЗА ..... 28

3 Решения по противоаварийной автоматике ..... 29

4 Объем устанавливаемых устройств РЗА ..... 33

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №


1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ
-----------------------

Обозначения и сокращения

- ВЛ – воздушная линия;
- ВЧ – высокочастотная связь;
- ВЧЗ – высокочастотный заградитель;
- ГЧ – графическая часть;
- ОПУ – общеподстанционный пункт управления;
- ОРУ – открытое распределительное устройство;
- ПС – подстанция;
- РЗ и ПА – релейная защита и противоаварийная автоматика;
- ФП – фильтр присоединения;
- ШОН – шкаф отбора напряжения;
- ТН – трансформатор напряжения;
- ТТ – трансформатор тока;
- МТЗ - максимальная токовая защита
- ТО - токовая отсечка
- ЗМН - защита минимального напряжения
- ЗПН - защита от повышения напряжения
- ТЗНП - токовая защита нулевой последовательности
- ЗЗЗ - защита от однофазных замыканий на землю
- ДЗТ - дифференциальная защита трансформатора
- АПВ Автоматическое повторное включение
- АВР Автоматика ввода резерва

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ					

Введение

1 Общие указания

Проектом предусматривается модернизация системы релейной защиты и автоматики с применением современных микропроцессорных устройств отечественного производства.

Комплексы РЗА выполняются в соответствии с действующими в РФ нормативными документами и обеспечивают предъявляемые к ним требования по надежности, быстродействию, селективности и чувствительности.

Используемые микропроцессорные устройства должны иметь возможность задания уставок как с независимыми выдержками времени, так и с обратозависимых времятоковых характеристик по стандарту МЭК 60255-151.

Для повышения надежности комплекса РЗА в целом по объекту предусматриваются следующие мероприятия:


- установка на присоединении основных и резервных защит;
- секционирование вторичных цепей трансформаторов напряжения;
- использование устройства резервирования при отказах выключателей (УРОВ);
- разделение комплектов защит по цепям оперативного тока;
- действие защит оборудования 110 кВ на два электромагнита отключения.

Устройства РЗА и других ИТС (АСУ ТП, АИИС КУЭ) подключаются к различным вторичным обмоткам трансформаторов тока с соответствующим классом точности. Кроме того, счетчики АИИС КУЭ, подключаются к отдельной вторичной обмотке трансформатора напряжения.

В соответствии с рекомендациями ПУЭ, предусмотрено резервирование цепей напряжения РЗА от резервного ТН.

Разделение по цепям переменного тока предполагает подключение

Изм.	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
1	-	Зам.	006-26
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док

1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ					
4					

комплектов РЗА, резервирующих друг друга, к разным вторичным обмоткам ТТ. Токовые цепи выполняются отдельными экранированными контрольными кабелями, проложенными, по возможности, по разным кабельным трассам.


Разделение по цепям оперативного постоянного тока достигается подключением двух комплектов защит присоединения к разным аккумуляторным батареям или сборкам постоянного тока. Каждое устройство РЗА питается от отдельного автоматического выключателя, а резервирование питания осуществляется схемой щита постоянного тока.

При наличии двух электромагнитов отключения действие устройств РЗА предусматривается на оба электромагнита. Питание схем управления электромагнитами по цепям постоянного тока осуществляется от разных аккумуляторных батарей или сборок постоянного тока. Цепи отключения от каждого комплекта защит прокладываются отдельными кабелями, по возможности разными трассами.

Защищаемые элементы, имеющие основную защиту, снабжены резервной защитой, выполняющую функции ближнего и дальнего резервирования, то есть действующую при отказах основной защиты или при выведении ее из работы.

Устройства РЗА, для их оперативного ввода/вывода из работы, должны иметь отключающие устройства (переключатели, испытательные блоки и т.п.) в количестве, достаточном для удобства эксплуатации. Режимные изменения конфигурации в устройствах РЗА (ввод/вывод функций, ступеней, уставок и т.п.) должны реализовываться, как правило, посредством удаленного доступа. Положение всех переключающих устройств и изменение режимных параметров должно регистрироваться в устройствах РЗА.

При установке МП устройств должны быть выполнены все регламентируемые требования по электромагнитной совместимости и

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
1	-	Зам.	006-26		01.26	1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3-ТЧ		5	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				



помехозащищенности.

Основные технические решения выполнены на основании:

– Задания на разработку проектной и рабочей документации «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)» с учетом изменения №2 к заданию на разработку проектной и рабочей документации «Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)» от 15.09.2025 (Приложение А);

– Инвестиционной программы АО «ИЭСК» на 2020-2024 годы.

В соответствии с требованиями технического задания, предусматривается реализация традиционной системы РЗА с подключением к цепям ТТ и ТН, приводам выключателей и обменом дискретными сигналами между устройствами РЗА с использованием контрольных кабелей.


Обмен информацией со SCADA системой АСУ ТП осуществляется по «шине станции» в соответствии с цифровыми протоколами стандарта МЭК-61850-8-1.

В соответствии с требованиями технического задания, предусматривается разбивка реконструкции на два пусковых комплекса:

Первый пусковой комплекс:

- замена трансформаторов Т-3 на один трансформатор 110/10/6 кВ мощностью 63 МВА;
- замена существующего оборудования ОРУ-110 кВ (ОД и КЗ-110 Т-3, ТР-110 Т-3, СР-3-110, ТН-3-10, ЛР-2-110 ГЭС, ВЧ обработки в полном

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №


							1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ	Лист
1	-	Зам.	006-26		01.26			6
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата			

объёме на ВЛ 110 кВ ИГЭС-Мельниково с отпайками);

- установка нового БМЗ с ячейками КРУ-6/10 кВ (3 СШ 6/10 кВ);
- реконструкция защит Т-3, СН-0,4 кВ, ЩПТ, ЦС, ТМ и связи;
- перевод отходящих КЛ-6/10 кВ из старого КРУН-6/10 кВ (3 СШ 6/10 кВ) в новое КРУ- 6/10 кВ;
- демонтаж старого КРУН-10 кВ (3 СШ 6/10 кВ).

Второй пусковой комплекс:

- замена трансформатора Т-4 на трансформатор 110/10/6 кВ мощностью 63 МВА;
- замена существующего оборудования ОРУ-110 кВ (ОД и КЗ-110 Т-4, ТР-110 Т-4, СР-4-110, ТН-4-10, СВ-110, ЛР-2-110 Максимовская, ВЧ обработки в полном объёме на ВЛ 110 кВ Максимовская-Мельниково с отпайкой на Глазково);
- реконструкция защит Т-4;
- установка нового БМЗ с ячейками КРУ-6/10 кВ (4 СШ 6/10 кВ);
- перевод отходящих КЛ-6/10 кВ из старого КРУН-6/10 кВ (4 СШ 6/10 кВ) в новое КРУ-6/10 кВ;
- демонтаж старого КРУН-6/10 кВ (4 СШ 10 кВ).

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №			
1	-	Зам.	006-26		01.26	1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	
						Лист
						7

2 Основные технические решения по релейной защите и автоматике

2.1 Релейная защита и автоматика силовых трансформаторов

В рамках данного титула на ПС 110 кВ Мельниково предусматривается установка силовых трансформаторов Т-3, Т-4 мощностью 63 МВА, напряжением 110/10/6 кВ.

Для защиты силовых трансформаторов Т-3, Т-4 предусматриваются 2 комплекта основной и комплект резервной защиты на базе микропроцессорных устройств.

Комплект основных защит выполняет следующие функции:


- дифференциальная токовая отсечка (ДТО);
- дифференциальная токовая защита с торможением (ДЗТ);
- защита от перегрузки;
- газовая защита трансформатора и устройства РПН;
- прием технологических сигналов трансформатора;
- дополнительные функции, такие как измерение электрических величин, регистрация дискретных и аналоговых событий, осциллографирование токов, напряжений и дискретных событий, непрерывная проверка функционирования и самодиагностика.

Комплект резервной защиты выполняет следующие функции:

- максимальная токовая защита стороны ВН (МТЗ ВН) с пуском по напряжению;
- газовая защита трансформатора и устройства РПН;
- дополнительные функции, такие как измерение электрических величин, регистрация дискретных и аналоговых событий, осциллографирование токов, напряжений и дискретных событий, непрерывная проверка функционирования и самодиагностика.

Комплекты газовых защит снабжены устройствами контроля изоляции цепей ГЗ, действующими на перевод ГЗ на сигнал при снижении уровня

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

									Лист
1	-	Зам.	006-26		01.26	1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ			8
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

изоляции.


Для функций автоматики регулирования напряжения трансформатора предусматривается установка комплектов на базе микропроцессорных терминалов, выполняющих следующие функции:

- автоматика управления РПН;
- блокировка управления РПН по току и внешних сигналов;
- коррекция уровня напряжения по току нагрузки;
- контроль отработки команд устройством РПН;
- автоматическое поддержание напряжения в заданных пределах;
- коррекцию уровня регулируемого напряжения по току нагрузки;
- формирование импульсных или непрерывных команд управления электроприводами РПН;
- контроль исправности электроприводов РПН в импульсном режиме работы;
- одновременный контроль двух систем шин;
- оперативное переключение регулирования с одной системы шин на другую;
- блокировку работы и сигнализацию при обнаружении неисправности электропривода РПН;
- измерение текущей ступени переключения РПН;
- дополнительные функции, такие как измерение электрических величин, регистрация дискретных и аналоговых событий, осциллографирование токов, напряжений и дискретных событий, непрерывная проверка функционирования и самодиагностика.

**2.2 Релейная защита и автоматика СВ 110 кВ**

Для защиты СВ 110 проектом предусматривается установка одного комплекта РЗА с функциями токовых защит и автоматики управления выключателем. Комплект выполняется на основе микропроцессорного устройства РЗА, и размещается в отдельном шкафу в здании ОПУ.

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	


1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ	

В комплекте защиты и автоматики управления СВ 110 реализуются следующие функции:

- токовая защита от междуфазных КЗ с возможностью пуска по напряжению (МТЗ/U);
- токовая направленная защита нулевой последовательности от КЗ на землю (ТНЗНП);
- контроль исправности вторичных цепей напряжения (КЦН);
- алгоритм блокировка отдельных ступеней ТНЗНП и МТЗ при неисправности измерительных цепей переменного напряжения;
- автоматическое и оперативное ускорение отдельных ступеней МТЗ и ТНЗНП;
- автоматика управления выключателем (АУВ);
- автоматическое повторное трехфазное включение (ТАПВ);
- контроль напряжения (наличие/отсутствие на шинах), синхронизма, улавливание синхронизма;
- контроль включенного/отключенного положения выключателя;
- контроль состояния и готовности выключателя;
- контроль цепей управления выключателя;
- защита электромагнитов включения и отключения от длительного протекания тока;
- сигнализация неисправности выключателя (снижения давления элегаза в выключателе, контроль исправности выключателя, блокирование операций включения/отключения при аварийном снижении уровня элегаза), неисправности обогрева выключателя, неисправности завода пружины;
- устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ);
- логика отключения выключателя, пуска УРОВ и запрета АПВ;
- отображение на ИЧМ измеренных и вычисленных электрических величин для функций РЗА;
- определение места повреждения (ОМП);

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ

Лист

10

- регистрация аварийных событий (РАС);
- выбор группы уставок;

В комплекте РЗА СВ 110 предусматривается не менее 2-х групп уставок АПВ выполняется однократного действия.

**2.3 Релейная защита и автоматика КРУ 10 кВ**

Для защиты элементов КРУ 10 кВ проектом предусматривается установка микропроцессорных терминалов в релейных отсеках каждой ячейки.

**2.3.1 Терминал защиты ВВ 10 кВ**

- максимальная токовая защита;
- автоматика управления выключателем;
- логическая защита шин;
- защита минимального напряжения;
- пуск АВР;
- автоматическое включение при восстановлении нормального режима (ВНР);
- УРОВ.

**2.3.2 Терминал защиты СВ 10 кВ**

- максимальная токовая защита;
- автоматика управления выключателем;
- логическая защита шин;
- АВР;
- УРОВ.

