

**ЩИТЫ СОБСТВЕННЫХ НУЖД
ПОСТОЯННОГО ТОКА ООО НПП «ЭКРА»**

**ЭКРА.657171.005ТИ0
Часть I ver.3**

Техническая информация

Содержание

Введение.....	3
1 Область применения	3
2 Назначение.....	4
3 Технические характеристики.....	6
4 Конструкция	7
5 Силовое оборудование	11
5.1 Выключатель-разъединитель-предохранитель	11
5.2 Автоматические выключатели главных цепей	13
5.3 Выключатель-разъединитель главных цепей.....	14
6 Система контроля сопротивления изоляции ЭКРА-СКИ НПП «ЭКРА».....	15
6.1 Составные части система «ЭКРА-СКИ»	15
6.2 Стационарная система контроля изоляции «ЭКРА-СКИ»	16
7 Контрольные, измерительные и сигнализирующие приборы	17
7.1 Устройство контроля пульсации напряжения УКПН «ЭКРА».....	17
7.2 Реле контроля симметрии РКСАБ НПП «ЭКРА».....	17
7.3 Устройство мигающего света	17
7.4 Измерительные приборы.....	18
8 Система мониторинга и связи с АСУ ТП.....	19
9 Оформление заказа	21
10 Структура обозначения	22
10.1 Структурное обозначение щитов	22
10.2 Структурное обозначение шкафов	23
11 Типовые шкафы.....	24
11.1 Шкаф ввода аккумуляторной батареи и зарядно-выпрямительных устройств	24
11.1.1 Шкаф ввода аккумуляторной батареи ШНЭ8811	25
11.1.2 Шкаф ввода аккумуляторной батареи ШНЭ8812.....	26
11.1.3 Шкаф ввода аккумуляторной батареи и зарядно-выпрямительных устройств ШНЭ8813	28
11.2 Шкафы ввода и секционирования	31
11.2.1 Шкаф ввода и секционирования ШНЭ8220	32
11.2.2 Шкаф ввода и секционирования ШНЭ8221	33
11.2.3 Шкаф ввода и секционирования ШНЭ8222	35
11.2.4 Шкаф ввода и секционирования ШНЭ8223	37
11.2.5 Шкаф ввода и секционирования ШНЭ8224	39
11.3 Шкафы отходящих линий	42
11.3.1 Шкафы отходящих линий ШНЭ8Х31	43
11.3.2 Шкафы отходящих линий ШНЭ8Х32.....	44
11.3.3 Шкафы отходящих линий ШНЭ8Х33.....	45
11.3.4 Шкафы отходящих линий ШНЭ8Х34.....	46
11.3.5 Шкафы отходящих линий ШНЭ8Х35.....	47
12 Ссылочные нормативные документы	48
13 Определения, обозначения и сокращения	50
ПРИЛОЖЕНИЕ А	52
ПРИЛОЖЕНИЕ А.1	57
ПРИЛОЖЕНИЕ А.2	58
ПРИЛОЖЕНИЕ А.3	59
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ В	62
ПРИЛОЖЕНИЕ В.1	63
ПРИЛОЖЕНИЕ В.2	64
ПРИЛОЖЕНИЕ В.3	65
ЭКРА.657171.005ТИ01.Щиты собственных нужд постоянного тока. Часть II	

					<i>ЭКРА.657171.005ТИ0</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		2

Введение

Настоящая техническая информация разработана на основе технической информации «Щиты собственных нужд постоянного тока серии ШНЭ 8700 ЭКРА.657171.005» от 2012 года.

1 Область применения

Настоящая техническая информация содержит краткие сведения по щитам собственных нужд постоянного тока (далее ЩПТ), а также набор типовых однолинейных схем шкафов ШНЭ производства ООО НПП «ЭКРА».

Щиты постоянного тока производятся в соответствии с требованиями нормативных документов ГОСТ 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004), ТУ3430-022-20572135-2006 и ТУ3433-502-20572135-2007.

