



Общество с ограниченной ответственностью
«СКБ НТМ»

Заказчик АО «НК «Янгпур»

Одноцепная ВЛ 35 кВ с подстанцией 35/10кВ
АО «НК «ЯНГПУР»

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПОСТАВКУ
ПС 35/10 КВ МОЩНОСТЬЮ 4000 КВА**

03-246-ВЛ-ЭС.ТТ

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

Главный инженер проекта

А. Н. Коптелов

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

Тюмень, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
2	ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ	4
3	ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ЭКСПЛУАТАЦИЙ	6
4	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	7
5	КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ	9
6	АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ	12
7	ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	16
7.1	Общие требования	16
7.2	Требования к ОРУ 35кВ	16
7.3	Требования к КРУ 10 кВ	18
7.4	Требования к собственным нуждам	21
7.5	Требования к силовым трансформаторам	22
7.6	Требования к системе учета	22
7.7	Требования к молниезащите	22
7.8	Требования к отоплению и вентиляции	23
7.9	Требования к пожарной сигнализации	24
7.10	Требования к охранной сигнализации	25
7.11	Требования к СОПТ	26
7.12	Требования к РЗиА	27
7.13	Телемеханика	27
7.14	Связь и видеонаблюдение	30
7.15	Требования к заземлению	30
7.16	Требования к кабельным сетям	31
7.17	Требования к ЭМС	32
8	ДОКУМЕНТАЦИЯ	33
9	АНТИКОРРОЗИОННАЯ ЗАЩИТА И ПОКРАСКА	36
10	МАРКИРОВКА И ВИЗУАЛЬНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ	37
11	ОХРАНА ТРУДА, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	39
12	МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	41
13	ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛУГИ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ	42

Согласовано

03-246-ВЛ-ЭС.ТТ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
						ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ НА ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПОСТАВКУ ПС 35/10 КВ МОЩНОСТЬЮ 4000 КВА		
Разраб.		Осипов			04.24	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Емельянов			04.24	Р	1	64
Н.контр.		Сулова			04.24	ООО «СКБ НТМ»		
ГИП		Коптелов			04.24			

14 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ	43
15 ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ И ИСПЫТАНИЯМ	44
16 ТРАНСПОРТИРОВКА	45
17 УПАКОВКА И ХРАНЕНИЕ	46
18 ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ	47
19 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ.....	48
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПЛАН ПС 35/10 КВ.....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА ОРУ 35 КВ.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. ОДНОЛИНЕЙНАЯ СХЕМА КРУ 10 КВ.....	51
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ТРАНСФОРМАТОР 35/10 КВ.....	52
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ТРАНСФОРМАТОР СОБСТВЕННЫХ НУЖД.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА СОПТ	55
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА УСТАНОВКУ КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ 10 КВ	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. ПЕРЕЧЕНЬ СИГНАЛОВ ТЕЛЕМЕХАНИКИ.....	58

Инд. № подл.						Взам. инв. №							
													Подпись и дата
						03-246-ВЛ-ЭС.ТТ		Лист					
								2					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата								

1 ОБЩЕПОЛОЖЕНИЯ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Наименование – подстанция 35/10кВ.

Данным документом определены требования к изготовлению, поставке комплектной однострансформаторной ПС 35/10 кВ мощностью 4000 кВА с ОРУ 35 кВ и ЗРУ 10кВ в виде блочно-модульного здания со шкафами КРУ 10 кВ.

Подстанция 35/10кВ расположена по адресу:

РФ, Ямало-Ненецкий автономный округ, Пуровский район, Известинский участок недр, Рождественская структура.

ПС 35/10 кВ предназначена для приема электроэнергии трехфазного переменного тока частотой 50 Гц напряжением 35кВ от ВЛ 35 кВ с последующим преобразованием на напряжение 10 кВ и распределением электроэнергии потребителям кустовых площадок Заказчика.

Режим работы ПС 35/10 кВ– круглосуточный, круглогодичный, без постоянного присутствия персонала.

Режим заземления нейтрали 35 кВ и 10 кВ– изолированная.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
			03-246-ВЛ-ЭС.ТТ							3
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

2 ТЕРМИНЫ И СОКРАЩЕНИЯ

В настоящих технических требованиях используются термины и сокращения:

АСКУЭ: автоматизированная система контроля и учета электрической энергии.

АСДУ: автоматизированная система диспетчерского управления.

АСТУЭ: автоматизированная система технического учета электроэнергетики.

АСУ ТП: автоматизированная система управления технологическим процессом.

БМЗ: блочно-модульное здание

ВВ: вводной выключатель.

ВН: высшее напряжение.

ВНР: восстановление нормального режима.

вторичные цепи (вторичные соединения): совокупность рядов зажимов, электрических проводов и кабелей, соединяющих приборы и устройства управления, цепей автоматики, блокировки, измерения, релейной защиты, контроля и сигнализации.

ГЗШ: главная заземляющая шина.

ДЗ: дуговая защита.

ЗИП: запасные изделия прилагаемые.

ЗПН: защита от повышения напряжения.

ЗВУ: зарядно-выпрямительное устройство.

ЗРУ: закрытое распределительное устройство.

КЗ: короткое замыкание.

КИПиА: контрольно-измерительные приборы и автоматика.

КТП: комплектная трансформаторная подстанция.

КРУ: комплектное распределительное устройство.

МПП: микропроцессорный преобразователь.

НН: низшее напряжение.

ППЭСПЗ: панель питания электрооборудования системы противопожарной защиты.

ПС: пожарная сигнализация.

РИП: резервный источник питания.

РЗаА: релейная защита и автоматика.

РУ: распределительное устройство.

РУНН: распределительное устройство низкого напряжения.

с/к: сухой контакт.

СИЗ: средства индивидуальной защиты.

СН: собственные нужды.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
										4

СОПТ: система оперативного постоянного тока.

ТИ: телеизмерение.

ТМ: телемеханика.

ТМГ: трансформатор трехфазный с масляным и воздушным охлаждением в герметичном исполнении.

ТН: трансформатор напряжения.

ТС: телесигнализация.

ТСН: трансформатор собственных нужд.

ТУ: телеуправление.

ТТ: трансформатор тока.

УСПД: устройство сбора и передачи данных.

ЦС: блок центральной сигнализации.

ШАО: шкаф аварийного освещения.

ШСН: шкаф собственных нужд.

ШПС: шкаф пожарной сигнализации.

ЭМС: электромагнитная совместимость.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
										5
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

3 ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ЭКСПЛУАТАЦИЙ

Характеристики района эксплуатации представлены в таблице 3.

Таблица 3. Характеристики района эксплуатации

Наименование параметра, размерность	Величина
Согласно СП 131.13330.2020:	
Район климатического районирования для строительства	1Д
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 обеспеченностью 0,98	минус 47,0°С минус 49°С
Абсолютная минимальная температура воздуха	минус 55°С
Абсолютная максимальная температура воздуха	плюс 36°С
Согласно СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:	
ветровая нагрузка, кПа	0,23
снеговая нагрузка, кПа	2,5
толщина стенки гололеда	5,0 мм
Согласно СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах» сейсмичность района строительства, согласно картам ОСР-97-А,В,С	не более 6 баллов

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

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

- предел огнестойкости дверей - E160;
- класс функциональной пожарной опасности - Ф5.1;
- степень огнестойкости – IV.

Изготовитель гарантирует:

- соответствие параметров и характеристик оборудования настоящим техническим требованиям;
- надежную безаварийную работу оборудования, при соблюдении условий и правил транспортирования и хранения, консервации и расконсервации, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящем техническом требовании, руководстве по эксплуатации КРУ и в эксплуатационной документации комплектующих изделий;
- безвозмездное устранение отказов и неисправностей, а также замену деталей и сборочных единиц, вышедших из строя в пределах гарантийного срока или гарантийной наработки, по причине поломки или преждевременного износа, являющихся следствием применения некачественных материалов или некачественного изготовления, при соблюдении условий и правил транспортирования и хранения, консервации и расконсервации, монтажа и эксплуатации, руководства по эксплуатации ПС 35/10 кВ и эксплуатационной документации комплектующих изделий.

Гарантийный срок 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня поставки.

Срок эксплуатации– не менее 30 лет.

Гарантии на покупные комплектующие изделия устанавливаются государственными стандартами или их техническими условиями и входят в состав поставки.

Инд. № подл.						Взам. инв. №							
													Подпись и дата
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	03-246-ВЛ-ЭС.ТТ		Лист					
								8					

5 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Комплектность поставки ПС 35/10 кВ включает в себя:

- блочно-модульное здание, состоящее из 3-ех блок-модулей;
- блок ТН 35 кВ;
- блок выключателя 35 кВ;
- блок опорных изоляторов 35 кВ;
- кабельные конструкции для блоков ОРУ 35 кВ;
- приемный ячейковый портал ПС-35Я2Сс молниеотводом;
- кабельный короб;
- трансформатор ТСН типа ТМГ-100/10/0,4 УХЛ1 на базе КРУ-59;
- шкафы КРУ 10кВ с воздушным вводом через проходные изоляторы;
- панель (НКУ) ПЭСПЗ;
- шкаф ШСН;
- шкаф управления отоплением и вентиляцией
- шкаф ШАО;
- система пожарной сигнализации, включая шкаф ШПС;
- комплект монтажных частей (изоляторы, ошиновка, светильники наружного освещения и т.д.) в транспортном положении внутри блок-контейнеров;
- силовые и контрольные кабели;
- шкаф СОПТ (шкаф ЗВУ и шкаф АБ);
- шкаф БМЦС;
- отопление электрическое с автоматическим поддержанием температуры и защитой от перегрева;
- система вентиляции;
- система освещения;
- шкаф телемеханики (ТМ);
- шкаф видеонаблюдения;
- система охранной сигнализации;
- устройства ввода внешних силовых кабелей;
- первичные средства пожаротушения;
- стеллаж с СИЗ и защитными средствами;
- ЗИП;
- силовой трансформатор 35/10 кВ мощностью 4000 кВА с РПН;
- ограждение ПС 35/10 кВ с воротами и калиткой;
- шкаф ШАО;
- кабели 10 кВ и концевые муфты для подключения ТСН 10/0,4 кВ и УКРМ 10 кВ
- шкаф контроллера РПН;
- шкаф управления и защит трансформатора;
- прожекторное наружное освещение;
- шкаф оперативной блокировки;
- ошиновка 35 кВ комплекте с необходимой арматурой (аппаратные зажимы, метизы и пр.);
- ошиновка 10 кВ в комплекте с необходимой арматурой (аппаратные зажимы, метизы и пр.);
- маслоприемник, совмещенный с маслосборником;
- мачта прожекторная ПМС-24 (монтажная схема 3.407.9-172.1-1);
- площадки обслуживания с лестницей;
- средства пожаротушения;
- комплект технической документации для монтажа блок-контейнеров ЗРУ;

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инов. № подл.	03-246-ВЛ-ЭС.ТТ						Лист
															9

– защищенный ноутбук с программным обеспечением для удаленного подключения к системе ТМ ПС 35/10 кВ и осуществления функций АСДУЭ и с программным обеспечением, комплектующими для настройки РЗиА.

– комплект эксплуатационной, заводской конструкторской документации с протоколами (актами) испытаний и измерений, сертификаты соответствия на все основные комплектующие (кроме оборудования пожарной сигнализации). Документация должна быть на русском языке.

ЗИП:

- Опорный изолятор 35 кВ- 3 шт.
- Опорный изолятор 10 кВ- 3 шт.
- Нагревательные элементы для обогрева релейных шкафов, приводов выключателей каждого установленного типа по 3 шт.
- Заземляющий нож от ЛР 35 кВ - 3 шт.
- Нагревательные элементы для обогрева шкафов КРУ, каждого установленного типа по 3 шт.
- ТТ 35 кВ каждого номинала, установленного на ПС по 3 шт.
- ТТ 10 кВ каждого номинала, установленного на ПС по 3 шт.
- ТН 35 кВ- 1 шт.
- ТН 10 кВ- 1 шт.
- Комплект предохранительный ТН 35 кВ- 6 шт.
- Комплект предохранительный ТН 10 кВ- 6 шт.
- ОПН 35 кВ- 3 шт.
- ОПН 10 кВ- 3 шт.
- Счетчик числа срабатываний ОПН 35 кВ- 1 шт.
- Катушка включения выключателей 35, 10 кВ каждого типа, установленного на ПС по 2 шт.
- Катушка отключения выключателей 35, 10 кВ каждого типа, установленного на ПС по 2 шт.
- Счетчик электроэнергии каждого типа, установленного на ПС по 1 шт.
- Микропроцессор РЗиА каждого типа, установленного на отходящих линиях по 1 шт.
- Наличие редактируемых файлов параметрирования на каждый тип МПТУ РЗА на электронном носителе типа USB по 1 шт.
- Щитовые приборы всех установленных типов по 1 шт.
- Автоматы для питания МПУ- 2 шт.
- Датчики температуры всех видов, установленных на ПС по 1 шт.
- Запасные элементы схем управления и автоматики каждого установленного типа по 1 шт.
- Проходные изоляторы 10 кВ, шт., каждого установленного типа по 3 шт.
- Рычаг управления заземляющим разъединителем- 2 шт.
- Ручка дверцы отсеков- 2 шт.
- Ручка ручного взвода пружины механизма привода- 2 шт.
- Ручка ручного перемещения выдвижного элемента- 2 шт.
- Ключ блокировки дверцы отсеков- 2 шт.
- Комплект подъемных колец- 1 шт.
- ЗИП для ЩСН, включая запас АВ всех номиналов
- ЗИП для СОПТ включая запас АВ всех номиналов и предохранители.
- ЗИП на изделие и оборудование системы вентиляции и отопления.
- Маслоуказательные стекла- 1 компл.
- Газовое реле струйное-1 шт.
- Датчик температуры масла- 1шт.
- Клапан аварийного сброса масла и газов- 1 шт.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.					03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подпись

- Комплект ЗИП УКРМ 10 кВ
- Обогреватель электрический по 1 шт. каждого типа.
- Датчик охранной сигнализации-4 шт.
- Дымовой пожарный извещатель-4 шт.
- Выкатной элемент с выключателем 10 кВ для ячейки ввода- 1шт.
- Вытяжные силовые контакты ячеек КРУ 6(10) кВ каждого типа, применяемого на ПС по 6 шт.
- ТТНП 10 кВ- 2 шт.
- Универсальный индикатор напряжения для установки в шкафах ячеек 10 кВ (датчик напряжения и блок индикации) - 3 шт.

Средства пожаротушения

– Пожарный щит укомплектованный (ШП-Е), на каждые 400 м2 площади застройки 1 шт, в составе:

- a) крюк с деревянной рукояткой;
 - b) комплект для резки электропроводов: ножницы, диэлектрические боты и коврик;
 - c) покрывало для изоляции очага возгорания;
 - d) лопата совковая;
 - e) ящик для песка 0,5 куб. метра.
- Огнетушитель ОП-8- 2 шт.
 - Огнетушитель ОУ-5- 2 шт.

Защитные средства и СИЗ:

- Коврик диэлектрический для каждой высоковольтной ячейки по 1 шт.
- Комплект заземлений для пожарной машины и пожарных стволов- 1 шт.
- Подмость стеклопластиковая ССД-1,0П или аналог- 1 шт.
- Лестница диэлектрическая ЛСПД 3,5 или аналог- 1 шт.
- Изолирующая штанга (универсальная) 10 кВ- 2 шт.
- Изолирующая штанга (универсальная) 35 кВ- 2 шт.
- Указатели напряжения 0,4 кВ- 2 шт.
- Указатели напряжения 6-35кВ - 2 шт.
- Комплект переносного заземления 0,4 кВ-2 шт.
- Комплект переносного заземления $S= 50 \text{ мм}^2$ 10 кВ-2 шт.
- Комплект переносного заземления $S= 50 \text{ мм}^2$ 35 кВ-2 шт.
- Диэлектрические перчатки- 2 пары.
- Диэлектрические боты- 1 пара.
- Плакаты и знаки безопасности (переносные)- 3 компл.
- Защитные ограждения (щиты)- 2 шт.
- Противогаз изолирующий- 2 шт.

Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
										11
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

6 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ

Разработку конструкторской документации и изготовление зданий выполнить в соответствии с действующими в Российской Федерации нормами, правилами.

Модульное здание поставляется блок-модулями с установленным в них оборудованием в полностью собранном виде в пределах транспортного габарита, не требующем проверки коммутационных аппаратов, надежности болтовых соединений и правильности внутренних соединений.

Здание Блока должно соответствовать требованиям ГОСТ 22853-86.

Несущие конструкции блоков должны иметь устройства для строповки при погрузочно-разгрузочных работах, а также должны быть рассчитаны на транспортные нагрузки.

Места строповки должны исключать возможность повреждения лакокрасочного покрытия и деформации корпуса при погрузочно-разгрузочных работах.

В конструктивном отношении блочное здание выполняется в виде утепленной стальной силовой рамы основания и стального каркаса, устанавливаемого на раму основания. Конструктивные решения должны обеспечивать устойчивость каркаса в продольном и поперечном направлении.

В целях уменьшения воздействия внешних факторов (атмосферные осадки, солнечная радиация) блочно-модульное здание должно оборудоваться одно или двухскатной крышей. Наружная поверхность скатной крыши должна выполняться из стальных оцинкованных листов толщиной не менее 0,6-0,7 мм и окрашиваться полимерным лакокрасочным покрытием.

Над стыками крыши предусмотреть защитные короба.

Крыша здания должна быть максимальной заводской готовности в пределах транспортного габарита.

Над входами и местом ввода токоведущих частей 10 кВ предусмотреть козырьки.

Наружные входные двери- металлические с двух сторон, с одинарным уплотнителем, негорючим утеплителем внутри.

Двери блока должны быть снабжены одним механическим запорным устройством внутренней установки класса В, обеспечивающим защиту двери от взлома. Блок должен комплектоваться комплектами ключей. Замки дверей должны быть металлическими и неподверженными замерзанию, обледенению, обеспечивать их свободное открытие изнутри без ключа. Замки должны быть одной секретности.

Двери должны фиксироваться в открытом положении и иметь ограничители и доводчики. Уплотнения на дверях должны быть выполнены из долговечных материалов, устойчивых к атмосферным воздействиям.

В помещении КРУ 10 кВ предусмотреть два выхода с боковых сторон ЗРУ 10 кВ.

Предусмотреть жалюзийные решетки с утеплением для естественной вентиляции в помещениях и устройства (карманы) для хранения утеплителя в летний период. Утеплитель должен сниматься на летний период без использования инструмента. Вентиляционные люки должны располагаться на высоте, позволяющей обслуживать с пола, без стремянок, без отключения электрооборудования. Расположение люков должно предусматривать максимальную величину воздухообмена в помещении.

