

Заказчик - ООО «Трансэнерго-сервис»
По договору №29-2022 от 03.02.2022 г.

**Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера
Печегубский с подключением от ВЛ-110 кВ Куна – Оленегорск 12 с
отпайкой на ПС Комсомольский (Л-110) (в рассечку) Мурманская обл.,
Оленегорский район (АО «Олкон»)**

Проектная документация

**Раздел 6 «Технологические решения»
Часть 4 «Технологические решения. Автоматизированная система
управления технологическим процессом»**

29-2022/ПР-8701-АСУТП

Том 6.4

Изм.	№ док	Подп.	Дата

Заказчик - ООО «Трансэнерго-сервис»
По договору №29-2022 от 03.02.2022 г.

**Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера
Печегубский с подключением от ВЛ-110 кВ Куна – Оленегорск 12 с
отпайкой на ПС Комсомольский (Л-110) (в рассечку) Мурманская обл.,
Оленегорский район (АО «Олкон»)**

Проектная документация

**Раздел 6 «Технологические решения»
Часть 4 «Технологические решения. Автоматизированная система
управления технологическим процессом»**

29-2022/ПР-8701-АСУТП

Том 6.4

Директор ООО «ТСН-Электро»



Н.И. Сычев

Главный инженер проекта



С.А. Погодина

Изм.	№ док	Подп.	Дата

2023 г.

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	200191ст

Содержание тома 6.4






Обозначение	Наименование	Примечание
29-2022/ПР-8701-АСУТП-С	Содержание тома 6.2	1
29-2022/ПР-8701-СП	Состав проектной документации	1
29-2022/ПР-8701-АСУТП.Т	АСУ ТП. Текстовая часть	15
	Приложение А	17
	Графическая часть	10
	Всего листов	45

Согласовано	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

29-2022/ПР-8701-АСУТП-С					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал	Орлова				05.23
Проверил	Ушаков				05.23
Н.контр.	Назаров				05.23
ИП	Погодина				05.23
Содержание тома 6.4					
		Стадия	Лист	Листов	
		П	1	1	
			 ООО «ТСН-Электро»		






Состав проектной документации*

№ тома	Обозначение	Наименование	Примечание

*Состав проектной документации приведен в томе 29-2022/ПР-8701-СП «Состав проектной документации».

Согласовано	

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






29-2022/ПР-8701-СП					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал	Орлова				05.23
Проверил	Ушаков				05.23
Н.контр.	Назаров				05.23
ГИП	Погодина				05.23
Состав проектной документации					
Стадия		Лист	Листов		
П		1	2		
			ООО «ТСН-Электро»		

Содержание

1.	Основания для разработки основных технических решений.....	2
2.	Сведения о функциональном назначении объекта	2
3.	Основные решения по выполнению АСУ ТП	2
3.1	Назначение и цели.....	2
3.2	Характеристика объекта автоматизации	3
3.3	Состав контролируемого оборудования, перечень телеинформации	4
3.4	Решение по структуре функционирования системы	4
3.5	Сбор и первичная обработка аналоговых сигналов	6
3.6	Сбор и первичная обработка дискретных сигналов.....	6
3.7	Синхронизации компонентов.....	7
3.8	Диспетчерское управление	7
3.9	Решение по электропитанию	7
3.10	Размещение технических средств	7
3.11	Решение по эксплуатации оборудования.....	8
3.12	Обмен информации с вышестоящими уровнями управления.....	8
3.13	Решение по метрологическому обеспечению	8
3.14	Решение по лингвистическому обеспечению.....	8
3.15	Передача данных на вышестоящие уровни	9
3.16	Система видеонаблюдения.....	9
4.	Требование безопасности	11
5.	Список литературы.....	12

Согласовано				

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

29-2022/ПР-8701-РЗА.Т					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработал		Муханов			05.23
Проверил		Ушаков			05.23
Н.контр.		Назаров			05.23
ГИП		Погодина			05.23
Релейная защита и автоматика					
		Стадия	Лист	Листов	
		П	1	64	
				 ООО «ТСН-Электро»	

1. Основания для разработки основных технических решений

Исходными данными для подготовки документации являются:

- Техническое задание на проектирование и строительство по объекту «Строительство ПС 110/6 кВ»;

- Технические условия для присоединения к электрическим сетям, выданные Мурманским филиалом ПАО «Россети Северо-Запад» для АО «Олкон» № 43-0004042/21-002 от 17.02.2022 г.

2. Сведения о функциональном назначении объекта

Объем проектирования включает в себя строительство новой ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский.

Подстанция ПС 110/6 кВ Печегубского месторождения предназначена для приема, трансформации, распределения и передачи электрической энергии.

На территории подстанции предусматривается установка следующего оборудования:

- открытое распределительное устройство 110 кВ;
- открыто устанавливаемые два силовых трансформатора Т-1, Т-2 мощностью 6,3 МВА каждый, напряжением 110/6 кВ;
- здание закрытого распределительного устройство ЗРУ 6 кВ, совмещенного с общеподстанционным пунктом управления (ОПУ);
- два сухих трансформатора собственных нужд ТСН-1, ТСН-2 (устанавливаются в здании ЗРУ 6 кВ, совмещенном с ОПУ);
- отдельно стоящие прожекторные мачты с молниеотводами;
- накопительная емкость дождевых вод.

В данном томе рассматриваются основные технические решения по оптимальной структуре РЗА,

3. Основные решения по выполнению АСУ ТП

3.1 Назначение и цели

Система АСУ ТП предназначена для сбора оперативных данных, мониторинга параметров различных режимов работы ПС с фиксацией времени события/измерения и передачи данных по проектируемым каналам связи на верхний уровень.

Целью проведения работ является разработка проектной документации по созданию системы АСУ ТП.

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

						29-2022/ПР-8701-РЗА.Т	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Основные функции:

Обеспечение непрерывной наблюдаемости ПС 110/6 кВ и передача технологической информации на все уровни принятия решений;

Снижение числа аварийных ситуаций и отклонений режимных параметров от плановых (допустимых) в работе за счет осуществления мониторинга параметров энергопотребления, состояния схемы электроснабжения и рабочих диапазонов работы оборудования;

Своевременное обнаружение неисправностей или аварий и оповещение о них обслуживающего и ремонтного персонала;

Оперативная и аварийная диагностика состояния объектов передачи и распределения электроэнергии.

3.2 Характеристика объекта автоматизации

Система АСУ ТП представляет собой единую, интегрированную систему, работающую в темпе протекания непрерывного технологического процесса, оснащенную средствами сбора и передачи телеинформации.

В состав системы входят многофункциональные измерительные преобразователи (МИП), датчики дискретных сигналов (блок - контакты положения коммутационного оборудования, контакты реле-повторителей систем релейной защиты и автоматики, указательные и промежуточные реле), аппаратура контролируемого пункта.

Входные разъемы МИП включены во вторичные цепи измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Текущие значения переменного тока, напряжения переменного тока с учетом коэффициентов трансформации передаются от трансформаторов тока и напряжения на МИП.

МИП подключаются к контроллеру по цифровому интерфейсу RS-485.

Дискретные сигналы от блок - контактов положения коммутационного оборудования, контактов реле-повторителей систем релейной защиты и автоматики, указательных и промежуточных реле вводятся в аппаратуру КП в виде «сухого контакта» через модули ввода дискретных сигналов напряжением 24 В.

В качестве оборудования КП, размещаемого на подстанциях, для оперативной обработки данных о состоянии контролируемого пункта, выдачи команд переключения и передачи данных о состоянии рабочих параметров, используется аппаратура контролируемого пункта.

От оборудования АСУ ТП информация в автоматизированном режиме передается на верхний уровень.

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

						29-2022/ПР-8701-РЗА.Т	Лист
							3
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

Протоколы передачи соответствуют ГОСТ Р МЭК60870-5-101-2001 и МЭК60870-5-104-2004.

3.3 Состав контролируемого оборудования, перечень телеинформации

Состав нового оборудования, подлежащего контролю техническими средствами ССПИ приведен в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1 Состав проектируемого оборудования, контролируемого АСУ ТП

№	Наименование оборудования	Ед. изм.	Кол-во	Место установки
1.	ЩПТ	Шт.	2	ОПУ
2.	ШВН	Шт.	1	ОПУ
3.	МП РЗА	Шт.	12	ОПУ
4.	ШКП	Шт.	1	КРУ 6 кВ
5.	МП РЗА	Шт.	14	КРУ 6 кВ
6.	ЩСН	Шт.	2	КРУ 6 кВ
7.	ШГП	Шт.	1	КРУ 6 кВ
8.	ШСО	Шт.	1	КРУ 6 кВ
9.	ШИП	Шт.	1	КРУ 6 кВ
10.	Шкаф УСО	Шт.	3	КРУ 6 кВ

Структурная схема АСУ ТП представлена в 29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.2

3.4 Решение по структуре функционирования системы

Структура системы АСУ ТП принимается как трехуровневая.

