

УТВЕРЖДАЮ
Главный инженер – первый
заместитель генерального директора
ГУП «ГК Днестрэнерго»
А.И. Гицман
 2026г.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на шкаф оперативного тока (ШОТ) ПС ХБК

1	Наименование объекта	Трансформаторные подстанции ГУП «ГК Днестрэнерго»
2	Адрес, местоположение объекта	Приднестровская Молдавская Республика, г. Тирасполь
3	Целевое использование объекта	Передача, распределение, трансформация электрической энергии высокого напряжения. Электроснабжение потребителей.
4	Основание для проектирования и строительства	Физический и моральный износ существующего электротехнического оборудования.
5	Вид строительства	Замена оборудования
6	Данные о заказчике	Государственное унитарное предприятие «ГК Днестрэнерго» ПМР, г. Тирасполь, ул. Украинская, 5
7	Общие требования	<p>1. Перечень оборудования : ШОТ ПС ХБК. 330/110/10 кВ – 1 шт (согласно приложения №1) ЗИП -1 комплект</p> <p>2. Требования к ШОТ 1) ШОТ должен состоять из нескольких шкафов: - Шкаф с аккумуляторной батареей - Шкафы с выпрямителями и системой распределения 2) Гарантия не менее 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию, или 36 месяцев с момента поставки</p> <p>Документация к ШОТ: 1. Качество и соблюдение технических требований к продукции должно подтверждаться сертификатом соответствия производителя требованиям ISO 9001:2015 и иными документами согласно которых изготавливается оборудование. 2. *Обязательное предоставление типовых заводских протоколов испытаний в соответствии с требованиями стандартов IEC /ГОСТ и сертификатов соответствия ISO на: - выпрямитель; - инвертор; - DC/DC конвертор - систему контроля изоляции; - АКБ; - Систему разрядки аккумуляторов.</p> <p><i>* Перечень предоставляемых документов указан в требованиях непосредственно к каждому оборудованию.</i></p> <p>ШОТ дополнительно должен быть оборудован: - системой АВР 0.4 кВ (питания шкафа с выпрямителями) - блоком аварийного освещения. - устройством мигающего света. - защитой от глубокого разряда аккумуляторной батареи. - инвертором 220/220 - конвертор протоколов в МЭК 61850. - конвектор напряжения DC/DC 220/220</p>

Требования к ЗИП:

- ЗИП укомплектовать 100% количеством и типом предохранителей, применяемым в ШОТ, контакторы – 4 шт, реле времени -2 шт, промежуточные реле – 10 шт, трансформаторы тока – 10 шт , датчики температуры 10 шт, сменные фильтры -10 шт, вентиляторы 10-шт. ЗИП согласовывается с заказчиком на стадии разработки документации на ШОТ.

Требования к шкафам:

- Применить шкафы герметичного исполнения, двустороннего обслуживания
- Передняя (лицевая) часть панели представляет собой одностворчатую, прозрачную дверь из ударопрочного стекла (шкафы с АКБ металл);
- Задние двери двусторчатые, сплошной металл;
- Ввод контрольных кабелей в шкаф снизу герметичного исполнения.
- Габаритные размеры 2300x800x800, цоколь 100 мм;
- Шкаф должен быть закрыт сзади и с боковых сторон;
- Козырек для диспетчерского наименования с лицевой стороны шкафа;
- шкаф с батареями должен иметь принудительную вентиляцию с включением по датчику температуры, шкафы с распределением и выпрямителями естественную.

В шкафах применить воздушные фильтры.

Требование к АКБ:

- Технология AGM TPPL;
- Общее напряжение аккумуляторной батареи и ее емкость согласно приложения №1;
- классификация по Eurobat Guide 2015«Very Long Life»: +12 лет при 25°C;
- гарантия на аккумуляторную батарею - не менее 36 месяцев от даты поставки.
- корпус и крышка из негорючего материала UL94 V-0.
- Конструкция Front Terminal
- Максимальное напряжение пульсаций переменного тока 0,5 % RMS или 1,5 % PP
- Рабочая температура При включенном зарядном устройстве: от - 20°C до 50°C При выключенном зарядном устройстве: от -30°C до 45°C
- соответствие и испытания согласно требованиям стандарта IEC 60896–21/22, с предоставлением протоколов.
- производитель сертифицирован в соответствии с ISO 9001, ISO 14001 и ISO 45001.
- внутреннее сопротивление не более 3,8 мОм
- ток короткого замыкания – не менее 3330 А
- тип исполнения (не обслуживаемая)

Требования к выпрямителям:

Применить трехфазные микропроцессорные выпрямители основанные на использовании IGBT транзисторов (согласно приложения №1, №2);

Выпрямительные устройства должны включать в себя функцию:

- Высокая стабильность (<1%) и малая пульсация (<0,5%) напряжения и токов на выходе;
- Независимую работу (удобный сервис – быструю замену вышедшего из строя модуля во время работы блока питания).
- Автоматическое выравнивание токов между работающими модулями.
- Автоматическое отключение неисправного модуля. Необходимый ток выпрямителя обеспечивается остальными модулями.
- Гальваническую развязку цепей AC и DC.
- Температурную компенсацию напряжения батареи.
- Защита от перенапряжения, перегрузки, короткого замыкания.
- Автоматический контроль целостности цепи батареи.
- Защита от помех сети
- Функцию самодиагностики
- Иметь функцию архива данных

- коммутационные интерфейсы RS 485, USB, ETHERNET
- Выдача на диспетчерский пункт сигналов:
 - режимы тревоги (сигнализация посредством сухих контактов):
 - „глубокий разряд батареи”,
 - „батарея отключена”,
 - „авария питания”,
 - „ненормированная температура батарей”,
 - „ненормированное напряжение батарей”
 - „разрыв цепи батарей”
- должен отвечать требованиям стандартов:
 - систем менеджмента качества ISO 9001:2015
 - по информационной безопасности ISO 27001:2013
- должен быть сертифицирован согласно IEC 62040, IEC 60146-1, IEC 61000, с предоставлением соответствующих протоколов испытаний.