Пол должен иметь внутреннюю обшивку из стального листа с ромбическим или чечевичным рифлением, окрашен соответствующим антистатическим покрытием и оборудован диэлектрическими ковриками. Пол должен быть нескользящим.

В резервном месте и местах размещения доп. оборудования (шкаф связи) предусмотреть кабельные конструкции с лотками при вводе кабелей сверху.

Кабельные вводы должны обеспечивать возможность свободного подвода внешних кабельных линий и заземляющих проводников с учетом разделения силовых и контрольных кабелей, возможность перемещений кабельной продукции и заземляющих проводников в кабельном вводе (при климатических, механических, сейсмических и иных воздействиях) с обеспечением герметичности ввода. Кабельные вводы должны располагаться снизу блока и

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							12

быть защищены металлическими кожухами для защиты от проникновения грызунов внутрь помещения (блока).

В комплекте поставки блочно-модульного здания должна быть предусмотрена легко монтируемая транспортная заглушка, устанавливаемая на кабельный ввод при транспортировке блока. Применить кабельные вводы модульного типа, позволяющие обеспечивать вывод кабеля без демонтажа концевой муфты. Кабельные вводы должны иметь предел огнестойкости не ниже предела огнестойкости несущих конструкций блока, иметь необходимые подтверждающие сертификаты.

Блочно-модульное здание поставляется отдельными блоками максимальной заводской готовности, которые блокируются между собой при монтаже силами и за счет строительномонтажной организации.

Объемно-планировочные и конструктивные решения должны соответствовать требованиям Федерального закона от 30.12.2009 г. №384-ФЗ.

Ограждающие конструкции блочно-модульных зданий - панели типа «Сэндвич». Материал утеплителя должен быть экологически чистым, негорючим (группы горючести по ГОСТ 30244-94 НГ – негорючий), при воздействии на него открытого пламени не выделять токсичных веществ и неприятных запахов. Минимальная толщина утеплителя для исполнения УХЛ(ХЛ) -100 мм.

Предусмотреть утепление стен, кровли и пола. Утеплитель не должен поддерживать горение.

Наружная обшивка стеновых панелей блочно-модульного здания должна быть из стального оцинкованного профилированного листа. Обеспечить надежную герметизацию технологических люков, стыков и отверстий.

Цветовое решение для подстанции согласовать с Заказчиком на стадии разработки КД.

Строительные конструкции блоков должны быть выполнены в соответствии с требованиями Федерального закона от 30.12.2009 г. №384-ФЗ, ст.4, 7, 16, 34 и обеспечивать:

- сохранение заданных теплофизических параметров помещений согласно СП 50.13330.2012;
- беспрепятственный доступ человека или ремонтного средства ко всем узлам и деталям блочных устройств в соответствии с ГОСТ 12.2.049-80, а также возможность удаления ремонтных средств;
- необходимую технологичность при изготовлении и сборке на заводе, транспортировке, монтаже и эксплуатации;
- надежность и эстетичность строительных конструкций;
- минимальную массу строительных конструкций на основе применений новых эффективных материалов.

Блочно-модульное здание должно обладать жесткостью конструкций, обеспечивающей после выполнения процессов транспортирования, такелажа и монтажа пуск в эксплуатацию без разборки и ревизии.

Все стыки зданий должны быть надежно герметизированы.

В модульных зданиях необходимо предусмотреть резервные места (площадки) под установку дополнительных шкафов КРУ в период эксплуатации.

Пути эвакуации и эвакуационные выходы выполнить в соответствии с требованиями «Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности» и СП 1.13130.2020: предусмотреть проходы шириной не менее 0,7 м и эвакуационные выходы шириной не менее 0,8 м и высотой не менее 2,0 м. Двери на путях эвакуации должны открываться по ходу эвакуации и оборудоваться доводчиками, должны быть утепленными, иметь уплотнители в притворах.

В комплекте поставки предусмотреть площадки обслуживания, лестницы и ограждения.

Материалы строительных конструкций должны соответствовать требованиям Федерального закона от 30.12.2009 г. №384-ФЗ, ст. 34.

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

						03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							13
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Для несущих стальных конструкций принять сталь С345-5 по ГОСТ 27772-2015в соответствии СП 16.13330.2017. Для несущих стальных конструкций допускается применять сталь 345-8-09Г2С по ГОСТ 19281-2014.

Для вспомогательных конструкций принять сталь С255-4 по ГОСТ 27772- 2015. Для вспомогательных стальных конструкций допускается применять сталь Ст3сп по ГОСТ 380-2005.

Стальные конструкции предусмотреть из стального профильного проката, труб и прямоугольного замкнутого профиля.

Металлопрокат, используемый для несущих стальных конструкций второй и третьей группы, эксплуатируемых на открытом воздухе, должен удовлетворять требованиям по ударной вязкости $KCV-20=34$ Дж/см² согласно таблице В.1 СП 16.13330.2017. Требования по ударной вязкости к конструкциям четвертой группы не регламентируются. Данное требование распространяется на КРУ с климатическим исполнением ХЛ.

Согласно ст.30 и 87 Федерального закона №123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», предел огнестойкости несущих конструкций **R 90**, предел огнестойкости стеновых панелей E 15, кровельных панелей - RE 15.

Маслоприемник выполнить без отвода масла в соответствии с требованиями п. 4.2.69 ПУЭ 7 и Нормами проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС). Маслоприемник и маслосборник выполняется совмещенным.

Габариты маслоприемника должны выступать за габариты трансформатора не менее чем на 1 м.

Объем маслоприемника следует рассчитывать на единовременный прием 100% масла, залитого в трансформатор плюс 20% объема для воды от средств пожаротушения.

Устройство маслоприемников должно исключать растекание масла по кабельным и другим подземным сооружениям, распространение пожара.

Маслосборники выполнить заглубленными, дно ниже уровня окружающей планировки (подстанция располагается в районе распространения вечномёрзлых грунтов). Высота бортовых ограждений должна быть не более 0,5 м над уровнем окружающей планировки.

Дно маслоприемника должно быть засыпано чисто промытым гранитным (либо другой непористой породы) гравием или щебнем фракцией от 30 до 70 мм. Толщина засыпки должна быть не менее 0,25 м. Верхний уровень гравия (щебня) должен быть не менее чем на 75 мм ниже верхнего края борта.

На маслосборники установить сигнализаторы уровня жидкости, длину чувствительного элемента принять равной уровню жидкости, соответствующего заполнению маслосборника на 10%.

Конструкция маслоприемника должна позволять беспрепятственно осуществлять возможность откачки жидкости, включая талую и ливневую воду посредством ассенизаторной машины.

Внешнее ограждение территории подстанции предусмотрено из сетчатых панелей типа МАХАОН с воротами и калитками согласно плана ПС 35/10 кВ(см. Приложение 1).

Панели ограждения выполняются из цельносварных оцинкованных сетчатых панелей, покрытых антикоррозионным полимерным покрытием, из прутков диаметром не менее 5 мм, имеющих расстояние между собой не более 150 мм по вертикали и 50 мм по горизонтали.

Стойка для крепления панелей ограждения - оцинкованная стальная квадратная труба, закрепленная к распределительной балке из трубы, установленной на сваи из труб. Шаг стоек ограждения 3 м, шаг свай – 6,0 м. К стойке с помощью стальных крепежных элементов крепятся сетчатые панели.

В периметре ограждения предусмотрены ворота и калитка с навесными замками. Двери и калитки в ограждении оборудовать запорными устройствами с унифицированным (единым) ключом. Ворота и калитки оборудовать запирающими устройствами, рабочий ход которых исключает самопроизвольное открывание при возможных деформациях и ушками для навесных замков в соответствии с требованиями РД 78.36.003-2002. Подвеска ворот и калиток

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

						03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							14
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- вызываемыми нормальными условиями работы электроустановки усилия, нагрев электрическая дуга или иные сопутствующие работе явления (искрение, выброс газов и т.п.) не могли причинить вред обслуживающему персоналу, а также привести к повреждению оборудования и возникновению короткого замыкания или замыкания на землю;
 - при нарушении нормальных условий работы электроустановки была обеспечена необходимая локализация;
 - повреждений, обусловленных действием КЗ;
 - при снятом напряжении с какой-либо цепи, относящиеся к ней аппараты, токоведущие части и конструкции могли подвергаться безопасному техническому обслуживанию и ремонту без нарушения нормальной работы соседних цепей
 - была обеспечена возможность удобного монтажа, демонтажа, ремонта и транспортировки оборудования и аппаратов, без дополнительного отключения потребителей
- ОРУ 35 кВ должно иметь четкие надписи, указывающие назначение отдельных устройств, аппаратов.

Надписи должны выполняться на лицевой стороне устройства. На приводах коммутационных аппаратов должны быть четко указаны положения «включено», «отключено». Надписи должны быть стойкими к истиранию, к воздействиям влаги, низких температур и солнечной радиации.

Межблочные связи стороны 35 кВ должны выполняться при помощи жесткой ошиновки, опирающейся на опорные изоляторы электрооборудования, и гибких шин. Жесткую ошиновку выполнить алюминиевыми проводниками трубчатого/круглого сечения.

Конструкции узлов крепления жестких шин должны обеспечивать компенсацию температурных изменений длины шин, возможных неточностей в установке блоков. Гибкая ошиновка должна применяться для выполнения коротких перемычек, отпаек и присоединения линейных вводов к ОРУ, и ОРУ к силовым трансформаторам.

Гибкие шины должны поставляться заводом отпрессованными с одного конца аппаратными зажимами, второй конец должен быть отпрессован на месте монтажа после уточнения длины шин. Гибкие шины должны быть выполнены проводом марки АС.

Расцветку фаз выполнить маркировочными кольцами.

Взаимное расположение фаз и полюсов в пределах всего устройства должно быть одинаковым. Шины, проводники должны иметь окраску и маркировку, предусмотренную в главе 1. 1. ПУЭ.

Конструкции, на которых установлены электрооборудование, аппараты, токоведущие части и изоляторы, должны выдерживать нагрузки от их веса, тяжения, коммутационных операций, воздействий ветра, гололеда и коротких замыканий

Межблочные связи вспомогательных цепей, а именно цепей защиты, управления и контроля, цепей питания приводов, приборов обогрева и блокировок должны размещаться в кабельных лотках (кабельных конструкциях), имеющих открывающуюся крышку и прочную конструкцию. Силовые цепи и цепи управления (в т.ч. измерительные) предусмотреть в разных лотках

Основные требования к выключателям:

- Соответствие ГОСТ Р 52565-2006. Основные требования к трансформаторам тока;
- Соответствие ГОСТ 7746-2001.

Основные требования к трансформаторам напряжения:

- Соответствие ГОСТ 1983-2001.

Опорно-стержневую изоляцию принять высокопрочную фарфоровую, в том числе для коммутационных аппаратов.

На каждом блоке на раме должны быть предусмотрены два места для присоединения к подстанционному контуру заземления, обозначенные знаком «заземление», под приварку полосы 5х40 мм. На рамах блоков должны быть предусмотрены места для установки клеммных шкафов, шкафов обогрева выключателей.

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

						03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							17
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Выключатели принять вакуумные с пружинно-моторным. Выключатели оснастить приборами контроля количества циклов включения (отключения) выключателя.

Электрооборудование, токоведущие части, изоляторы, крепления ограждения, несущие конструкции, изоляционные и другие расстояния должны быть выбраны и установлены таким образом, чтобы:

- вызываемыми нормальными условиями работы электроустановки усилия, нагрев электрическая дуга или иные сопутствующие работе явления (искрение, выброс газов и т.п.) не могли причинить вред обслуживающему персоналу, а также привести к повреждению оборудования и возникновению короткого замыкания или замыкания на землю;

- при нарушении нормальных условий работы электроустановки была обеспечена необходимая локализация повреждений в пределах отсека шкафов КРУ, обусловленных действием КЗ;

- при снятом напряжении с какой-либо цепи, относящиеся к ней аппараты, токоведущие части и конструкции могли подвергаться безопасному техническому обслуживанию и ремонту без нарушения нормальной работы соседних цепей, а также исключалась возможность появления напряжения на контактах выключателя;

- была обеспечена возможность удобного монтажа, демонтажа, ремонта и транспортировки оборудования и аппаратов, без дополнительного отключения потребителей.

Опорно-стержневую изоляцию принять фарфоровую или полимерную.

Устройства КРУ 10 кВ должны иметь четкие надписи, указывающие назначение отдельных устройств, панелей, аппаратов. Надписи должны выполняться на лицевой стороне устройства. С обслуживаемых сторон панели должны иметь надписи, указывающие присоединения, к которым относится панель, ее назначение, порядковый номер панели в щите, а установленная на панелях аппаратура должна иметь надписи или маркировку согласно схемам. На приводах коммутационных аппаратов должны быть четко указаны положения «включено», «отключено». Распределительные устройства должны иметь мнемосхему с указанием всех элементов основных цепей (ТТ, ТН, ОПН и т.д.), выполненную с применением указателей-индикаторов положения. На панели выключателей должна быть пофазная индикация наличия напряжения.

Щитовые приборы, органы управления должны находиться на высоте, не требующей дополнительных наклонов, помостов, удобной для персонала при выполнении переключений, контроле показаний приборов и сигнализации в соответствии с подпунктом 4.1.14 ПУЭ и требованиями ГОСТ 12.2.007.0-75.

Размещение систем контроля, управления должно осуществляться в местах, удобных и безопасных для обслуживания. В этих местах должны быть исключены вибрация, механические и другие вредные воздействия, влияющие на точность, надёжность и быстродействие систем.

Отсек выкатного элемента должен быть с отдельным доступом, с наличием фиксированного рабочего и контрольного положения выкатного элемента, с защитными автоматическими шторками.

В ячейках КРУ 10 кВ должны быть выполнены блокировки против ошибочных действий оперативного персонала при производстве переключений в электроустановках. Блокировки приводов выключателей нагрузки, заземляющих ножей и т.д., должны обеспечиваться конструктивно, с минимальным применением «ключ-марок». Все блокировки должны быть механическими и электромагнитными и соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.4-75 [12].

Аппараты рубящего типа должны устанавливаться так, чтобы они не могли замкнуть цепь самопроизвольно, под действием силы тяжести. Их подвижные токоведущие части в отключенном положении, как правило, не должны быть под напряжением.

КРУ должны быть оборудованы заземляющими ножами и иметь смотровые окна и освещение для визуального определения положения заземляющих ножей. Замки включения

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Взам. инв. №	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Инд. № подл.	

привода заземляющих ножей должны иметь цветную маркировку включенного и отключенного положения заземлителя.

Основные требования к заземлителям:

- соответствие ГОСТ Р 52726-2007;
- привод заземлителя- ручной;
- ресурс по механической износостойкости не менее 2000 циклов;
- класс заземляющего разъединителя по включающей способности при коротком замыкании– Е1 по ГОСТ Р 52726-2007.

Основные требования к выключателям:

- соответствие ГОСТ Р 52565-2006;
- надежность и безотказность работы всех элементов в течение установленного периода эксплуатации;
- соответствие параметров выключателя предполагаемым условиям работы в системе;
- устойчивость к сквозным токам короткого замыкания, термическая устойчивость, коммутационная способность;
- исключение возможности появления напряжения на контактах выключателя;
- выключатели принять вакуумные с пружинно-моторным (тип привода определяется Заказчиком);
- выключатели оснастить приборами контроля количества циклов включения (отключения) выключателя;
- исполнение силового выключателя-выкатной.

Основные требования к трансформаторам тока:

- соответствие ГОСТ 7746-2001;
- тип изоляции - литая из эпоксидного компаунда;
- трансформаторы тока нулевой последовательности должны быть выполнены с сердечником из аморфных сплавов;
- тип исполнения - стационарный;
- вторичный ток трансформатора тока – 5 А.

Основные требования к трансформаторам напряжения:

- соответствие ГОСТ 1983-2001;
- тип изоляции - литая из эпоксидного компаунда;
- трансформаторы напряжения должны быть антирезонансными;
- трансформаторы напряжения должны подключаться через предохранители;
- тип исполнения – выкатной.

Основные характеристики ОПН включают в себя:

- номинальное напряжение ОПН 10 кВ не менее 13,1 кВ;
- номинальное длительно допустимое рабочее напряжение не менее 10,5 кВ;
- пропускной ток не менее 500 А;
- номинальный разрядный ток не менее 5 кА;
- ток взрывобезопасности не менее 40 кА;
- длина пути утечки внешней изоляции, не менее 310 мм;
- тип изоляции - фарфоровая или полимерная;
- ОПН.

Для измерения параметров электрической сети (ток, напряжение, мощность, частота, электроэнергия, показатели качества электроэнергии и др.), выполнения функций телесигнализации, телеуправления, регистрации аварийных событий и осциллографирования установить в каждую ячейку микропроцессорный многофункциональный преобразователь(МПП). Сигналы телемеханики, собранные и оцифрованные МПП по RS-485.

Измерительные цепи тока и напряжения в шкафу КРУ 10 кВ подключить к микропроцессорному преобразователю через испытательную коробку. Допускается

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

						03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

использовать вместо испытательной коробки специализированные клеммы, обеспечивающие возможность замыкания и размыкания цепей тока и напряжения.

7.4 Требования к собственным нуждам

В качестве источника питания собственных нужд предусматривается трансформатор ТМГ-100/10/0,4 УХЛ1, от которого питание на напряжении 0,4 кВ поступает в шкаф ШСН в ЗРУ 10 кВ.

Дополнительно с ШСН предусмотреть шкаф ШАО, панель (НКУ) ПЭСПЗ.

ШСН должен обеспечивать питание сетей рабочего освещения, обогрева, вентиляции, розеточной сети помещений, ПЭСПЗ, шкафа СОПТ, шкафа телемеханики, шкафа связи, шкафа коммерческого учета и т.д. Для прочего дополнительно устанавливаемого шкафного оборудования в перспективе предусмотреть резервные автоматические выключатели однофазные номинальным током 16 А в количестве трех штук.

В шкафу ШСН предусмотреть размещение: разделительного безопасного трансформатора 220/12 В для ремонтного освещения, счетчика эл. энергии на вводе, на лицевой панели амперметр и вольтметр.

ПЭСПЗ должен обеспечивать питание шкафа ШПС и шкафа аварийного освещения ШАО.

Защиту отходящих линий выполнить автоматическими выключателями с устройствами защитного отключения (УЗО) или без УЗО, в зависимости от назначения потребителя.