ЩПТ ООО НПП «ЭКРА» аттестованы ОАО «ФСК ЕЭС» для применения на объектах электроэнергетики и полностью соответствуют стандартам:

СТО 56947007-29.240.10.028-2009 «Нормы технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750кВ»;

СТО 59947007-29.120.40.041-2010 «Системы оперативного постоянного тока подстанций, технические требования»;

СТО 56947007-29.120.40.262-2018 «Руководство по проектированию систем оперативного постоянного тока (СОПТ) ПС ЕНЭС. Типовые проектные решения».

Данная информация постоянно дополняется и обновляется, для получения обновленной версии, а также получения технической поддержки, обращайтесь к нам.

Наши контакты:

428003, г. Чебоксары, пр. И.Яковлева, 3

ООО «Научно-производственное предприятие «ЭКРА».

тел./факс: +7 (8352) 22-01-10, 22-01-30

E-mail: ekra5@ekra.ru, ekra@ekra.ru

					<i>ЭКРА.657171.005ТИО</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		3

2 Назначение

Электроустановки распределения оперативного постоянного тока являются независимыми от электроэнергетических систем источниками энергии. В сочетании с параллельно подключенными АБ и нескольких ЗУ, образуют систему бесперебойного питания оборудования оперативным постоянным током (СОПТ) (рисунок 4.1).

СОПТ в нормальных и аварийных режимах обеспечивают:

- a) питание цепей управления устройств сигнализации и связи, аварийного освещения;
- b) работоспособность микропроцессорных защит и устройств противоаварийной автоматики, приводов коммутационных аппаратов;
- c) контроль и регулирование основных внутренних параметров системы.

СОПТ выполняют следующие функции:

- a) ввод от аккумуляторной батареи и выпрямительных устройств с необходимым уровнем напряжения и мощности;
- b) распределение электроэнергии между потребителями, и резервирование путем секционирования шин распределения электроэнергии;
- c) селективную защиту вводов и отходящих линий от токов коротких замыканий и перегрузок;
- d) ограничение напряжения на шинах питания релейной защиты на уровне $1,1U_{ном}$ в режиме ускоренных и уравнивающих зарядов аккумуляторной батареи;
- e) контроль состояния аккумуляторной батареи
 - 1) измерение напряжения;
 - 2) измерение токов заряда/разряда, подзаряда;
 - 3) контроль симметрии;
 - 4) целостность цепи.
- f) световую индикацию и формирование сигналов о состоянии предохранителей и положении выключателей-разъединителей-предохранителей в схему мониторинга ЩПТ, а также формирование сигнала общей аварии;
- g) контроль тока секции потребителей;
- h) контроль повышенного или пониженного напряжения с индикацией и формирование дискретного сигнала в схему мониторинга ЩПТ;
- i) контроль пульсации напряжения на шинах ввода зарядно-выпрямительных устройств;
- j) автоматическое измерение сопротивления изоляции полюсов сети и формирование аварийного сигнала в схему мониторинга

					<i>ЭКРА.657171.005ТИО</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4

- ЩПТ при снижении сопротивления одного или одновременно двух полюсов ниже заданной уставки с индикацией;
- к) автоматический поиск фидера с пониженным сопротивлением изоляции;
 - л) контроль уровня напряжения полюсов относительно «земли»;
 - м) регистрация аналоговых и дискретных сигналов аварийных событий ЩПТ в схему мониторинга ЩПТ;
 - н) передача информации о состоянии щита постоянного тока и выпрямительных устройств АСУ ТП;
 - о) формирование напряжения «мигающего света»;
 - р) бесперебойное питание цепей аварийного освещения;
 - q) защиту от перенапряжений.