Требования к конвекторам DC/DC:

Применить микропроцессорные конвекторы, основанные на использовании IGBT транзисторов:

Устройство должно иметь следующие функции безопасности:

- От перегрева силовых цепей (ограничивает выходной ток, не прерывая работу Устройства);
- От замыкания – электронного типа и с помощью плавких предохранителей;
- От повышенного напряжения на выходе. Устройство обеспечивает:
- Гальваническую изоляцию от питающей сети;
- Стабилизацию выходного напряжения;
- Минимизацию излучаемых помех высокой частоты, благодаря использованию многоступенчатых фильтров от помех
- Функцию самодиагностики
- Иметь функцию архива данных

Устройство должно иметь сигнализировать:

- Увых. пониженное / повышенное
- Упит. пониженное / повышенное
- Перегрузка
- Нет питания
- Блокировка работы
- Поврежден датчик темп.
- сопротивления изоляции ‘+’
- сопротивления изоляции ‘-’
- Повреждение из измерения сопротивления изоляции
- Помехи измерения сопротивления изоляции
- Повреждение вентилятора
- Повышенная температура
- Замыкание на выходе
- Авария преобразователя
- Перегрев преобразователя.
- должен отвечать требованиям стандартов:
 - систем менеджмента качества ISO 9001:2015
 - по информационной безопасности ISO 27001:2013
- должен быть сертифицирован согласно IEC 60146-1, с предоставлением соответствующих протоколов испытаний.

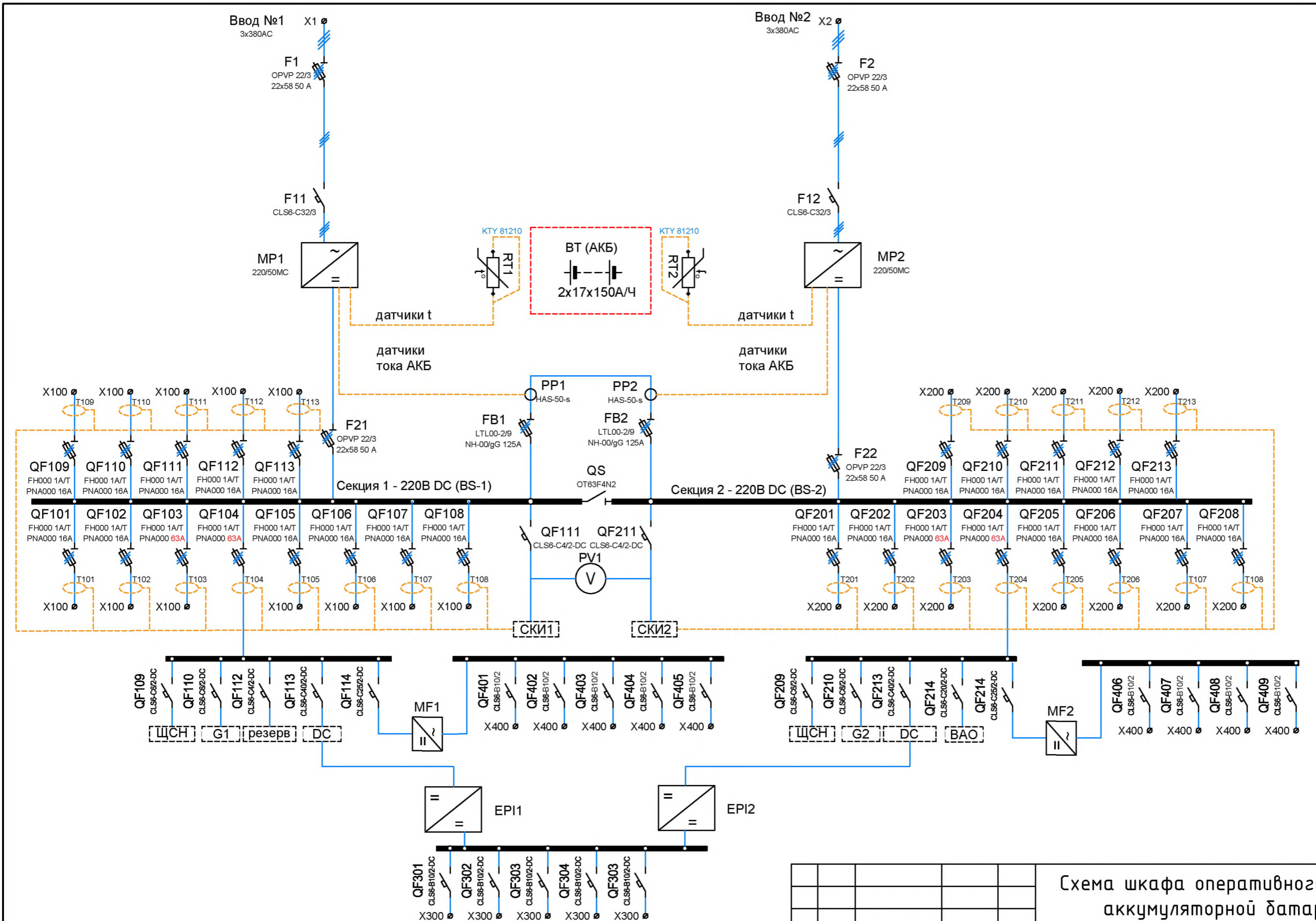
Требования к инвертору:

Применить микропроцессорный инвертор, основанный на использовании IGBT транзисторов.