Сети освещения должны быть выполнены трех- (пяти-) проводными кабельными линиями (TN-S), расцветка проводов в соответствии с ПУЭ. Прокладка кабельных линий должна производиться в кабель-каналах из изоляционного материала.

Предусмотреть рабочее, аварийное: освещение безопасности и эвакуационное (со световым табло "ВЫХОД"), наружное освещение, ремонтное освещение. Осветительная арматура должна быть установлена таким образом, чтобы было обеспечено ее безопасное обслуживание без отключения основного электрооборудования.

Наружное освещение должно включать в себя освещение территории подстанции и оборудования ОРУ 35 кВ и трансформаторов посредством светодиодных прожекторов, установленных на мачте ПМС-24, площадок обслуживания у входов в БМЗ ЗРУ 10 кВ посредством светодиодных светильников.

Питание рабочего освещения – 220 В переменного тока, предусмотреть от ШСН. аварийное освещение должно питаться в нормальном режиме от щитов, в аварийном - от встроенных в светильники аккумуляторных батарей. Напряжение питания ремонтного освещения– 12 В переменного тока, через понижающий безопасный разделительный трансформатор в соответствии с ПУЭ в составе ШСН. Питание наружного освещения – 220 В переменного тока. Разъемы розеток 12 В должны конструктивно отличаться от розеток 220 В.

Применяемый тип светильников- энергосберегающие светодиодные промышленного образца. Светильники необходимо применять «теплого» спектра (2700-3500 К). Для наружного освещения применить осветительные приборы климатического исполнения ХЛ1 в защищенном исполнении не ниже IP54 и расположить над каждой дверью и на прожекторной мачте ПМС-24.

Управление рабочим и аварийным освещением выполнить от выключателей, установленных у входов в помещения.

Тип светильников и род проводки должны соответствовать условиям среды, назначению и характеру производимых работ. Должны быть обеспечены нормы освещенности в соответствии с Федеральным законом от 30.12.2009 г. №384-ФЗ, ст. 23, с СП 52.13330.2016, удобство обслуживания осветительной установки и управления.

Нормы освещенности должны соответствовать действующим нормам искусственного освещения СП 52.13330.2016 и требованиям ПУЭ 7-е изд.

Предусмотреть освещение территории подстанции с использованием светодиодных прожекторов, размещаемых на прожекторной мачте ПМС-24. Освещение территории

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

						03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

молниеотвода, установленного на приемном портале 35 кВ и молниеприемника, установленного на прожекторной мачте ПМС-24. Дополнительно молниезащита ЗРУ 10 кВ осуществляется заземлением металлического покрытия кровли и стального каркаса здания.

Растекание тока молнии в грунте обеспечить за счет соединения стальной конструкции с заземляющим устройством.

7.8 Требования к отоплению и вентиляции

Технические решения по отоплению и вентиляции должны соответствовать требованиям СП 60.13330.2016, СП 60.13330.2020, ПУЭ, СП 7.13130.2013, РД 39-135-94.

Системы вентиляции и обогрева должны обеспечивать в помещении ЗРУ 10 кВ в холодное время года температуру не ниже плюс 5 °С.

Выполнить автоматику обогрева с поддержанием нормируемой температуры в помещениях с передачей информации в блок центральной сигнализации и систему телемеханики, и обеспечить возможность поддержания температуры в помещении плюс 18 °С в ручном режиме и по каналам телемеханики.

Отопление блочно-модульного здания – электрическое.

Отопление помещений ЗРУ 10 кВ выполнить электрическими отопительными приборами с классом защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 не ниже класса I и защитой от перегрева.

В качестве источников отопления использовать настенные конвекторы. Тип электрических обогревателей согласовать с Заказчиком. Количество электрообогревателей определить теплотехническим расчетом. Температуру на теплоотдающей поверхности электрообогревателей следует принимать не более максимально допустимой согласно приложению Б СП 60.13330.2020.

Сечение проводников для приборов обогрева здания должно быть не менее 2,5 мм². Конкретное сечение проводников определяется на этапе разработки РКД.

Вентиляцию выполнить с учетом требований п. 19.4.15, 19.4.16 РД 39-135-94.

Необходимость устройства принудительной приточно-вытяжной вентиляции определяет завод-изготовитель в соответствии с тепловыделениями монтируемого в блок-боксе оборудования.

При устройстве механической вытяжной вентиляции в помещениях выполнить компенсацию объема вытяжки приточной вентиляцией с механическим побуждением (п. 19.4.15 РД 39-135-94).

В помещении ЗРУ 10 кВ выполнить естественную приточно-вытяжную вентиляцию постоянного действия в объеме 1-кратного воздухообмена в 1 ч через жалюзийные решетки с утепленными клапанами.

Вентиляционные проемы в холодный период должны закрываться утепленными клапанами, открываемыми (закрываемыми) изнутри.

Необходимость подогрева наружного приточного воздуха в холодный период определяет завод изготовитель в соответствии с расчетным воздухообменом и алгоритмом работы приточно-вытяжной вентиляции.

Предусмотреть резервирование оборудования вентиляционных систем.

Предусмотреть установку противопожарных нормально открытых клапанов в соответствии с требованиями п. 6.10 СП 7.13130.2013.

Предусмотреть отключение отопительно-вентиляционного оборудования при пожаре.

Сечение проводников для приборов вентиляции здания определяется заводом-изготовителем на этапе разработки РКД.

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

							03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
								23
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

- на отключение розеточной сети;
- сигнал «Пожар» и «Неисправность пожарной сигнализации» в АСДУЭ.

Для обнаружения очага возгорания в защищаемых помещениях выполнить установку неадресных пожарных дымовых извещателей. При начальном задымлении в помещениях должен происходить переход извещателя в состояние «Внимание», а при дальнейшем увеличении концентрации дыма в состоянии «Пожар». Извещатели неадресные пожарные при превышении «порога запыленности» должен формировать сигнал «требуется обслуживание».

Автоматические пожарные дымовые извещатели подключить в шлейфы сигнализации по логической схеме «И».

Выполнить систему оповещения о пожаре I типа, в соответствии с требованиями СП 3.13130.

Для ручного извещения о пожаре выполнить установку пожарных ручных неадресных извещателей на путях эвакуации персонала на высоте 1,5 м, которой должен иметь ограждение с запорным устройством, исключающим несанкционированный доступ к ним. Для шлейфов пожарной сигнализации, СОУЭ используется кабель исполнения FRLS.

Для соединительных линий пожарной сигнализации применить кабель исполнения FRLS, предназначенный для систем распределённого сбора данных, использующих промышленный интерфейс RS-485 по ИСО/МЭК 8482, TIA/EIA-485-A. Разместить ручной пожарный извещатель у выхода с внешней стороны модульного здания. Место размещения ручного извещателя обозначить специальным знаком пожарной безопасности по ГОСТ 12.4.026.

Разместить светозвуковой оповещатель у выхода с внешней стороны модульного здания. Степень защиты пожарных извещателей и оповещателей, устанавливаемых внутри помещений, не менее IP40.

Степень защиты пожарных извещателей и оповещателей, устанавливаемых снаружи помещений, не менее IP54.

Разместить извещатели согласно 03/170/567, СП 484.1311500.

Монтаж шлейфов и соединительных линий выполнить в соответствии с п. 6.6-6.8 СП 6.13130.2021, п. 7.2.51 ПУЭ (издание 7).

Проходы кабелей систем пожарной, охранной сигнализации и системы оповещения через стены выполнить в трубе. Зазоры между кабелями и трубой (проемом и т.п.), а также резервные трубы (проемы и т.п.) заделывать легкоудаляемой массой из негорючего материала. Обеспечить предел огнестойкости проема не менее предела огнестойкости стены

Применяемое оборудование должно иметь соответствующие сертификаты пожарной безопасности и сертификаты соответствия.

7.10 Требования к охранной сигнализации

Электропитание устройств охранной сигнализации выполнить от шкафа ШСН (1 ввод), и через резервируемый источник вторичного электропитания с выходным напряжением 12В (24 В) постоянного тока, обеспечивающий питание устройств охранной сигнализации в дежурном режиме в течении 24 ч плюс 3 ч работы охранной сигнализации в тревожном режиме (2 ввод).

Тип сигнализации - автоматическая, неадресная.

Переход на резервное питание должен происходить автоматически без нарушения установленных режимов работы и функционального состояния охранной сигнализации. Защита помещений должна производиться двумя рубежами охраны. Первым рубежом охраны блокируются двери помещений на «открытие». Двери блокируются извещателями охранными магнитоконтактными. Вторым рубежом охраны защищается внутреннее пространство помещений извещателями охранными объемно оптико-электронными. Цепи питания охранной сигнализации выполнить кабелями исполнения LS с классом пожарной опасности П1б.8.2.2.2.

Для шлейфов охранной сигнализации использовать кабель исполнения LS с классом пожарной опасности П1б.8.2.2.2.

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			03-246-ВЛ-ЭС.ТТ						25
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	

Для соединительных линий связи охранной сигнализации использовать кабель Исполнения LS, предназначенный для систем распределённого сбора данных, использующих промышленный интерфейс RS-485 по стандартам ИСО/МЭК 8482, TIA/EIA-485-A. Класс пожарной опасности кабелей КСВЭВнг(А)-LS - П16.8.2.2.2. Выходы и входы в здание ЗРУ 10 кВ для персонала ПС, персонала охраны и посетителей осуществляется с помощью идентификатора (карты).

В случае срабатывания охранной сигнализации (несанкционированный доступ на территорию подстанции или в помещение ЗРУ 10 кВ), должно помимо всего прочего осуществляться включение наружного освещения территории ПС 35/10 кВ.

7.11 Требования к СОПТ

Система ОПТ должна состоять из одного ЗПУ.

Система должна состоять из:

- зарядных устройств;
- системы распределения постоянного тока;
- аккумуляторных батарей.

Защитные устройства всех уровней должны быть селективными, чувствительными к коротким замыканиям и резервировать защиты более низкого уровня. Время отключения коротких замыканий в любой точке сети должно обеспечивать сохранение в работе всех микропроцессорных устройств, не подключенных к поврежденному присоединению, без их перезагрузки и термическую стойкость проводников и кабелей поврежденного присоединения

Каждое зарядное устройство должно иметь следующие режимы работы:

- автоматический режим постоянного подзаряда;
- автоматический режим ускоренного заряда после отключения ЗПУ;
- ручной режим заряда батарей;

В шкафу распределения оперативного постоянного тока должно быть предусмотрено:

- сигнализация состояния оборудования;
- прибор измерения тока заряда и разряда АБ;
- прибор измерения напряжений между полюсами и «землей» или сопротивления изоляции;
- контроль напряжения на секциях с действием на сигнал при выходе измеряемой величины за пределы нормы;
- пределы уставки;
- контроль уровня пульсации напряжения на секции и выдача сигнала при увеличении пульсации выше заданной уставки;
- контроль сопротивления изоляции с действием на сигнал;
- устройство автоматизированного поиска фидера в сети постоянного тока со сниженным сопротивлением изоляции относительно земли стационарного типа и переносного типа;
- устройство контроля симметрии АБ.

Трехступенчатый заряд АБ:

- 1 ст.- ограничение начального тока заряда;
- 2 ст.- ограничение напряжения заряда;
- 3 ст.- стабилизация напряжения с условием термокомпенсации напряжения подзаряда.

Потребители для СОПТ:

- устройства РЗиА;
- счетчики эл.энергии;
- устройства управления высоковольтными коммутационными аппаратами;
- привод автоматического вводного выключателя ЩСН 0,4 кВ;
- устройства сигнализации.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
								26
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подпись

Условия для расчета емкости АБ: двухчасовой график нагрузки оперативных цепей в аварийном режиме с последующим включением одного выключателя 35 кВ и вводного выключателя 10 кВ.

Срок службы СОПТ не менее 25 лет.
Опросный лист на СОПТ см. Приложение 6.

7.12 Требования к РЗА

Устройства РЗА для всех классов напряжений должны быть одного производителя.
Номинальные параметры терминала должны соответствовать следующим требованиям:
Номинальное оперативное напряжение питания постоянного или выпрямленного тока- 220 В;
Номинальное оперативное напряжение питания переменного тока - 220 В;
Номинальная частота аналоговых сигналов переменного тока- 50 Гц;
Номинальный переменный ток аналоговых входов- 5 А;
Номинальное напряжение переменного тока аналоговых входов - 100 В

Терминалы защит должны правильно функционировать при изменении номинальной частоты входных аналоговых сигналов (fном в пределах от 45 до 55 Гц. Возможно использование расширенного диапазона частот от 3 до 95 Гц.

Состав устройств РЗА:

- устройство защиты линий (отходящие КЛ 10 кВ);
- устройство защиты отходящей линии на УКРМ;
- устройство контроля трансформаторов напряжения (ТН 10 кВ)
- устройство дуговой защиты 10 кВ;
- устройство РЗА, управления и сигнализации ввода напряжением 10 кВ;
- устройство центральной сигнализации 10 кВ;
- шкаф с РЗА контроля трансформатора напряжения 35 кВ;
- шкаф автоматического регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой;
- шкаф с РЗА, управления и сигнализации ввода напряжением 10 кВ;
- шкаф с РЗА трансформатора силового.

Предусмотреть шкаф оперативных блокировок.

Предусмотреть ЗИП для оборудования релейной защиты и автоматики.

Документом поставки устройств релейной защиты должна быть предусмотрена опция по замене (модернизации) микропроцессорных устройств РЗА после истечения срока службы на аналогичные или модернизированные.

Применить терминалы со свободно программируемой логикой.

7.13 Телемеханика

Перечень формируемых сигналов телемеханики представлен в Приложении 6.

Оборудование телемеханики на базе программируемых контроллеров (далее ПК).

ПК должен быть интегрирован в автоматизированную систему диспетчерского управления и технического учета электроэнергии, обеспечивать передачу данных в требуемом объеме. Вся информация, без ограничений, должна поступать напрямую в программный комплекс АСДУ/АСТУЭ.

Должна быть обеспечена возможность удаленного конфигурирования ПК посредством программного обеспечения АСДУ/АСТУЭ.

Для визуального отображения величин по расходу электроэнергии, остальным требуемым параметрам технического учета, а также основным технологическим параметрам (ток, напряжение, мощность) необходимо предусмотреть на каждой ячейке модуль отображения.

Все вспомогательные устройства АСДУ (цифровые логометры, цифровые датчики температуры) должны работать по стандартному протоколу (Modbus или аналогичный) протокол согласовать с Заказчиком.

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

						03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							27
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

ПК подключаются по кольцевой сетевой схеме, используя преимущественно оптический интерфейс;

Для подключения устройств к сети передачи данных используется шкаф телемеханики с необходимым установленным оборудованием связи.

Для контроля и измерения общеподстанционных параметров (сигналы от зарядно-выпрямительных устройств, устройств дуговой защиты, измерителей-регуляторов температуры и др.) установить шкаф телемеханики (ТМ) со следующим оборудованием:

- контроллер телемеханики;
- управляемый сетевой коммутатор;
- блок бесперебойного питания;
- аккумуляторная батарея 30 А*ч;
- клеммы для подключения информационных, контрольных и управляющих кабелей.

Шкаф телемеханики оснастить ИБП с АБ, обеспечивающий автономную работу не менее 2 ч.

Информационную емкость контроллера (количество каналов ввода-вывода), состав и характеристики оборудования, исполнение шкафа уточнить при проектировании и согласовать с Заказчиком.

Для измерения параметров электрической сети (ток, напряжение, мощность, частота, электроэнергия, показатели качества электроэнергии и др.), выполнения функций телесигнализации, телеуправления, регистрации аварийных событий и осциллографирования установить в каждую ячейку многофункциональное измерительное устройство – МИУ. В качестве МИУ возможно применить устройства, совмещающие в одном приборе функции счетчика электроэнергии, прибора контроля качества параметров сети и также контроллера присоединений ячейки РУ.

Приборы учета должны быть с 2-мя интерфейсами RS-485, либо с 1 RS-485 и 1 ZigBee. Все приборы учета должны быть с резервным питанием. Обеспечить к приборам учета подключение резервного питания. УСПД должно быть аналогично существующим, уточнить дополнительно у Заказчика. Обеспечить подключение УСПД к резервному питанию. Все оборудование ТМ должно быть промышленного исполнения. Оборудование АСТУЭ и АСДУЭ должно быть включено в реестр средств измерений. Последовательное соединение RS-485 выполнить через терминаторы/ответвители.

Измерительные цепи тока и напряжения подключить к МИУ через испытательную коробку, установленную рядом с МИУ. Допускается использовать вместо испытательной коробки специализированные клеммы, обеспечивающие возможность замыкания и размыкания цепей тока и напряжения.

Информационный обмен между модулем индикации и МИУ организовать по интерфейсу RS-485, в соответствии с протоколом Modbus RTU/МЭК60870-5-101, или по интерфейсу Ethernet, в соответствии с протоколом Modbus TCP/МЭК60870-5-104/МЭК 61850.

МИУ, установленные в ячейках, должны подключаться по топологии "звезда" или резервированное кольцо Ethernet к промышленному сетевому коммутатору. Информационный обмен между шкафом телемеханики и МИУ организовать в соответствии с протоколом МЭК 60870-5-104 (Ethernet) / МЭК 60870-5-101 (RS485).

Телеуправление выключателями должно выполняться через УМРЗ, по командам от Диспетчера, поступающим с верхнего уровня системы. При этом УМРЗ должен контролировать положение переключателя режима управления «местный/дистанционный» и блокировать передачу команды ТУ, если переключатель находится в режиме местного управления.

В случае необходимости увеличения количества каналов ТС и ТУ (например, для вводных и секционирующих ячеек, РУНН-0,4 кВ и др.), а также для подключения сигналов ТС с ОРУ с уровнем напряжения логической единицы 220 В, рекомендуется подключить к МИУ модули ввода-вывода дискретных сигналов – МВВДС.

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

						03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							28
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Пользовательский интерфейс должен включать следующие стандартные видеogramмы:

- тренды реального времени;
- исторические тренды;
- экраны аварийной и предупредительной сигнализации (текущие и исторические);
- экраны формирования отчетов;
- экран диагностики Системы;
- экран парольной защиты.

Тренды должны обеспечивать отображение текущих (в реальном времени) и зарегистрированных (история процесса) значений параметров в виде временных графиков. Исторические тренды должны быть доступны для просмотра и печати в виде графиков.

Экран формирования отчетов должен содержать меню с перечнем формируемых отчетов. Перечень и формы отчетов определяются и согласовываются на этапе выполнения рабочей документации и согласовывается с Заказчиком.