**2.3.3 Терминал защиты ТН 10 кВ**

- Контроль исправности цепей напряжения;
- Контроль изоляции сети 10 кВ (сигнализация замыканий на землю).

**2.3.4 Терминал защиты КЛ 10 кВ**

- токовая отсечка;

Инв. № инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

										Лист
1	-	Зам.	006-26		01.26	1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ				11
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата					

- максимальная токовая защита;
- автоматика управления выключателем;
- пуск ЛЗШ;
- защита от перегрузки (для ТСН)
- УРОВ;
- отключение от САОН, АОПО;
- исполнение внешних сигналов от АЧР, ЧАПВ.

Для защиты сборных шин 10 кВ предусматривается логическая защита шин и быстродействующая дуговая защита без применения оптоволоконных линий с установкой центральных блоков в отдельном шкафу.

В качестве источников дугового замыкания используются волоконно-оптические датчики, устанавливаемые в каждый отсек ячейки и подключаемые к терминалам. В составе терминалов реализуются программные алгоритмы, позволяющие, при дуговом замыкании в соответствующем отсеке, выполнять селективное отключение повреждения. Для исключения ложных срабатываний предусматривается контроль по току.

Для функций ЛЗШ предусматривается обмен дискретными сигналами между терминалами защит фидеров 10 кВ, ВВ 10 кВ и СВ 10 кВ. При повреждении на фидере, терминал выдает сигнал на блокировку ЛЗШ ВВ 10 кВ и СВ 10 кВ соответственно. При повреждении на шинах, блокирующий сигнал отсутствует и ЛЗШ селективно отключает поврежденную секцию шин.

**2.4 Релейная защита и автоматика КРУ 6 кВ**

Для защиты элементов КРУ 6 кВ проектом предусматривается установка микропроцессорных терминалов в релейных отсеках каждой ячейки.

**2.4.1 Терминал защиты ВВ 6 кВ**

- максимальная токовая защита;
- автоматика управления выключателем;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<b>2.4 Релейная защита и автоматика КРУ 6 кВ</b>					
			Для защиты элементов КРУ 6 кВ проектом предусматривается установка микропроцессорных терминалов в релейных отсеках каждой ячейки.					
			<b>2.4.1 Терминал защиты ВВ 6 кВ</b>					
			<div>— максимальная токовая защита;</div> <div>— автоматика управления выключателем;</div>					

- логическая защита шин;
- защита минимального напряжения;
- пуск АВР;
- автоматическое включение при восстановлении нормального режима (ВНР);
- УРОВ.

**2.4.2 Терминал защиты СВ 6 кВ**

- максимальная токовая защита;
- автоматика управления выключателем;
- логическая защита шин;
- АВР;
- УРОВ.

**2.4.3 Терминал защиты ТН 6 кВ**

- Контроль исправности цепей напряжения;
- Контроль изоляции сети 6 кВ (сигнализация замыканий на землю).

**2.4.4 Терминал защиты КЛ 6 кВ**

- токовая отсечка;
- максимальная токовая защита;
- автоматика управления выключателем;
- пуск ЛЗШ;
- защита от перегрузки (для ТСН);
- УРОВ;
- отключение от САОН, АОПО;
- исполнение внешних сигналов от АЧР, ЧАПВ.

Для защиты сборных шин 6 кВ предусматривается логическая защита шин и быстродействующая дуговая защита без применения оптоволоконных линий с установкой центральных блоков в отдельном шкафу.

В качестве источников дугового замыкания используются волоконно-

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ	Лист
1	-	Зам.	006-26		01.26		13
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		



оптические датчики, устанавливаемые в каждый отсек ячейки и подключаемые к терминалам. В составе терминалов реализуются программные алгоритмы, позволяющие, при дуговом замыкании в соответствующем отсеке, выполнять селективное отключение повреждения. Для исключения ложных срабатываний предусматривается контроль по току.

Для функций ЛЗШ предусматривается обмен дискретными сигналами между терминалами защит фидеров 6 кВ, ВВ 6 кВ и СВ 6 кВ. При повреждении на фидере, терминал выдает сигнал на блокировку ЛЗШ ВВ 6 кВ и СВ 6 кВ соответственно. При повреждении на шинах, блокирующий сигнал отсутствует и ЛЗШ селективно отключает поврежденную секцию шин.

## 2.5 Вторичные цепи трансформаторов напряжения

Для организации цепей напряжения ТН 110 кВ устанавливается шкаф для выполнения следующих функций:


- контроль напряжения небаланса измерительного ТН секции в ручном или автоматическом режиме с выдачей предупредительной сигнализации;
- контроль фазных и линейных напряжений измерительного ТН секции;
- контроль состояния автоматов ТН секции;
- формирование шинок напряжения секции;
- формирование шинок напряжения для коммерческого учета;
- переключение шинок напряжения с рабочей на резервную секцию.

Организация вторичных цепей ТН 10 кВ (6 кВ) предусматривается в релейном отсеке соответствующей ячейки ТН 10 кВ (6 кВ).

Предусматриваются следующие технические решения:

- контроль фазных и линейных напряжений измерительного ТН секции;
- контроль состояния автоматов ТН секции;

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ

Лист

14

- формирование шинок напряжения секции;
- формирование шинок напряжения для коммерческого учета.

Резервирование шинок напряжения ТН 10 кВ (6 кВ) осуществляется при помощи оперативного переключателя в ячейке СР 10 кВ (6 кВ).

**2.6   Разделение токовых цепей защит ВЛ-110 кВ ГЭС-Мельниково и ВЛ-110 Мельниково-Максимовская**

В рамках данного титула на ПС 110 кВ Мельниково на этапе 2 пускового комплекса предусматривается разделение токовых цепей основной защиты (ДФЗ) и резервной защиты (КСЗ) ВЛ-110 ГЭС-Мельниково и ВЛ-110 Мельниково-Максимовская по отдельным обмоткам ТТ.

Подключение токовых цепей производится к вновь устанавливаемым трансформаторам тока 300-600-1200/5 А на отпайку с Ктт=600/5.

Согласно требованиям СТО 56947007- 29.120.70.241-2017 п. 6.1.9, таблица 6.8, п. 7 перегрузочная способность токовых входов МП УРЗА длительно не менее 2Iном.


Установленные на ПС 110 кВ Мельниково МП УРЗА ВЛ-110 кВ соответствуют СТО 56947007- 29.120.70.241-2017, следовательно, при подключении терминалов защит ВЛ-110 кВ на отпайку ТТ с Ктт=600/5 обеспечивается длительная работа терминала при токах, превышающих 5А вторичных.

Следовательно, ТТ с номинальным первичным током 1200 А, установленный в СВ-110 кВ при подключении на отпайку 600/5, не является токоограничивающим оборудованием.

**2.7   Автоматика управления ДГР**

Установка автоматики управления ДГР производится по смежному титулу 3041-166-РЗ Модернизация ПС 110кВ Мельниково в части компенсации емкостных токов (установка ДГР - 4 шт., шкаф управления ДГР, шкаф ОПФ).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ				

Лист
15

Привязка вторичных цепей существующих шкафов к вновь устанавливаемым ячейкам КРУ-10 кВ, КРУ-6 кВ выполняется на этапе 3 пускового комплекса.

2.8 Регистрация аварийных событий (РАС)

Регистрация аварийных событий выполняется как интеллектуальными электронными устройствами (ИЭУ) в составе шкафов РЗА, так и автономными комплексами РАС. Независимая от ИЭУ терминалов РЗА система регистраторов позволяет комплексно анализировать развитие сложных аварий в сети.

РАС обеспечивает регистрацию, анализ и представление информации о процессах возникновения, развития и ликвидации аварийных событий и процессов на основном электрооборудовании ПС 110 кВ Мельниково, прилегающих участках электрической сети, сопровождающихся срабатыванием их пусковых органов, срабатыванием устройств РЗА.

Предусматривается регистрация автономным РАС дискретных сигналов путем подключения сухого контакта.


Регистрация аварийных событий и процессов осуществляется следующим образом:

- осциллографированием – запись дискретных сигналов и мгновенных значений аналоговых сигналов в файл осциллограммы;
- регистрацией дискретных сигналов/событий (работа устройств РЗА, изменение положения выключателей и т.п.) с записью в базу данных;
- регистрацией усредненных значений аналоговых параметров.

Способы пуска устройств регистрации:

- по изменению состояния дискретного сигнала (срабатывание устройства РЗА (воздействие на коммутационные аппараты, другие устройства РЗ, ПА, СА в соответствии с параметрами настройки), положение выключателя);

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ		Лист
		16



№	Наименование присоединения	Проектное обозначение сигнала	№ сигнала	Откуда приходит (Размещение панели № панели, ячейки)
		3I0	8	
		I нейтрالي	9	
3	В-110 Т-4	Ia	10	ОРУ
		Ib	11	
		Ic	12	
		3I0	13	
		I нейтрالي	14	
4	ТН3-110	Ua	15	ОРУ
		Ub	16	
		Uc	17	
		3U0	18	
		Частота эл. тока	19	
5	ТН4-110	Ua	20	ОРУ
		Ub	21	
		Uc	22	
		3U0	23	
		Частота эл. тока	24	
6	ТН-3-6	Ua	25	ОРУ
		Ub	26	
		Uc	27	
		Частота эл. тока	28	
7	ТН-4-6	Ua	29	ОРУ
		Ub	30	
		Uc	31	
		Частота эл. тока	32	
8	ТН-3-10	Ua	33	ОРУ
		Ub	34	
		Uc	35	
		Частота эл. тока	36	
9	ТН-4-10	Ua	37	ОРУ
		Ub	38	
		Uc	39	
		Частота эл. тока	40	
10	В-110 Т-1	Ia	41	ОРУ
		Ib	42	
		Ic	43	
		3I0	44	
		I нейтрالي	45	
11	В-110 Т-2	Ia	46	ОРУ
		Ib	47	
		Ic	48	
		3I0	49	
		I нейтрالي	50	
12	ТН1-110	Ua	51	ОРУ
		Ub	52	
		Uc	53	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

№	Наименование присоединения	Проектное обозначение сигнала	№ сигнала	Откуда приходит (Размещение панели № панели, ячейки)
		3U0	54	
		Частота эл. тока	55	
13	ТН2-110	Ua	56	ОРУ
		Ub	57	
		Uc	58	
		3U0	59	
		Частота эл. тока	60	
14	ТН-1-35	Ua	61	ОРУ
		Ub	62	
		Uc	63	
		3Uo	64	
15	ТН-2-35	Ua	65	ОРУ
		Ub	66	
		Uc	67	
		3Uo	68	
16	ТН-1-6	Ua	69	ОРУ
		Ub	70	
		Uc	71	
		Частота эл. тока	72	
17	ТН-2-6	Ua	73	ОРУ
		Ub	74	
		Uc	75	
		Частота эл. тока	76	
18	СОПТ	U-/+	77	ОПУ
		+U-земля	78	
		-U-земля	79	

Таблица 2.8.2 - Перечень дискретных сигналов

№	Наименование присоединения	Проектное обозначение сигнала	№ сигнала	Откуда приходит (Размещение панели № панели, ячейки)
1	В-110 Т-3	РПО	1	ОПУ, шк. 11Р
		РПВ	2	
		Неисправность В 110	3	
		Неисправность терминала	4	
		Действие на отключение	5	
		Пуск УРОВ	6	
		Сигналы и команды ПА	7	
		Команды включения от ТАПВ	8	
		Действие АВР	9	
		Срабатывание 1 комплекта ДЗТ	10	
		Срабатывание 2 комплекта ДЗТ	11	
		Срабатывание ГЗ	12	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
1	-	Зам.	006-26		01.26	1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ		19	
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