В состав нижнего уровня системы входит следующее оборудование:

многофункциональные измерительные преобразователи;

датчики дискретных сигналов (сухие контакты реле-повторителей и блок-контакты коммутационного оборудования).

измерительные трансформаторы тока (ТТ) и напряжения (ТН);

Источниками аналоговых сигналов в системе являются измерительные ТТ и ТН.

Для организации телеизмерений на подстанции используются измерительные ТТ и ТН.

МИП предназначены для измерения параметров режимов электрических сетей переменного тока с номинальной частотой 50 Гц с последующей передачей данных телеизмерений по цифровому интерфейсу RS-485 в оборудование АСУ ТП.

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

						29-2022/ПР-8701-РЗА.Т	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		4

конфигурации в квантах как разность между текущим значением входного сигнала и значением, отправленным в предыдущем сообщении. Уставка передачи задается единой для всех входов модуля.

Система АСУ ТП имеет схему электропитания, которая обеспечивает сохранение работоспособности и выполнение всех предусмотренных функций без потери информации. Для этих целей используется источник бесперебойного питания.

Верхним уровнем системы АСУ ТП являются сервера отделения «ЦЭС» Мурманского филиала ПАО «Россети Северо-Запад» .

3.5 Сбор и первичная обработка аналоговых сигналов

При измерении электрических величин (тока, напряжения, активной и реактивной мощности и др.) ввод текущих значений в ПТС ССПИ осуществляется:

- пофазно от измерительных трансформаторов тока и напряжения.

Подробные текущие изменения аналоговых сигналов должны быть отображены в сводных таблицах измерений. Предусмотрена возможность графического отображения для анализа и выявления тенденций измеряемых аналоговых сигналов (графики, тренды).

Аналоговые сигналы, в том числе и расчесете (виртуальные) имеют возможность выставления уставок по действующему значению для предупредительной и аварийной сигнализации. Срабатывание на уставке должно фиксироваться в архиве событий.

Выполняется мониторинг временных изменений контролируемого параметра на оборудовании подстанции: трансформатора напряжения и тока. Для этого ПТК АСУ ТП выполняет следующие функции:

- отслеживать текущие значения в точке подключения прибора;
- сравнивать текущие значения с предельно допустимыми значениями;
- определять и регистрировать данные по длительности, количеству и уровням временных

отклонений от предельных границ на указанных элементах силового электрооборудования, фиксируемых на задних интервалах времени.

Все сигналы в цифровом коде, без исключения передаются и архивируются в ПТК АСУ ТП.

3.6 Сбор и первичная обработка дискретных сигналов

Для осуществления контроля текущего состояния главной электрической схемы в АСУ ТП собирается дискретная информация об изменении состояния коммутационных аппаратов.

Источником дискретных сигналов являются:

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

						29-2022/ПР-8701-РЗА.Т	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

- концевые выключатели силовых коммутационных аппаратов (высоковольтных выключателей, разъединителей и заземляющих ножей);
- МП терминалы РЗА, ПА.

В ходе первичной обработки выполняется:

- устранение влияния “дребезга”, возникающее как при замыкании, так и при размыкании контактов;
- присвоение меток времени любому дискретному сигналу с точностью, обеспечивающей однозначное распознавание технологических ситуаций при последующем анализе, в частности, двух последовательных переключений коммутационного аппарата наивысшего быстродействия.

Дискретные сигналы о положении коммутационных аппаратов (КА) проверяются на достоверность путем введения двух сигналов от одного КА: "включен" и "отключен", получаемых с помощью нормально замкнутого и нормально разомкнутого контакта, отнесенных к одному состоянию КА (при одновременном появлении двух одинаковых сигналов сигнал положения КА считается недостоверным). Признак недостоверности для таких сигналов отображается на экранах операторских станций и запоминается в архивах.

3.7 Синхронизации компонентов.

Синхронизация компонентов ПТК АСУ ТП обеспечивается с помощью контроллеров присоединений, сетевых коммутаторов, серверов и системой единого времени (СЕВ)

3.8 Диспетчерское управление

Диспетчерское управление коммутационными аппаратами организовано с помощью контроллеров присоединения, расположенных в ШКП

3.9 Решение по электропитанию

Электропитание проектируемых коммутаторов выполняется постоянным током 220 В (два ввода) от цепей питания СОПТ. Для этих целей устанавливаются автоматические выключатели (88 шт.).

Структурная схема электропитания АСУ ТП представлена в 29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.4

3.10 Размещение технических средств

План расположения оборудования представлен в 29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.1

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

						29-2022/ПР-8701-РЗА.Т	Лист
							7
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

3.11 Решение по эксплуатации оборудования

Все технические средства ССПИ должны эксплуатироваться в режиме круглосуточной работы без постоянного обслуживающего персонала на объекте.

Для ПТС должны быть предусмотрены следующие виды технического обслуживания:

- текущее и регламентное обслуживание в объемах и в сроки по требованиям эксплуатационной документации на программно-технические средства;
- внеплановое обслуживание по ремонту технических средств при отказах.

Восстановление работоспособности должно производиться путем замены неисправных устройств (модулей, блоков и др.) исправными из комплекта ЗИП.

3.12 Обмен информации с вышестоящими уровнями управления

Проектом предусматривается передача диспетчерско-технологической информации в «ЦЭС» Мурманского филиала ПАО «Россети Северо-Запад» .

3.13 Решение по метрологическому обеспечению

Метрологическое обеспечение ССПИ должно соответствовать следующим требованиям: закон РФ от 26.06.2008 № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений»;

СТО 56947007-29.240.01.244-2017 Нормы точности измерений режимных и технологических параметров, измеряемых на объектах ПАО «ФСК ЕЭС». Методические указания по определению метрологических характеристик измерительных каналов и комплексов;

ГОСТ Р 8.596-2002 «Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

СТО 56947007-29.240.126-2012 Типовой порядок организации и проведения метрологического обеспечения информационно – измерительных систем в ОАО «ФСК ЕЭС»;

СТО 56947007-29.240.01.195-2014 Типовые технические требования к измерениям, средствам измерений и их метрологическому обеспечению.

В системе применяются трансформаторы тока, соответствующие требованиям ГОСТ 7746-2001. Для нового строительства СИ (ТТ) разработанные после 01.01.2016, должны соответствовать ГОСТ 7746-2015, ТТ, разработанные до 01.01.2016 – ГОСТ 7746-2001.

3.14 Решение по лингвистическому обеспечению

Лингвистическое обеспечение служит для удовлетворения потребности пользователей в языковых средствах в интересах поддержки выполнения функций АСУ ТП.

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

						29-2022/ПР-8701-РЗА.Т	Лист
							8
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

В связи с этим вся техническая документация разрабатывается только на русском языке. Документация, поставляемая комплектно (руководство по эксплуатации, свидетельства и т.п.) с предусмотренным проектом оборудованием, также должна быть выполнена на русском языке.

3.15 Передача данных на вышестоящие уровни

Обмен данными с вышестоящими уровнями осуществляется по двум независимым каналам связи по протоколу МЭК 60870-5-104.

Транспортная сеть, предназначенная для организации обмена информации по протоколу МЭК 60870-5-104, согласно общим требованиям к системам противоаварийной и режимной автоматики, релейной защиты и автоматики, телеметрической информации, технологической связи в ЕЭС России», утвержденные приказом ОАО РАО «ЕЭС России» от 11.02.2008 №57, должна обеспечивать выполнение следующего требования - суммарное время на измерение и передачу телеметрической информации (телеизмерений, телесигнализации) с объекта диспетчеризации в диспетчерский центр Системного оператора устанавливается требованиями подсистем системы оперативно-диспетчерского управления, использующих эту информацию, и должно лежать в пределах 1-2 секунды.

3.16 Система видеонаблюдения

Система видеонаблюдения (СВН) – система, предназначенная для осуществления визуального контроля обстановки на объекте и обеспечения видеофиксации происходящих событий. Также происходит видеофиксация госномеров въезжающих автомобилей и лиц людей, входящих на территорию и в здания, расположенные на территории объекта. Происходящие события записываются в архив, и, при необходимости, могут быть просмотрены на мониторе или перезаписаны на внешний накопитель.

СВН обеспечивает общее круглосуточное наблюдение за обстановкой на объекте, обнаружение и идентификацию попавших в поле зрения видеокамер людей, автомобилей и прочих объектов.

Наличие на объекте системы видеонаблюдения позволяет:

- уменьшить материальные потери вследствие предупреждения противоправных действий в результате психологического фактора наличия системы видеонаблюдения;
- вести автоматическую регистрацию административных правонарушений и нештатных ситуаций;
- проводить анализ нештатных ситуаций по видеоархиву событий.

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

							29-2022/ПР-8701-РЗА.Т	Лист
								9
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата			

Структурная схема системы видеонаблюдения представлена на чертеже 29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.5.