Графическое содержание мнемосхем и видеogramм определяется на этапе выполнения рабочей документации и согласовывается с Заказчиком.

Взаимодействие пользователя с процессом при выполнении функций управления должно осуществляться с помощью манипулятора «мышь» и клавиатуры.

Для работы Систем телемеханики на АРМ пользователей учетные записи не должны иметь права администратора.

По результатам разработки ПО, Исполнитель проводит совместно с Заказчиком испытания программного обеспечения по работе с существующими типами оборудования.

В комплекте поставки предусмотреть защищенный ноутбук с программным обеспечением для удаленного подключения к системе ТМ ПС 35/10 кВ и осуществления функций АСДУЭ и с программным обеспечением, комплектующими для настройки РЗА.

7.14 Связь и видеонаблюдение

Предусмотреть в ЗРУ 10 кВт шкаф для оборудования связи и технологического видеонаблюдения габаритами 2000x800x600 мм (ВхШхГ).

Технологическое видеонаблюдение должно охватывать следующее оборудование и помещения:

- на входе в помещение ЗРУ-10 кВт (фиксация вошедшего персонала);
- со здания ЗРУ-10 кВт на вход в ограждение ПС-35/10 кВт (фиксация вошедшего персонала);
- выдвигных элементов и заземляющих разъединителей КРУ;
- лицевая часть ячеек КРУ-10 кВт (вид сверху) (фиксация действий персонала);
- коридоры обслуживания ЗРУ-10 кВт, в том числе настенные и напольные шкафы с 2-ух ракурсов (наблюдение за персоналом);
- ОРУ-35 кВт, силовой трансформатор и ТСН с 2-ух ракурсов;
- период хранения видеоархива - не менее 30 суток;

Камеры видеонаблюдения подключить по РоЕ, длина кабеля не должна превышать 90 м. Кабель применить экранированная витая пара для внешней прокладки Кат. 5е; 8 жил/4 пары; диаметр проводника Ø 0.47 / 24AWG Медь (CU). Предусмотреть запас лицензий, а также портов на оборудовании видеонаблюдения 20%.

7.15 Требования к заземлению

Предусмотреть основные защитные мероприятия по технике безопасности: автоматическое отключение питания; защитное заземление и уравнивание потенциалов в соответствии с требованиями ПУЭ, СО 153-34.21.122-2003.

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

						03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							30
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Блочно-модульные здания должны поставляться максимальной заводской готовности в пределах транспортного габарита, включая системы защитного заземления и уравнивания потенциалов.

В помещении выполнить систему уравнивания потенциалов согласно главе 1.7 ПУЭ, присоединенную к главной заземляющей шине (ГЗШ). Главная заземляющая шина выполняется заводом-изготовителем блока и должна отвечать требованиям п. 1.7.119, ПУЭ.

Предусмотреть снаружи блоков места для подключения проводников защитного и рабочего заземления к внешнему контуру заземления через сварное соединение. Места подключения обозначить символом «заземление» (ПУЭ п.1.7.118).

Согласно п.1.7.116 ПУЭ для выполнения измерений сопротивления заземляющего устройства в удобном месте должна быть предусмотрена возможность отсоединения заземляющего проводника (как правило, таким местом является главная заземляющая шина). Отсоединение заземляющего проводника должно быть возможно только при помощи инструмента.

Для болтовых соединений должны быть предусмотрены меры против ослабления контакта. Соединения должны быть зачищены до металлического блеска, защищены от коррозии, доступны для осмотра.

Материал, конструкция и размеры заземляющих и нулевых защитных проводников должны обеспечивать стойкость к механическим, химическим и термическим воздействиям в течение всего периода эксплуатации.

В блочно-модульном здании проводники системы уравнивания потенциалов проложить по стенам на расстоянии 5-10 мм (допускается прокладывать вплотную к стене) на высоте 400-600 мм от уровня пола. Проводники системы уравнивания потенциалов и системы дополнительного уравнивания потенциалов в местах их присоединения к сторонним проводящим частям должны быть обозначены желто-зелеными полосами, выполненными краской или клейкой двухцветной лентой. Проводники выполнить стальной полосой 40x4 мм.

Заземляющие проводники присоединить к металлоконструкциям сваркой.

Для проходов заводских проводников за пределы блочно-модульного здания в стенах предусмотреть установку проходных герметичных гильз.

7.16 Требования к кабельным сетям

Конструкция Блока должна предусматривать ввод кабелей без нарушения степени защиты оболочки, места для прокладки разделки внешних присоединений, а также наименьшую в данной конструкции длину разделки кабелей. Предусмотреть устройства крепления кабелей в шкафах.

Электропроводки цепей управления, измерения и другие должны соответствовать требованиям главы 3.4 ПУЭ. Прокладка кабелей должна соответствовать главе 2.3 ПУЭ. Проходы кабелей как снизу, так и сверху, внутрь панелей, шкафов и т.п. должны осуществляться через уплотняющие устройства, предотвращающие попадание внутрь пыли, влаги, посторонних предметов и т.п.

Контрольные и силовые кабели проложить отдельно. Кабели связи и интерфейсный кабель проложить отдельно от силовых кабелей.

Силовые кабельные линии должны выполняться кабелями с медными токопроводящими жилами для групповой прокладки с низким дымо- и газовыделением (с индексом «нг(A)-LS») согласно ГОСТ 31565-2012.

Вторичные цепи должны выполняться контрольными кабелями с медными токопроводящими жилами с экранированием, с низким дыма- и газовыделением (с индексом «нг(A)-LS») согласно ГОСТ 31565-2012.

Сечение проводников для светильников внутреннего освещения здания должно быть не менее 0,5 мм², для светильников наружного освещения не менее 1 мм². Конкретное сечение проводников определяется на этапе разработки РКД.

Взам. инв. №							Лист
Подпись и дата							31
Инв. № подл.							03-246-ВЛ-ЭС.ТТ
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Кабельные линии СПЗ должны выполняться огнестойкими кабелями с медными токопроводящими жилами для групповой прокладки, с низким дыма- и газовыделением (с индексом «НГ(А)-FRLS») согласно ГОСТ 31565-2012.

Взаимно резервирующие кабельные линии проложить в разных лотках или отделить перегородкой.

Силовые кабели необходимо подключать на шины, либо на выводы коммутационных аппаратов под болтовое соединение, конструктивно препятствующее самоотвинчиванию. Контрольные кабели, жгуты и кабели управления следует подключать на наборные блоки зажимов. Соединение алюминиевых кабелей с медными шинами рекомендуется производить при помощи медных луженых кабельных наконечников или медно-алюминиевых наконечников по ГОСТ 9581-80.

Места контактных соединений рекомендуется покрыть активной токопроводящей смазкой для снижения величины переходного контактного сопротивления, а также для воздействия на окисные пленки рабочей поверхности контактов, не затрагивая при этом металл контакта.

Кабели, прокладываемые снаружи по территории ПС 35/10 кВ должны иметь исполнение ХЛ.

Межблочные связи вспомогательных цепей, а именно, цепей защиты, управления и контроля, цепей питания электромагнитных приводов, приборов обогрева и блокировок разместить в кабельных лотках, имеющих открывающиеся крышки и прочную конструкцию. Лотки снабдить элементами перехода к шкафам блоков. Ввод кабеля из лотков в клеммные шкафы блоков выполнить снизу.

7.17 Требования к ЭМС

Все устанавливаемое в Блоке вторичное оборудование должно быть испытано на устойчивость к помехам в соответствии с ГОСТ Р 51317.6.5-2006, ГОСТ Р 50648-94 и ГОСТ Р 50649-94.

В местах размещения вторичного оборудования должна быть обеспечена электромагнитная обстановка по ГОСТ Р 51317.2.5-2000, при которой уровни электромагнитных воздействий всех видов не превышают допустимые для каждого конкретного устройства значения.

Использовать корпуса шкафов из листовой стали.

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

						03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							32
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

- вид крепления зданий и конструкций оборудования к фундаментам (анкерными болтами, сварное соединение к закладным деталям и т.п.), а в случае болтового крепления - диаметр отверстий под болты в основании здания, схема расположений отверстий, требуемая длина выступающей части болтов;
- схема строповки зданий/ блоков оборудования;
- чертежи характерных разрезов здания с изображением несущих и ограждающих конструкций, указанием относительных высотных отметок уровней конструкций, полов, низа балок, ферм, покрытий с описанием конструкций кровель и других элементов конструкций;
- чертежи фасадов зданий и сооружений с цветовым оформлением;
- величины нагрузок (вертикальных, статических и сейсмических) от зданий и оборудования, передающихся на фундаменты в точках крепления, указать вид учтенных нагрузок (собственный вес и т.д.);
- пояснительная записка к прочностному расчету строительных конструкций здания (в том числе: сбор нагрузок на фундаменты и сведения о принятой методике расчета, о расчетно-программном комплексе, с помощью которого был выполнен расчет);
- техническое описание зданий, оборудования, устройств и приборов в составе ПС с указанием типов, марок и Завода-изготовителя, данных о технических характеристиках и конструктивном исполнении; теплотехнический расчет ограждающих конструкций зданий;
- инструкция по транспортированию, разгрузке, хранению, монтажу и вводу в эксплуатацию зданий и оборудования;
- руководство по эксплуатации зданий и оборудования, включающее документацию по плановому ремонту;
- чертежи важнейших составных частей в соответствии нормативной документацией на оборудование;
- структурная схема комплекса технических средств (пожарная сигнализация, охранная сигнализация, сети связи, видеонаблюдения, сети передачи данных, системы телемеханики, РЗА), с указанием взаимосвязи между системами;
- схема автоматизации; схема/план расположения электрических обогревателей;
- схема вентиляции и кондиционирования зданий (с расположением и ориентацией дефлектора);
- схема подключения внешних проводок для средств измерений/автоматизации;
- план расположения оборудования охранной и пожарной сигнализации;
- документация на пожарную и охранную сигнализацию;
- функциональные схемы терминалов, отражающие внутреннюю конфигурацию логических связей устройств РЗА и ПА;
- описание комплекса технических средств, в том числе техническую документацию на отдельные компоненты аппаратуры, содержащую правила монтажа, настройки и эксплуатации устройств РЗА и ПА;
- руководство пользователя для работы с программным обеспечением (описание, порядка его установки, конфигурирования и настройки) устройств РЗА и ПА;
- руководство по монтажу и наладке аппаратуры и программного обеспечения устройств РЗА и ПА;
- рекомендуемые методики расчета параметров срабатывания устройств РЗА и ПА; программы и методики испытаний при вводе в эксплуатацию, а также периодических проверок в процессе эксплуатации устройств РЗА и ПА;
- инструкции по эксплуатации комплекса технических средств РЗА и ПА;
- описание используемых протоколов обмена данными и внутренней адресаций терминалов, контроллеров и пр.;
- спецификации на все виды оборудования, изделий и материалов с указанием единиц измерения, количества и веса (объема);

Взам. инв. №							
Подпись и дата							
Инв. № подл.							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							34

- спецификация на все материалы и конструкции, монтаж которых, для объединения в единое целое, следует производить на площадке, а также количество монтажных соединений (стыков) электрических кабелей и т.д.;
- кабельный журнал;
- документация по изготовлению и контролю (в т.ч. ведомость объемов строительно-монтажных работ, производимых на площадке для окончательной сборки объекта);
- действующие свидетельства о поверке ТТ, ТН, СИ; протоколы испытаний на Заводе-изготовителе;
- протоколы испытаний на месте;
- протоколы наладки поставляемых технических средств;
- протоколы приёмки на Заводе-изготовителе;
- акт и протокол приемочных испытаний, сведения об устранении недостатков, выявленных в процессе приемочных испытаний;
- перечень ЗИП;
- перечень защитных средств;
- перечень быстроизнашивающихся деталей для пуска, гарантийного периода из трех лет эксплуатации;
- сводный документ по наличию в оборудовании драгоценных металлов, с указанием количества в единице оборудования;
- Разрешительная документация в виде заверенных копий сертификатов или деклараций согласно указаниям постановления Правительства РФ от 23.12.2021 № 2425 «Об утверждении единого перечня продукции, подлежащей обязательной сертификации, на единого перечня продукции, подлежащей декларированию соответствия, внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 2467 и признании утратившими силу некоторых актов Правительства Российской Федерации», подтверждающих.

Соответствие силового трансформатора требованиям раздела 7, п.п. Г.48, Г.50 ГОСТ Р 52719-2007, ГОСТ 12.2.007.2, ГОСТ 12.2.024, п.п. 4.14 ГОСТ 1516.3-96.

Соответствие выключателей 35 кВ требованиям п.п. 6.12.1.2, 6.12.1.11, 6.12.2.3, 6.12.4, 6.12.5.2, 6.12.6.3, 6.12.6.4, 6.12.6.5, 6.12.6.6 ГОСТ Р 52565-2006, п.п. 4.14 ГОСТ 1516.3-96, п.п. 2.10, 2.16, раздела 4 (в части ГОСТ 12.2.007.0) ГОСТ 2585-81, п.п. 3.9.9, 3.9.12 и раздела 5 ГОСТ 17717-79, п.п. 3.8 и раздела 4 ГОСТ 18397-86.

Соответствие разъединителя 35 кВ требованиям п.п. 4.14, 5.5.8, 5.10.8, 5.10.15, 5.10.17 и раздела 6 ГОСТ Р 52726-2007, п.п. 4.14 ГОСТ 1516.3-96.

Соответствие трансформатора тока 35 кВ требованиям п.п. 6.3.4 и раздела 7 ГОСТ 7746-2015.

Соответствие трансформатора напряжения 35 кВ требованиям п.п. 6.10.4, 6.12 (в части испытания вторичных обмоток) и раздела 7 ГОСТ 1983-2015.

Соответствие шкафов КРУ 10 кВ требованиям п.п. 2.8.1-2.8.9 и раздела 3 ГОСТ 55190-2022, п.п. 4.14 ГОСТ 1516.3-96.

Соответствие УКРМ 10 кВ требованиям п.п. 1.2 ГОСТ 12.2.007.4-75, п.п 3.4, 3.7, 3.8 ГОСТ1282-88.

Разрешительная документация, подтверждающая соответствие шкафов СОПТ требованиям ТР ТС 004.

Копии сертификатов/протоколов испытаний, подтверждающие исполнение по сейсмостойкости (при поставке ПС сейсмостойкого исполнения). Копии сертификатов/протоколов испытаний, подтверждающих степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности (копии сертификатов для ограждающих конструкций и огнезащитных материалов, если они применялись для огнезащиты каркаса здания).

Взам. инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.							Лист
			03-246-ВЛ-ЭС.ТТ						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

10 МАРКИРОВКА И ВИЗУАЛЬНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Маркировка должна включать в себя следующие виды:

- заводская маркировка;
- транспортная маркировка;
- манипуляционные знаки.

Заводская маркировка, характеризующая продукцию, должна соответствовать требованиям нормативных документов на продукцию конкретного вида и условиям договора поставки.

Паспортные таблички должны быть изготовлены по ГОСТ 12969-67, ГОСТ 12971-67.

Все таблички должны крепиться при помощи заклепок или винтов. ПС 35/10кВ должна иметь табличку, содержащую данные по ГОСТ 18620-86:

- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование вида изделия (условное наименование) и (или) обозначение типа изделия;
- номинальное напряжение в киловольтах со стороны ВН и НН;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (год);
- массу в килограммах;
- обозначение стандартов или технических условий.

Транспортная маркировка должна содержать:

- наименование поставщика;
- номер договора поставки;
- код материала;
- наименование грузоотправителя;
- наименование грузополучателя;
- наименование изготовителя;
- наименование изделия, заводской номер;
- шифр опросного листа;
- дата изготовления;
- общее количество поставляемого материала/оборудования;
- номер тарного места (в числителе – номер места, в знаменателе – общее количество мест);
- информация о наличии и месте нахождения технической документации;
- вес брутто, вес нетто;
- габариты (метрические);
- объект эксплуатации;
- условия хранения.

Транспортной маркировке подлежат все части (комплектующие) многоместного оборудования, если это не противоречит требованиям нормативных документов на продукцию конкретного вида.

Транспортная маркировка блок-контейнеров при транспортировании без упаковки должна быть выполнена по ГОСТ 14192-96 и нанесена на специальные таблички, закрепленные на наружных сторонах контейнеров.

На приводах коммутационных аппаратов должны быть четко указаны положения «включено» и «отключено».

На внутренней стороне двери отсеков БМЗ устанавливаются ламинированные заводские схемы цепей управления, а в нижней части дверей должны быть установлены

Взам. инв. №							03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
	Подпись и дата							37
Инов. № подл.								
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

карманы для хранения технической документации, для возможности их пересмотра в процессе эксплуатации.

Все провода в жгутах и на клемниках должны быть промаркированы в соответствии принципиальной схемой.

На ПС должны быть четкие надписи, указывающие назначение отдельных устройств, оборудования, панелей, аппаратов. Надписи должны выполняться на лицевой стороне устройства.

С обслуживаемых сторон панели должны иметь надписи, указывающие присоединения, к которым относится панель, ее назначение, порядковый номер панели в щите, а установленная на панелях аппаратура должна иметь надписи или маркировку согласно схемам.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
								38
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подпись

Монтаж, техническое обслуживание и ремонт систем пожарной, охранно- пожарной сигнализации и их элементов, включая диспетчеризацию и проведение пусконаладочных работ должно проводиться лицензированной организацией.

Оборудование и сами блоки должны иметь специальные рамы, обеспечивающие надежное зачаливание к грузоподъемным средствам. Конструкция блока должна обеспечивать возможность надежного крепления его при транспортировании.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №						03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист	
										40
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись		Дата	

12 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Все средства измерений (СИ) должны иметь сертификаты об утверждении типа средств измерений (с информацией о занесении СИ в Госреестр РФ) и иметь действующие свидетельства о поверке.

Периодической проверке и метрологическому обслуживанию в установленном порядке подлежит следующая аппаратура, используемая в составе инженерных систем блок-контейнера ЗРУ и поставляемая комплектно с ним:

- приборы КИПиА;
- счетчики электрической энергии;
- трансформаторы тока;
- трансформаторы напряжения.

Класс точности счетчиков технического и коммерческого учета – не ниже 0,5S.

Класс точности трансформаторов тока для подключения счетчиков коммерческого и технического учета – не ниже 0,5S.

Класс точности трансформаторов напряжения для подключения счетчиков технического и коммерческого учета – не ниже 0,5.