Устройство должно иметь следующие функции:

- высокая стабильность частоты выходного напряжения;
- компактное исполнение;
- гальваническая изоляция потребителей от напряжения питающей сети DC;
- сигнализация аварийных режимов:

		<ul style="list-style-type: none"> - авария инвертора - авария батарейного преобразователя - защита от перенапряжений, повышенного тока и коротких замыканий на выходе Устройства; - защита от глубокого разряда питающей АБ – на сигнал; - низкие уровни пульсаций и высших гармонических составляющих тока, потребляемого от АБ; - наличие выходов дистанционной сигнализации аварийных режимов – ПДС; - Перегрев преобразователя. - Функцию самодиагностики - Иметь функцию архива данных - коммутационные интерфейсы RS 485, USB, ETHERNET - защита от замыкания на уровне 10x In. - должен отвечать требованиям стандартов: <ul style="list-style-type: none"> • систем менеджмента качества ISO 9001:2015 • по информационной безопасности ISO 27001:2013 - должен быть сертифицирован согласно IEC 62040, с предоставлением соответствующих протоколов испытаний. <p>Требования к системе контроля изоляции:</p> <p>Обеспечить систему контроля изоляции, на каждой из отходящих линий (по фидерный контроль) с возможностью выдачи сигнала на диспетчерский пункт, и дополнительно сухой контакт в обще подстанционную систему сигнализации.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Сигнализация отсутствия подключения измерительного трансформатора; - 2 релейных выхода (сухие контакты); - коммутационные интерфейсы RS 485, USB, ETHERNET - Коммуникационный протокол: Modbus RTU; - Функцию самодиагностики - Иметь функцию архива данных - сопротивления изоляции ‘+‘ - сопротивления изоляции ‘-‘ - Повреждение из измерения сопротивления изоляции - Помехи измерения сопротивления изоляции <p>Обеспечить контроль изоляции после инвертора, и после DC/DC конвертора (общий, не по каждой линии).</p> <ul style="list-style-type: none"> - должен отвечать требованиям стандарта систем менеджмента качества ISO 9001:2015 - должен быть сертифицирован согласно IEC 61326, IEC 61557, с предоставлением соответствующих протоколов испытаний. <p>Требования к вторичной коммутации:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Вторичная коммутация должна быть выполнена согласно проектным решениям указанных в приложениях номер №1. - Шины распределения оперативного тока 220V DC должны быть изолированными исключая случайное прикосновение; - система распределения с количеством отходящих присоединений указана в приложении №1. <p>Требования к документации при поставке:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Вся документация предоставляется на: <ul style="list-style-type: none"> - языке страны происхождения товара; - русском языке. 2) Паспорта на изделие. 3) Руководство эксплуатации общее на ШОТ и на отдельные элементы (выпрямители, инверторы, систему контроля изоляции и т.д.) 4) Протокол контрольного разряда АКБ. 5) Протокол заводского испытания ШОТ.
8	Данные предоставляемые Заказчиком перед началом работ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Утвержденное техническое задание. 2. Приложение №1 (схема ШОТ) Приложения является неотъемлемой частью тех задания.



Вводные предохранители (Главная защита шкафа)
Автоматы питания зарядно-выпрямительных устройств МР1 (ЗВУ)
Зарядно-выпрямительные устройства МР1 (ЗВУ)
Шкаф АКБ
Выходные предохранители 1МР1 и 2МР1 (ЗВУ) защита ввода питания, Вводные предохранители АКБ
потребители 220 В DC
выходные предохранители
1-2 секции 220 В DC
выходные предохранители
Устройство системы контроля сопротивления изоляции (СКИ)

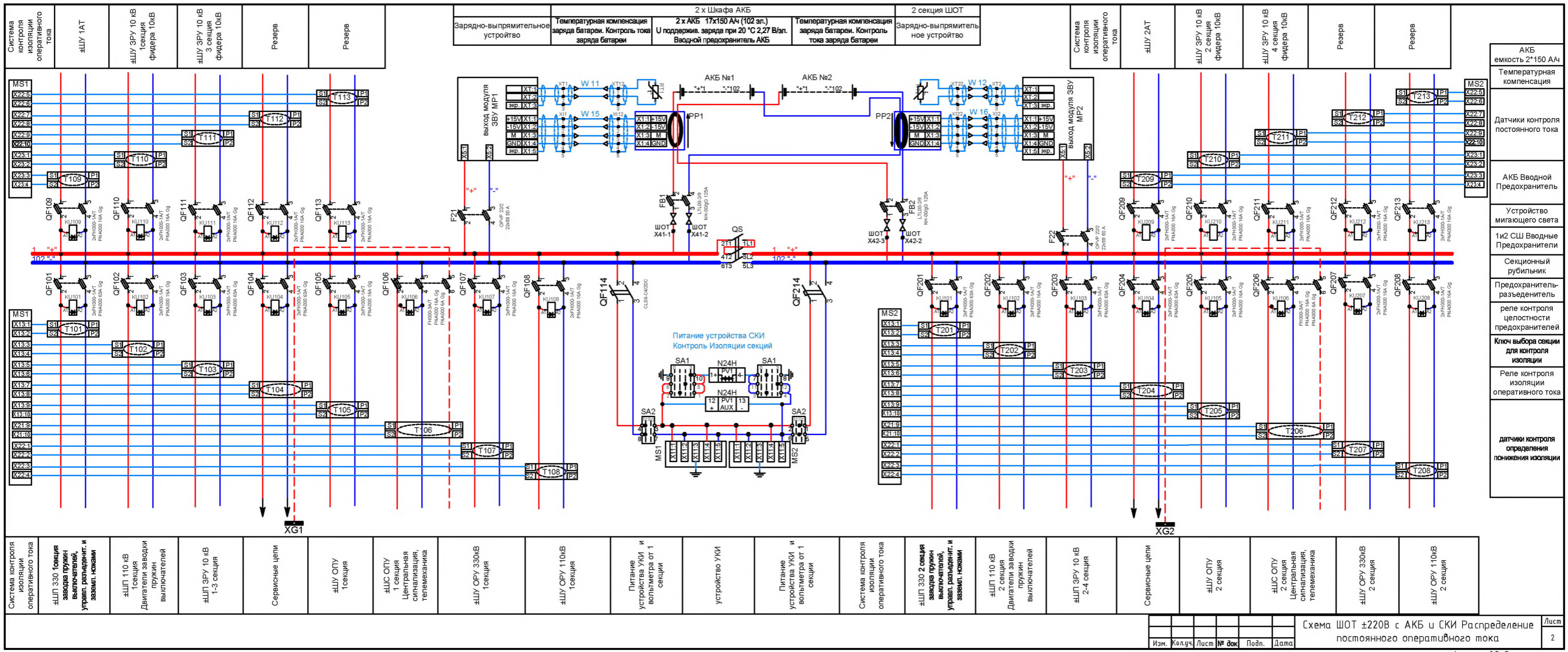
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб.				
Проверил				
Т.контр.				
Вед. инж.				
Нач. РЗА				
Утв. Т.дир.				