Проектируемая система видеонаблюдения включает в себя IP-видеокамеры, PoE-коммутатор, IP-видеорегистратор, монитор для осуществления текущего наблюдения, настройки и сервисного обслуживания системы, устройства защиты сети Ethernet+PoE. Предусматривается установка камер наружного и внутреннего наблюдения.

План расстановки видеокамер представлен на чертеже в 29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.6.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						29-2022/ПР-8701-РЗА.Т	Лист
									10
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись		Дата

4. Требование безопасности

При установке, монтаже, техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации проектируемого оборудования должны выполняться требования ПУЭ.

Все внешние (наружные) токопроводящие элементы технических средств и шкафов, которые могут находиться под напряжением или наведенным потенциалом, должны иметь защиту от случайного прикосновения, а сами технические средства иметь защитное заземление в соответствии с ПУЭ.

Для заземления корпусов устройств, экранов кабелей и другого оборудования, внутри шкафов должна быть предусмотрена специальная медная шина.

Переходное сопротивление на контактных соединениях контура заземления не должно превышать 0,1 Ом. Сопротивление заземляющего устройства не должно превышать 4 Ом. Выбор проводников общего контура заземления должен производиться в соответствии с главой 1.7 ПУЭ.

Технические средства должны быть расположены и установлены так, чтобы обеспечивалась их безопасная и удобная наладка, эксплуатация и техническое обслуживание.

Технические средства должны соответствовать общим требованиям к обеспечению пожарной безопасности при эксплуатации системы согласно ГОСТ 12.1.004-91.

Все устанавливаемое оборудование должно удовлетворять требованиям, предъявляемым к безопасности электрических контрольно-измерительных приборов по ГОСТ 12.2.091-2012 в части общих требований.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							29-2022/ПР-8701-РЗА.Т	Лист
										11
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

5. Список литературы

Раздел выполнен с учетом следующих нормативно-технических документов и регламентов:

1. ГОСТ 12.1.004-91 "Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования";

2. ГОСТ 12.1.030-81 "Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление";

3. ГОСТ 12.2.091-2012 "Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования";

4. ГОСТ Р 8.563-2009 "Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений";

5. ГОСТ Р 8.596-2002 "Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения";

6. ГОСТ Р 21.101-2020 "Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации";

7. ГОСТ Р 59550-2021 "Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Сбор, хранение и передача в диспетчерские центры в автоматическом режиме файлов с данными регистрации аварийных событий. Нормы и требования";

8. Письмо ПАО "Россети" от 25.09.2019 №МА/116/1058 "О применении типовых ТТ";

9. Положение о технологическом взаимодействии между АО "СО ЕЭС" и ПАО "ФСК ЕЭС" от 7.05.2019;

10. Приказ ПАО "Россети" "Об утверждении корпоративного плана импортозамещения ПАО "Россети" (протокол от 05.02.2020 №46);

11. Положение ПАО "Россети" "О Единой технической политике в электросетевом комплексе", утвержденное Советом директоров ПАО "Россети" (протокол от 02.04.2021 №450);

12. Приказ Минэнерго России от 13.02.2019 №97 "Об утверждении требований к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики";

13. ПУЭ "Правила устройства электроустановок";

14. Распоряжение ОАО "ФСК ЕЭС" от 03.06.2010 №302р "Об утверждении целевой архитектуры информационных потоков АСТУ и диспетчерской телефонной связи";

15. СТО 56947007-25.040.30.309-2020 Стандарт организации ПАО "ФСК ЕЭС" "Корпоративный профиль МЭК 61850 ПАО "ФСК ЕЭС";

СТО 56947007-25.040.80.266-2019 Стандарт организации ПАО "ФСК ЕЭС" "Типовые технические требования к ССПИ ПС с функцией удаленного управления ПС из ЦУС";

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

						29-2022/ПР-8701-РЗА.Т	Лист
							12
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

17. СТО 56947007-29.120.70.042-2010 Стандарт организации ОАО "ФСК ЕЭС" "Требования к шкафам управления и РЗА с микропроцессорными устройствами" (с изменениями от 18.09.2014);

18. СТО 56947007-29.130.01.092-2011 Стандарт организации ОАО "ФСК ЕЭС" "Выбор видов и объемов телеинформации при проектировании систем сбора и передачи информации подстанций ЕНЭС для целей диспетчерского и технологического управления";

19. СТО 56947007-29.240.01.195-2014 Стандарт организации ОАО "ФСК ЕЭС" "Типовые технические требования к измерениям, средствам измерений и их метрологическому обеспечению";

20. СТО 56947007-29.240.01.244-2017 Стандарт организации ПАО "ФСК ЕЭС" "Нормы точности измерений режимных и технологических параметров, измеряемых на объектах ПАО "ФСК ЕЭС". Методические указания по определению метрологических характеристик измерительных каналов и комплексов";

21. СТО 56947007-29.240.036-2009 Стандарт организации ОАО "ФСК ЕЭС" "Руководящие указания по выбору объемов неоперативной технологической информации, передаваемой с подстанций ЕНЭС в центры управления электрическими сетями, а также между центрами управления";

22. СТО 56947007-29.240.043-2010 Стандарт организации ОАО "ФСК ЕЭС" "Руководство по обеспечению электромагнитной совместимости вторичного оборудования и систем связи электросетевых объектов";

23. СТО 56947007-29.240.044-2010 Стандарт организации ОАО "ФСК ЕЭС" "Методические указания по обеспечению электромагнитной совместимости на объектах электросетевого хозяйства";

24. СТО 56947007-29.240.10.167-2014 Стандарт организации ПАО "ФСК ЕЭС" "Информационно-технологическая инфраструктура подстанций. Типовые технические решения";

25. СТО 56947007-29.240.10.248-2017 Стандарт организации ПАО "ФСК ЕЭС" "Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)";

26. СТО 56947007-29.240.126-2012 Стандарт организации ОАО "ФСК ЕЭС" "Типовой порядок организации и проведения метрологического обеспечения информационно – измерительных систем в ОАО "ФСК ЕЭС";

СТО 56947007-33.040.20.294-2019 Стандарт организации ПАО "ФСК ЕЭС" "Типовые технические решения по реализации функций оперативной блокировки разъединителей и ваземлителей для основных типов присоединений и элементов сети";

28. Типовой порядок переключений в электроустановках и осуществлении дистанционного управления оборудованием и устройствами РЗА подстанций, утвержденный от 31.08.2020;

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

						29-2022/ПР-8701-РЗА.Т	Лист
							13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата		

29. Раздел 2 "Типовой состав телеинформации на ПС, имеющих в своем составе объекты диспетчеризации, для передачи в ДЦ" приложения 5 к Положению о технологическом взаимодействии между АО "СО ЕЭС" и ПАО "ФСК ЕЭС" от 17.05.2019;

30. Типовые принципы переключений в электроустановках при осуществлении дистанционного управления оборудованием и устройствами РЗА подстанций (утверждены ПАО "ФСК ЕЭС", ПАО "Россети" и АО "СО ЕЭС" 06.09.2019);

31. Типовые технические требования к ПТК АСУ ТП подстанций, микропроцессорным устройствам РЗА, обмену технологической информацией для осуществления функций дистанционного управления оборудованием и устройствами РЗА подстанций из диспетчерских центров АО "СО ЕЭС", центров управления сетями сетевых организаций и порядок внедрения дистанционного управления, утвержденные от 31.08.2020;

32. Федеральный закон от 26.06.2008 №102-ФЗ "Об обеспечении единства измерений" (с изменениями на 11.06.2021 года).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			29-2022/ПР-8701-РЗА.Т						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата				





ВЕДОМОСТЬ ДОКУМЕНТОВ ГРАФИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Обозначение	Наименование	Примечание
29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.1, лист 1	План расположения на ОПУ и КРУ	
29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.2, лист 2	Структурная схема АСУ ТП	
29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.3, лист 3	Схема электрическая главная с указанием объема телеинформации и телеуправления	
29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.4, лист 4-5	Структурная схема электропитания АСУ ТП	
29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.5, лист 6	Структурная схема видеонаблюдения	
29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.6, лист 7	План расположения оборудования охранного видеонаблюдения	
29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-КПИ, лист 8	Ведомость канала передачи	
29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-СО, лист 9	Ведомость оборудования, изделий и материалов	
29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ОР, лист 10		

Согласовано	
-------------	--

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

<h1 style="font-size: 2em;">29-2022/ПР-8701-АСУТП</h1>						
--	--	--	--	--	--	--

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	Ведомость документов графической части	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Орлова			05.23			П	1
Проверил		Ушаков			05.23				
Н.контр.		Назаров			05.23				
ГИП		Погодина			05.23				



ООО
«ТСН-Электро»