Методики поверки аппаратуры должны соответствовать указаниям эксплуатационной документации.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							41
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		
Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

14 ПРАВИЛА ПРИЕМКИ

Должна выполняться комплексная приемка оборудования подстанции на заводе-изготовителе. Оборудование подстанции должно подвергаться испытаниям (измерениям) на территории Поставщика с оформлением соответствующих актов (протоколов). Приемосдаточные испытания оборудования и пусконаладочные испытания отдельных систем должны проводиться по проектным схемам Подрядчиком с привлечением персонала Заказчика после окончания всех строительных и монтажных работ по подстанции, а комплексное опробование должно быть проведено Заказчиком.

Дефекты и недоделки, допущенные в ходе строительства и монтажа, а также дефекты оборудования, выявленные в процессе приемосдаточных и пусконаладочных испытаний, комплексного опробования электроустановок, должны быть устранены. Приемка в эксплуатацию электроустановок с дефектами и недоделками не допускается. Испытание на прочность при транспортировании по ГОСТ 23216-78.

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
								43
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подпись

15 ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЮ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ И ИСПЫТАНИЯМ

Определенный в установленном порядке Поставщик блочно-модульного здания КТП несет ответственность за его изготовление, комплектацию инженерным оборудованием в полном объеме, а также пуско-наладку и сдачу блочно-модульного здания КТП в эксплуатацию. Тип и характеристики устанавливаемого оборудования должны определяться требованиями настоящих технических требований и проектными решениями. Отклонения в обязательном порядке должны быть согласованы с Заказчиком. Блочно-модульные здания КТП могут быть отгружены на объект установки только при условии успешного прохождения заводских приемочных испытаний. Перед транспортировкой блок-контейнеры и все смонтированное инженерное и иное оборудование должны быть приведены в транспортное положение, если иное не согласовано Заказчиком.

Визуальный контроль осуществить внешним осмотром для выявления поверхностных дефектов.

Измерительный контроль осуществить проверкой массы, габаритных размеров, толщиной стенок корпусных деталей.

Поставщик подготавливает и предоставляет Заказчику инструкции по транспортировке, установке и проведению монтажных работ.

Поставщик должен направить Заказчику приглашение на заводские испытания.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							44
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

16 ТРАНСПОРТИРОВКА

Блок–модули ПС 35/10кВ должны транспортироваться без упаковки, при этом должны быть приняты меры по обеспечению сохранности электрооборудования во время транспортировки.

Запасные части и приспособления должны быть уложены в ящики. Ящики и комплектующие части, снятые на время транспортировки должны быть установлены и закреплены для транспортирования внутри контейнеров.

Размеры блок-модулей должны соответствовать транспортным габаритам и грузоподъемности, согласно действующим правилам на данном виде транспорта.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
										45
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

18 ПОКАЗАТЕЛИ НАДЕЖНОСТИ

На всех этапах создания и эксплуатации ПС 35/10 кВ должна быть предусмотрена возможность проведения работ и мероприятий, обеспечивающих надежную, безотказную эксплуатацию при непрерывном режиме работы с планируемыми периодами остановок для технического обслуживания.

Оборудование, приборы и аппаратура должны быть обеспечены запасными частями, инструментом, необходимыми принадлежностями и расходными материалами на период эксплуатации 2 года.

Блочно-модульное здание ПС 35/10 кВ и все системы должны быть надежной конструкции, прошедшие испытания и предназначенные для эксплуатации в заданных условиях окружающей среды.

Поставляемое оборудование напряжением свыше 1000 В должно быть сертифицировано в соответствии с «Правилами сертификации поднадзорной продукции для потенциально опасных промышленных производств, объектов и работ» (РД 03-85-95).

Все материалы, используемые для изготовления блочно-модульных зданий ПС 35/10 кВ, должны быть устойчивы и надежны в рабочей среде, и иметь сертификаты, характеризующие химический состав, механические свойства и результаты испытаний.

Срок эксплуатации оборудования ПС 35/10 кВ должен составлять не менее 30 лет. Вероятность безотказной работы ПС 35/10 кВ за наработку 40 000 часов не менее 0,985.

Средний ресурс до капитального ремонта не менее 10 лет.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №	03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
										47

19 ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ

В качестве источников света для рабочего, ремонтного и наружного освещения применяются энергосберегающие светодиодные светильники, имеющие низкое потребление электроэнергии и большой срок службы.

Для наружного освещения применить светодиодные светильники климатического исполнения ХЛ1 в защищенном исполнении и расположить над каждой дверью (воротами).

В качестве источников отопления использовать настенные конвекторы или потолочные инфракрасные обогреватели.

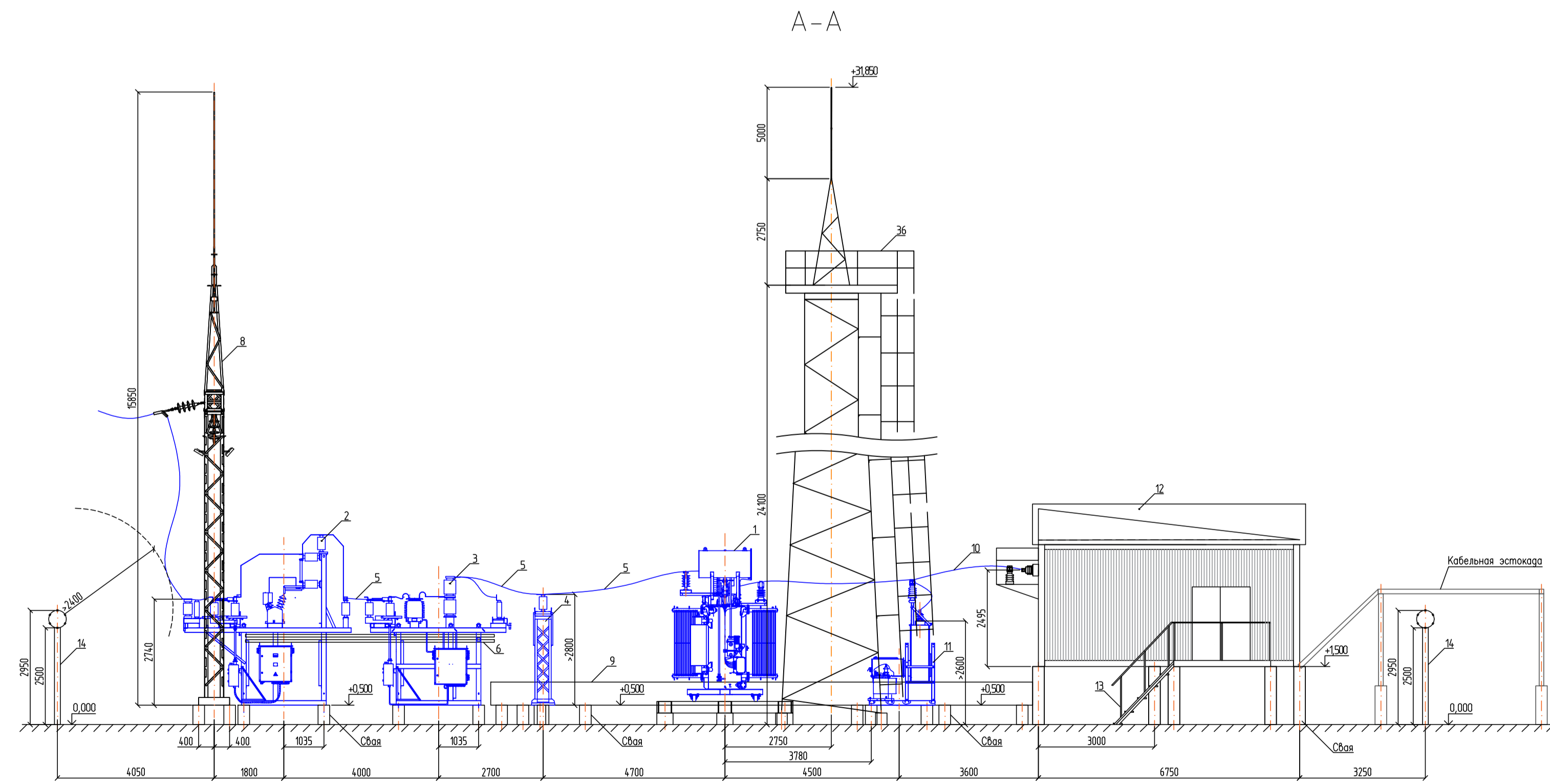
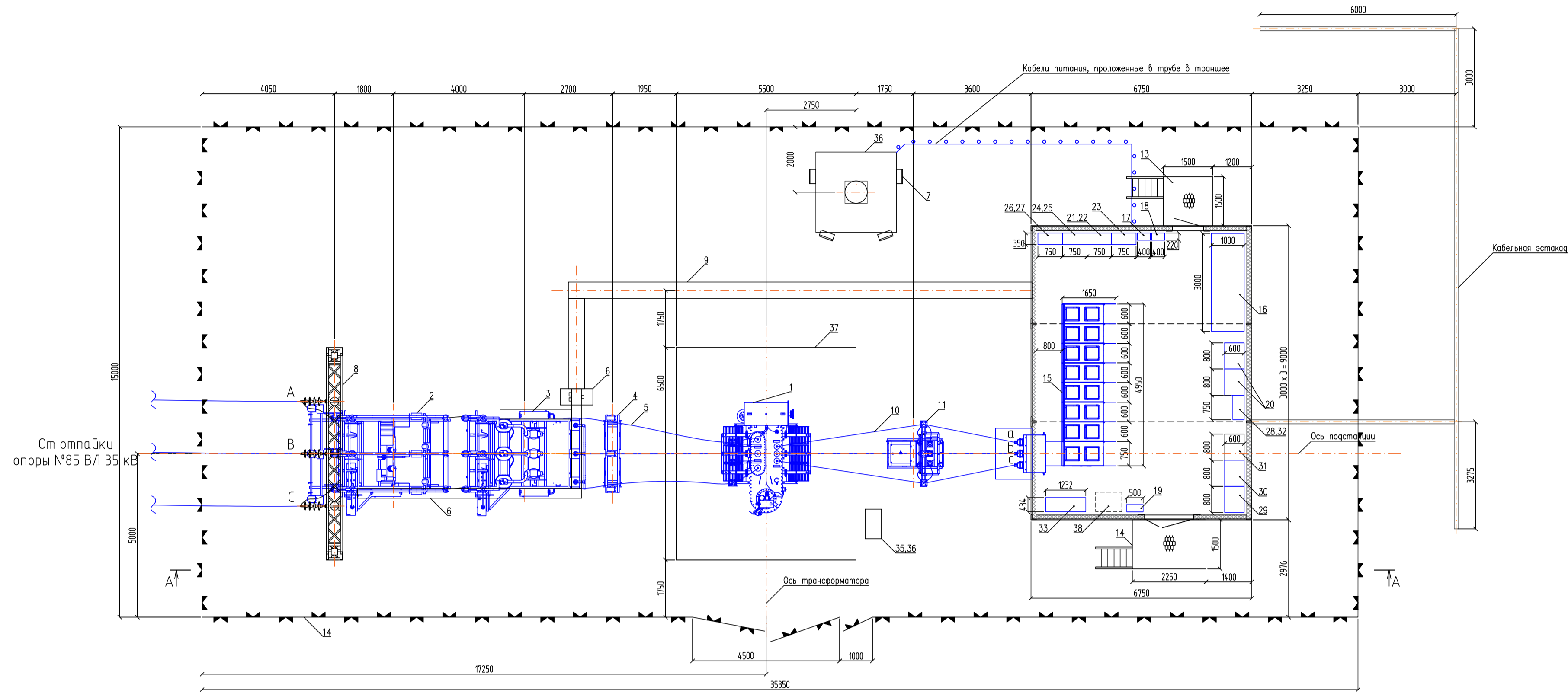
Требуемая температура должна поддерживаться автоматически с применением электронных реле. Предусмотреть возможность переключения в ручной режим управления.

Для поддержания оптимальной температуры в помещениях с теплоизбытками в переходный и летний периоды предусмотреть автоматическое включение механической вентиляции от датчика температуры при повышении температуры воздуха до плюс 35 °С.

Для зданий ЗРУ предусмотреть жалюзийные решетки с утеплением для естественной вентиляции в помещениях и «карманы» для хранения утеплителя в летний период. Утеплитель должен сниматься на летний период без использования инструмента. Вентиляционные люки должны располагаться на высоте, позволяющей обслуживать с пола, без стремянок, без отключения электрооборудования.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист	
										48
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

03-246-ВЛ-ЭС.ТТ



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
1		Силовой трансформатор ТМН-4000/35 УХЛ1	1		
2		Блок ТН 35 кВ Б35-35	1		
3		Блок выключателя 35 кВ Б 35-47	1		
4		Блок опорных изоляторов 35 кВ	1		
5		Гибкая ошиновка 35 кВ	1		
6		Кабельные конструкции для блоков КРУ 35 кВ	1		
7		Осветительная установка	1		
8		Портал ПС-35Я2С	1		
9		Кабельный короб	1		
10		Гибкая ошиновка 10 кВ	1		
11		ТЧН ТМГ-100/10/0,4 кВ УХЛ1 на базу КРУ-59	1		
12		Блочно-модульное здание из 3-х блок-модулей	1		
13		Площадка обслуживания с лестницей	2		
14		Ограждение ПС 35/10 кВ с воротами и калиткой	1		
15		КРУ 10 кВ	8		
16		ЧКРМ 450 кВАр	1		
17		Панель (НКУ) питания электроприемников системы противопожарной защиты	1		
18		Шкаф аварийного освещения (ШАО)	1		
19		Шкаф охранно-пожарной сигнализации (ШОПС)	1		
20		Шкаф системы оперативного тока (СОПТ)	1		
21		Шкаф ввода СН	1		
22		Шкаф распределения СН	1		
23		Шкаф управления системой ОВ	1		
24		Шкаф АРКТ	1		
25		Шкаф управл. и защит трансформатора	1		
26		Шкаф управления и защит выключателя 35 кВ	1		
27		Шкаф защит ТН 35 кВ	1		
28		Шкаф оперативной блокировки (ШОБ)	1		
29		Шкаф телемеханики	1		
30		Шкаф связи и видеонаблюдения	1		
31		Место для шкафа коммерческого учета	1		
32		Шкаф ЦС	1		
33		Стеллаж защитных средств и СИЗ	1		
34		Ящик с песком	1		
35		Средства пожаротушения	1		
36		Прожекторная мачта ПМС-24 с молниеотводом	1		
37		Маслоприемник, совмещенный с маслосорником	1		
38		Резервное место для установки шкафов РЗА	1		

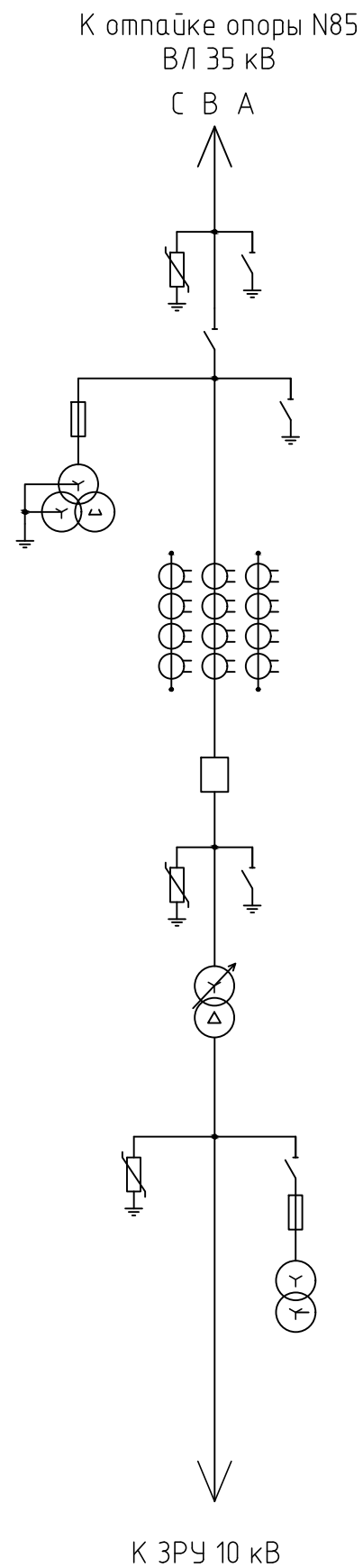
Примечания:

- Оборудование, указанное в спецификации входит в комплект поставки завода-изготовителя ПС 35/10 кВ.
- Конкретные марки оборудования приведены в качестве аналога и могут быть заменены на аналогичные с идентичными характеристиками.
- Шкаф коммерческого учета не входит в комплект поставки.