Схема шкафа оперативного тока ±220В с аккумуляторной батареей и СКИ

Схема ШОТ
ПС ХБК
330/110/10 кВ
Принципиальная
схема ШОТ

Лист	Масса	Масштаб
		1:1
Лист 1	Листов 6	

ГУП ГК Днестрэнерго



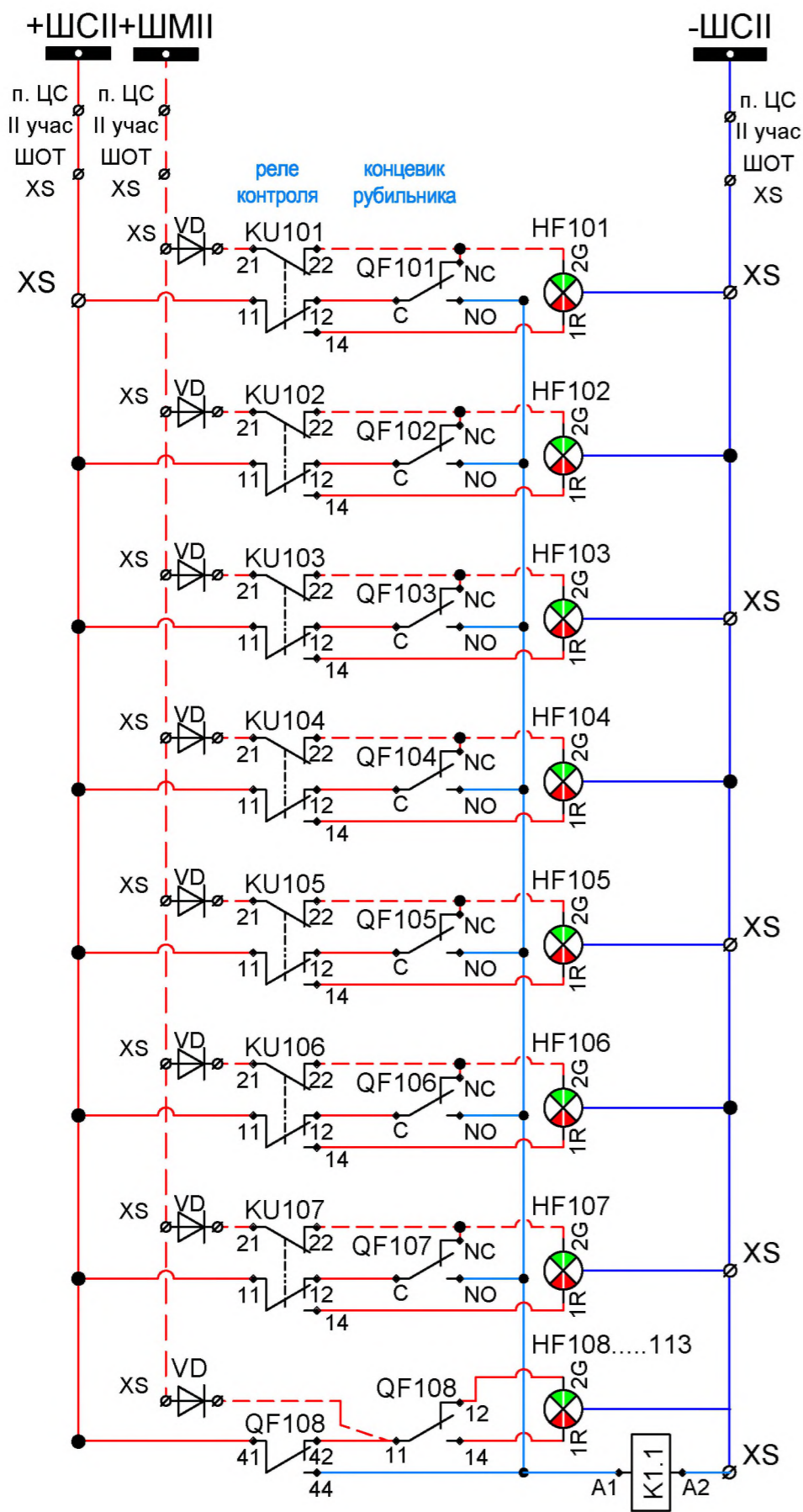
Система контроля изоляции оперативного тока	ЩШУ 1АТ	ЩШУ ЗРУ 10 кВ 1 секция фидера 10кВ	ЩШУ ЗРУ 10 кВ 3 секция фидера 10кВ	Резерв	Резерв
---	---------	------------------------------------	------------------------------------	--------	--------