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Перечень ТИ

№ п/п	Тип присоединения	Диспетчерское наименование	Наименование контролируемых параметров	Количество сигналов по каждому параметру	Объекты передачи телеинформации	
					ЦУС	РДУ
ТИ на стороне 110 кВ						
1.	ВЛ 110 кВ	1	Ia	1	+	+
			Ib	1	+	+
			Ic	1	+	+
			P	1	+	+
			Q	1	+	+
2.	ВЛ 110 кВ	2	Ia	1	+	+
			Ib	1	+	+
			Ic	1	+	+
			P	1	+	+
			Q	1	+	+
3.	Т	3.	Ia	1	+	+
			Ib	1	+	+
			Ic	1	+	+
			P	1	+	+
			Q	1	+	+
4.	Т	4.	Ia	1	+	+
			Ib	1	+	+
			Ic	1	+	+
			P	1	+	+
			Q	1	+	+
5.	Т	5.	Ia	1	+	+
			Ib	1	+	+
			Ic	1	+	+
			P	1	+	+

			Q	1	+	+
6.	Т	6.	Ia	1	+	+
			Ib	1	+	+
			Ic	1	+	+
			P	1	+	+
			Q	1	+	+
ТИ на стороне 6 кВ						
1.	Секционный выключатель 6 кВ	СВ яч.1	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+
2.	Присоединение 6 кВ	ТСН-1 Яч. 3	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+
3.	Присоединение 6 кВ	ТСН-2 Яч. 4	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+
4.	КЛ 6 кВ	КЛ Яч. 5	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+
5.	КЛ 6 кВ	КЛ Яч. 6	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+
6.	КЛ 6 кВ	КЛ Яч. 7	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+
7.	КЛ 6 кВ	КЛ Яч. 8	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+
8.	КЛ 6 кВ	КЛ Яч. 9	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+

9.	КЛ 6 кВ	КЛ Яч. 10	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+
10.	КЛ 6 кВ	ТН-1 Яч. 11	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+
11.	КЛ 6 кВ	ТН-2. 12	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+
12.	КЛ 6 кВ	Ввод Т-1 Яч. 13	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+
13.	КЛ 6 кВ	Ввод Т-2 Яч.14	Ib	1	-	+
			P	1	-	+
			Q	1	-	+
Общеподстанционные ТИ						
1.	Температура воздуха	Т, С ⁰	Температура окружающего воздуха	1	-	+
			Температура воздуха в КРУ 6 кВ	1	-	+
			Температура воздуха в ОПУ	1	-	+
2.	Трансформатор силовой	Т-1	Температура верхних слоев масла	1	-	+
			Температура масла на входе охладителя	1	-	+
			Температура масла на входе	1	-	+

			охлаждителя			
			Положение РПН	1	+	+
		T-2	Температура верхних слоев масла	1	-	+
			Температура масла на входе охладителя	1	-	+
			Температура масла на входе охладителя	1	-	+
			Положение РПН	1	+	+
3.	ЩСН 1	1 ш., 2ш.	Напряжение секций шин U _a , U _c , U _{ac}	6	-	+
			Ток I _a , I _b , I _c вводных выключателей	6	-	+
4.	ЩСН 2	1 ш. , 2 ш.	Напряжение секций шин U _a , U _c , U _{ac}	6	-	+
			Ток I _a , I _b , I _c вводных выключателей	6	-	+
5.	ЩПТ 1	1 ш. , 2 ш.	Напряжение секций шин	2	-	+
			Напряжение между полосами	2	-	+
			Ток заряда АБ	1	-	+
			Ток зарядно-подзарядного агрегата	2	-	+
			Напряжение АБ	1	-	+
6.	ЩПТ 1	1 ш. , 2 ш.	Напряжение секций шин	2	-	+
			Напряжение между полосами	2	-	+
			Ток заряда АБ	1	-	+
			Ток зарядно-подзарядного агрегата	2	-	+
			Напряжение АБ	1	-	+

Перечень команд ТУ и сигналов ТС, собираемых и обрабатываемых в АСУ ТП

№ п/п	Тип присоединения	Диспетчерское наименование	Наименование контролируемых параметров	Количество сигналов по каждому параметру	Объекты передачи телеинформации	
					ЦУС	РДУ
ВЛ 110 кВ W1G						
1.	Линейный разъединитель	ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
2.	Заземляющие ножи	ЗНЛ ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
		ЗНВ ЛР 110	Команда «Включить, Отключить, Разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+

			Привод к управлению готов	1	+	+
3.	Линейный разъединитель с одним комплектом заземляющих ножей	ЗНВ ЛР	Команда «Включить, отключить, Разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
4.	Линейный выключатель	В	Команда «Включить», «Отключить»	2	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Неисправность (неготовность) выключателя	1	+	+
			Шкаф автоматики выключателя Ключ М-АСУ	1	+	+
5.	Линейный разъединитель	ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
6.	Заземляющие ножи	ЗНЛ ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+

			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
		ЗНВ ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
7.	Заземляющий однофазный нож с ручным приводом	ЗОН	Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
ВЛ 110 кВ W2G						
1.	Линейный разъединитель	ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
2.	Заземляющие ножи	ЗНЛ ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+

		ЗНВ ЛР 110	Команда «Включить, Отключить, Разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
3.	Линейный разъединитель с одним комплектом заземляющих ножей	ЗНВ ЛР	Команда «Включить, отключить, Разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
4.	Линейный выключатель	В	Команда «Включить», «Отключить»	2	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Неисправность (неготовность) выключателя	1	+	+
			Шкаф автоматики выключателя Ключ М-АСУ	1	+	+
5.	Линейный разъединитель	ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+

			Привод к управлению готов	1	+	+
6.	Заземляющие ножи	ЗНЛ ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
		ЗНВ ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
7.	Заземляющий однофазный нож с ручным приводом	ЗОН	Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
Рабочая перемычка						
1.	Линейный разъединитель	ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
2.	Заземляющие ножи	ЗНЛ ЛР 110	Команда «Включить,	3	+	+

			отключить, разрешить управление»			
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
		ЗНВ ЛР 110	Команда «Включить, Отключить, Разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
3.	Линейный выключатель	В	Команда «Включить», «Отключить»	2	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Неисправность (неготовность) выключателя	1	+	+
			Шкаф автоматики выключателя Ключ М-АСУ	1	+	+
4.	Линейный разъединитель	ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+

5.	Заземляющие ножи	ЗНЛ ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
		ЗНВ ЛР 110	Команда «Включить, Отключить, Разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
Ремонтная перемычка						
1.	Линейный разъединитель	ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
2.	Заземляющие ножи	ЗНЛ ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+

			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
		ЗНВ ЛР 110	Команда «Включить, Отключить, Разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
3.	Линейный разъединитель	ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
4.	Заземляющие ножи	ЗНЛ ЛР 110	Команда «Включить, отключить, разрешить управление»	3	+	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
		ЗНВ ЛР 110	Команда «Включить, Отключить, Разрешить управление»	3	+	+

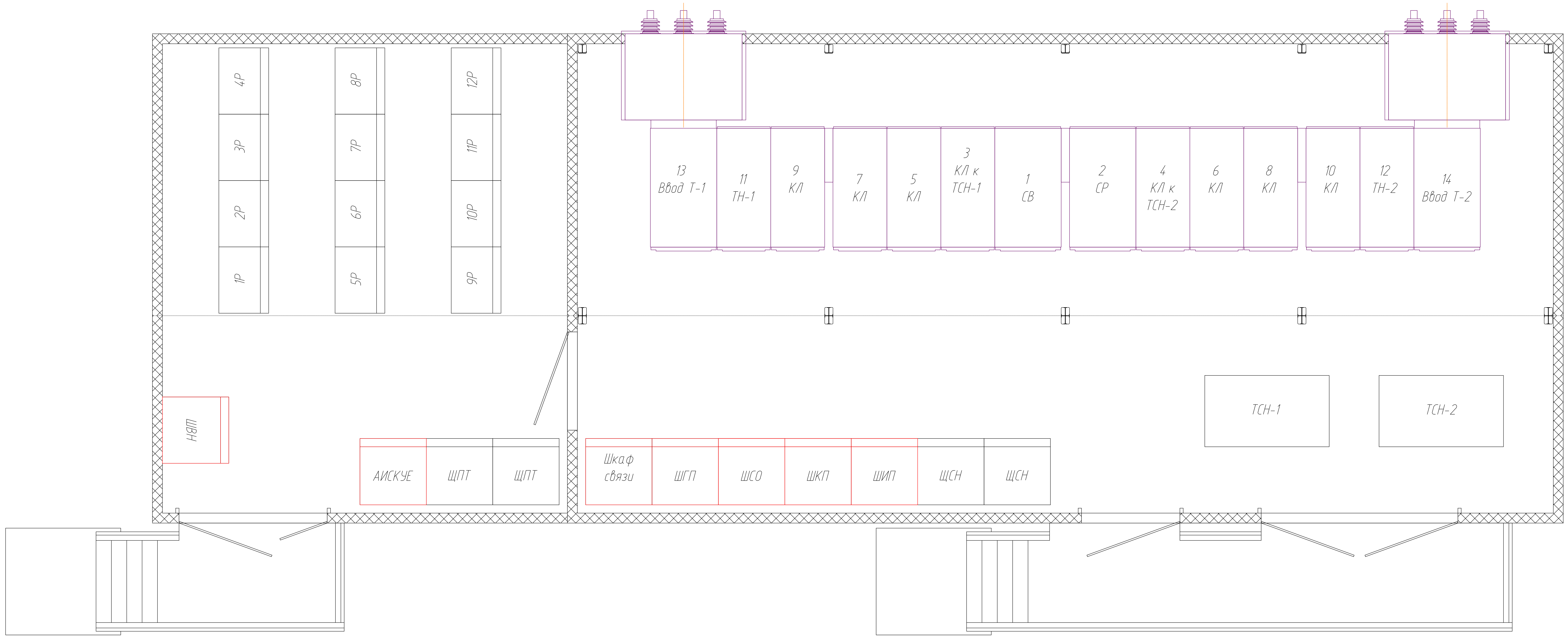
			Положение «Включено», «Отключено»	2	+	+
			Ключ М-Д в положении «Д»	1	+	+
			Привод к управлению готов	1	+	+
КРУ 6 кВ						
1	Секционный разъединитель 6 кВ	СР 6 кВ яч. №2	Тележка в рабочем положении	1	-	+
2.	Секционный выключатель 6 кВ	СВ 6 кВ яч. №1	Команда «Включить», «Отключить»	2	-	+
			Положение «Включено», «Отключено»	2	-	+
			Неисправность (неготовность) выключателя	1	-	+
			Шкаф автоматики выключателя Ключ М-АСУ в положении «АСУ»	1	-	+
			Тележка в рабочем положении	1	-	+
3.	Выключатель 6 кВ (ячейки 6)	В 6 кВ яч. №3- 10,13;14.	Команда «Включить», «Отключить»	20	-	+
			Положение «Включено», «Отключено»	20	-	+
			Неисправность (неготовность) выключателя	10	-	+
			Шкаф автоматики выключателя Ключ М-АСУ в положении «АСУ»	10	-	+
			Тележка в рабочем положении	10	+	+
4.	ТН-1, ТН-2	яч. 11 яч.12	Тележка в рабочем положении	2	-	+