					<i>ЭКРА.657171.005Т10</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		5

3 Технические характеристики

Условия эксплуатации:

- шкафы предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях;
- климатическое исполнение – У, УХЛ по ГОСТ 15150-69, категория размещения – 4, 4.2;
- высота над уровнем моря – не более 2000 м. (при эксплуатации шкафов на высоте более 1000 м., характеристики применяемых в шкафах аппаратов должны быть снижены в соответствии с ГОСТ 15150-69);
- температура окружающего воздуха – от +1°C до +40°C;
- относительная влажность воздуха 80% при температуре +20°C по ГОСТ 15543.1-89;
- окружающая среда – взрывобезопасная, не содержащая пыли, в том числе токопроводящей, агрессивных паров и газов в концентрациях разрушающих металл и изоляцию;
- группа механического исполнения в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам по ГОСТ 17516.1-90 – М13, М40;
- сейсмостойкость до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 при установке на высоте до 10 м над нулевой отметкой;
- рабочее положение в пространстве – вертикальное, допускается отклонение от вертикального положения до 5° в любую сторону;
- степень защиты IP31 по ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89);

Основные технические параметры приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Технические параметры ЩПТ

Наименование параметра		Значение	
Номинальное напряжение сборных шин		220 В	
Номинальный ток вводных аппаратов		до 630А	
Номинальный ток сборных шин		500 А	
Ток электродинамической стойкости		25 кА	
Ток термической стойкости (1 сек.)		10 кА	
Степень защиты		IP31	
Вид обслуживания		Одностороннее**	Двухстороннее
Габариты каркаса	Высота, мм	2000	
	Ширина, мм	800,1000,1200	600,800
	Глубина, мм	600 или 800	
Высота цоколя, мм		100(200**)	
Исполнение выводов		кабельное снизу кабельное сверху**	
Охлаждение		естественное	
Расположение шкафов		однорядное	

* по заказу ЩПТ изготавливается с другими параметрами, отличными от приведенных.

**Изготавливается по индивидуальному заказу.

					<i>ЭКРА.657171.005ТИО</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

4 Конструкция

ЩПТ представляет собой низковольтное комплектное устройство шкафного исполнения, внутренние детали которого изготавливаются из оцинкованной стали, а панели окрашены порошковой краской RAL7035. ЩПТ поставляется на место монтажа в виде отдельных шкафов, с установленными в них аппаратами в соответствии со схемой и участками сборных шин в верхней части шкафа с комплектом шинных перемычек. Шкафы собираются в щит, представляющий собой функционально завершенное изделие.

По способу заземления и защиты от поражения током ЩПТ относится к системе IT, в которой нейтраль источника питания изолирована, а открытые токопроводящие части электроустановки заземлены.



Рисунок 4.1 - Общий вид ЩПТ

В основании шкафов устанавливается цоколь высотой 100 мм. (цоколь 200 мм выполняется по запросу)

Цоколь имеет специальные отверстия, закрытые фальш-панелями, при снятии которых, шкаф можно перемещать с помощью погрузчика, а также беспрепятственно крепить шкаф к закладным швеллерам и выполнить подвод и монтаж кабелей.

Для крепления шкафов к закладным швеллерам в цоколе шкафов предусмотрены отверстия диаметром 12 мм. Комплект крепежа не поставляется.

Для соединения шкафов между собой в шкафах предусмотрены комплекты монтажных частей (болты, гайки, шайбы).

Для транспортировки отдельных шкафов на крыше установлены рым-болты.

					<i>ЭКРА.657171.005Т10</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

По заказу ЩПТ выполняется в сейсмостойком исполнении до 9 баллов включительно по шкале MSK-64 при установке на высоте 10 м над нулевой отметкой.

По способу обслуживания щиты могут быть двухсторонними или одно-сторонними.

Одностороннее исполнение выполняется по индивидуальному заказу.

Глубина шкафов зависит от реализуемой однолинейной схемы и количества распределительных шин (РШ) в ней. При этом можно выделить четкую зависимость глубины шкафов от количества РШ в однолинейной схеме: при одной РШ глубина составляет 600 мм, при двух РШ и более – 800 мм.

Конструкция обеспечивает установку полного комплекта коммутационных и защитных аппаратов, устройств местной сигнализации, управления и мониторинга, клеммных зажимов в соответствии со схемой.

Все аппараты и клеммные зажимы имеют колодки с функциональным и позиционным обозначением.