Зарядно-выпрямительное устройство	Температурная компенсация заряда батареи. Контроль тока заряда батареи	2 x Щкафа АКБ 2 x АКБ 17x150 Ач (102 эл.) U и поддержка заряда при 20 °C 2,27 В/эл. Вводной предохранитель АКБ	Температурная компенсация заряда батареи. Контроль тока заряда батареи	2 секция ЩОТ Зарядно-выпрямительное устройство
-----------------------------------	--	---	--	---

Система контроля изоляции оперативного тока	ЩШУ 2АТ	ЩШУ ЗРУ 10 кВ 2 секция фидера 10кВ	ЩШУ ЗРУ 10 кВ 4 секция фидера 10кВ	Резерв	Резерв
---	---------	------------------------------------	------------------------------------	--------	--------

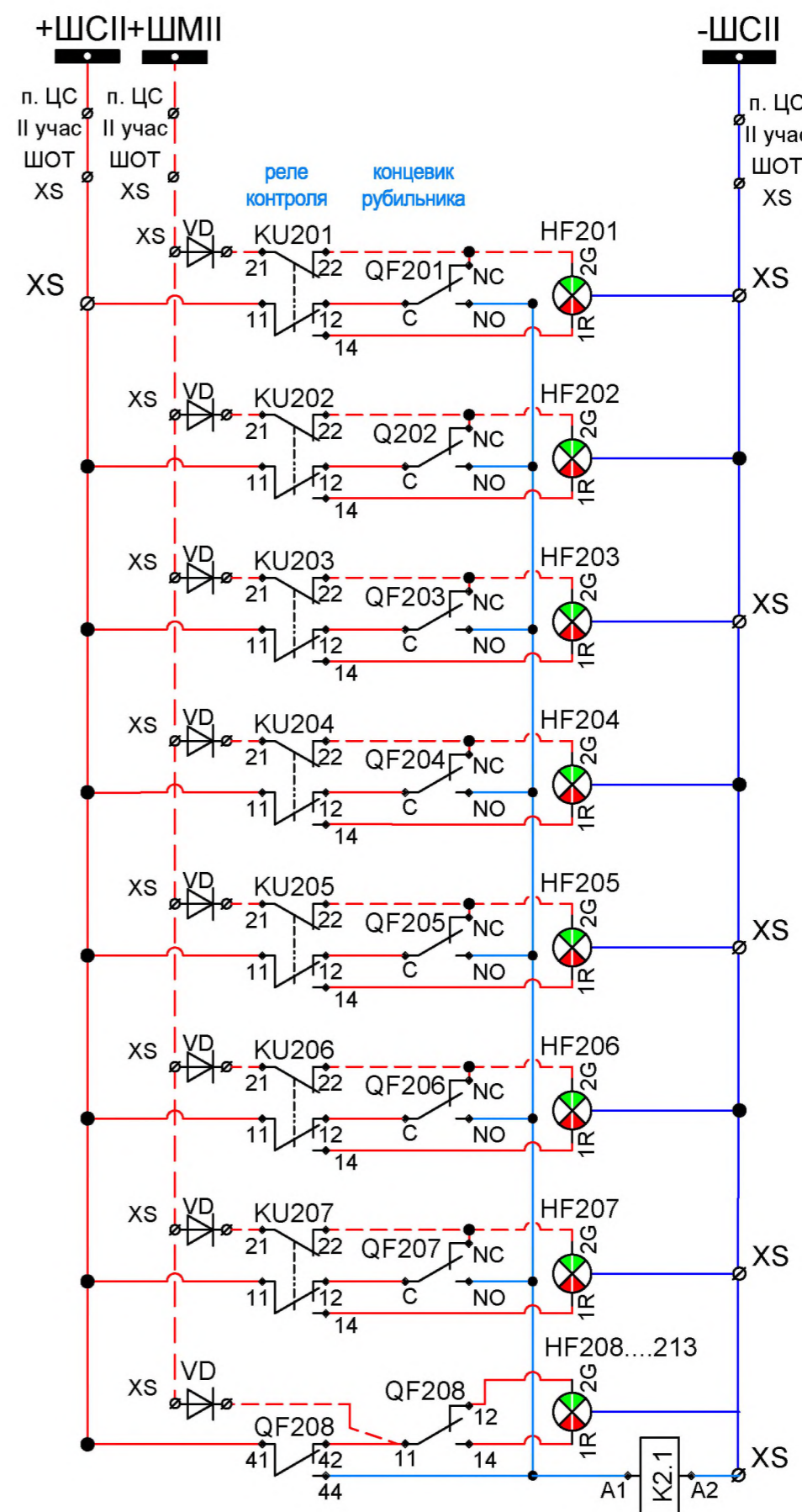
АКБ емкость 2*150 Ач	Температурная компенсация
Датчики контроля постоянного тока	X22-1 X22-2 X22-3 X22-4 X22-5 X22-6 X22-7 X22-8 X22-9 X22-10
АКБ Вводной Предохранитель	X23-1 X23-2 X23-3 X23-4 X23-5 X23-6 X23-7 X23-8 X23-9 X23-10
Устройство мигающего света	X24-1 X24-2 X24-3 X24-4 X24-5 X24-6 X24-7 X24-8 X24-9 X24-10
1и2 СШ Вводные Предохранители	X25-1 X25-2 X25-3 X25-4 X25-5 X25-6 X25-7 X25-8 X25-9 X25-10
Секционный рубильник	X26-1 X26-2 X26-3 X26-4 X26-5 X26-6 X26-7 X26-8 X26-9 X26-10
Предохранитель-разъединитель	X27-1 X27-2 X27-3 X27-4 X27-5 X27-6 X27-7 X27-8 X27-9 X27-10
реле контроля целостности предохранителей	X28-1 X28-2 X28-3 X28-4 X28-5 X28-6 X28-7 X28-8 X28-9 X28-10
Ключ выбора секции для контроля изоляции	X29-1 X29-2 X29-3 X29-4 X29-5 X29-6 X29-7 X29-8 X29-9 X29-10
Реле контроля изоляции оперативного тока	X30-1 X30-2 X30-3 X30-4 X30-5 X30-6 X30-7 X30-8 X30-9 X30-10
датчики контроля определения понижения изоляции	X31-1 X31-2 X31-3 X31-4 X31-5 X31-6 X31-7 X31-8 X31-9 X31-10