Общеподстанционные сигналы

1.	РАС	Шкаф 7Р	Сигнал «Авария на ПС»	1	+	+
			Сигнал «Неисправность на ПС»	1	+	+
			Сигнал «Срабатывание ПА» (обобщенный сигнал на ПС)	1	+	+
2.	ЩПТ (2 шк)	Контроллер (2 шт) ЩПТ	Положение включено (отключено) вводных КА	4	-	+
			Отключение АБ секции	4	-	+
			Отключение Аб секции	4	-	+
			Обобщенный сигнал аварийного отключения отходящих линий секции	4	-	+
			Предупредительный сигнал снижения изоляции СОПТ	4	-	+
			Аварийный сигнал снижения изоляции СОПТ	4	-	+
			Напряжение СОПТ ниже допустимого	4	-	+
			Неисправность устройства контроля сопротивление изоляции сети постоянного тока	4	-	+
			Неисправность ЗУ	4	-	+
3.	ЩСН (2 шк.)	Контроллер ЩСН (2 шт)	Вводные и сенкционные автоматы включены (отключены)	4	-	+
			Аварийное отключение	2	-	+

			Неисправность цепей управления	2	-	+
4.	Шкаф гарантийного питания	ШГП	Неисправность шкафа питания	1	+	+
5.	Шкаф №1Р Центральная сигнализация	Центральная сигнализация	Неисправность на ОПУ	1	+	+
			Авария на ОПУ	1	+	+
			Неисправность в АСУ ТП	1	+	+
6.	Шкаф №2Р	Осн. защита	Срабатывание осн. защиты	1	+	+
		Рез. защита	Срабатывание рез. защиты	1	+	+
		АРКТ Т1	Команда «Прибавить», «Убавить»	2	+	+
7.	Шкаф №3Р	АУВ 110 кВ Т1	Пуск УРОВ	1	+	+
			Запрет АПВ	1	+	+
8.	Шкаф №4Р	Осн. защита	Срабатывание осн. защиты	1	+	+
		Рез. защита	Срабатывание рез. защиты	1	+	+
		АРКТ Т2	Команда «Прибавить», «Убавить»	2	+	+
9.	Шкаф №5Р	АУВ 110 кВ Т2	Пуск УРОВ	1	+	+
			Запрет АПВ	1	+	+
10.	Шкаф №6Р	АУВ 110 и	Пуск УРОВ	1	+	+

		защита СВ	Запрет АПВ	1	+	+
			Срабатывание ТНЗП 1 ст	1	+	+
			Пуск ТНЗП 1ст	1	-	+
			Срабатывание ТНЗП 2 ст	1	+	+
			Пуск ТНЗП 2ст	1	-	+
			Срабатывание ТНЗП 3 ст	1	+	+
			Пуск ТНЗП 3ст	1	-	+
			Пуск МТЗ 1ст	1	+	+
			Срабатывание МТЗ 1 ст	1	+	+
			Пуск МТЗ 2ст	1	-	+
			Срабатывание МТЗ 2 ст	1	+	+
			Пуск МТЗ 3ст	1	-	+
			Срабатывание МТЗ 3 ст	1	+	+
13.	Шкаф №9Р	Основная защита ВЛ 110 кВ W1G	Срабатывание Осн. Защиты	1	+	+
14.	Шкаф №10Р	Резервная защита ВЛ 110 кВ W1G	Срабатывание Рез. Защиты	1	+	+
15.	Шкаф №11Р	Основная защита ВЛ 110 кВ W2G	Срабатывание Осн. Защиты	1	+	+
16.	Шкаф №12Р	Резервная защита ВЛ 110 кВ W1G	Срабатывание Рез. Защиты	1	+	+



Консультант
 Проект и дизайн
 АИСКУЕ

29-2022/ПР-8701-ИЭС 6.4-ГЧ.1					
Строительство КС 10/6 кВ для автоматизации здания (генератор)					
Изм.	Контур	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработ	Зинков	05.23			05.23
Проверил	Зинков	05.23			05.23
И.контр.	Мазур	05.23			05.23
ГМТ	Лаврова	05.23			05.23

Часть 2 Технологические решения		Страниц	Лист
Релейная защита и автоматика		11	1

План расположения панелей на ОПЗ и КРУ		ООО "ТСН-Электра" г. Нижний Новгород
--	--	---

Формат А2x3

Разъединитель трехполюсный, с двумя комплектами заземляющих ножей, привод эл. двигательный для главных и заземляющих ножей 110 кВ; 1250 А; 40 кА

Трансформатор напряжения 110 кВ, $\frac{10}{\sqrt{3}}/\frac{0,1}{\sqrt{3}}/0,1$ кВ; 0,2/0,5/3Р

Разъединитель трехполюсный, с одним комплектом заземляющих ножей, привод эл. двигательный для главных и заземляющих ножей 110 кВ; 1250 А; 40 кА

Трансформатор тока элегазовый 110 кВ; Кт=200-400-800/5 А; кл. точности 0,2S/0,5/10PR/10PR/10PR/10PR

Выключатель элегазовый колонковый с пружинным приводом 110 кВ; 2500 А; 40 кА

Разъединитель трехполюсный, с двумя комплектами заземляющих ножей, привод эл. двигательный для главных и заземляющих ножей 110 кВ; 1250 А; 40 кА

Ограничитель перенапряжений 110 кВ

Трансформатор тока (встроенные в выводы ВН трансформатора) Кт=100-150-200-300/5 А кл. точности 0,2S/10P

Трансформатор силовой трехфазный двухобмоточный ТМН-6300/110-УХЛ16,3 МВА; $U_n=110 \pm 1,5\%$; 6,6 кВ; $U_n/\Delta-11$; $U_k=10,5\%$

Сборные шины КРУ, 1000 А

Выключатель вакуумный с пружинным приводом $I_n=1000$ А (для ввода) и $CB I_n=630$ А (для отходящих линий)

Трансформатор тока 10 кВ Кт=1000/5, 0,5S/0,5/10PR/10PR (для ввода) Кт=1000/5, 0,5S/0,5/10P (для СВ) Кт=200/5, 0,5S/0,5/10P (для отходящих линий)

Трансформатор напряжения 6 кВ $K_{тн}=\frac{6}{\sqrt{3}}/\frac{0,1}{\sqrt{3}}/\frac{0,1}{\sqrt{3}}$; 0,2/0,5/3P