Приложение 2. Однолинейная схема ОРУ 35 кВ

Опросный лист на ОРУ 35 кВ

Общие данные	
Номинальное напряжение, кВ	35
Номинальная частота переменного тока, Гц	50
Номинальный ток сборных шин, А	1000*
Ток термической стойкости не менее (3 с), кА	25*
Ток электродинамической стойкости не менее, кА	63*
Климатическое исполнение элементов ОРУ 35 кВ	УХЛ1
Блок трансформатора напряжения	
Тип изоляции	Масляная
Устойчивость к резонансу	Да
Количество вторичных обмоток	2
Класс точности вторичных обмоток	0,5/3P
Ограничители перенапряжения	Да
Разъединитель	Да
Ресурс по механической стойкости не менее, циклов	10000
Предохранители	Да
Блок выключателя	
Тип выключателя	Вакуумный
Номинальный ток не менее, А	1000*
Номинальный ток отключения выключателя, кА	25
Ограничители перенапряжения	Да
Разъединитель	Да
Ресурс по механической стойкости не менее, циклов	30000
Трансформаторы тока	Да
Тип изоляции ТТ	Литая
Исполнение ТТ	Стационарное
Количество вторичных обмоток ТТ	4
Коэффициент трансформации ТТ	100/5*
Класс точности вторичных обмоток ТТ	0,5S/0,5/10P/10P
Мощность вторичных обмоток ТТ	10/10/15/15
Блок опорных изоляторов	
Материал опорных изоляторов	Фарфор/Полимер
Дополнительные требования	
Комплект документации, передаваемый заказчику: <ul style="list-style-type: none"> - Однолинейная схема главных цепей; - Паспорта на оборудование; - Схемы строповки оборудования; - Массогабаритные параметры элементов ОРУ 35 кВ; - Схемы вторичных соединений элементов ОРУ 35 кВ; - Ведомость работ по сборке ОРУ 35 кВ; - Руководства по эксплуатации оборудования; - Структурная схема взаимосвязи интеграции элементов ОРУ 35 кВ с АСУ ТП; - Протоколы наладки технических средств; - Протоколы приемки на Заводе-изготовителе; - Разрешительная документация в виде заверенных копий сертификатов 	



Примечания:

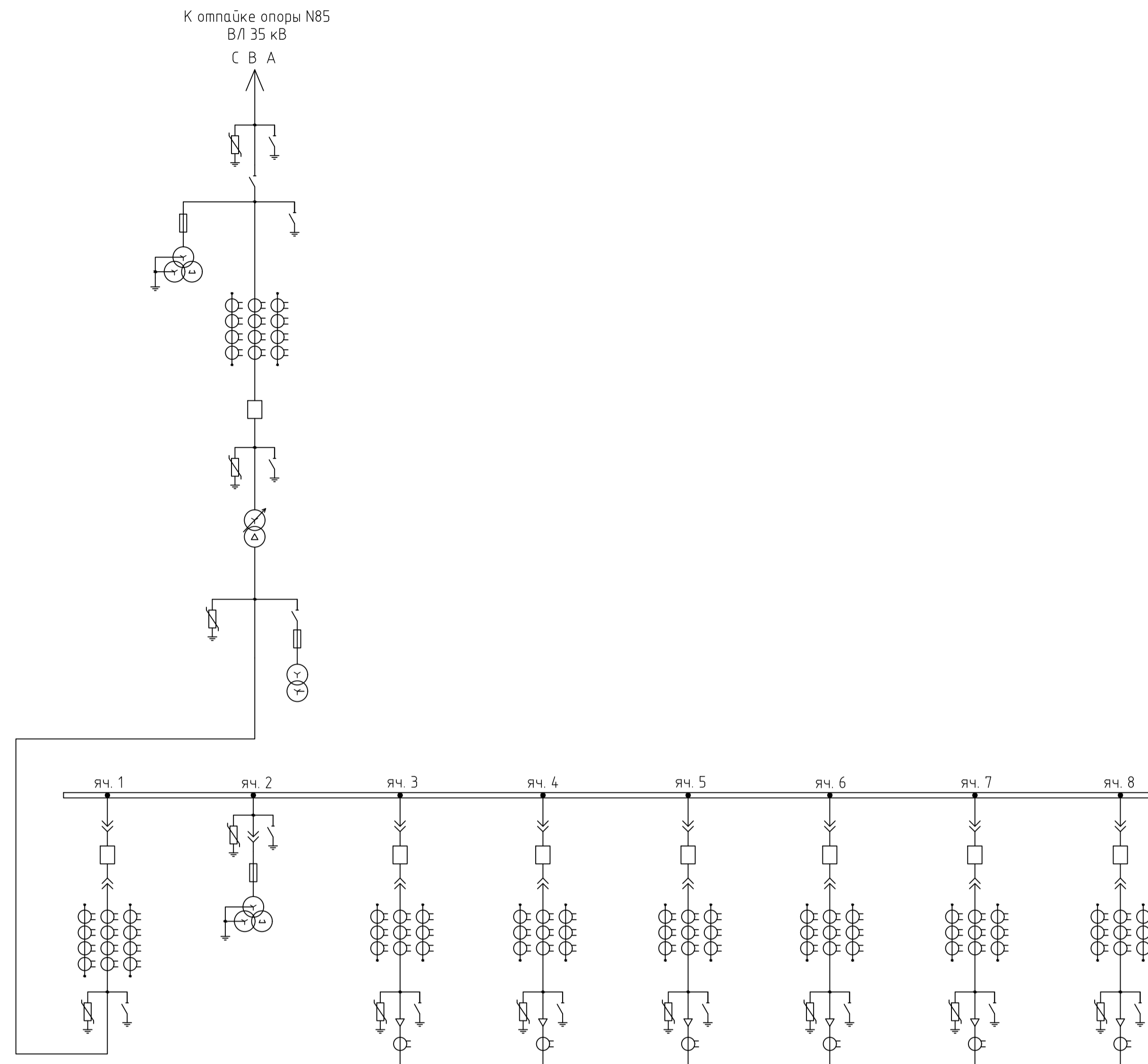
1. * – данные уточняются в ходе проектирования.
2. Предусмотреть прожекторное освещение на территории подстанции. Места расположения прожекторов определяется Заводом-изготовителем исходя из оптимальной освещенности зоны подстанции.
3. Трансформаторы тока и напряжения 35 кВ должны иметь действующее заключение аттестационной комиссии по применению на объектах ПАО "Россети". На этапе предоставления, рассмотрения и согласования КД включить в комплект направляемой документации подтверждающее заключение.

Взам. инв. N		
Подпись и дата		
Инв. N подл.		

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата				

03-246-ПС-ЭС.ТТ

Лист
50



Опросный лист на КРУ 10 кВ

Тип/серия	КРУ-80
Номинальное напряжение, кВ	10
Ток термической стойкости шкафов (Зс), кА	20
Номинальный ток сборных шин, А	630
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015, не менее	IP 31
Тип обслуживания	Одностороннее
Материал сборных шин	Медь
Материал ошинок главных цепей	Медь
Напряжение цепей оперативного тока, В	= 220

Назначение шкафа		Ввод	ТН	Линия	Линия	Линия	Линия	Линия	Линия
Номинальный ток шкафа, А		630	-	630	630	630	630	630	630
Выключатель	Тип выключателя	Вакуумный	-	Вакуумный	Вакуумный	Вакуумный	Вакуумный	Вакуумный	Вакуумный
	Тип привода выключателя	Пружинно-моторный	-	Пружинно-моторный	Пружинно-моторный	Пружинно-моторный	Пружинно-моторный	Пружинно-моторный	Пружинно-моторный
	Номинальный ток выключателя, А	630	-	630	630	630	630	630	630
	Номинальный ток отключения выключателя, кА	12,5*	-	12,5*	12,5*	12,5*	12,5*	12,5*	12,5*
Трансформатор тока	Электрический привод выдвигающего элемента	Да	-	Да	Да	Да	Да	Да	Да
	Класс точности обмоток ТТ	0,5S/0,5/10P/10P	-	0,5S/0,5/10P	0,5S/0,5/10P	0,5S/0,5/10P	0,5S/0,5/10P	0,5S/0,5/10P	0,5S/0,5/10P
	Мощность обмоток ТТ	10/10/15/15	-	10/10/15	10/10/15	10/10/15	10/10/15	10/10/15	10/10/15
Трансформатор напряжения	Класс точности обмоток ТН	-	0,5/3P	-	-	-	-	-	-
	Мощность обмоток ТН	-	30/30	-	-	-	-	-	-
ТТ нулевой последовательности	Количество ТТНП	-	-	-	2	2	2	2	
Ограничитель перенапряжения		Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Тип МПУ РЗиА		ВВ	ТН	ОЛ	ОЛ	ОЛ	ОЛ	ОЛ	ОЛ
Протокол связи устройств защиты		MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485
Устройство дуговой защиты		Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Приборы учета	Наличие прибора учета	Да	-	Да	Да	Да	Да	Да	Да
	Протокол связи прибора учета	MODBUS RTU	-	MODBUS RTU	MODBUS RTU	MODBUS RTU	MODBUS RTU	MODBUS RTU	MODBUS RTU
Измерительные приборы	Амперметр	Да	-	Да	Да	Да	Да	Да	Да
	Вольтметр	-	Да	-	-	-	-	-	-
Система температурного мониторинга		Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Мнемосхема ячейки КРУ		КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО
Заземляющий разъединитель	Класс ЗР по ГОСТ Р 52726-2007	Е1	Е1	Е1	Е1	Е1	Е1	Е1	Е1
	Электрический привод ЗР	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
	Контроль положения ЗР	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Оперативная блокировка	Выкатной элемент (ВЭ)	Да	-	Да	Да	Да	Да	Да	Да
	Заземляющий разъединитель (ЗР)	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Индикатор наличия напряжения		Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да

Технические требования и примечания:

- КРУ должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55190-2022 (МЭК 62271-200), в том числе класс стойкости к внутренней дуге в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55190-2022 (МЭК 62271-200) IAC AFLR 31,5 кА 1 сек.
- Категория потери непрерывности эксплуатации в соответствии с ГОСТ Р 55190-2022 (МЭК 62271-200) – LSC2B
- Класс перегорков и шток в соответствии с ГОСТ Р 55190-2022 – РМ
- Блокировки в КРУ выполнены в соответствии с ГОСТ Р 55190-2022.
- Класс заземлителя по включающей способности при КЗ Е1 по ГОСТ Р 52726-2007 п. 5.8.3.
- В целях повышения безопасности обслуживающего персонала, конструкция шкафов КРУ должна предусматривать выполнение отсеков, отделенных друг от друга металлическими перегородками, исключающими случайный контакт с находящимися под напряжением частями шкафа в других отсеках.
- КРУ должны быть устойчивы к воздействию сквозных токов короткого замыкания, т. е. должны выдерживать (во включенном положении установленных коммутационных аппаратов главных цепей) номинальный ток электродинамической стойкости, установленный для КРУ конкретного типа. Время протекания тока термической стойкости: главные цепи Зс, цепи заземления Зс.
- Вакуумный выключатель должен располагаться в среднем отсеке ячейки КРУ на собственном выкатном элементе.
- Дверь отсека выдвигающего элемента должна быть лифтового типа, без применений болтового соединения.
- Отсек сборных шин должен располагаться сверху ячейки КРУ.
- Корпус КРУ должен быть изготовлен без применения сварных соединений.
- В КРУ должна быть реализована клапанная защита от дуговых замыканий со срабатыванием от путевого выключателя при открытии клапана во время дугового замыкания.
- * – данные уточняются в ходе проектирования.
- Оборудование ОРУ 35 кВ, силовой трансформатор 35/10 кВ и трансформатор собственных нужд предусмотрены в отдельных опросных листах.

Взак. шиф. N
Подпись и дата
Имя, И. Фамилия

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ТРАНСФОРМАТОР 35/10 КВ

№, п/п	Параметр	Значение
1.	Соответствие НТД	ГОСТ 11677-85, ГОСТ Р 52719-2007 и ГОСТ 11920-85
2.	Тип масляного трансформатора	ТМН
3.	Номинальная мощность, кВА	4000
4.	Номинальное напряжение ВН, кВ	35
5.	Номинальное напряжение НН, кВ	10
6.	Номинальная частота, Гц	50
7.	Схема соединения обмоток трансформатора	Y/D-11
8.	Материал обмоток	алюминий
9.	Потери холостого хода, кВт	5,6
10.	Потери короткого замыкания, кВт	33,5
11.	Ток холостого хода, %	0,9
12.	Напряжение короткого замыкания, кВт	7,5
13.	Встроенные трансформаторы тока на стороне ВН	Да
14.	Регулирование напряжения на стороне ВН	РПН
15.	Диапазон и число ступеней регулирования обмотки ВН	$\pm 4 \times 2,5\%$
16.	Масса полная не более, кг	14100
17.	Габаритные размеры с учетом высоты катков (Д×Ш×В), мм	4020 x 3350 x 3800
18.	Количество трансформаторов	1
19.	Установка трансформатора со снятием катков	Да
20.	Высота над уровнем моря	< 1000
21.	Максимальная температура окружающей среды	+40°C
22.	Минимальная температура окружающей среды	-65°C
23.	Расположение вводов ВН	Сверху

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

03-246-ВЛ-ЭС.ТТ

24.	Расположение вводов НН	Сверху
25.	Установка ОПН на вводах	Нет
26.	Кронштейны с опорными изоляторами для исключения изгибающих нагрузок на ввода ВН и НН трансформатора	Да
27.	Заземляющий контакт внизу со стороны НН в доступном месте под присоединение стальной полосы 40х4 мм	Да
28.	Шкаф автоматического регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой, размещаемый в ЗРУ 10 кв	Да
29.	Комплект документации, передаваемый Заказчику: – ведомость работ сборке и вводе в эксплуатацию; – протоколы наладки технических средств; – протоколы приемки на Заводе-изготовителе; – разрешительная документация в виде заверенных копий сертификатов; – паспорт трансформатора; – комплектовочная ведомость; – руководство по эксплуатации трансформатора; – руководства по эксплуатации комплектующих трансформатор изделий; – ведомость эксплуатационных документов; ведомость комплекта запасных частей; – чертежи: габаритный, упаковочный, монтажный, сборочный («Монтаж контрольных кабелей»), погрузки, монтаж трансформатора на фундамент.	Да

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							53

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		Лист
							53

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА ТРАНСФОРМАТОР СОБСТВЕННЫХ НУЖД

№, п/п	Параметр	Значение
1.	Номинальное напряжение обмотки ВН, кВ	10
2.	Номинальное напряжение обмотки НН, кВ	0,4
3.	Номинальная частота, Гц	50
4.	Тип трансформатора	ТМГ
5.	Мощность трансформатора, кВА	100
6.	Схема соединения обмоток	Д/Ун
7.	Потери холостого хода, кВт	0,28
8.	Потери короткого замыкания, кВт	1,97
9.	Ток холостого хода, %	0,9
10.	Напряжение короткого замыкания, %	4,5
11.	Регулирование напряжения на стороне ВН	ПБВ ±2×2,5 %
12.	Материал обмоток	Алюминий
13.	Исполнение ТСН на базе шкафа КРУ СЭЩ-59	Да
14.	Климатическое исполнение	УХЛ1
15.	Степень защиты не менее	IP34
16.	Плавкие вставки предохранителя	Да
17.	Ограничители перенапряжения	Да
18.	Тип электромагнитной блокировки	Электромагнитная
19.	Количество ТСН	1

20. Комплект документации, передаваемый Заказчику:

- Однолинейная схема главных цепей;
- Паспорта на оборудование;
- Схемы строповки оборудования;
- Массогабаритные параметры ТСН;
- Схемы вторичных соединений элементов ТСН;
- Ведомость работ по сборке ТСН;
- Руководство по эксплуатации оборудования;
- Структурная схема взаимосвязи и интеграции элементов ТСН с АСУТП.
- Протоколы наладки технических средств;
- Протоколы приемки на Заводе-изготовителе;
- Разрешительная документация в виде заверенных копий сертификатов.

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

							03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
								54
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА СОПТ

№, п/п	Параметр	Значение
1.	Входное напряжение, В	$\sim 3 \times 380 \pm 15\%$ (трансформатор D/Yн)
2.	Частота, Гц	50
3.	КПД не менее	0,9
4.	Номинальное напряжение, В	=220
5.	Перегрузочная способность (длительно) не менее, % Ином	105
6.	Стабилизация напряжения, %	$\pm 0,5$
7.	Пульсация напряжения, %	0,7 (при работе на активную нагрузку - без АБ)
8.	Размещение ЗВУ в одном шкафу	Да
9.	Термокомпенсация выходного напряжения	Да
10.	Ручной заряд	Да
11.	Автоматический трехуровневый заряд	Да
12.	Стабилизация тока	Да
13.	Защита батареи от глубокого разряда	Да
14.	Система ОПТ должна обладать способностью локализации внутренних повреждений (конструкция шкафов системы ОПТ должна препятствовать распространению повреждений с одного присоединения на другое, защитные устройства должны быть селективными и т.п.	Да
15.	Тип приборов на лицевых панелях	Цифровые
16.	Индикация состояний коммутирующих устройств включено (красный) включено (зеленый); аварийное выключение (зеленый мигающий); общая авария (белый)	Да
17.	Должны быть устройства, ограничивающие перенапряжение на шинах питания, цепей управления и сигнализации	Да
18.	ЗВУ должны обеспечивать возможность задания и автоматического контроля следующих параметров -начального тока заряда полностью разряженной АБ; -напряжения уравнительного заряда аккумуляторов в интервале 2,3-2,4 В с погрешностью не более $\pm 2\%$; -напряжения поддерживающего заряда в соответствии с типом аккумуляторов и их количеством в АБ коэффициента температурой компенсации напряжения поддерживающего заряда; -продолжительности уравнительного заряда в интервале от 0,5 до 72 часов с последующим автоматическим переходом в режим поддерживающего заряда	Да
19.	Параллельная работа/резервирование	Да/100%
20.	Тип аккумуляторных батарей	гелиевый или литий полимерный, герметичный, необслуживаемый
21.	Выходной ток, А	Определяется Зааводом-

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

03-246-ВЛ-ЭС.ТТ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

		изготовителем
22.	Количество 12 В моноблоков	17
23.	Номинальная емкость 12 В моноблоков, Ач	Определяется Заводом-изготовителем
24.	Максимальный выходной ток, А	Определяется Заводом-изготовителем
25.	Наличие микроконтроллерного комплекса автоматизации и мониторинга (МКА)	Да
26.	Контроль изоляции шин, кОм	2-300
27.	Количество секций	1
28.	Измерительные приборы	Цифровой ЖК индикатор
29.	Дистанционная сигнализация (сухой контакт)	Да
30.	Рабочая температура, °С	+1...+40
31.	Высота над уровнем моря, м	До 1000
32.	Комплектность ЗИП	Стандартное
33.	Габариты шкафа ЗВУ (В×Ш×Г), мм	2200×800×600
34.	Габариты шкафа АБ (В×Ш×Г), мм	2200×800×600
35.	Условия для расчета емкости АБ: двухчасовой график нагрузки оперативных цепей в аварийном режиме с последующим включением одного выключателя 35 кВ и вводного выключателя 10 кВ	Да
36.	Срок службы не менее, лет	25
37.	АБ должны обеспечивать полный средний ресурс разряд-заряд по ГОСТ Р МЭК 60896-21 не менее 600 циклов	Да
38.	Средняя наработка на отказ - не менее (для АБ), ч	90000
39.	Емкость АБ в конце срока службы должна быть не ниже 80% от номинальной	Да
40.	Срок службы не менее, лет (для АБ)	12
41.	Степень защиты не менее	IP31
42.	Тип защиты линий	Автоматические выключатели
43.	Конструкция аккумуляторов должна обеспечивать взрыво- и пожаробезопасность и подтверждаться сертификатом соответствия	Да
44.	Мнемосхема на фасаде и индикация состояния коммутирующих устройств	Да
45.	Включение вентиляции при заряде АБ	Да

Взам. инв. №	Подпись и дата	46.	Комплект документации, передаваемый Заказчику:				
			<ul style="list-style-type: none"> – Техническое описание и паспорт; – Принципиальные и монтажные схемы вторичных цепей; – Эксплуатационная документация; – Ведомость работ по монтажу и наладке оборудования; – Массогабаритные параметры СОПТ; – Протоколы наладки технических средств; – Протоколы приемки на Заводе-изготовителе; – Структурная схема взаимосвязи и интеграции СОПТ с АСУТП. – Разрешительная документация в виде заверенных копий сертификатов. 				
Инв. № подл.						03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							56
		Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подпись