№	Наименование присоединения	Проектное обозначение сигнала	№ сигнала	Откуда приходит (Размещение панели № панели, ячейки)
		Срабатывание КСЗ	13	
		Неисправность 1 комплекта ДЗТ	14	
		Неисправность 2 комплекта ДЗТ	15	
		Неисправность КСЗ	16	
2	В-110 Т-4	РПО	17	ОПУ, шк. 13Р
		РПВ	18	
		Неисправность В 110	19	
		Неисправность терминала	20	
		Действие на отключение	21	
		Пуск УРОВ	22	
		Сигналы и команды ПА	23	
		Команды включения от ТАПВ	24	
		Действие АВР	25	
		Срабатывание 1 комплекта ДЗТ	26	
		Срабатывание 2 комплекта ДЗТ	27	
		Срабатывание ГЗ	28	
		Срабатывание КСЗ	29	
		Неисправность 1 комплекта ДЗТ	30	
		Неисправность 2 комплекта ДЗТ	31	
		Неисправность КСЗ	33	
3	СВ-110 кВ	РПО	34	ОПУ, шк. 19Р
		РПВ	35	
		Неисправность СВ 110	36	
		Неисправность терминала	37	
		Срабатывание защит	38	
		Действие на отключение	39	
		Пуск УРОВ	40	
		Сигналы и команды ПА	41	
		Команды включения от ТАПВ	42	
		Действие АВР	43	
		Срабатывание ТАПВ	44	
4	ТН-3 110	Неисправность ТН ОРУ 110 кВ	45	ОРУ
5	ТН-4 110	Неисправность ТН ОРУ 110 кВ	46	ОРУ
6	Ввод В 10 Т-3	Действие на отключение	47	ЗРУ-6/10
		Пуск УРОВ	48	
		Неисправность защиты	49	
		Команды включения от ТАПВ	50	
		РПО	51	
		РПВ	52	
7	ТН-3-10	Срабатывание ЗМН	53	ЗРУ-6/10

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	

№	Наименование присоединения	Проектное обозначение сигнала	№ сигнала	Откуда приходит (Размещение панели № панели, ячейки)
8	Ввод В 10 Т-4	Земля в сети	54	ЗРУ-6/10
		Неисправность защиты	55	
		Действие на отключение	56	
		Пуск УРОВ	57	
		Неисправность защиты	58	
		Команды включения от ТАПВ	59	
		РПО	60	
		РПВ	61	
9	ТН-4-10	Срабатывание ЗМН	62	ЗРУ-6/10
		Земля в сети	63	
		Неисправность защиты	64	
10	Ввод В 6 Т-3	Действие на отключение	65	ЗРУ-6/10
		Пуск УРОВ	66	
		Неисправность защиты	67	
		Команды включения от ТАПВ	68	
		РПО	69	
		РПВ	70	
11	ТН-3-6	Срабатывание ЗМН	71	ЗРУ-6/10
		Земля в сети	72	
		Неисправность защиты	73	
12	Ввод В 6 Т-4	Действие на отключение	74	ЗРУ-6/10
		Пуск УРОВ	75	
		Неисправность защиты	76	
		Команды включения от ТАПВ	77	
		РПО	78	
		РПВ	79	
13	ТН-4-6	Срабатывание ЗМН	80	ЗРУ-6/10
		Земля в сети	81	
		Неисправность защиты	82	
14	В-110 Т-1	РПО	83	ОПУ
		РПВ	84	
		Неисправность В 110	85	
		Неисправность терминала	86	
		Срабатывание защит	87	
		Действие на отключение	88	
		Пуск УРОВ	89	
		Сигналы и команды ПА	90	
		Команды включения от ТАПВ	91	
		Действие АВР	92	
15	В-110 Т-2	РПО	93	ОПУ

Ивв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



№	Наименование присоединения	Проектное обозначение сигнала	№ сигнала	Откуда приходит (Размещение панели № панели, ячейки)
		РПВ	94	
		Неисправность СВ 110	95	
		Неисправность терминала	96	
		Срабатывание защит	97	
		Действие на отключение	98	
		Пуск УРОВ	99	
		Сигналы и команды ПА	100	
		Команды включения от ТАПВ	101	
		Действие АВР	102	
16	ТН-1 110	Неисправность ТН ОРУ 110 кВ	103	ОРУ
		Снижение давления элегаза (пред)	104	
		Авар. Снижение давления элегаза	105	
17	ТН-2 110	Неисправность ТН ОРУ 110 кВ	106	ОРУ
		Снижение давления элегаза (пред)	107	
		Авар. Снижение давления элегаза	108	
18	Ввод В 35 Т-1	Действие на отключение	109	ЗРУ-6/10
		Пуск УРОВ	110	
		Неисправность защиты	111	
		Команды включения от ТАПВ	112	
		РПО	113	
		РПВ	114	
19	ТН-1-35	Срабатывание ЗМН	115	ЗРУ-6/10
		Земля в сети	116	
		Неисправность защиты	117	
20	Ввод В 35 Т-2	Действие на отключение	118	ЗРУ-6/10
		Пуск УРОВ	119	
		Неисправность защиты	120	
		Команды включения от ТАПВ	121	
		РПО	122	
		РПВ	123	
21	ТН-2-35	Срабатывание ЗМН	124	ЗРУ-6/10
		Земля в сети	125	
		Неисправность защиты	126	
22	Ввод В 6 Т-1	Действие на отключение	127	ЗРУ-6/10
		Пуск УРОВ	128	
		Неисправность защиты	129	
		Команды включения от ТАПВ	130	
		РПО	131	
		РПВ	132	
23	ТН-1-6	Срабатывание ЗМН	133	ЗРУ-6/10

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									22
			1	-	Зам.	006-26		01.26	1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

№	Наименование присоединения	Проектное обозначение сигнала	№ сигнала	Откуда приходит (Размещение панели № панели, ячейки)
		Земля в сети	134	
		Неисправность защиты	135	
24	Ввод В 6 Т-2	Действие на отключение	136	ЗРУ-6/10
		Пуск УРОВ	137	
		Неисправность защиты	138	
		Команды включения от ТАПВ	139	
		РПО	140	
		РПВ	141	
25	ТН-2-6	Срабатывание ЗМН	142	ЗРУ-6/10
		Земля в сети	143	
		Неисправность защиты	144	
26	ДФЗ ВЛ-110 кВ "ИГЭС"	Срабатывание	145	ОПУ
		Неисправность	146	
		Срабатывание ДФЗ	147	
		Срабатывание авар. МТЗ	148	
27	КСЗ ВЛ-110 кВ "ИГЭС"	Срабатывание	149	ОПУ
		Неисправность	150	
		Срабатывание ДЗ	151	
		Срабатывание ТНЗНП	152	
		Срабатывание авар. МТЗ	153	
28	ДФЗ ВЛ-110 кВ "Максимовская"	Срабатывание	154	ОПУ
		Неисправность	155	
		Срабатывание ДФЗ	156	
		Срабатывание авар. МТЗ	157	
29	КСЗ ВЛ-110 кВ "Максимовская"	Срабатывание	158	ОПУ
		Неисправность	159	
		Срабатывание ДЗ	160	
		Срабатывание ТНЗНП	161	
		Срабатывание авар. МТЗ	162	
30	АЧР	Срабатывание	163	ОПУ
		Неисправность	164	
31	УОН	Срабатывание	165	ОПУ
		Неисправность	166	

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Примечания:

1. Ориентировочное количество дискретных сигналов составит - 166, аналоговых сигналов – 79.

2. Итоговый перечень аналоговых и дискретных сигналов определить на стадии «Рабочая документация».

3. Передачу данных РАС осуществлять в Филиал АО «СО ЕЭС» Иркутское РДУ и АО «ИЭСК».

РАС обеспечивает ввод достаточно большого числа дискретных сигналов. Любой из них может присутствовать в осциллограмме, а также в табличной распечатке ведомости событий. Любой сигнал может быть назначен инициативным для запуска процесса осциллографирования.

Для исключения вероятности потери осциллограммы из-за неисправности оборудования связи, принято хранение записей в памяти РАС.

**2.9 Управление, сигнализация и оперативная блокировка управления коммутационных аппаратов**

Управление и сигнализация положения коммутационных аппаратов осуществляется в составе системы АСУ ТП, для возможности резервного управления (при неисправности АСУ ТП) в составе контроллера присоединения предусматриваются органы управления в составе мнемосхемы на НМІ панели.


Для безопасного управления разъединителями, предусматривается установка шкафов дистанционного управления на безопасном расстоянии от приводов на ОРУ.

Для исключения ошибок оперативного персонала при производстве переключений, проектом предусматривается организация оперативной блокировки разъединителей, исключая:

- подачу напряжения разъединителем на участок электрической схемы, заземленной включенным заземлителем, а также на участок электрической схемы, отделенной от включенных заземлителей только выключателем;
- включение заземлителя на участке схемы, не отделенном разъединителем от других участков, которые могут быть как под напряжением, так и без напряжения;
- отключение и включение разъединителями токов нагрузки.


Оперативная блокировка разъединителей выполняется на базе

Ивв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

										Лист
1	-	Зам.	006-26		01.26	1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ				24
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата					

микропроцессорного терминала.

Питание цепей ОБР предусматривается от блока питания, запитанного от вводов постоянного и переменного тока с гальванической развязкой цепей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									25
			1	-	Зам.	006-26		01.26	1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата				

## 2.10 Вторичные цепи

Контрольные кабели подключаются к шкафам и сборкам через сборки зажимов с винтовым креплением. Для исключения наводок в цепях управления, измерения и РЗА применяются контрольные кабели с общим экраном. Совмещение в одном кабеле цепей измерения с силовыми и управляющими цепями не допускается.

По условию механической прочности жилы контрольных кабелей для присоединения под винт к зажимам панелей и аппаратов должны иметь сечения не менее - 1,5 мм<sup>2</sup> для меди. По условию механической прочности для токовых цепей, жилы контрольных кабелей для присоединения под винт к зажимам панелей и аппаратов должны иметь сечения не менее - 2,5 мм<sup>2</sup> для меди.

Заземление вторичных обмоток трансформаторов напряжения и тока выполняется на ближайшей от трансформатора сборке зажимов или на зажимах трансформатора.

Вторичные обмотки ТН должны заземляться для обеспечения безопасности персонала. Заземление должно быть надежным и наглядным. В проводах, соединяющих точку заземления с обмотками ТН, не должно быть коммутационных и защитных аппаратов (рубильников, переключателей, автоматических выключателей, предохранителей и др.). Сечение заземляющего провода должно быть не менее 4 мм<sup>2</sup> (по меди).

Для видимого разрыва в цепях напряжения устанавливаются рубильники либо клеммы с размыканием.


Контрольные кабели вторичных цепей тока и напряжения применяются с металлическими экранами (общим экраном или с экранированными жилами) или броней, для устранения либо снижения уровня помех во вторичных цепях до предельно допустимых значений, ввиду чувствительности микропроцессорных терминалов РЗА и цифровых измерительных устройств к наводкам.

Предпочтительно использовать кабельную продукцию, изготовленную по ГОСТ. Применение кабелей, фактические параметры которых отличаются от требуемых недопустимо.

## 2.11 Оперативное питание устройств РЗА

Оперативное питание устройств РЗА осуществляется от

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ

Лист

26

общеподстанционной системы оперативного постоянного тока (СОПТ). Для питания устройств РЗА и электромагнитов управления (ЭМВ, ЭМО 1, ЭМО 2) силовых выключателей предусматривается установка шкафов распределения оперативного тока (ШРОТ). Для питания каждого устройства РЗА, а также ЭМВ, ЭМО 1 и ЭМО 2 предусматривается установка отдельных автоматических выключателей в ШРОТ, причем питание основного и резервного устройства РЗА, ЭМО 1 и ЭМО 2 осуществляется от разных секций ЩПТ.

**3      Решения по противоаварийной автоматике**

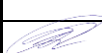
В отступление от задания на проектирование, АЧР 1, 2 с.ш. 10 кВ, 3, 4 с.ш. 6 кВ устанавливается в рамках смежного титула «Модернизация ПС 110 кВ Мельниково (Оснащение микропроцессорными устройствами АЧР с функцией блокировки по скорости изменения частоты)».

Так как отсутствует возможность модернизации существующего шкафа УОН проектом предусматривается установка на ПС 110 кВ Мельниково нового шкафа расширение существующего шкафа УОН.