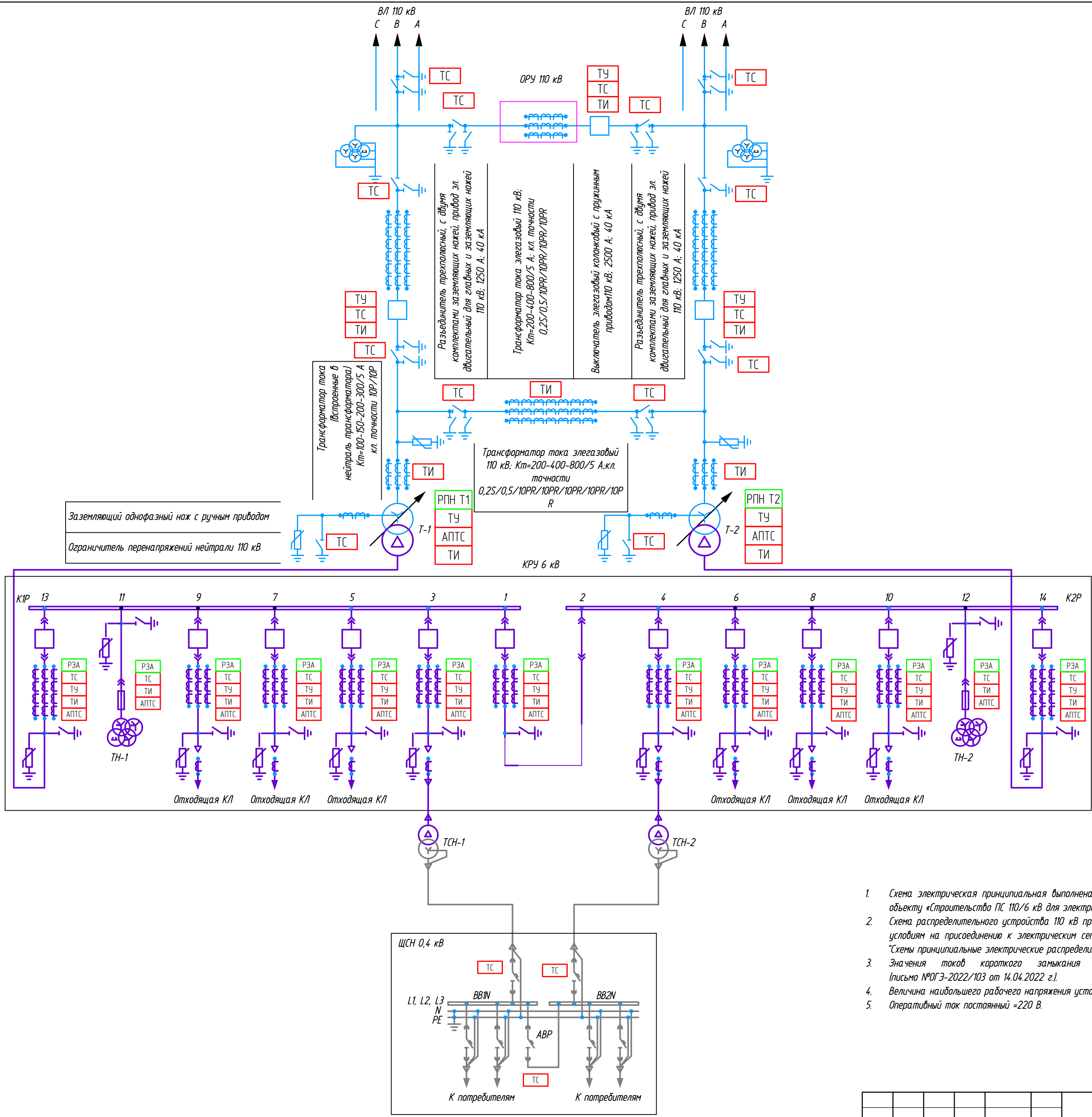
Ограничитель перенапряжений 6 кВ

Трансформатор тока нулевой последовательности

Трансформатор собственных нужд ТСЗ-100/6 УЗ

t1°

t2°



Условные обозначения:

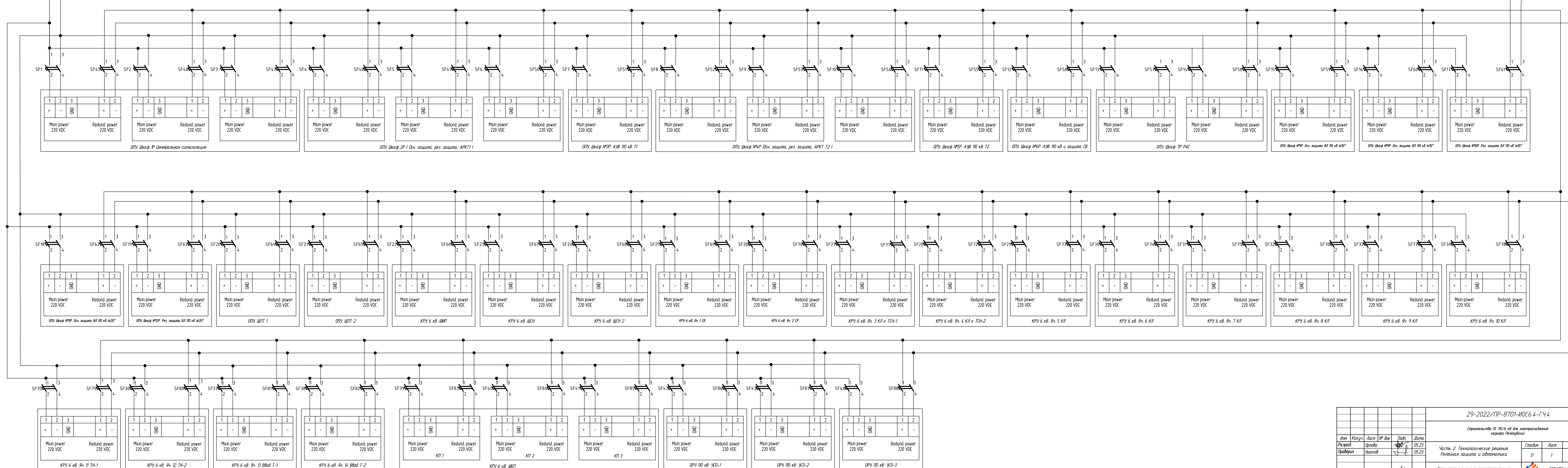
- ТС – телесигнализация
- ТУ – телеуправление
- ТИ – телеизмерение
- АПТС – аварийно-предупредительная телесигнализация
- t1° – температура воздуха в помещении ОРУ
- t2° – температура воздуха на ОРУ

1. Схема электрическая принципиальная выполнена на основании Технического задания на проектирование и строительство по объекту «Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печезубский».
2. Схема распределительного устройства 110 кВ принята в соответствии с Приложением №2 к Техническому заданию, Техническим условиям на присоединение к электрическим сетям от 15.11.2021 г. а также СТО ОАО «ФСК ЕЭС» 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения».
3. Значения токов короткого замыкания получены расчетным путем на основании данных АО «Олкон» (письмо №0ГЭ-2022/103 от 14.04.2022 г.).
4. Величина наибольшего рабочего напряжения устанавливаемого оборудования соответствует ГОСТ 57382-2017.
5. Оперативный ток постоянный =220 В.

29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.3				
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печезубский				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.
Разраб.	Орлова	05.23		
Проверил	Ушаков	05.23		
Часть 2. Технологические решения. Релейная защита и автоматика				
Н. контроль	Назаров	05.23		
ГИП	Погодина	05.23		
Схема электрическая главная с указанием объема телеинформации и телеуправления.			Лист	Листов
			п	1
ООО «ТЭН-Электро» г. Нижний Новгород			Формат А2	