**ПРИЛОЖЕНИЕ 7. ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА УСТАНОВКУ КОМПЕНСАЦИИ
РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ 10 КВ**

№, п/п	Параметр	Значение
1.	Тип конденсаторной установки	Регулируемая
2.	Вариант установки в помещении	Напольная
3.	Вариант обслуживания УКРМ	Одностороннее
4.	Номинальное напряжение главных цепей, кВ	10
5.	Номинальная мощность, кВАр	450
6.	Мощность минимальной ступени регулирования, кВАр	150
7.	Номинальное постоянное напряжение вторичных цепей, В	220
8.	Допустимое отклонение мощности УКРМ от номинальной величины при номинальном напряжении, %	от -5 до +10
9.	Ток термической стойкости, кА	Не более 12,5
10.	Материал силовых шин	Медь
11.	Способ вывода дискретных выходных сигналов УКРМ	RS-485 через микропроцессорный преобразователь
12.	Ввод силового кабеля	Снизу
13.	Габариты УКРМ (В×Ш×Г) не более, мм	2000×3000×1000
14.	Вес УКРМ не более, кг	900
15.	Степень защиты не ниже	IP21
16.	Состояние изготовленного оборудования	В полной заводской готовности
17.	Гарантийный срок эксплуатации не менее	60 месяцев
18.	Нормативный срок службы не менее	30 лет
19.	Комплект ЗИП	Стандартный / согласовать с Заказчиком
20.	Комплект документации, передаваемый Заказчику: – Однолинейная схема главных цепей; – Паспорта на оборудование; – Схемы строповки оборудования; – Массогабаритные параметры УКРМ; – Схема вторичных соединений; – Ведомость работ по сборке УКРМ; – Руководство по эксплуатации оборудования; – Структурная схема взаимосвязи и интеграции УКРМ с АСУТП. – Протоколы наладки технических средств; – Протоколы приемки на Заводе-изготовителе; – Разрешительная документация в виде заверенных копий сертификатов.	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

03-246-ВЛ-ЭС.ТТ

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. ПЕРЕЧЕНЬ СИГНАЛОВ ТЕЛЕМЕХАНИКИ

№	Наименование сигнала	Источник сигнала	ТИ	Сигнализация			ТУ
				ПС	ТС	АС	
1. ОРУ 35 кВ, разъединитель линейный							
	Разъединитель включен	МПП по RS-485 либо с.к.			+		
	Разъединитель отключен				+		
	Заземляющий нож со стороны линии включен				+		
	Заземляющий нож со стороны линии отключен				+		
	Заземляющий нож со стороны трансформатора включен				+		
	Заземляющий нож со стороны трансформатора отключен				+		
2. ОРУ 35 кВ, трансформатор напряжения 35 кВ							
	Неисправность цепей напряжения	терминал РЗиА ТН 35 кВ по RS-485		+			
	Неисправность цепей МПУ			+			
	Земля в сети					+	
	Квитирование аварийной и предупредительной сигнализации						+
	Фазные напряжения	МПП по RS-485	+				
	Линейные напряжения		+				
	Частота		+				
3. ОРУ 35 кВ, разъединитель трансформатора							
	Разъединитель включен	МПП по RS-485 либо с.к.			+		
	Разъединитель отключен				+		
	Заземляющий нож со стороны линии включен				+		
	Заземляющий нож со стороны линии отключен				+		
	Заземляющий нож со стороны трансформатора включен				+		
	Заземляющий нож со стороны трансформатора отключен				+		
4. Шкаф управления и защит выключателем 35 кВ							
	Команда «Отключить»	МПП по RS-485					+
	Команда «Включить»						+
	Запрет ТУ				+		
	Фазный ток (пофазно)		+				
	Линейные напряжения		+				
	Активная мощность		+				
	Реактивная мощность		+				
	Полная мощность		+				
	Запуск и считывание осциллограмм аварийных		+				

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата				

03-246-ВЛ-ЭС.ТТ

№	Наименование сигнала	Источник сигнала	ТИ	Сигнализация			ТУ
				ПС	ТС	АС	
	режимов						
	Выключатель «Включен»				+		
	Выключатель «Отключен»				+		
	Квитирование аварийной и предупредительной сигнализации	терминал РЗиАВВ 35 кВ RS-485					+
	Аварийное отключение			+			
	Обобщённый сигнал неисправности				+		
	Срабатывания ступеней защит (с расшифровкой каждого сигнала)					+	
	Неисправность МПУ			+			

5. Шкаф защит трансформатора силового

	Квитирование аварийной и предупредительной сигнализации						+
	Срабатывание ДЗТ	терминал РЗиАВВ 35 кВ RS-485				+	
	Срабатывание ГЗ-1 ступень, сигнализация			+			
	Срабатывание ГЗ-2 ступень, отключение					+	
	Перегрузка трансформатора , сигнализация			+			
	Низкий уровень масла			+			
	Высокая температура масла			+			
	Неисправность МПУ			+			

6. КРУ 10 кВ вводного выключателя от трансформатора

	Команда «Отключить»	МПП RS-485					+	
	Команда «Включить»							+
	Запрет ТУ					+		
	Фазный ток (пофазно)			+				
	Линейные напряжения			+				
	Активная мощность			+				
	Реактивная мощность			+				
	Полная мощность			+				
	Запуск и считывание осциллограмм аварийных режимов			+				
	Выключатель «Включен»					+		
	Выключатель «Отключен»					+		
	Контрольное положение тележки					+		
	Рабочее положение тележки					+		
	ЗН в ст. Т включен					+		
	ЗН в ст. Т отключен				+			
	Аварийное отключение	терминал РЗиАВВ 10 кВ		+				
	Обобщённый сигнал неисправности				+			
	Срабатывания ступеней защит (с					+		

Изм. № подл.	Изм. инв. №
Подпись и дата	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
------	---------	------	--------	---------	------

03-246-ВЛ-ЭС.ТТ

№	Наименование сигнала	Источник сигнала	ТИ	Сигнализация			ТУ
				ПС	ТС	АС	
	расшифровкой каждого сигнала)						
	Неисправность МПУ			+			

7. КРУ 10 кВ шинного трансформатора напряжения

	Фазные напряжения	МПП по RS-485	+					
	Линейные напряжения		+					
	Напряжение нулевой последовательности		+					
	Частота сети		+					
	Контрольное положение тележки					+		
	Рабочее положение тележки					+		
	ЗН в ст. включен					+		
	ЗН в ст. отключен					+		
	Срабатывание защит	терминал РЗиА ТН 10 кВ по RS-485					+	
	Неисправность цепей наяржения				+			
	Неисправность терминала РЗА				+			
	Земля в сети						+	
	Предупредительные сигналы присоединения (с расшифровкой каждого сигнала)				+			
	Внешние аварийные отключения (с расшифровкой каждого сигнала)						+	
	Квитирование аварийной и предупредительной сигнализации							+
	Запуск и считывание осциллограмм аварийных режимов			+				
	Срабатывание ЗМН 1							+
	Срабатывание ЗМН 2							+
	Срабатывание АЧР 1						+	
	Срабатывание АЧР 2						+	

8. КРУ 10 кВ отходящих линий

	Команда «Отключить»	МПП по RS-485						+	
	Команда «Включить»								+
	Запрет ТУ						+		
	Фазный ток (пофазно)			+					
	Линейные напряжения			+					
	Активная мощность			+					
	Реактивная мощность			+					
	Полная мощность			+					
	Запуск и считывание осциллограмм аварийных режимов			+					
	Выключатель «Включен»							+	
	Выключатель «Отключен»							+	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

03-246-ВЛ-ЭС.ТТ

Лист

60

№	Наименование сигнала	Источник сигнала	ТИ	Сигнализация			ТУ
				ПС	ТС	АС	
	Контрольное положение тележки				+		
	Рабочее положение тележки				+		
	ЗН включен				+		
	ЗН отключен				+		
	Квитирование аварийной и предупредительной сигнализации	терминал РЗиА ОЛ 10 кВ RS-485					+
	Аварийное отключение			+			
	Обобщённый сигнал неисправности				+		
	Срабатывания ступеней защит (с расшифровкой каждого сигнала)					+	
	Неисправность МПУ			+			
	Ключ АПВ введен				+		
	АЧР введен				+		

9. Контроль доступа

	Помещение КРУ 10 кВ открыто	МПП RS-485			+		
	Помещение КРУ 10 кВ закрыто				+		
	Дверцы шкафов и щитов оборудования положение «открыто»				+		
	Дверцы шкафов и щитов оборудования положение «закрыто»				+		
	Калитки открытка				+		
	Ворота открыты				+		

10. Пожарная сигнализация

	Сигнал «Пожар»	с.к.			+		
	Сигнал «Неисправность пожарной сигнализации»			+			

11. Охранная сигнализация

	Сигнал «Тревога» («Несанкционированный доступ»)	с.к.			+		
	Сигнал «Неисправность охранной сигнализации»			+			

12. 13. Контроль температуры (ШСН)

	Включить отопление	МПП RS-485					+
	Выключить отопление						
	Отопление включено				+		
	Отопление отключено				+		
	Вентиляция включена				+		
	Вентиляция отключена				+		

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

03-246-ВЛ-ЭС.ТТ

Лист

61

№	Наименование сигнала	Источник сигнала	ТИ	Сигнализация			ТУ
				ПС	ТС	АС	
	Температура ниже заданного уровня в помещении				+		
	Температура выше заданного уровня в помещении				+		
	Температура в помещении		+				
	Температура наружного воздуха		+				
	Неисправность системы обогрева				+		
	Неисправность системы вентиляции				+		

14. Шкаф БМЦС

	Отказ БМЦС	Терминал БМЦС по RS-485		+			
	Авария в ЗРУ			+			
	Неисправность в ЗРУ			+			
	Исчезновение напряжения на шинках управления			+			
	Исчезновение напряжения на шинках сигнализации			+			
	Исчезновение напряжения на шинках предупредительной аварийной сигнализации			+			

15. Система ОПТ

	Неисправность ЗВУ	МПП по RS-485		+			
	Контроль изоляции полюсов				+		
	Выключатель аккумуляторной батареи включен				+		
	Напряжение оперативного тока		+				
	Ток аккумуляторной батареи		+				
	Выходное напряжение		+				
	Выходной ток		+				

16. Маслосборник

	Датчик уровня: высокий уровень жидкости в маслосборнике	с.к.		+			
--	---	------	--	---	--	--	--

17. УКРМ

	Неисправность УКРМ	МПП по RS-485		+			
	Ток нагрузки		+				
	Напряжение фазное		+				
	Частота		+				
	Коэффициент мощности		+				
	Активная мощность		+				
	Реактивная мощность		+				
	Полная мощность		+				

18. Шкаф автоматического регулирования напряжения трансформатора под нагрузкой (РПН)

	Неисправность АРКТ	терминал АРКТ		+			
	Неисправность привода РПН			+			

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

03-246-ВЛ-ЭС.ТТ

№	Наименование сигнала	Источник сигнала	ТИ	Сигнализация			ТУ	
				ПС	ТС	АС		
	Прибавить ступень РПН	по RS-485					+	
	Убавить ступень РПН							+
	ТУ запрещено				+			
	Достигнут верхний предел регулирования, запрет			+				
	Достигнут нижний предел регулирования, запрет			+				
	Ступень РПН				+			
	Нижнее измеряемое напряжение, запрет			+				

19. ШСН

	Положение вводного выключателя ШСН: включено	МПП по RS-485			+		
	Положение вводного выключателя ШСН: выключено				+		
	Включить вводной выключателя ШСН						+
	Выключить вводной выключателя ШСН						+
	Включить наружное освещение территории ПС 35/10 кВ						+
	Отключить наружное освещение территории ПС 35/10 кВ						+
	Наружное освещение территории ПС 35/10 кВ включено				+		
	Наружное освещение территории ПС 35/10 кВ отключено				+		

20. АСТУЭ

	Технический учет активной и реактивной энергии ШСН	Счетчик эл. энергии RS-485	+				
	Технический учет активной и реактивной энергии на вводе ОРУ 35 кВ (шкаф коммерческого учета)	Счетчик эл. энергии RS-485	+				
	Технический учет активной и реактивной энергии на КРУ 10 кВкВ яч.1 (ввод)	Счетчик эл. энергии RS-485	+				
	Технический учет активной и реактивной энергии на КРУ 10 кВкВ яч.2 (отходящая линия)	Счетчик эл. энергии RS-485	+				
	Технический учет активной и реактивной энергии на КРУ 10 кВкВ яч.3 (отходящая линия)	Счетчик эл. энергии RS-485	+				
	Технический учет активной и реактивной энергии на КРУ 10 кВкВ яч.4 (отходящая линия)	Счетчик эл. энергии RS-485	+				

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

03-246-ВЛ-ЭС.ТТ

Лист

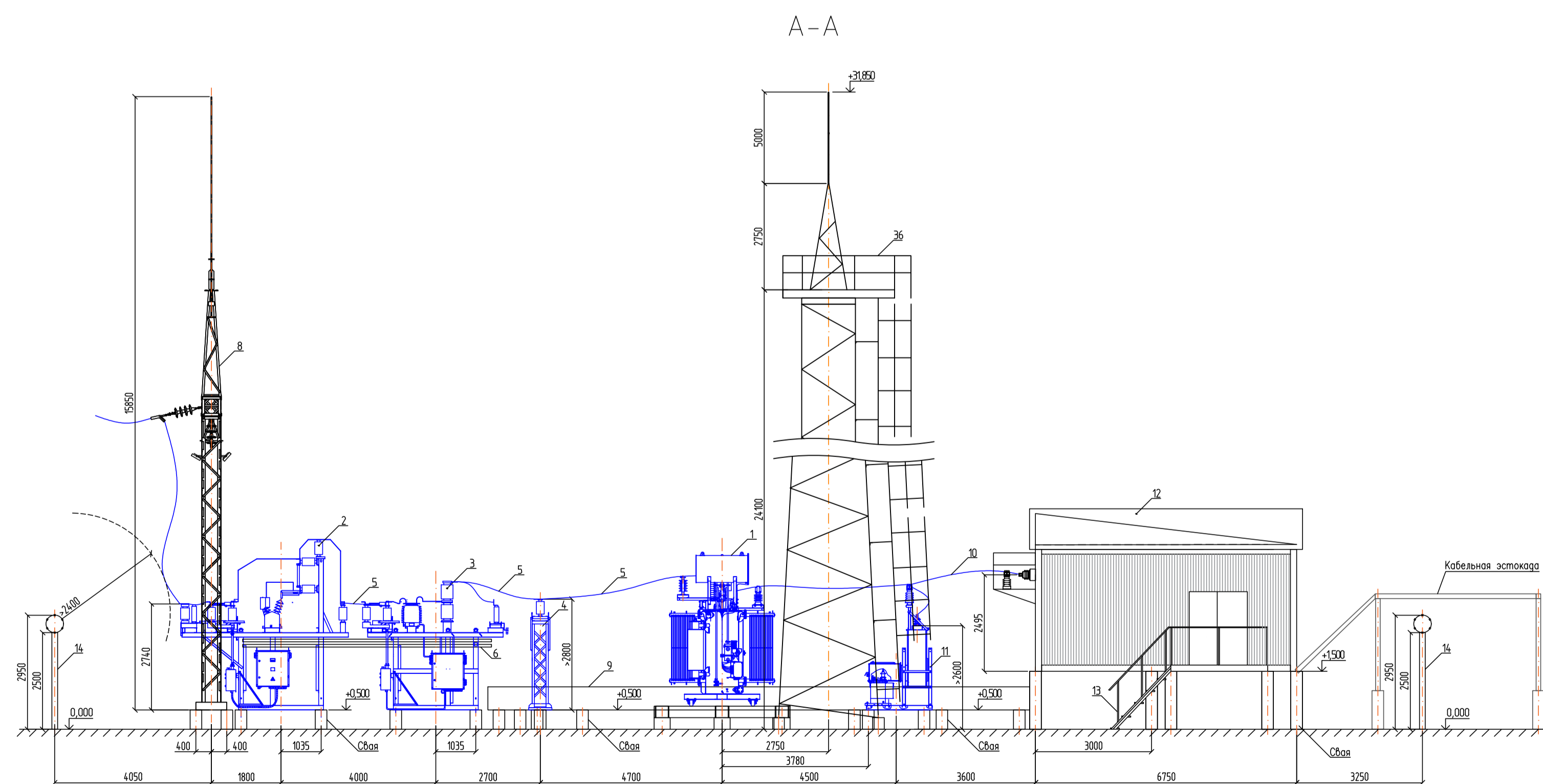
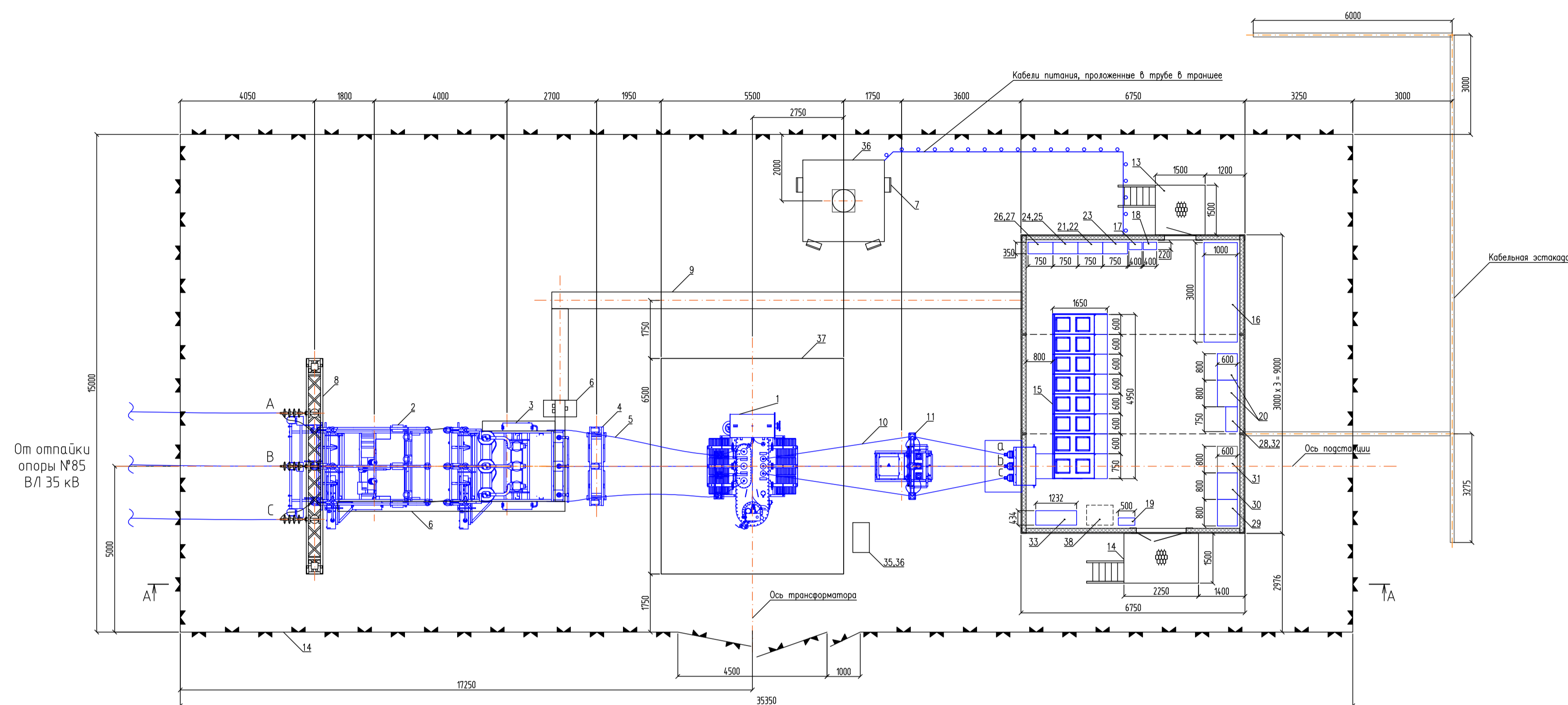
63