Шкаф расширения УОН включает в себя дополнительные блоки входных и выходных сигналов.

Для интеграции шкафа расширения предусматривается аппаратная модернизация существующего шкафа УОН, в части замены микропроцессорного терминала сРСІ-32-L не имеющего резерва коммуникационных интерфейсов на микропроцессорный терминал МТПА с увеличенной информационной емкостью и дополнительными коммуникационными интерфейсами для организации подключения ИП, ввода/вывода сигналов положения, управляющих воздействие от вновь вводимых под действие САОН ячеек 6/10 кВ без изменения внешних цепей существующего устройства УОН.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ				

На ПС 500 кВ Иркутская комплекты САОН1 и САОН2 должны сформировать команду «ОН Мельниково», которая будет использоваться в этом проекте.

Поскольку в САОН заложены возможности для модернизации, достаточно выполнить изменения конфигурации в части команды «ОН Мельниково» (увеличение объема отключаемой нагрузки).

Других изменений и дополнений в САОН1 (2) ПС 500 кВ Иркутская и УОН ПС 110 кВ Мельниково для передачи команды ПА выполнять не требуется.

Команда «ОН Мельниково» проходит по существующим основному и резервному цифровому каналу связи (ЦСС) непосредственно до существующих шкафов ШСС ПС Мельниково.


Далее от шкафов ЦСС цифровом способом (витая пара) команда передается в шкаф УОН и в шкафу расширение УОН формируется дискретный выходной сигнал на отключение фидеров отходящих линий 6 и 10 кВ, который передается на дискретный вход терминалов РЗА.

Через индивидуальное выходное реле и переключатель ввода/вывода цепей отключения, установленные в шкафу УОН, от команды «ОН Мельниково» отключаются все отходящие присоединения 6, 10 кВ (кроме ТСН).

После установки проектируемого шкафа расширения УОН появляется возможность добавления сигналов отключения нагрузки ЗРУ-6/10 кВ (кроме ТСН и ТДГР). Команда «ОН Мельниково» будет отвечать за управляющее воздействие на ПС Мельниково для ЗРУ-6/10 кВ.

Установка нового шкафа расширения УОН в том числе необходима для исключения ошибок при наладке оборудования, переноса УВ ЗРУ-6/10 кВ. Существующие цепи УОН и присоединения 6 и 35 кВ изменению не подвергаются.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ	


Нагрузка отключаемых присоединений передаётся в цифровом виде от ИП ячеек в шкаф расширения УОН и далее по ЦСС в САОН1 и САОН2 ПС 500 кВ Иркутская.

В конфигурации устройства САОН1 и САОН2 ПС 500 кВ Иркутская требуется корректировка с части приема новых сигналов ТИ.

В процессе пуско-наладочных работ все изменения и дополнения должны быть программным способом внесены в конфигурацию САОН1(2).


**Таблица 3.1 – Перечень ячеек, попадающих под отключение нагрузки**

№ п/п	Наименование присоединения
1	2
	<b>КРУ-10 кВ</b>
104	ОЛ ТП-229
105	ОЛ ТП-3574
106	ОЛ ТП-1655
107	ОЛ ТП-2038п
108	ОЛ ТП-2211п
109	ОЛ РП-34"А"
110	ОЛ РП-72п"Б"
112	ОЛ ТП-1351А
113	ОЛ РП-49"А"
114	ОЛ ТП-2462А
115	ОЛ ТП-2050А
116	ОЛ ТП-5623п
117	ОЛ РП-81"А"
118	ОЛ ТП-4355
119	ОЛ РП-25"А"
120	Резерв
121	Резерв
204	ОЛ ТП-1/ТП-3677п
205	ОЛ ТП-2050"Б"
206	ОЛ ТП-3318
208	ОЛ ТП-3899п
209	ОЛ ТП-1351Б
210	ОЛ РП-49"Б"
211	ОЛ РП-72п"Б"
212	ОЛ ТП-2462Б
213	ОЛ ТП-2978п
214	ОЛ РП-34"В"

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
						1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ	29		
1	-	Зам.	006-26		01.26				
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата				



№ п/п	Наименование присоединения
1	2
215	ОЛ РП-81"Б"
216	ОЛ РП-81"Б"
217	ОЛ РП-25"Б"
218	Резерв
219	Резерв
	<b>КРУ-6 кВ</b>
305	ОЛ ИЗРВ
306	ОЛ РП-27 "А"
307	ОЛ Мазутохоз-во
308	ОЛ МЖК "Д"
309	ОЛ ТП-1620П
311	ОЛ КНС-24Б
312	Резерв
313	Резерв
404	ОЛ Завод "Е"
405	ОЛ РП-27 "В"
406	ОЛ ТП-308
407	ОЛ ТП-3195П
408	ОЛ ТП-2871д
409	ОЛ ИТК "Б"
410	ОЛ В/Ч
412	ОЛ Мазутохоз-во
413	Резерв
414	Резерв

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №								
1	-	Зам.	006-26		01.26	1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ				Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата					30

#### 4 Объем устанавливаемых устройств РЗА

Состав предусматриваемых к установке устройств РЗА на ПС 110 кВ Мельниково для 1 пускового комплекса представлен в таблице 4.1, для 2 пускового комплекса в таблице 4.2.

Таблица 4.1 – Объем устанавливаемых устройств РЗА и шкафов вторичных соединений

№ п/п	Наименование устройства	Кол-во, шт
1	2	3
<b>ОПУ</b>		
1	Шкаф основной защиты (1 комплект) Т-3 и АРНТ Т-3	1
2	Шкаф основной (2 комплект), резервной защиты Т-3	1
3	Панель управления Т-3 с мнемосхемой	1

Таблица 4.2 – Объем устанавливаемых устройств РЗА и шкафов вторичных соединений

№ п/п	Наименование устройства	Кол-во, шт
1	2	3
<b>ОПУ</b>		
1	Шкаф основной защиты (1 комплект) Т-4 и АРНТ Т-4	1
2	Шкаф основной (2 комплект), резервной защиты Т-4	1
3	Панель управления Т-4 с мнемосхемой	1
4	Шкаф защиты и АУВ СВ-110 кВ	1
5	Шкаф регистратора аварийных событий	1
6	Шкаф расширения УОН	1
<b>КРУ-10 кВ</b>		
7	Терминал РЗА вводного выключателя 10 кВ	2
8	Терминал РЗА шинного ТН 10 кВ	2
9	Терминал РЗА секционного выключателя 10 кВ	1
10	Терминал РЗА отходящей линии 10 кВ	34
<b>КРУ-6 кВ</b>		
11	Терминал РЗА вводного выключателя 6 кВ	2
12	Терминал РЗА шинного ТН 6 кВ	2
13	Терминал РЗА секционного выключателя 6 кВ	1
14	Терминал РЗА отходящей линии 6 кВ	22

Ив. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №



1	-	Зам.	006-26		01.26	1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3–ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		31

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	Изме- ненных	Заме- ненных	Новых	Аннули- рованных				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