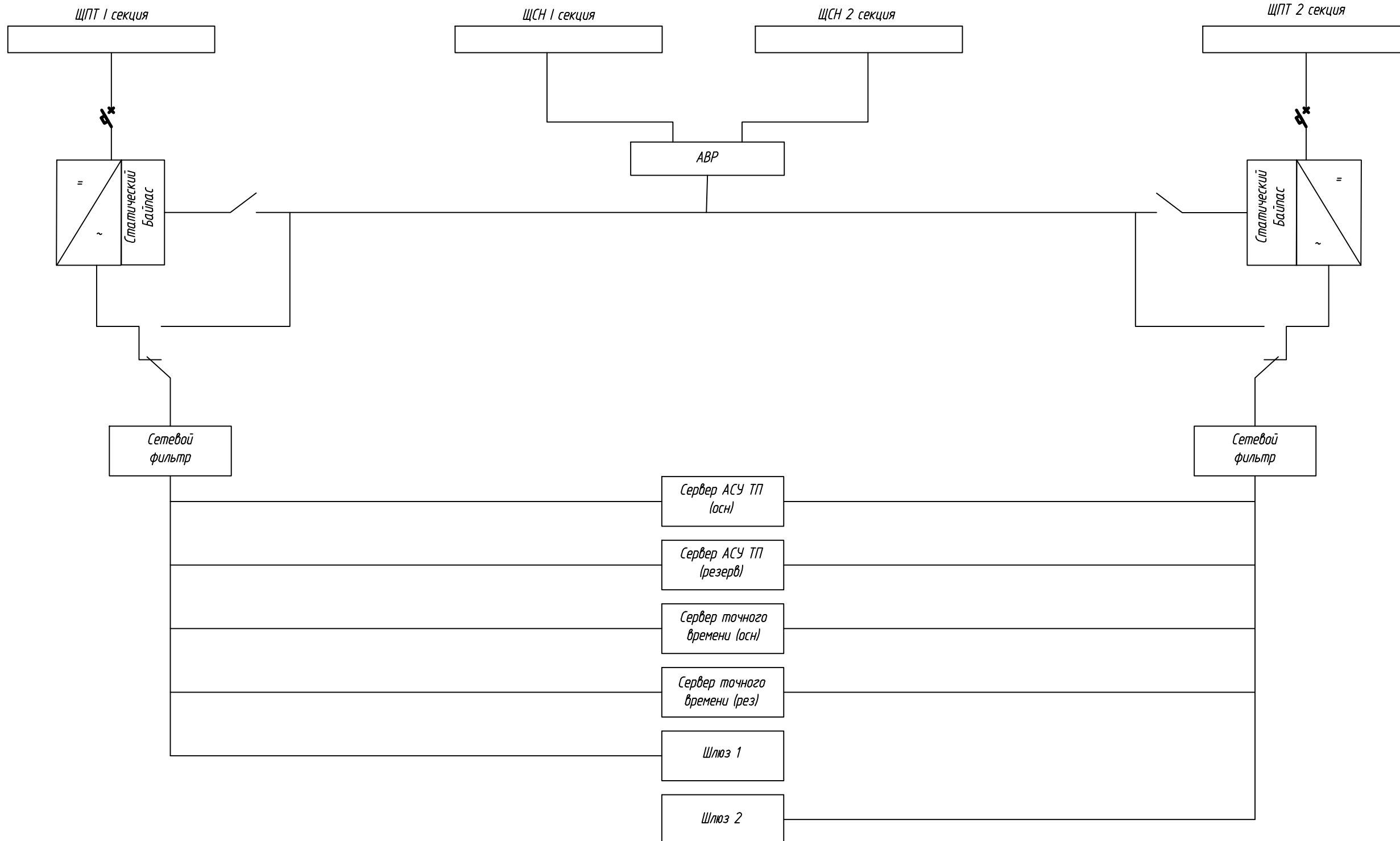
ЩИТ 1
СЕКЦИЯ
+EC -EC
FU

ЩИТ 2
СЕКЦИЯ
+EC -EC
FU

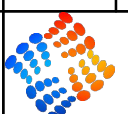


Составлено
 Проверено
 Изд. и дата
 Изд. и дата

					29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.4				
					Строительство ПС 10/6 кВ для электроснабжения карьера Печевский				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 2. Технологические решения Релейная защита и автоматика	Страницы	Лист	Листов
Разработ.	Орлова				05.23		п	1	2
Проверил.	Шихов				05.23				
И контроль	Назаров				05.23	Структурная схема электропитания АСУ ТП	ООО "ТОН-Электро" г. Нижний Новгород Формат А3x4		
ГИП	Лаводина				05.23				

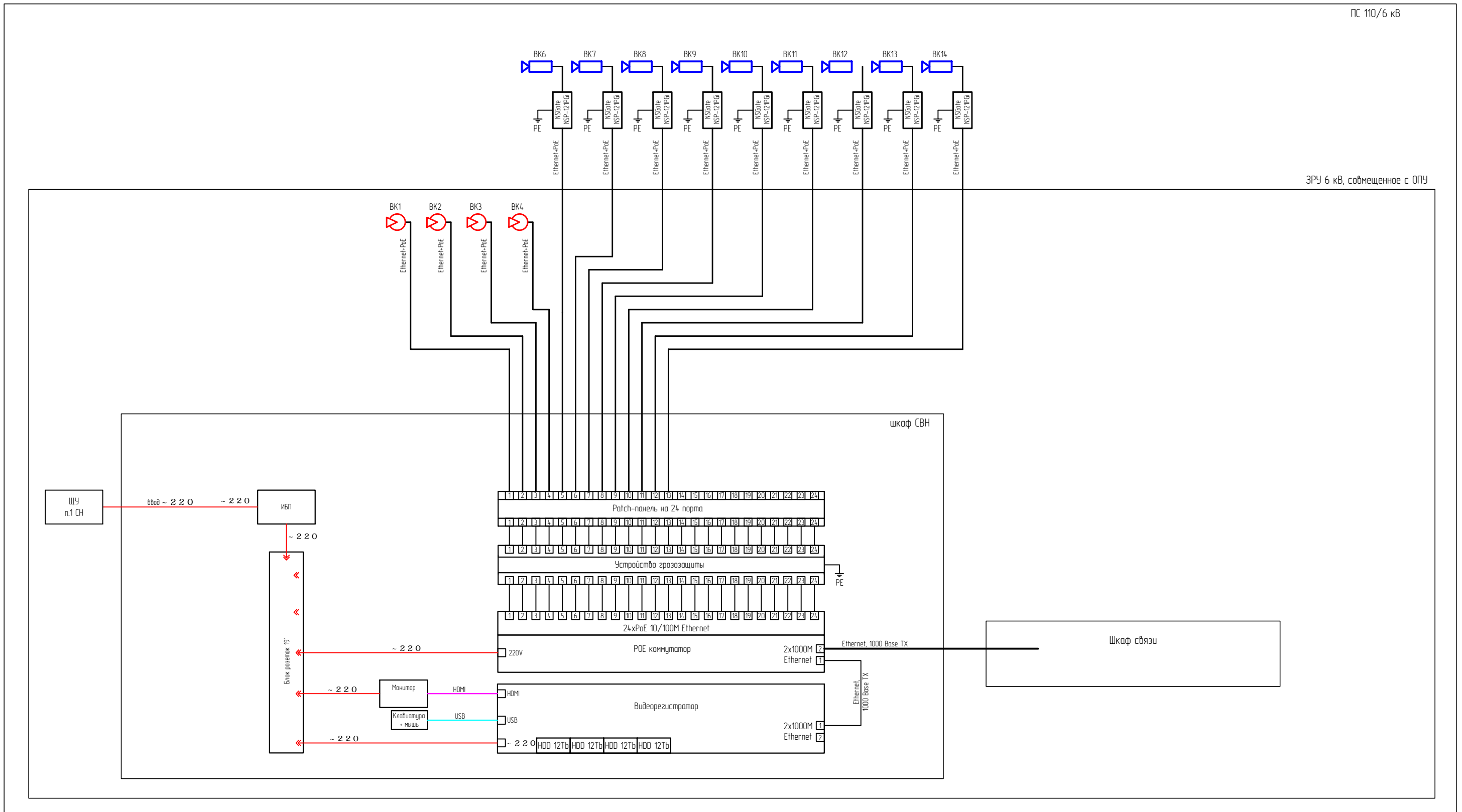


Согласовано			
М.в. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	

						29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.4			
						Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печезубский			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 2. Технологические решения. Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Орлова		<i>[Signature]</i>	05.23		П	2	2
Проверил		Ушаков		<i>[Signature]</i>	05.23				
Н. контроль		Назаров		<i>[Signature]</i>	05.23	Структурная схема электропитания АСУ ТП.	 ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород		
ГИП		Погодина		<i>[Signature]</i>	05.23				