Система контроля изоляции оперативного тока	ЩШУ 330 1 секция заводские пульты выключателей, управл. разъединит. и автмот. ножки	ЩШУ 110 кВ 1 секция Двигатели заводки пружин выключателей	ЩШУ ЗРУ 10 кВ 1-3 секция	Сервисные цепи	ЩШУ ОПУ 1 секция	ЩШУ ОПУ 1 секция Центральная сигнализация, телемеханика	ЩШУ ОРУ 330кВ 1 секция	ЩШУ ОРУ 110кВ 1 секция	Питание устройств УКИ и вольтметра от 1 секции	устройство УКИ	Питание устройств УКИ и вольтметра от 1 секции	Система контроля изоляции оперативного тока	ЩШУ 330 2 секция заводские пульты выключателей, управл. разъединит. и автмот. ножки	ЩШУ 110 кВ 2 секция Двигатели заводки пружин выключателей	ЩШУ ЗРУ 10 кВ 2-4 секция	Сервисные цепи	ЩШУ ОПУ 2 секция	ЩШУ ОПУ 2 секция Центральная сигнализация, телемеханика	ЩШУ ОРУ 330кВ 2 секция	ЩШУ ОРУ 110кВ 2 секция
---	---	---	--------------------------	----------------	------------------	---	------------------------	------------------------	--	----------------	--	---	---	---	--------------------------	----------------	------------------	---	------------------------	------------------------



Питание
сигнализации
панели ШОТ

Световая индикация положения крышки с предохранителями,
перегорания предохранителя 1 секции ШОТ