1	-	Зам.	006-26		01.26
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата



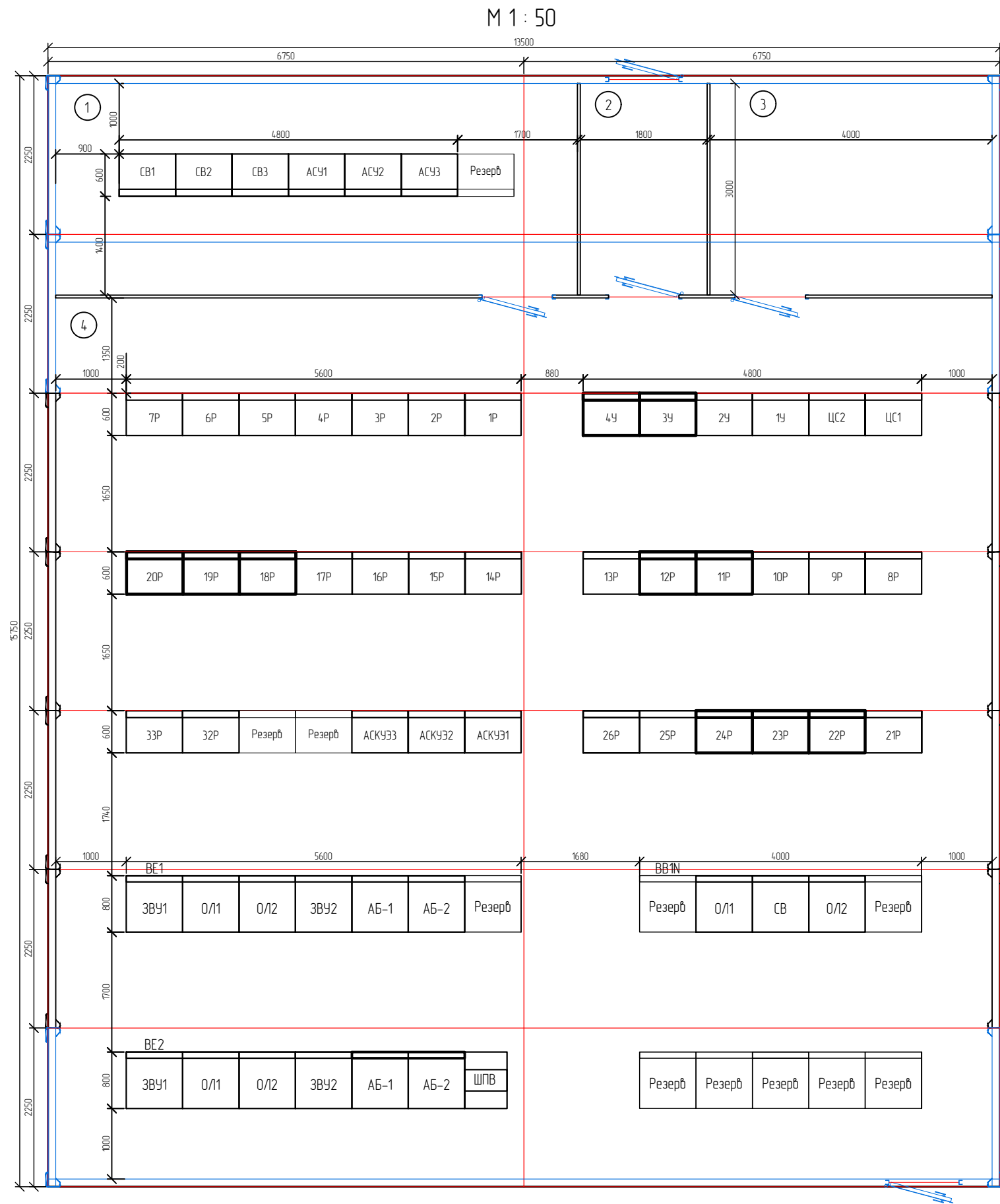




Спецификация на основное оборудование
---------------------------------------

№ ячейки	Тип металлоконстр. (ВхГхШ), мм	Назначение шкафа	Кол.	Примечание
ЦС1	2000х600х800	Шкаф центральной сигнализации	1	
ЦС2	2000х600х800	Шкаф центральной сигнализации	1	
1У	2000х600х800	Панель управления Т-1 с мнемосхемой	1	
2У	2000х600х800	Панель управления Т-2 с мнемосхемой	1	
3У	2000х600х800	Панель управления Т-3 с мнемосхемой	1	Установка на 1 этапе
4У	2000х600х800	Панель управления Т-4 с мнемосхемой	1	Установка на 2 этапе
1Р	2000х600х800	Шкаф питания цепей ОБР	1	
2Р	2000х600х800	Шкаф ДФЗ В/Л-110 кВ "ИГЭС"	1	
3Р	2000х600х800	Шкаф резервной защиты В/Л-110 кВ "ТЭС"	1	
4Р	2000х600х800	Шкаф ДФЗ В/Л-110 кВ "Максимовская"	1	
5Р	2000х600х800	Шкаф резервной защиты В/Л-110 кВ "Максимовская"	1	
6Р	2000х600х800	Шкаф АУВ СВ-110 кВ	1	
7Р	2000х600х800	Шкаф организации цепей напряжения ТН-110	1	
8Р	2000х600х800	Шкаф защит трансформаторов и АУВ Т-1	1	
9Р	2000х600х800	Шкаф управления РПН	1	
10Р	2000х600х800	Шкаф защит трансформаторов и АУВ Т-2	1	
11Р	2000х600х800	Шкаф основной (2 комплект), резервной защиты Т-3	1	Установка на 1 этапе
12Р	2000х600х800	Шкаф основной защиты (1 комплект) Т-3 и АРНТ Т-3	1	Установка на 1 этапе
13Р	2000х600х800	Резерв	1	
14Р	2000х600х800	Шкаф ТН-35кВ, АЧР-6,35кВ	1	
15Р	2000х600х800	Шкаф защиты вводов 35кВ	1	
16Р	2000х600х800	Шкаф защиты линий 35кВ	1	
17Р	2000х600х800	Шкаф защиты СВ-35	1	
18Р	2000х600х800	Шкаф защиты и АУВ СВ-110 кВ	1	Установка на 2 этапе
19Р	2000х600х800	Шкаф регистратора аварийных событий	1	Установка на 2 этапе
21Р	2000х600х800	Шкаф ОПФ	1	
22Р	2000х600х800	Шкаф основной (2 комплект), резервной защиты Т-4	1	Установка на 2 этапе
23Р	2000х600х800	Шкаф основной защиты (1 комплект) Т-4 и АРНТ Т-4	1	Установка на 2 этапе
24Р	2000х600х800	Шкаф ЛУОН2	1	
25Р	2000х600х800	Шкаф ЛУОН-АОПО	1	
26Р	2000х600х800	Шкаф АЧР	1	
32Р	2000х600х800	Шкаф управления ДГР-10 кВ	1	
33Р	2000х600х800	Шкаф управления ДГР-6 кВ	1	
АСКУЭ1	2000х600х800	Панель измерений	1	
АСКУЭ2	2000х600х800	Шкаф учета	1	
АСКУЭ3	2000х600х800	Шкаф УСКД	1	
ВВ1Н		Щит собственных нужд в составе	1	
	2000х800х800	ВВ1 Ввод 1, ВВ2 Ввод2, СВ	1	
	2000х800х800	О/П1 Панель распределения секция 1	1	

	2000x800x800	0/11 Панель распределения секция 2	1	
BE1, BE2		Щит постоянного тока в составе:	2	
	2000x800x800	АБ-1, АБ-2 Шкаф аккумуляторной батареи	2	
	2000x800x800	ЗВУ-1, ЗВУ-2 Шкаф зарядно-выпрямительного устройства	2	
	2000x800x800	0/11, 0/12 Панель распределения секция 3,4	2	
ШПВ	1000x600x300	Шкаф питания силовых кабелей	1	
		В помещении связи		
СВ1,2,3	2000x800x800	Панель связи	3	
АСУ1,2,3	2000x800x800	Шкаф АСУ ТП	3	



### Экспликация помещений

Номер помещ. на плане	Наименование помещений	Площадь, м2	Категория по взрыво- пожаро- опасности
1	Помещение связи	22,20	В4
2	Тамбур	5,40	Д
3	Помещение для ремонтного персонала	12,00	Д
4	Помещение релейных шкафов	168,00	В4

								1-ЮЭС-2024-ИОС 1.3-ГЧЗ
1	-	Зам.	006-26	XB	0126	Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стандия	Лист	Листоф
Разработал	Хохулин			XB	07.25	Раздел 5. Подраздел 1. Часть 3. Релейная защита, управление и автоматика		
Проверил	Кажедникав			BK	07.25			
						П	1	
Никонтроль	Загоскина			Cef	07.25	Общеподстанционный пункт управления РЗА 		
Проверил	Иванов				07.25			









The diagram shows three identical SG blocks connected in series. Each block is a rectangle with a double-headed arrow inside, and the label 'SG' is positioned above each block.

Автомат ШП
Низкое давление элегаза
Блок. управления (Аварийное давление элегаза)
Неисправность обогрева
Природ не готов /Пруж. не завед.
В включен (δ/к)
В отключен (δ/к)
РПО
РПВ
Низкое давление элегаза в ТТ
Аварийное давление элегаза в ТТ
Неисправность обогрева ТТ

Пуск УРОВ
Запрет АПВ
Пуск УРОВ
Запрет АПВ

Включение от ключа
Отключение от ключа
Включение по ТУ
Отключение по ТУ

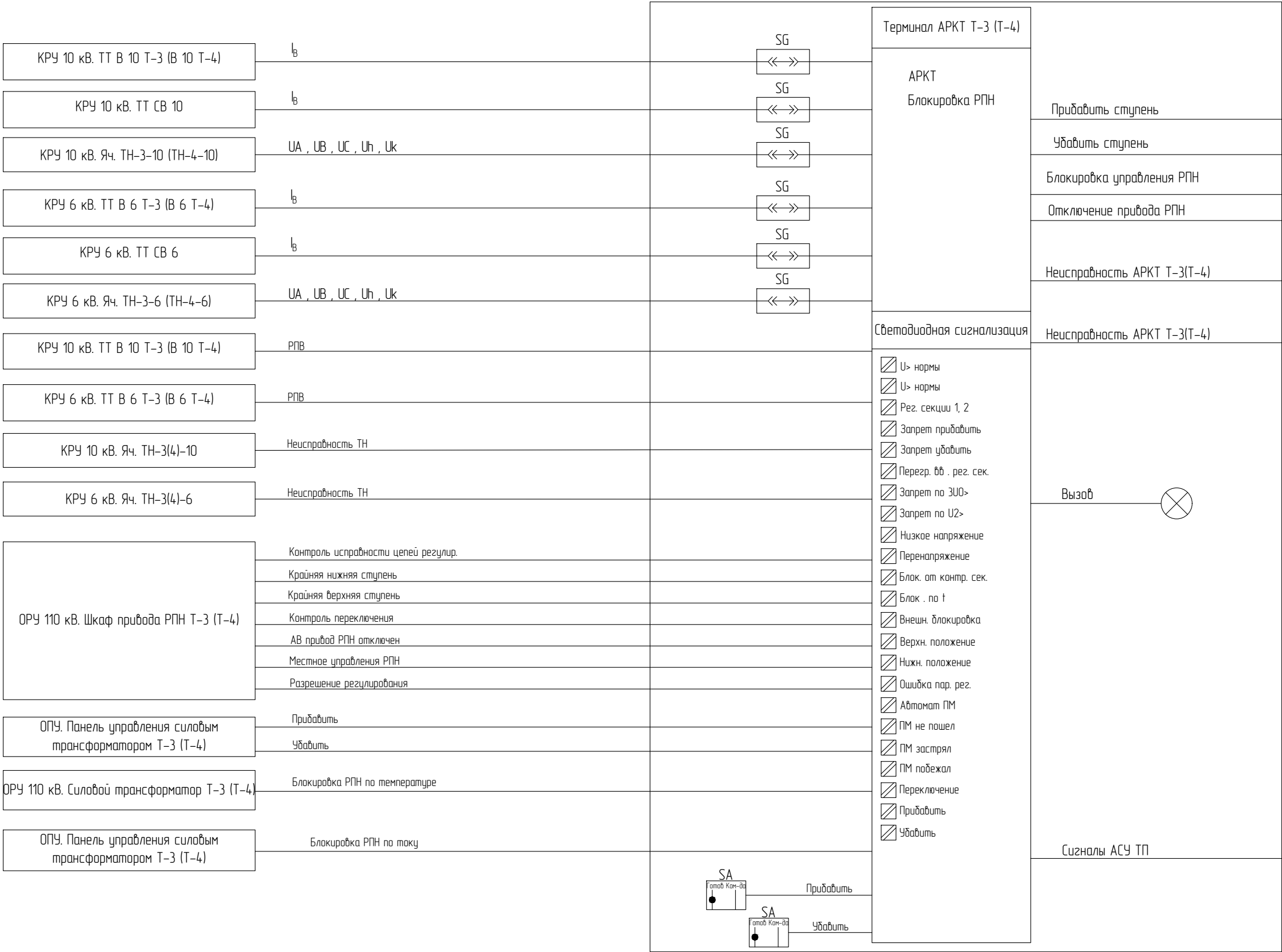
[illegible]

SA3	0	1	Включение
SA3	0	1	Отключение через ЭМ01
SA3	0	1	Отключение через ЭМ02
SA4	0	1	Отключение НН1 с запретом АВР
SA4	0	1	Отключение НН1 с АВР
SA5	0	1	Отключение НН2 с запретом АВР
SA5	0	1	Отключение НН2 с АВР
SA6	0	1	Пуск УРОВ
SA6	0	1	Запрет АПВ
Остановка ВЧ передатчика			
Срабатывание ГЗТ			
Срабатывание ГЗТ РПН			
Срабатывание МТЗ			
Срабатывание УРОВ			
Срабатывание АПВ			
Неисправность			
Срабатывание			
Неисправность			
Сигналы АСУ ТП			
Выключатель включен			
Выключатель отключен			
Срабатывание			
Неисправность			

[illegible]



Согласовано				
Взам. инв.№				
Подпись и дата				
Инв. № подл.				








Вызов

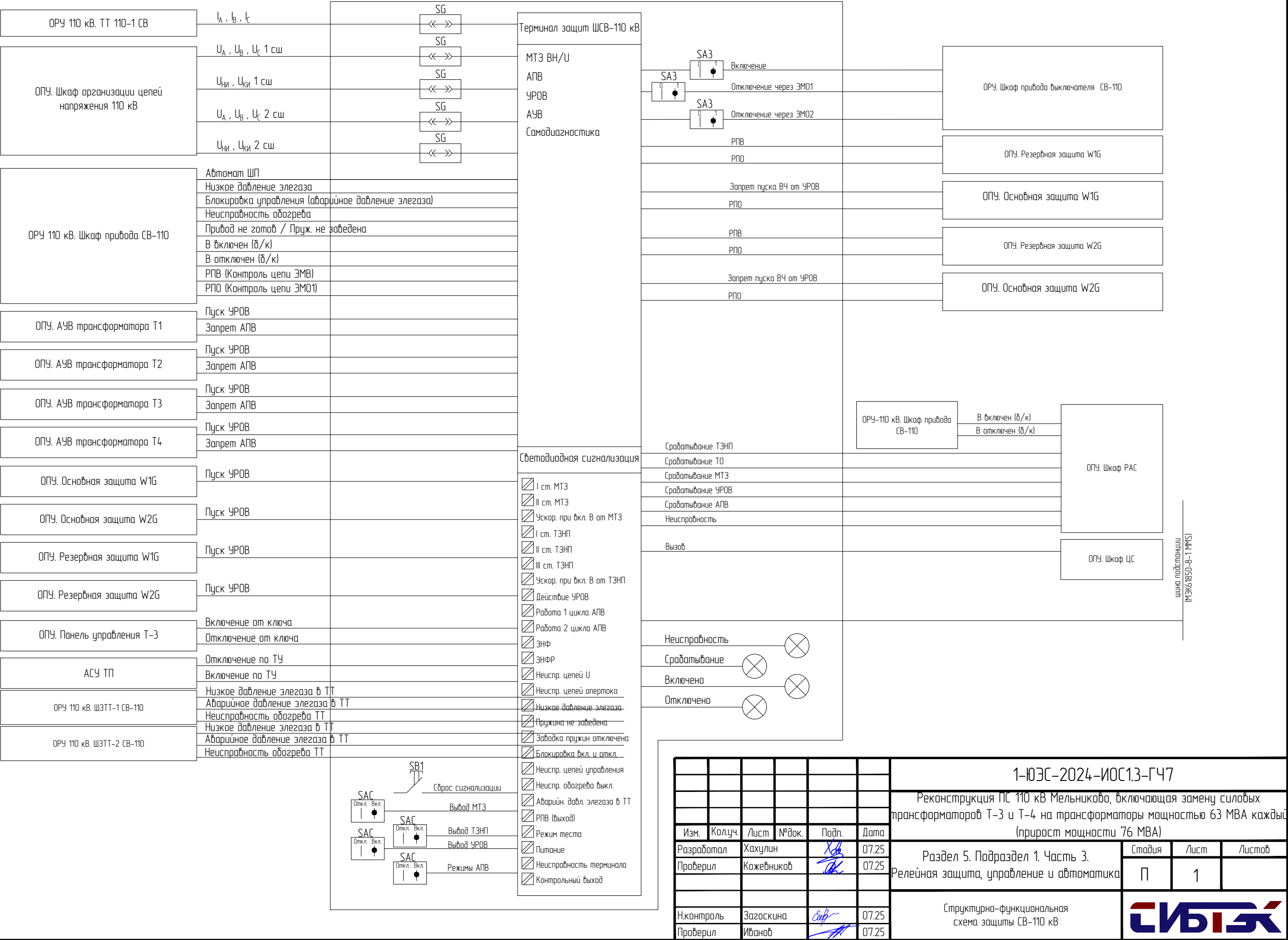


Сигналы АСУ ТП

шина подстанции  
(МЭК61850-8-1 MMS)