№	Наименование сигнала	Источник сигнала	ТИ	Сигнализация			ТУ
				ПС	ТС	АС	
	Технический учет активной и реактивной энергии на КРУ 10 кВкВ яч.5 (отходящая линия)	Счетчик эл. энергии RS-485	+				
	Технический учет активной и реактивной энергии на КРУ 10 кВкВ яч.6 (отходящая линия)	Счетчик эл. энергии RS-485	+				
	Технический учет активной и реактивной энергии на КРУ 10 кВкВ яч.7 (отходящая линия)	Счетчик эл. энергии RS-485	+				

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	03-246-ВЛ-ЭС.ТТ	Лист
							64
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					

Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг.	Примечание
1		Силовой трансформатор ТМН-4000/35 ЧХ/Л1	1		
2		Блок ТН 35 кВ Б35-35	1		
3		Блок выключателя 35 кВ Б 35-47	1		
4		Блок опорных изоляторов 35 кВ	1		
5		Гибкая ошиновка 35 кВ	1		
6		Кабельные конструкции для блоков ОРУ 35 кВ	1		
7		Осветительная установка	1		
8		Портал ПС - 35Я2С	1		
9		Кабельный коридор	1		
10		Гибкая ошиновка 10 кВ	1		
11		ТСН ТМ-100/10/0,4 кВ ЧХ/Л1 на базу КРУ-59	1		
12		Блочное-модульное здание из 3-х блок-модулей	1		
13		Площадка обслуживания с лестницей	2		
14		Ограждение ПС 35/10 кВ с воротами и калиткой	1		
15		КРУ 10 кВ	8		
16		УКРМ 450 кВАр	1		
17		Панель (НКУ) питания электроприемников системы противопожарной защиты	1		
18		Шкаф аварийного освещения (ШАО)	1		
19		Шкаф охранно-пожарной сигнализации (ШОПС)	1		
20		Шкаф системы оперативного тока (СОПТ)	1		
21		Шкаф ввода СН	1		
22		Шкаф распределения СН	1		
23		Шкаф управления системой ОВ	1		
24		Шкаф АРКТ	1		
25		Шкаф управл. и защит трансформатора	1		
26		Шкаф управления и защит выключателя 35 кВ	1		
27		Шкаф защит ТН 35 кВ	1		
28		Шкаф оперативной блокировки (ШОБ)	1		
29		Шкаф телемеханики	1		
30		Шкаф связи и видеонаблюдения	1		
31		Место для шкафа коммерческого учета	1		
32		Шкаф ЦС	1		
33		Стеллаж защитных средств и СИЗ	1		
34		Ящик с песком	1		
35		Средства пожаротушения	1		
36		Прожекторная мачта ПМС-24 с молниеотводом	1		
37		Маслоприемник, совмещенный с маслосборником	1		
38		Резервное место для установки шкафов РЗА	1		



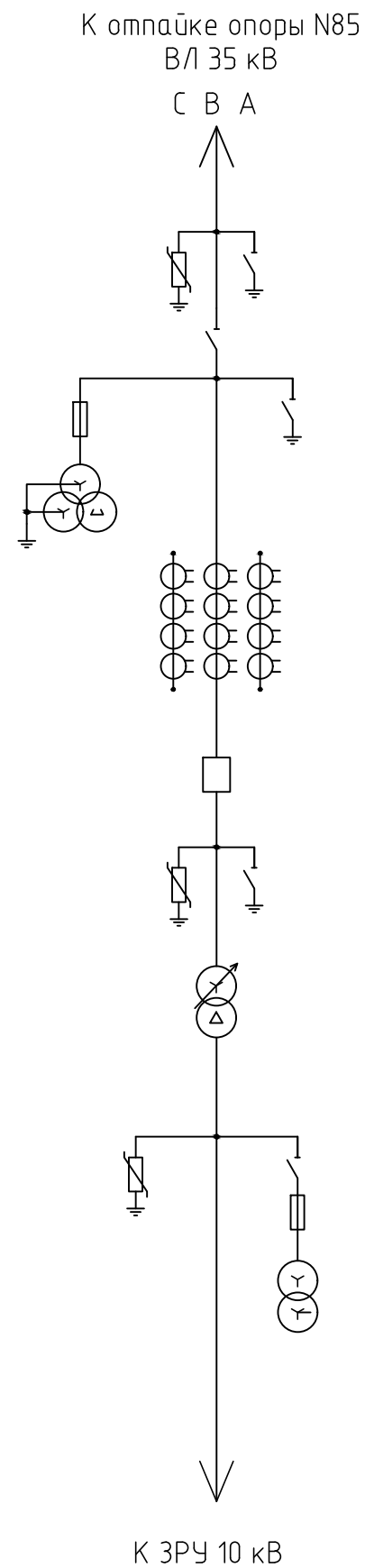
Примечания:

- Оборудование, указанное в спецификации входит в комплект поставки завода-изготовителя ПС 35/10 кВ.
- Конкретные марки оборудования приведены в качестве аналога и могут быть замены на аналогичные с идентичными характеристиками.
- Шкаф коммерческого учета не входит в комплект поставки.

Приложение 2. Однолинейная схема ОРУ 35 кВ

Опросный лист на ОРУ 35 кВ

Общие данные	
Номинальное напряжение, кВ	35
Номинальная частота переменного тока, Гц	50
Номинальный ток сборных шин, А	1000*
Ток термической стойкости не менее (3 с), кА	25*
Ток электродинамической стойкости не менее, кА	63*
Климатическое исполнение элементов ОРУ 35 кВ	УХЛ1
Блок трансформатора напряжения	
Тип изоляции	Масляная
Устойчивость к резонансу	Да
Количество вторичных обмоток	2
Класс точности вторичных обмоток	0,5/3P
Ограничители перенапряжения	Да
Разъединитель	Да
Ресурс по механической стойкости не менее, циклов	10000
Предохранители	Да
Блок выключателя	
Тип выключателя	Вакуумный
Номинальный ток не менее, А	1000*
Номинальный ток отключения выключателя, кА	25
Ограничители перенапряжения	Да
Разъединитель	Да
Ресурс по механической стойкости не менее, циклов	30000
Трансформаторы тока	Да
Тип изоляции ТТ	Литая
Исполнение ТТ	Стационарное
Количество вторичных обмоток ТТ	4
Коэффициент трансформации ТТ	100/5*
Класс точности вторичных обмоток ТТ	0,5S/0,5/10P/10P
Мощность вторичных обмоток ТТ	10/10/15/15
Блок опорных изоляторов	
Материал опорных изоляторов	Фарфор/Полимер
Дополнительные требования	
Комплект документации, передаваемый заказчику: <ul style="list-style-type: none"> - Однолинейная схема главных цепей; - Паспорта на оборудование; - Схемы строповки оборудования; - Массогабаритные параметры элементов ОРУ 35 кВ; - Схемы вторичных соединений элементов ОРУ 35 кВ; - Ведомость работ по сборке ОРУ 35 кВ; - Руководства по эксплуатации оборудования; - Структурная схема взаимосвязи интеграции элементов ОРУ 35 кВ с АСУ ТП; - Протоколы наладки технических средств; - Протоколы приемки на Заводе-изготовителе; - Разрешительная документация в виде заверенных копий сертификатов 	



Примечания:

1. * – данные уточняются в ходе проектирования.
2. Предусмотреть прожекторное освещение на территории подстанции. Места расположения прожекторов определяется Заводом-изготовителем исходя из оптимальной освещенности зоны подстанции.
3. Трансформаторы тока и напряжения 35 кВ должны иметь действующее заключение аттестационной комиссии по применению на объектах ПАО "Россети". На этапе предоставления, рассмотрения и согласования КД включить в комплект направляемой документации подтверждающее заключение.

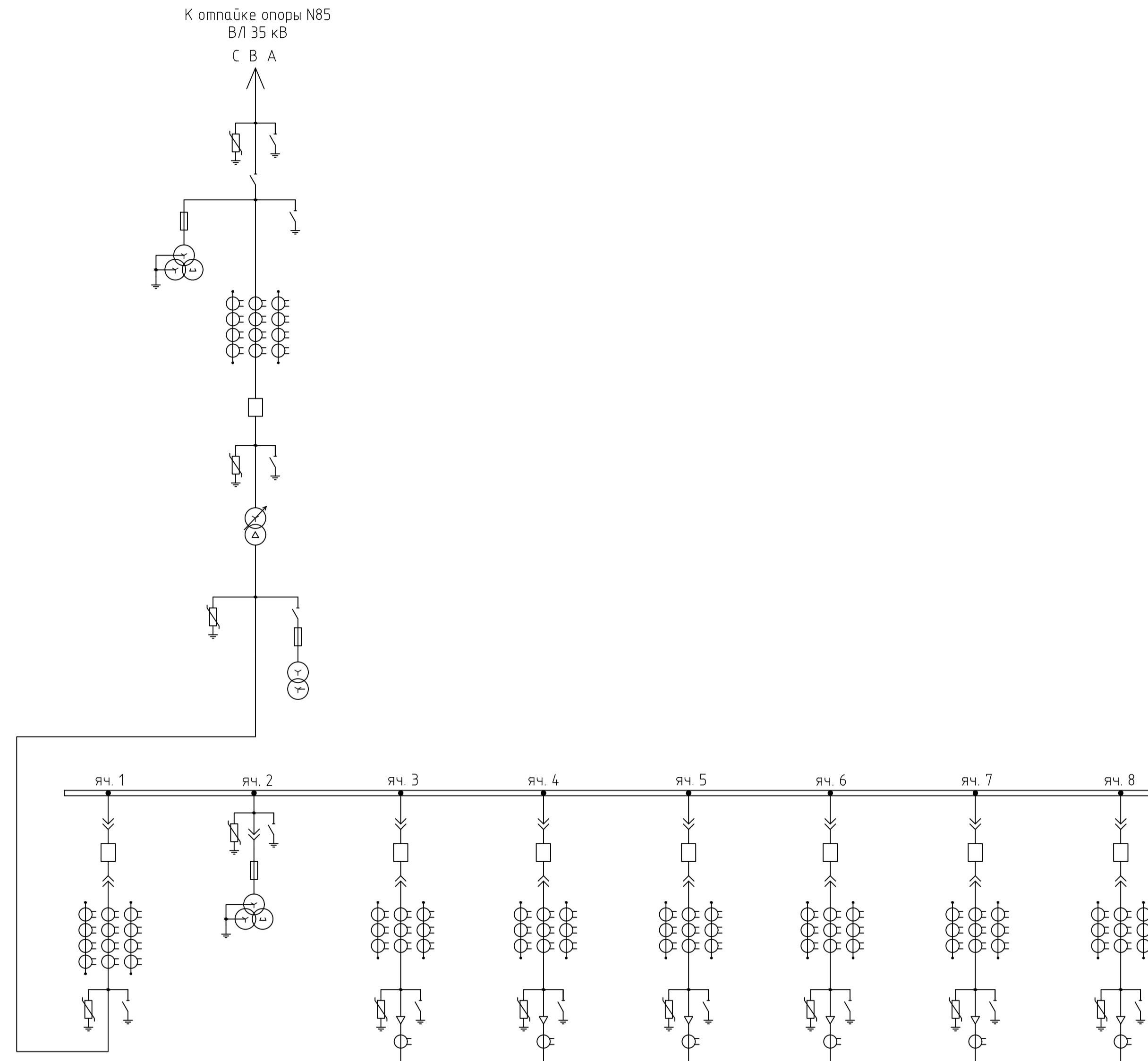
Взам. инв. N		
Подпись и дата		
Инв. N подл.		

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата				

03-246-ПС-ЭС.ТТ

Лист

50



Опросный лист на КРУ 10 кВ

Тип/серия	КРУ-80
Номинальное напряжение, кВ	10
Ток термической стойкости шкафов (Зс), кА	20
Номинальный ток сборных шин, А	630
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015, не менее	IP 31
Тип обслуживания	Одностороннее
Материал сборных шин	Медь
Материал ошиновки главных цепей	Медь
Напряжение цепей оперативного тока, В	= 220

Назначение шкафа	Ввод	ТН	Линия	Линия	Линия	Линия	Линия	Линия	Линия
Номинальный ток шкафа, А	630	-	630	630	630	630	630	630	630
Выключатель	Тип выключателя	Вакуумный	-	Вакуумный	Вакуумный	Вакуумный	Вакуумный	Вакуумный	Вакуумный
	Тип привода выключателя	Пружинно-моторный	-	Пружинно-моторный	Пружинно-моторный	Пружинно-моторный	Пружинно-моторный	Пружинно-моторный	Пружинно-моторный
	Номинальный ток выключателя, А	630	-	630	630	630	630	630	630
	Номинальный ток отключения выключателя, кА	12,5*	-	12,5*	12,5*	12,5*	12,5*	12,5*	12,5*
	Электрический привод выдвигного элемента	-	-	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Трансформатор тока	Класс точности обмоток ТТ	0,5S/0,5/10P/10P	-	0,5S/0,5/10P	0,5S/0,5/10P	0,5S/0,5/10P	0,5S/0,5/10P	0,5S/0,5/10P	0,5S/0,5/10P
	Мощность обмоток ТТ	10/10/15/15	-	10/10/15	10/10/15	10/10/15	10/10/15	10/10/15	10/10/15
	Коэффициент трансформации ТТ	300/5*	-	100/5*	100/5*	100/5*	100/5*	100/5*	100/5*
Трансформатор напряжения	Класс точности обмоток ТН	-	0,5/3Р	-	-	-	-	-	-
	Мощность обмоток ТН	-	30/30	-	-	-	-	-	-
ТТ нулевой последовательности	Количество ТТНП	-	-	-	2	2	2	2	
Ограничитель перенапряжения	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	
Тип МПУ РЭиА	ВВ	ТН	ОЛ	ОЛ	ОЛ	ОЛ	ОЛ	ОЛ	
Протокол связи устройств защиты	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	MODBUS RTU/RS 485	
Устройство дуговой защиты	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	
Приборы учета	Наличие прибора учета	Да	-	Да	Да	Да	Да	Да	Да
	Протокол связи прибора учета	MODBUS RTU	-	MODBUS RTU	MODBUS RTU	MODBUS RTU	MODBUS RTU	MODBUS RTU	MODBUS RTU
Измерительные приборы	Амперметр	Да	-	Да	Да	Да	Да	Да	Да
	Вольтметр	-	Да	-	-	-	-	-	-
Система температурного мониторинга	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	
Мнемосхема ячейки КРУ	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	КРУ-МЕМО	
Заземляющий разъединитель	Класс ЗР по ГОСТ Р 52726-2007	Е1	Е1	Е1	Е1	Е1	Е1	Е1	
	Электрический привод ЗР	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	
	Контроль положения ЗР	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	
Оперативная блокировка	Выкатной элемент (ВЭ)	Да	-	Да	Да	Да	Да	Да	
	Заземляющий разъединитель (ЗР)	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	
Индикатор наличия напряжения	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да	

Технические требования и примечания:

- КРУ должны изготавливаться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 55190-2022 (МЭК 62271-200), в том числе класс стойкости к внутренней дуге в соответствии с требованиями с ГОСТ Р 55190-2022 (МЭК 62271-200) IAC AFLR 31,5 кА 1 сек.
- Категория потери непрерывности эксплуатации в соответствии с ГОСТ Р 55190-2022 (МЭК 62271-200) – LSC2B.
- Класс перегоронок и шторок в соответствии с ГОСТ Р 55190-2022 – РМ.
- Блокировки в КРУ выполнены в соответствии с ГОСТ Р 55190-2022.
- Класс заземлителя по включающей способности при КЗ Е1 по ГОСТ Р 52726-2007 п. 5.8.3.
- В целях повышения безопасности обслуживающего персонала, конструкция шкафов КРУ должна предусматривать выполнение отсеков, отделенных друг от друга металлическими перегородками, исключающими случайный контакт с находящимися под напряжением частями шкафа в других отсеках.
- КРУ должны быть устойчивы к воздействию сквозных токов короткого замыкания, т. е. должны выдерживать (во включенном положении установленных коммутационных аппаратов главных цепей) номинальный ток электродинамической стойкости, установленный для КРУ конкретного типа. Время протекания тока термической стойкости: главные цепи Зс, цепи заземления Зс.
- Вакуумный выключатель должен располагаться в среднем отсеке ячейки КРУ на собственном выкатном элементе.
- Дверь отсека выдвигного элемента должна быть лифтового типа, без применения болтового соединения.
- Отсек сборных шин должен располагаться сверху ячейки КРУ.
- Корпус КРУ должен быть изготовлен без применения сварных соединений.
- В КРУ должна быть реализована клапанная защита от дуговых замыканий со сбрасыванием от путевого выключателя при открытии клапана во время дугового замыкания.
- * – данные уточняются в ходе проектирования.
- Оборудование КРУ 35 кВ, силовой трансформатор 35/10 кВ и трансформатор собственных нужд предусмотрены в отдельных опросных листах.