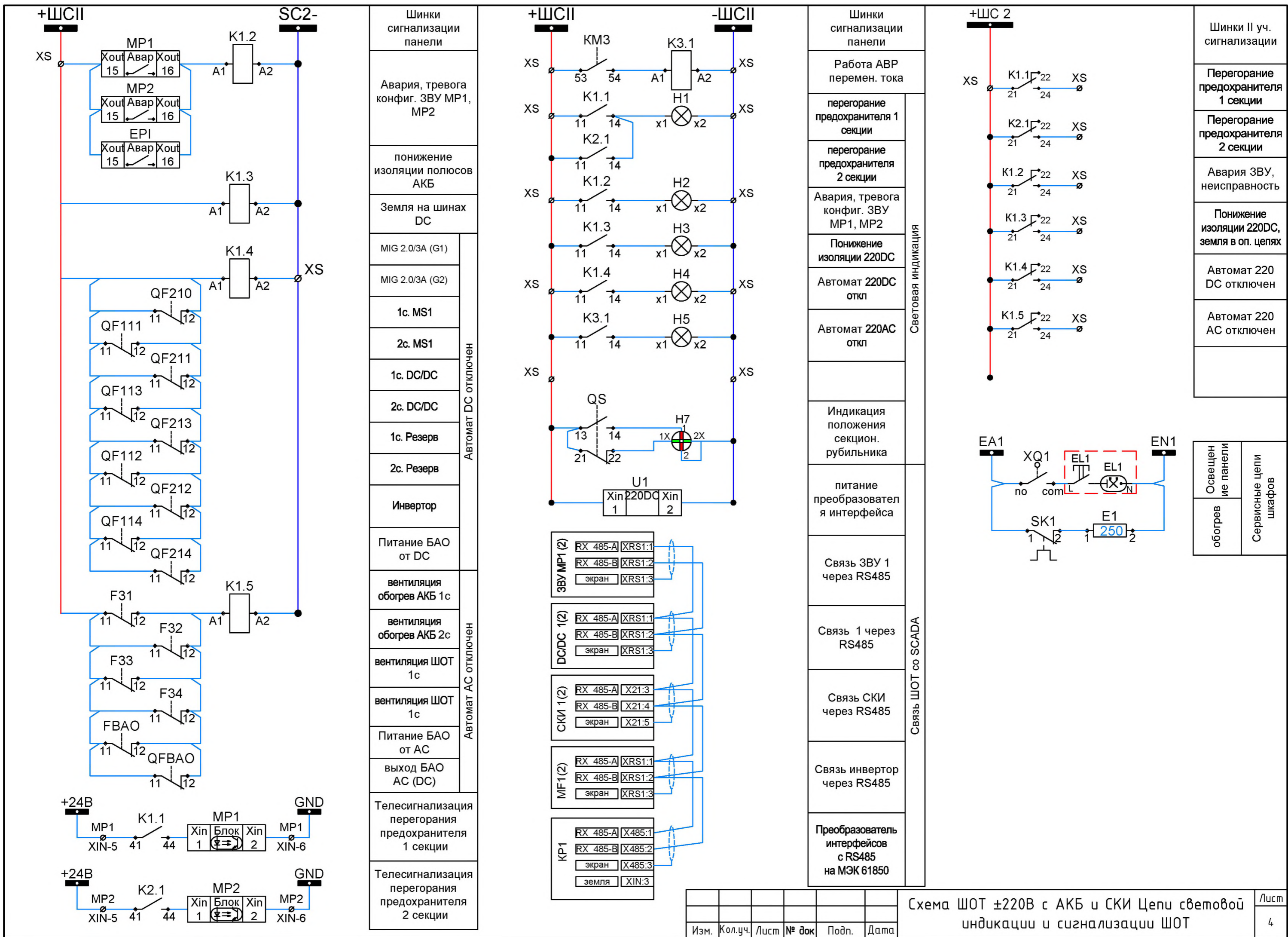


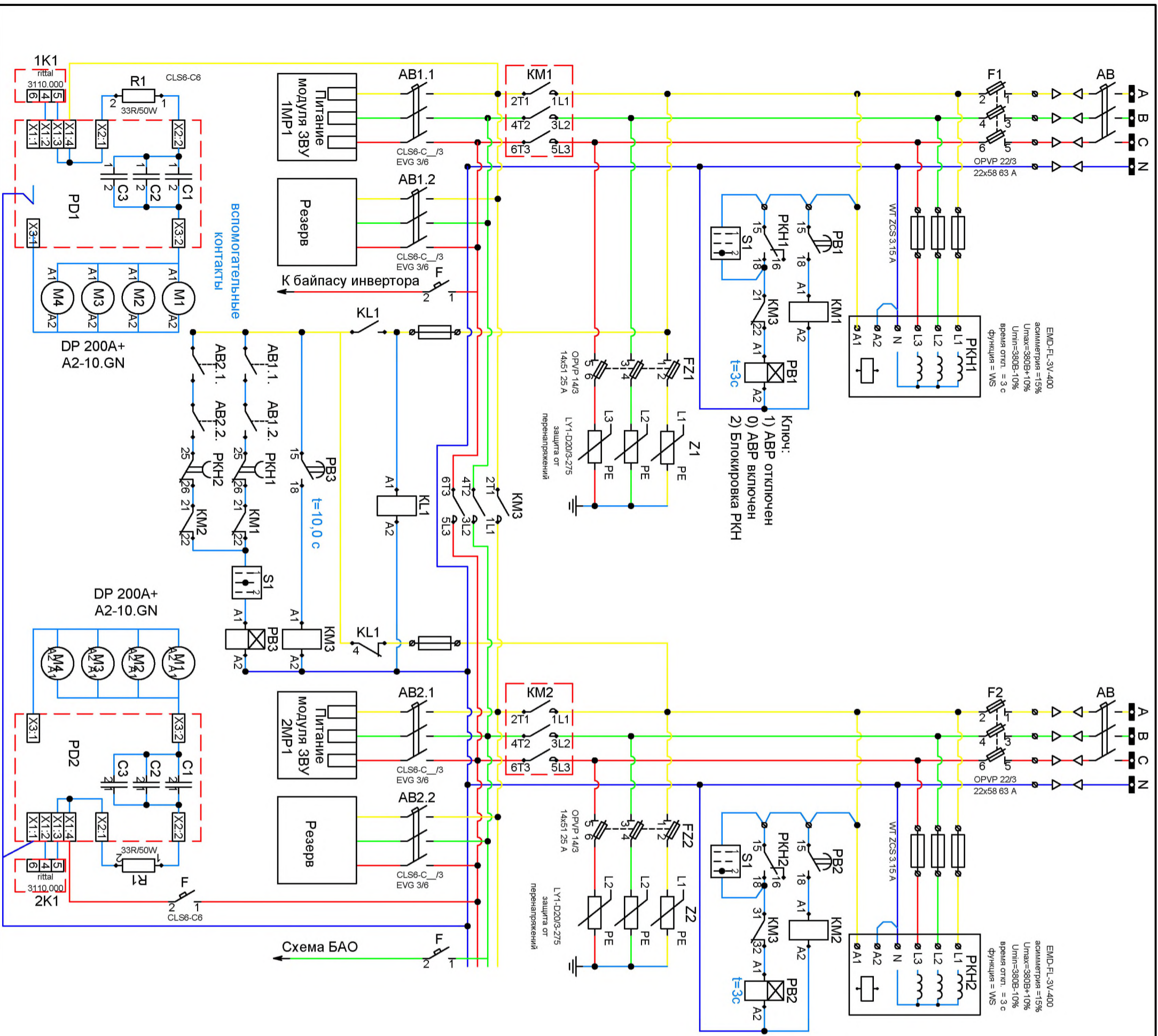
Питание
сигнализации
панели ШОТ

Световая индикация положения крышки с предохранителями,
перегорания предохранителя 2 секции ШОТ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата

Схема ШОТ ±220В с АКБ и СИ
Цепи световой индикации





Вводные автоматы 0,4 кВ от шита собственных нужд	Система АВР
Ввода ЭХЗ80 В АС	
Главная защита шкафа	Контрактор
реле контроля фаз	
реле задержки включения контакторов	реле задержки включения контакторов
ключ блокировки РКН	
защита от перенапряжений	защита от перенапряжений
контакты АВР питания выпрямителей	
питание зарядно-выпрямительных устройств	питание зарядно-выпрямительных устройств
АВР опер. тока секционирующего контактора	
питание вентиляторов	Охлаждение шкафа (35С°)
регулятор температуры	
регулирование скорости вращения вентиляторов	регулирование скорости вращения вентиляторов