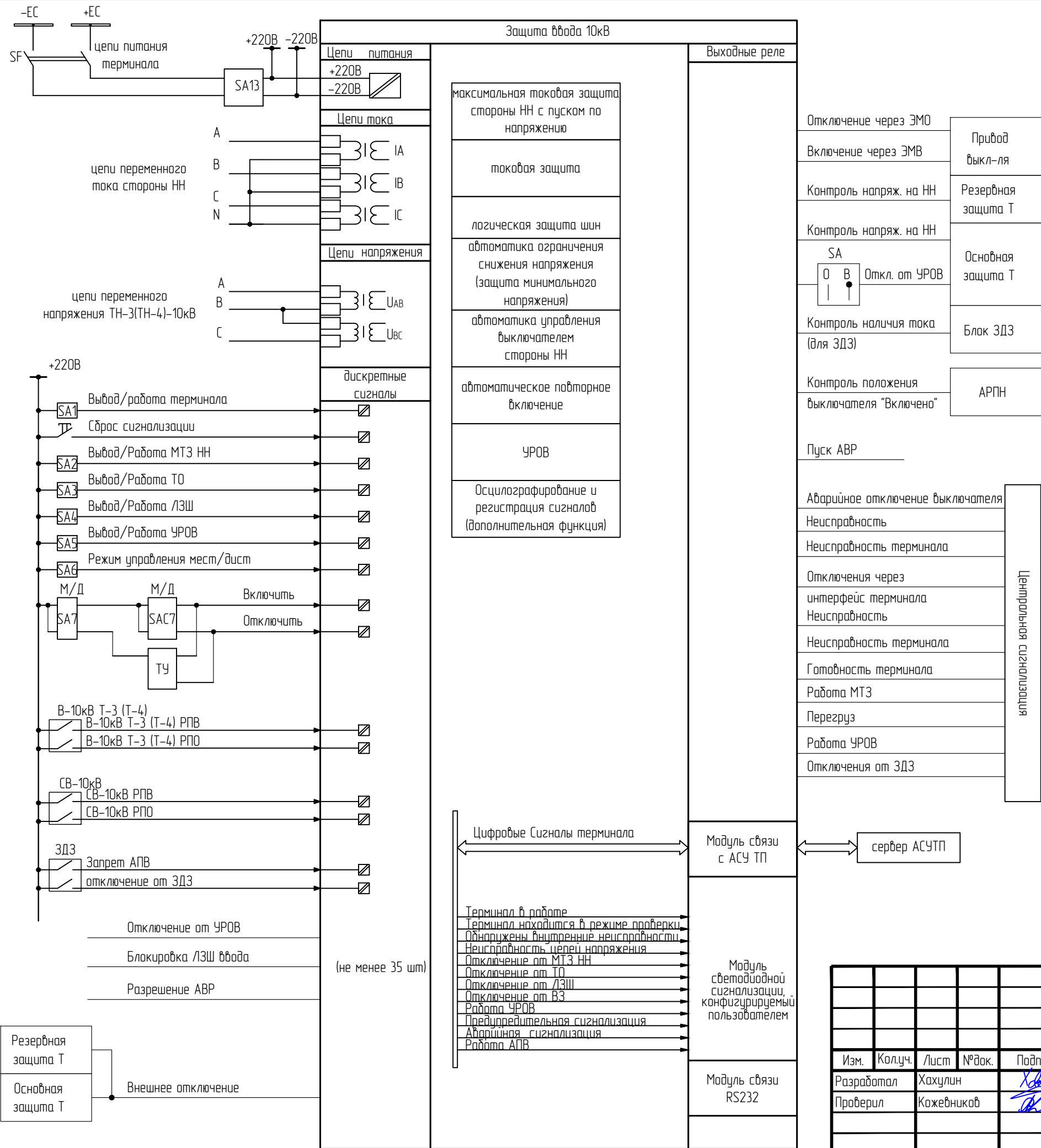
						1-ЮЭС-2024-ИОС1.3-ГЧ6			
						Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Раздел 5. Подраздел 1. Часть 3. Релейная защита, управление и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Хахулин			07.25		П	1	
Проверил		Кожевников			07.25				
						Структурно-функциональная схема АРКТ			
Н.контроль		Загоскина			07.25				
Проверил		Иванов			07.25				

Согласовано			Взам. инв.№			Подпись и дата			Инв. № подл.



(ШМ 1-8-058/9УСМ)  
ЛПН: 058/9УСМ

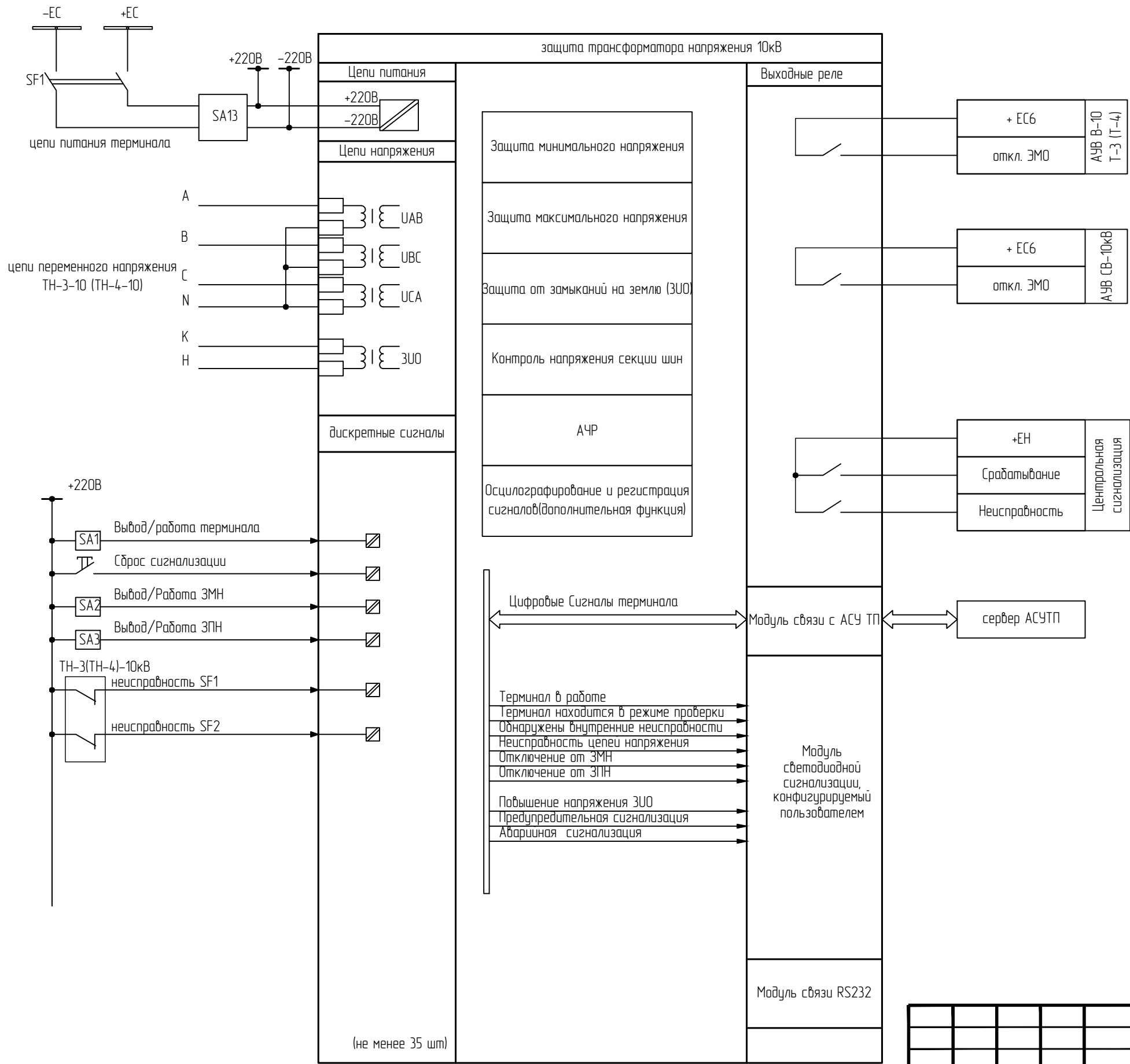
Согласовано		Взам. инв.№	Подпись и дата	Инв. № подл.



						1-ЮЭС-2024-ИОС13-ГЧ8		
						Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Раздел 5. Подраздел 1. Часть 3. Релейная защита, управление и автоматика	Стадия	Лист
Разработал	Хахулин			ХХ	07.25		П	1
Проверил	Кажебников			КЖ	07.25	Структурно-функциональная схема защиты ввода 10 кВ		
Н.контроль	Загоскина			ЗГ	07.25	СИБИЗ		
Проверил	Иванов			ИВ	07.25			



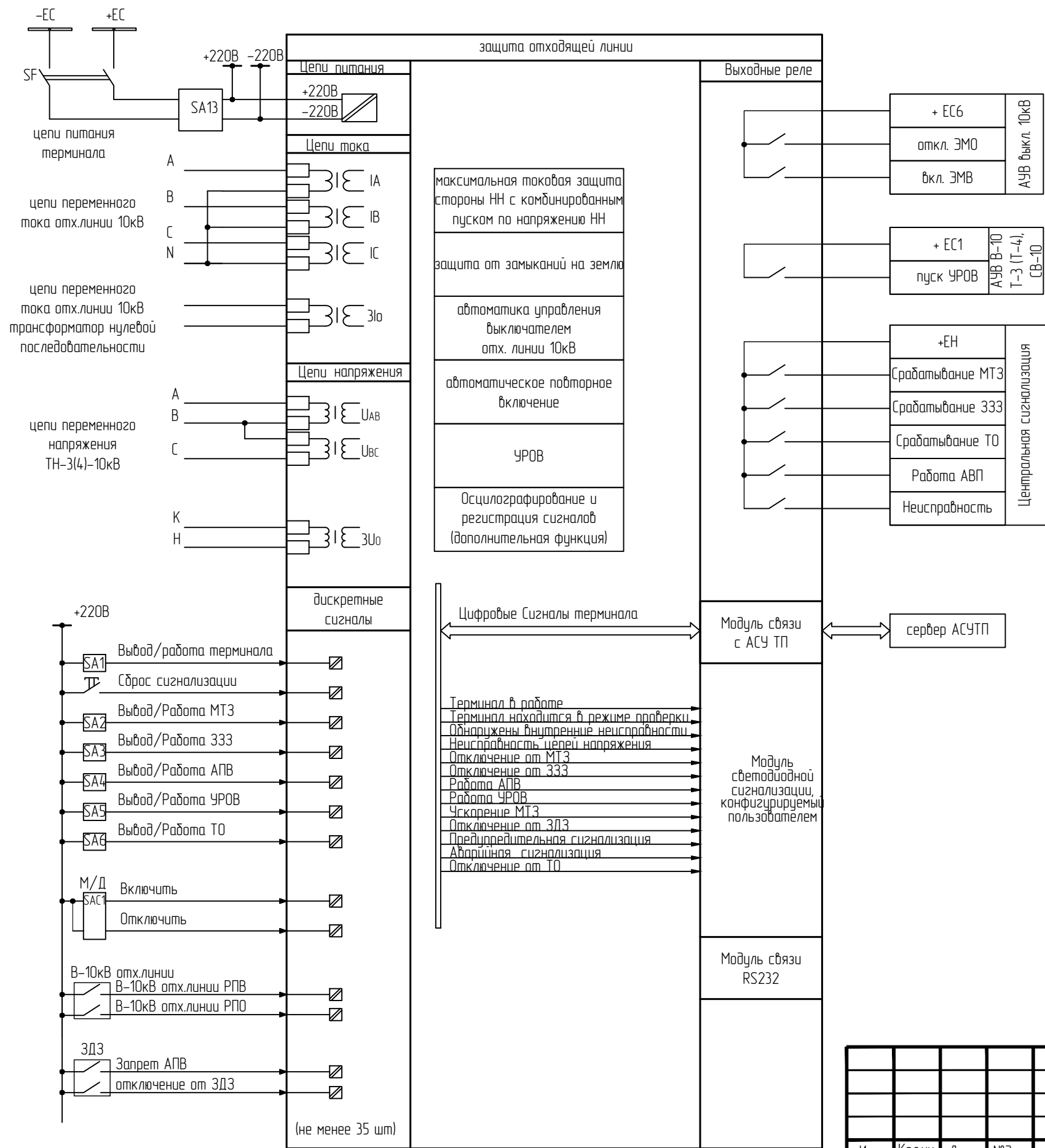
Согласовано		Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.