ПС 110/6 кВ

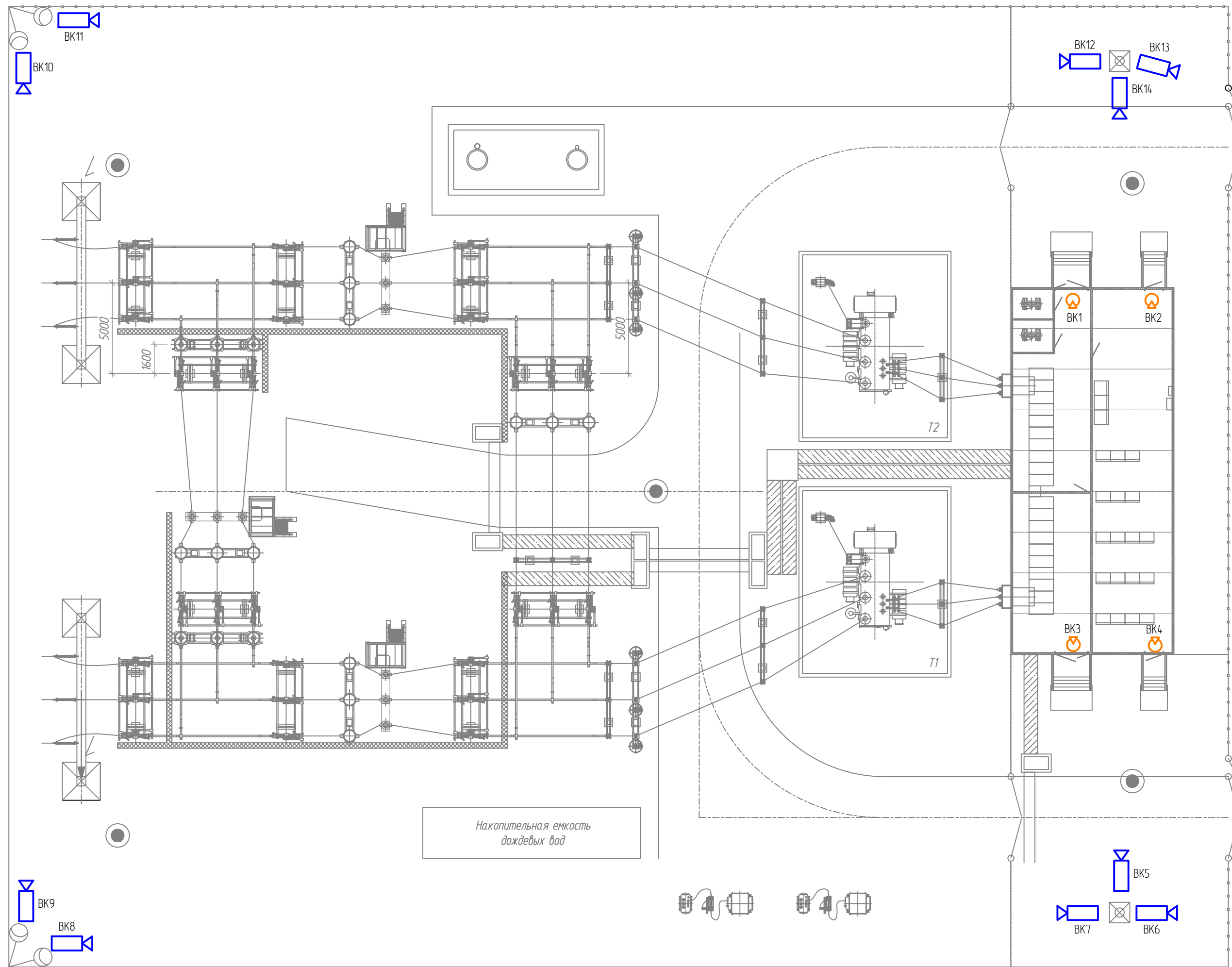
ЗРУ 6 кВ, совмещенное с ОПУ



Условные обозначения:

- IP-камера купольная
- IP-камера цилиндрическая

						29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ.5			
						Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печевский			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 2. Технологические решения. Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Орлова				05.23		П		1
Проверил	Ушаков				05.23	Структурная схема системы видеонаблюдения	ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород Формат А2		
Н. контроль	Назаров				05.23				
ГИП	Погодина				05.23				



Накопительная емкость дождевых вод

29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ГЧ6					
Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Орлова				05.23
Проверил	Ушаков				05.23
Н. контроль	Назаров				05.23
ГИП	Погодина				05.23
Часть 2. Технологические решения. Релейная защита и автоматика		Стадия	Лист	Листов	
		П		1	
План расположения оборудования охранного видеонаблюдения		ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород		Формат А2	

Согласовано	
Инф. и подл.	
Подл. и дата	
Взам. инф. и	

Ведомость каналов передачи информации АСУ ТП ПС 110 кВ Печегубский карьер

№	Каналы	Передача локально на ПС	ДЦ	Передача в ЦУС	ИТОГ
1	Телеуправление	114	114	92	320
2	Телесигнализация	258	258	160	676
3	Телеизмерение	106	106	24	236
	ИТОГ	478	478	276	

Примечание:

Формат данных в направлении контроля:

<1> M_SP_NA1 - одноэлементная информация при общем опросе;

<30> M_SP_TB_1 - одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2а при спорадической передаче.

<13> M_ME_NC_1 - значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой;

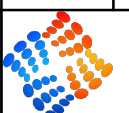
<36> M_ME_TF_1 - значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2а при спорадической передаче.

Согласовано

Взам. инв. N

Подл. и дата

Инв. N подл.

						29-2022/ПР-8701-ИОС 6.4-КПИ			
						Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегубский			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 2. Технологические решения. Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Орлова			<i>[Подпись]</i>	05.23		П		1
Проверил	Ушаков			<i>[Подпись]</i>	05.23				
						Ведомость канала передачи	 ООО "ТСН-Электро" г. Нижний Новгород		
Н. контроль	Назаров			<i>[Подпись]</i>	05.23				
ГИП	Погодина			<i>[Подпись]</i>	05.23				

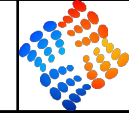
Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка оборудования Обозначение документа и номер опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод-изготовитель	Ед. измерения	Кол.	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<u>Оборудование</u>								
11	Сетевой коммутатор неуправляемый (Первичное питание =220 V; 2 источника питания; 8 портов TX RJ-45; 2 порта Fx LC MD)					шт.	44	
12	контроллеры присоединения					шт.	3	
13	Модуль двоичных входов					шт.	7	
14	модуль УСО					шт.	3	
15	Выключатель автоматический (4 А, =220 В, 2 полюсный. хар. С)					шт.	88	
<u>Кабельная продукция</u>								
2.1	Кабель КВВГЭ нг (А)-LS 27х2.5					м	180	
2.2	Витая пара F/UTP 4х2х0.52					м	7	
2.3	Дуплексный оптический патчкорд (многомодовый) LC-LC, 12 м					шт	9	
2.4	Дуплексный оптический патчкорд (многомодовый) LC-LC, 10 м					шт	3	
2.5	Дуплексный оптический патчкорд (многомодовый) LC-LC, 9 м					шт	8	
2.6	Дуплексный оптический патчкорд (многомодовый) LC-LC, 5 м					шт	7	
2.7	Дуплексный оптический патчкорд (многомодовый) LC-LC, 10 м					шт	5	
<u>Изделия и материалы</u>								
3.1	Клемма проходная 2,5 мм ²					шт	6	
3.2	Коннектор RJ-45 экранированный					шт	2	
3.3	Труба гофрированная негорючая ПВХ, D=16 мм					м	295	
3.4	Держатель для ПВХ труб D=16 мм					шт	318	

Согласовано

Взам. инв. N

Подл. и дата

Инв. N подл.

						29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-СО			
						Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печегудский			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 2. Технологические решения. Релейная защита и автоматика	Стadia	Лист	Листов
Разраб.		Орлова			05.23		П		1
Проверил		Ушаков			05.23				
Н. контроль		Назаров			05.23	Ведомость оборудования, изделий и материалов	 ООО "ТЧН-Электро" г. Нижний Новгород		
ГИП		Погодина			05.23				

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Ссылка на чертежи, спецификации	Формулы подсчета объемов, расхода материалов и т.д.	Примечание
<u>Оборудование</u>						
1.	Монтаж. Коммутатор	шт.	44	0038-АСУТП-СО		
2.	Монтаж. Модуль двоичных сигналов MWS-207	шт.	3	0038-АСУТП-СО		
3.	Монтаж контроллера присоединения	шт.	3	0038-АСУТП-СО		
4.	Монтаж модуля УСО	шт.	3			
5.	Монтаж. Выключатель автоматический (4 А, =220 В, 2 полюсный. хар. С)	шт.	88	0038-АСУТП-СО		
<u>Кабельная продукция</u>						
6.	Прокладка контрольного кабеля по существующим конструкциям	м	180	0038-АСУТП-СО		8 нарезок
7.	Прокладка витая пара F/UTP4x2x0.52	м	7			
8.	Прокладка патчкорда оптического в гофрированной негорючей ПВХ трубе, D=16 мм по существующим кабельным конструкциям	м	295			
9.	Присоединение к зажимам жил проводов 2,5 мм2	шт	6			
10.	Подключение разъема штепсельного с разделкой и включением экранированного кабеля, сечение жилы до 1 мм2	шт	2			
<u>Пуско-наладочные работы</u>						
11.	Настройка синхронных цифровых систем передачи, настройка системы контроля и управления, конфигурация и настройка сетевых компонентов (настройка коммутатора, модуля двоичных входов)	шт	47			
12.	Настройка синхронных цифровых систем передачи, настройка системы контроля и управления, конфигурация и настройка сетевых компонентов (настройка контроллеров присоединения и модулей УСО)	шт	6			см. п.1
13.	Настройка синхронных цифровых систем передачи, настройка системы контроля и управления, контрольные и приемо-сдаточные испытания (ЦУС и РДУ)	объект	3			
14.	Настройка новых экранных форм	компл.	3			

1. Формат данных добавляемых сигналов:
 <1> M_SP_NA1 - одноэлементная информация при общем опросе;
 <30> M_SP_TB_1 - одноэлементная информация с меткой времени CP56Время2а при спорадической передаче;
 <13> M_ME_NC_1 - значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой;
 <36> M_ME_TF_1 - значение измеряемой величины, короткий формат с плавающей запятой с меткой времени CP56Время2а при спорадической передаче.

						29-2022/ПР-8701-ИОС6.4-ОР			
						Строительство ПС 110/6 кВ для электроснабжения карьера Печезубский			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Часть 2. Технологические решения. Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Орлова				05.23		П		1
Проверил	Ушаков				05.23				
						Ведомость объема работ	 ООО "ТСН-Электра" г. Нижний Новгород		
Н. контроль	Назаров				05.23				
ГИП	Погодина				05.23				