Формат А3

спецификация					
№	Обозн	Наименование	Тип	Тех.харак	Кол-во
1	Шкаф №1, №5(АКБ)	800x2000x800, цоколь 200 мм, передняя дверь металл, задняя двусторчатая метал, заход кабеля снизу	Rittal TS		2
2	Шкаф №2, №3, №4 (распределение)	800x2000x800, цоколь 200 мм, передняя дверь прозрачная, задняя двусторчатая метал, заход кабеля снизу	Rittal TS		3
3	E1	SZ Светодиодный светильник	Rittal 2500100, SZ	400 лм, 100-240В	5
4	F31;F32	Автомат. выключатель Обогрев шкаф с АКБ Вспомогательный блок-контакт	CLS6-C4 Z-NHK	4А; С	2
5	F33;F34	Автомат. выключатель Вентиляция шкафа ШОТ Вспомогательный блок-контакт	CLS6-C4 Z-NHK	4А; С	2
6	Z1;Z2	Защита от перенапряжений	LY1-D20/3-275		2
7	РКН1;РКН2	Контроль напряжения ввода 1(2)	EMD-FL-3V-400	3V-400V	2
8	MS1	Главное устройство СКСИ контроль сопротивления отходящих линий		220В DC	1
9	T101-T206	Датчик тока PPU21600			26
10	U1	Преобразователь интерфейсов RS485 в МЭК 61850		220В DC	1
11	F1, F2	Защита ввода питания	OPVP 22/3 OEZ	22x58 gG 50A	2
12	F11;F12	Автомат. выключатель питание модуля МР1; МР2 Вспомогательный блок-контакт	CLS6-C32 Z-NHK	32А; С	2
13	F21;F22	Разъединитель-предохранитель выход модуля МР1; МР2	OPVP 22/2 OEZ	22x58 gG 32A	2
14	FB1;FB2	Разъединитель-предохранитель защита секции 1 и 2 постоянного тока	LTL00-2/9	NH-00/gG 125A	2
15	FBAO	Автомат. выключатель питание модуля БАО по сети 220В АС Вспомогательный блок-контакт	CLS6-C10 Z-NHK	10А; С	1
16	FZ1;FZ2	Разъединитель-предохранитель защита от перенапряжений OEZ	OPVP14-3 OEZ	14x51 gG 25A	2
17	G1;G2	Формирование сигнала мигающего света	MIG2.0/3A 220VDC	3A, 220В DC	2
18	H1+H6	Световая сигнализация неисправности на панели ШОТ	NEF30-LDc 24-230V	24-230V AC/DC	6
19	H7	Световая индикация положения разъединителя	NEF30-WPcz	220V DC	1
20	HF101+109 HF201+209	Световая индикация состояния аппаратов защиты 1-2 секции	LRG-D16-220V-DC/ WK/Hc	220VDC (K) 10mm	18
21	K1.1;K1.2; K1.3;K1.4; K1.5;K2.1;K3.1	Контроль напряжения на отходящих фидерах 1(2) секции	DRM570220LT 220VDC RIM 2 110/230VDC	FS 4CO DRM/DRL CLIP M	7
22	KU101+108 KU201+208	Контроль напряжения на отходящих фидерах 1(2) секции	DRM570220LT 220VDC RIM 2 110/230VDC	FS 4CO DRM/DRL CLIP M	16
23	K15	Контроль напряжения АС на вводе АС БАО	DRM570730LT 230VAC RIM 3 110/230VAC	FS 4CO DRM/DRL CLIP M	1
24	K11;K12	Задержка включения вводов АС(DC) БАО			2
25	PB1+PB3	Задержка включения вводов 380 АС	ETR4-11A	220D AC	3
26	Sk1	Регулятор температуры (термостат)	3110000, Rittal SK		5
27	E1	обогреватель	3105380, Rittal SK	250W, 230V AC	5
28	M1+M8	Вентилятор DP200A 220/240 VAC 22W		220 VAC 22W	
29	MP1;MP2	Зарядно-подзарядное выпрямительное устройство (модуль)		220 VDC; 50A	2
30	EPI1,EPI2	Модуль DC/DC преобразования		220 VDC; 10A	2
31	MF1,MF2	Инвертор		220 VDC; 2,5 кВА	2
32	BS-1, BS-2	Изолированная система шин	Rittal SV RiLine	E-CU	2
33	PP1;PP2	Преобразователь тока LEM HTA 50-s		50A DC	2
34	PV1	Вольтметр Lumel N24-H-2-4-04-00-X(русский) или E-0	N24-H-2-4-04-00-X	250 VDC	1
35	QF101+108 QF201+208	Разъединитель-предохранитель выход фидеров 1 секции 220 В DC Разъединитель-предохранитель выход фидеров 2 секции 220 В DC	FH000-1AT OD-FH-SK OD-FH000SS24	PNA000 16(32)A gG	16
36	QF111-211; QF112-212;	Автомат. выключатель Вспомогательный блок-контакт	CLS6-C4/2-DC Z-NHK	4А; С	20
37	QF301-306	Автомат. выключатель Вспомогательный блок-контакт	CLS6-B10/2-DC Z-NHK	10А; В	6
38	QF401-405	Автомат. выключатель Вспомогательный блок-контакт	CLS6-B10/2 Z-NHK	10А; В	5
39	QF109-209; QF110-210	Автомат. выключатель Вспомогательный блок-контакт	CLS6-C6/2-DC Z-NHK	6А; С	20
40	QF114	Автомат. выключатель Вспомогательный блок-контакт	CLS6-C25/2-DC Z-NHK	25А; С	1
41	QF214	Автомат. выключатель Вспомогательный блок-контакт	CLS6-C10/2-DC Z-NHK	10А; С	1
42	QF113-213	Автомат. выключатель Вспомогательный блок-контакт	CLS6-C40/2-DC Z-NHK	40А; С	10
43	QS	Переключатель-разъединитель секций АBB	OT160G03P 1SCA135139R1001	160А; 3P	1
44	SA1	Переключатель вольтметра Apator	4G10-136-U-R014		1
45	SA2	Переключатель измерительной цепи SAN2 Apator	4G10-55-U-R014		1
46	KM1+3	Контактор АBB	AF 80-30-11-13		3
47	KP1	Преобразователь интерфейсов с RS485 на МЭК 61850			1
48	СКИ1,СКИ2	контроль изоляции	SAN2		2

Схема ШОТ ±220В с АКБ и СКИ
Спецификация ШОТ

Лист

6

Изм. Кол.уч. Лист № док Подп. Дата

Копировал:

Формат А4