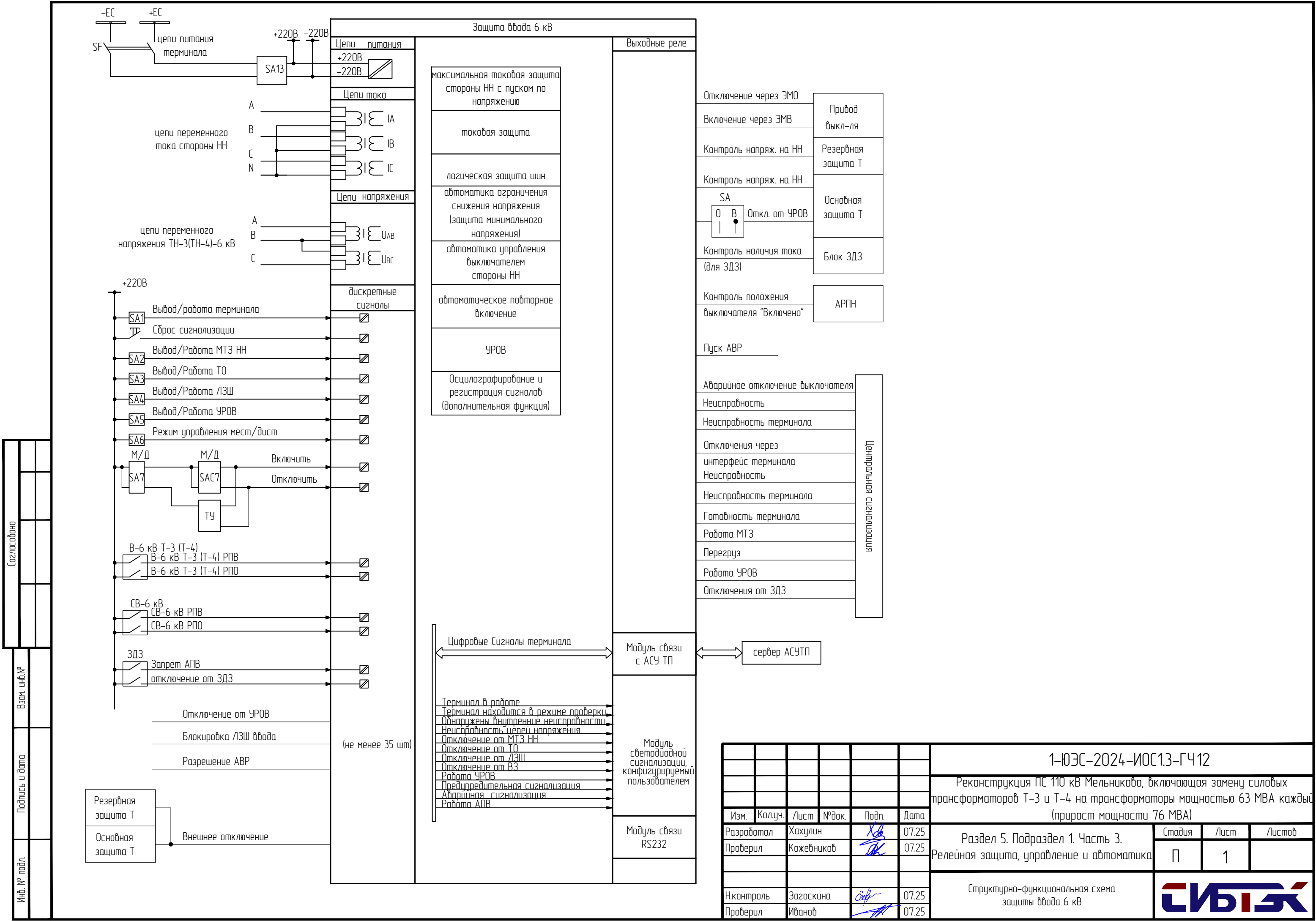
						1-ЮЭС-2024-ИОС1.3-ГЧ10		
						Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Раздел 5. Подраздел 1. Часть 3. Релейная защита, управление и автоматика	Стадия	Лист
Разработал	Хахулин				07.25		П	1
Проверил	Кажебников				07.25	Структурно-функциональная схема защит ТН 10 кВ		
И.контр.	Загоскина				07.25			
Проверил	Иванов				07.25			



Согласовано		Взам. инв. №		Подпись и дата		Инв. № подл.	



						1-ЮЭС-2024-ИОС13-ГЧ11			
						Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Раздел 5. Подраздел 1. Часть 3. Релейная защита, управление и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Хахулин			07.25		П		
Проверил		Кажебников			07.25				
Н.контр.		Загоскина			07.25	Структурно-функциональная схема защит 0/1 10 кВ			
Проверил		Иванов			07.25				

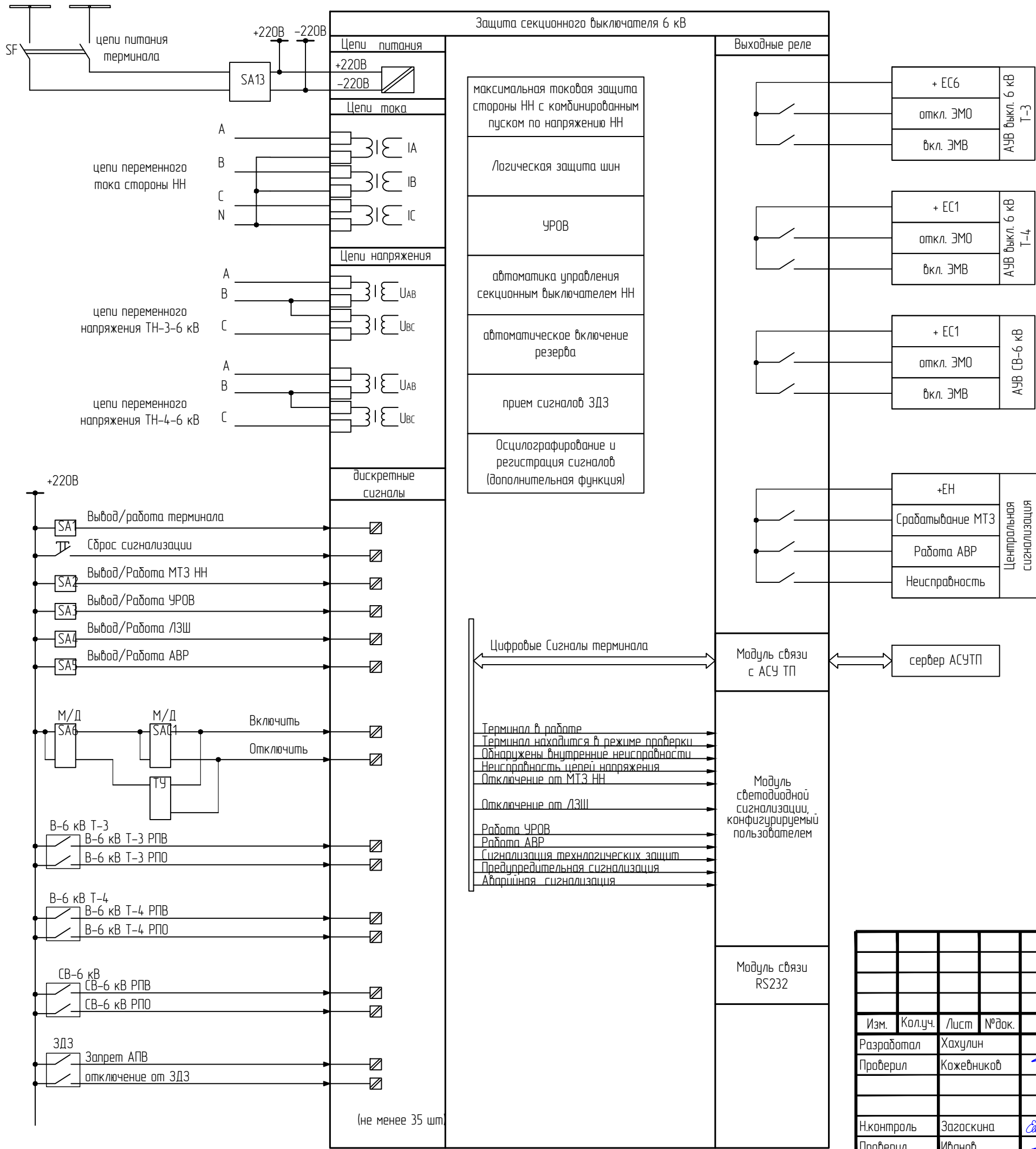







						1-ЮЭС-2024-ИОС13-ГЧ12				
						Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Раздел 5. Подраздел 1. Часть 3. Релейная защита, управление и автоматика		Стадия	Лист	Листов
Разработал		Хахулин			07.25			П	1	
Проверил		Кожебников			07.25					
Н.контроль		Загоскина			07.25	Структурно-функциональная схема защиты ввода 6 кВ				
Проверил		Иванов			07.25					



Согласовано					
-------------	--	--	--	--	--

Взам. инв.№					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					

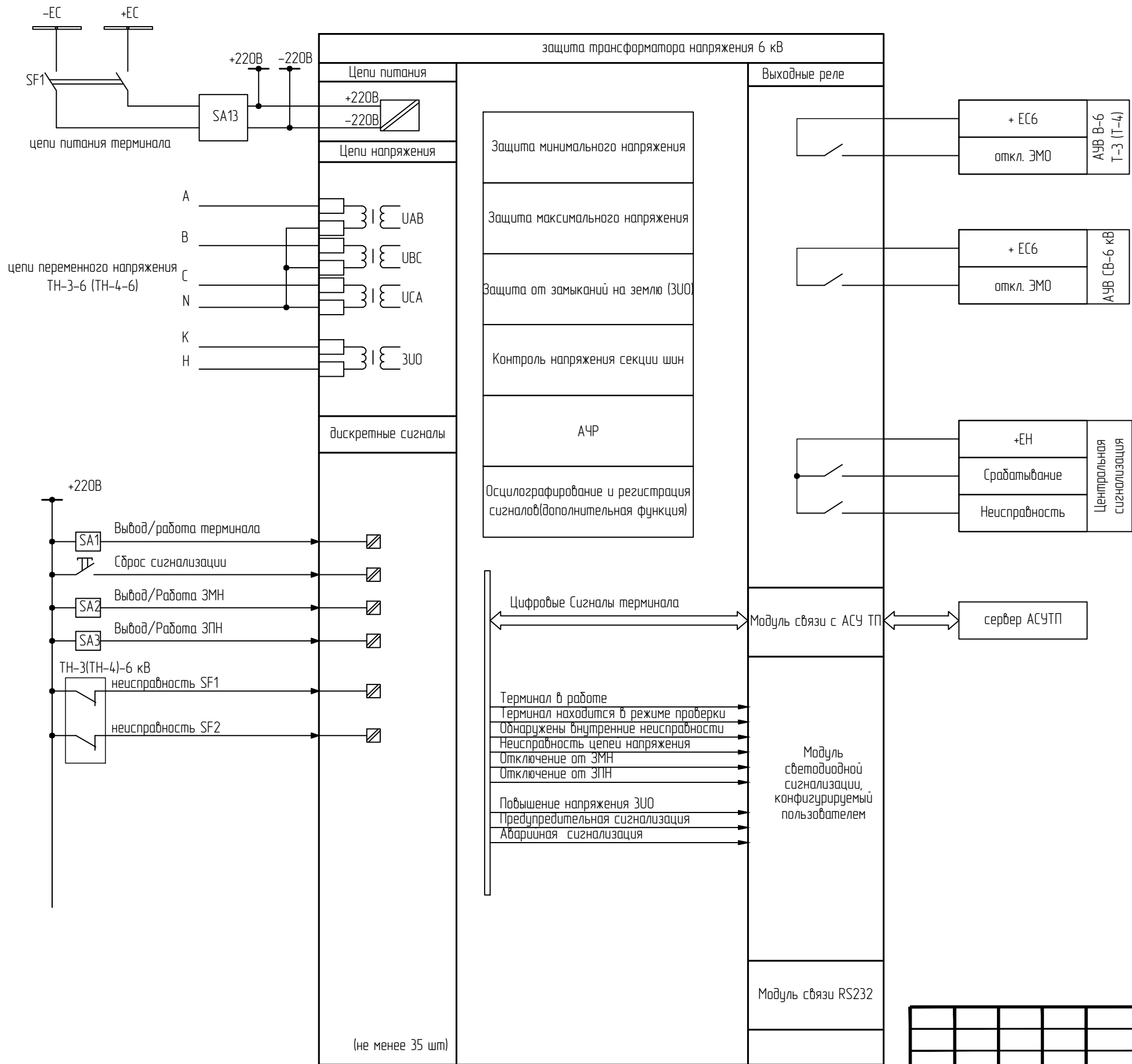







						1-ЮЭС-2024-ИОС13-ГЧ13			
						Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Раздел 5. Подраздел 1. Часть 3. Релейная защита, управление и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Хажулин			07.25		П	1	
Проверил		Кажебников			07.25				
Н.контроль		Загоскина			07.25	Структурно-функциональная схема секционного выключателя 6 кВ			
Проверил		Иванов			07.25				
									



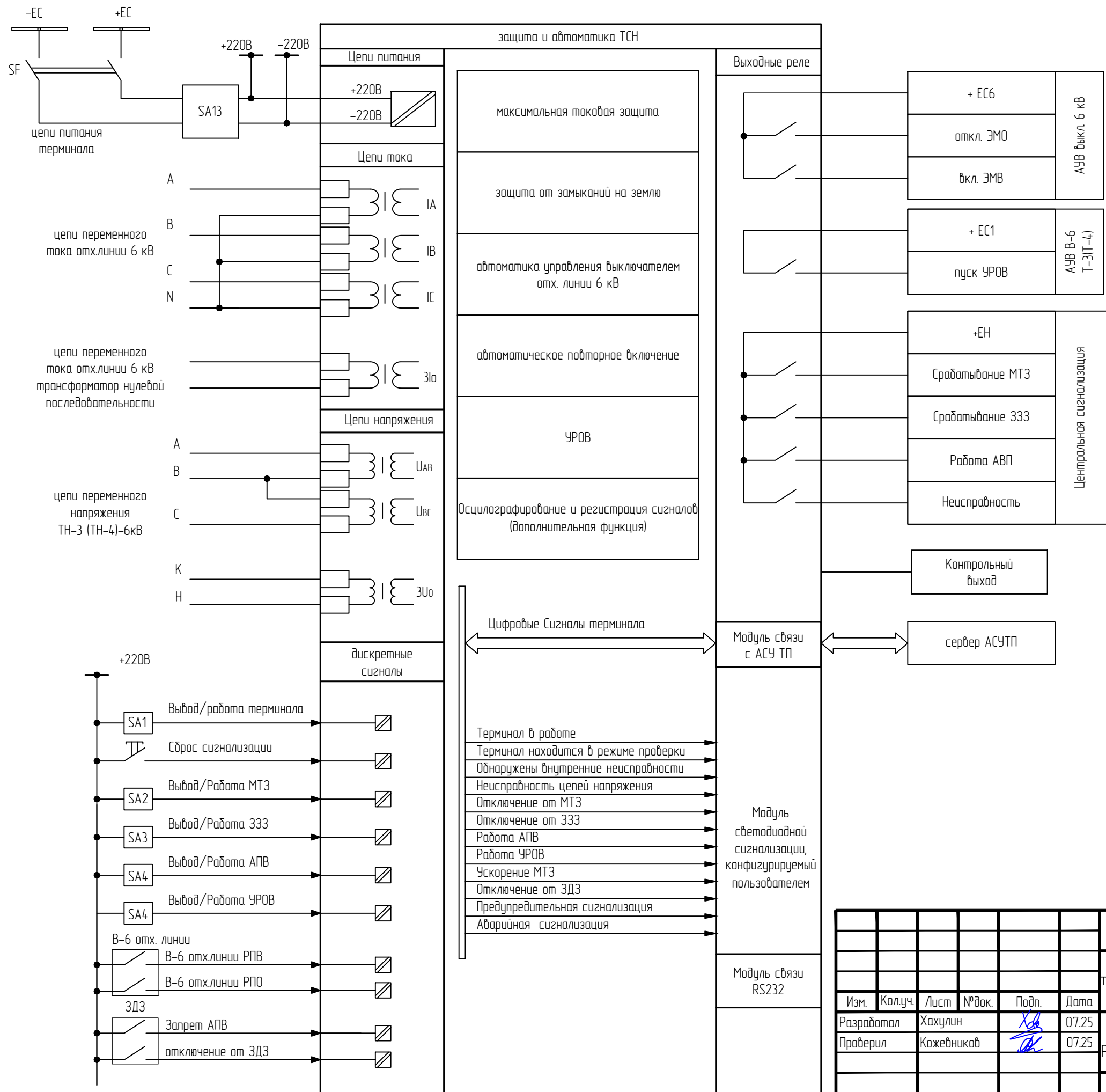


Согласовано		Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.



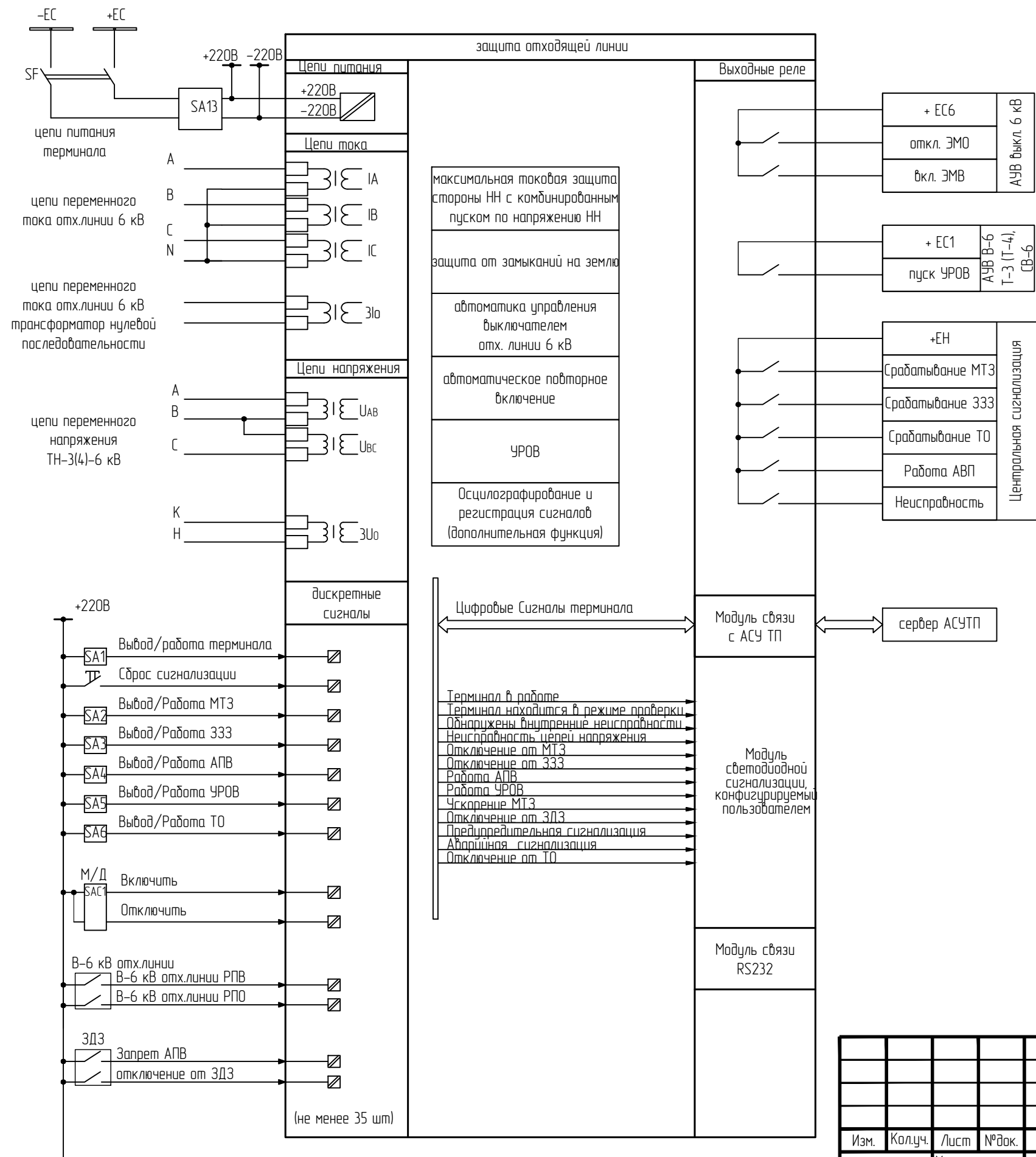
						1-ЮЭС-2024-ИОС13-ГЧ14						
						Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Раздел 5. Подраздел 1. Часть 3. Релейная защита, управление и автоматика			Стадия	Лист	Листов	
Разработал		Хахулин			07.25				П	1		
Проверил		Кажебников			07.25							
Н.контроль		Загоскина			07.25	Структурно-функциональная схема защит ТН 6 кВ						
Проверил		Иванов			07.25							






Согласовано		
Взам. инв. №		
Подпись и дата		
Инв. № подл.		



						1-ЮЭС-2024-ИОС1.3-ГЧ15		
						Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Раздел 5. Подраздел 1. Часть 3. Релейная защита, управление и автоматика	Стадия	Лист
Разработал	Хахулин			ХХ	07.25		П	1
Проверил	Кажебников			КЖ	07.25	Структурно-функциональная схема защит ТСН 6 кВ		
Н.контр.	Загоскина			ЗГ	07.25	СИБТЭК		
Проверил	Иванов			ИВ	07.25			

Согласовано		Взам. инв.№		Подпись и дата		Инв. № подл.	



						1-ЮЭС-2024-ИОС13-ГЧ16			
						Реконструкция ПС 110 кВ Мельниково, включающая замену силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 на трансформаторы мощностью 63 МВА каждый (прирост мощности 76 МВА)			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Раздел 5. Подраздел 1. Часть 3. Релейная защита, управление и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Хахулин			07.25		П	1	
Проверил		Кажебников			07.25				
						Структурно-функциональная схема защит 0/1 6 кВ			
Н.контроль		Загоскина			07.25				
Проверил		Иванов			07.25				