Измерительные приборы и устройства световой сигнализации размещаются на двери с фасадной стороны шкафов согласно рекомендациям ГОСТ 12.2.033-78.

Каждое устройство на двери шкафа имеет маркировочную колодку в которую вставляется вкладыш с надписью функционального обозначения, который при необходимости можно заменить.

Двери шкафов навесные и крепятся к каркасу с помощью петель и открываются на угол не менее 100 градусов и запираются на ключ.

При двухстороннем обслуживании и ширине шкафа 800 мм и более задняя дверь выполняется двухстворчатой, а при одностороннем обслуживании устанавливаются задние стенки.

Боковые стенки устанавливаются только на торцевых шкафах щита слева и справа, а между шкафа устанавливаются перегородки.

Для хранения документации на внутренних сторонах дверей со стороны фасада имеются «карманы».

В шкафах могут быть реализованы виды внутреннего разделения (формы секционирования) НКУ от «1» до «3b» по ГОСТ 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004).

Каждый шкаф состоит из трех отсеков:

- a) шинный отсек сборных и распределительных шин;
- b) отсек функциональной контрольно-измерительной аппаратуры;
- c) отсек функциональной защитно-коммутационной аппаратуры;
- d) отсек присоединения кабелей.

Главные сборные шины размещаются горизонтально в отдельном закрытом отсеке, доступ к которому ограничен.

При открытии дверей для доступа в отсек функциональной аппаратуры, открытые токоведущие части не доступны к прикосновению.

Распределительные сборные шины расположены сверху отсека функциональной аппаратуры.

					<i>ЭКРА.657171.005ТИО</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

Шины промаркированы цветной пленкой полосой шириной 10 мм следующих цветов:

- а) красная полоса – положительная полюс;
- б) синяя полоса – отрицательный полюс;
- с) зелено-желтая полоса – шина заземления РЕ.

Все шины, присоединения и их опоры выдерживают тепловое и электродинамическое нагрузки, возникающие при токах короткого замыкания.

Главные и вспомогательные сборные шины соседних шкафов соединяются между собой при помощи накладок, крепящихся комплектом крепежа.

Главные распределительные шины и соединения между аппаратами, установленными в шкафу, медные и крепятся на опорах. Их количество и размеры определяются в зависимости от:

- а) значения номинального тока;
- б) значения тока короткого замыкания;
- с) максимальной допустимой температуры в длительном режиме, которая должна ограничиваться допустимым предельным нагревом изоляционных материалов, соприкасающихся с шиной.

В качестве материала для сборных шин используется электротехническая медь.

Для обеспечения качества контактных соединений медных шин применяются конические пружинные шайбы для болтовых соединений по стандарту DIN 6796-2009. Данные шайбы изготавливаются из рессорно-пружинной стали, обеспечивающие стабильное контактное давление при переходе из одного теплового режима в другой, и не допускающие пластическую деформацию элементов крепления. Контактные соединения не требуют периодической протяжки, даже после воздействия токов короткого замыкания.

Для стабилизации и снижения контактного сопротивления соединений используется токопроводящая смазка ЭПС-98.

Болты и гайки, используемые в контактных соединениях, имеют класс прочности 8.8. Момент затяжки крепежа для каждого диаметра резьбы имеет определенное значение согласно ГОСТ 10434-82 и обеспечивается динамометрическим инструментом.

Аппараты силовых цепей (разъединители с предохранителями, переключатели, рубильники) устанавливаются внутри шкафа.

Доступ к органам управления аппаратов обеспечивается при открытой двери с лицевой стороны шкафа.

На фасадной двери центрального шкафа установлена панель оператора, отображающая текущее состояние защитно-коммутационной, функционального оборудования, состояние текущих уставок и фиксацию их изменении до квитирования.

По требованию заказчика на фасадных дверях щита наноситься мнемосхема, отображающая принципиальную схему коммутации силовых це-

					<i>ЭКРА.657171.005Т10</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

пей с поясняющими функциональными надписями на маркировочных колодках.

Надписи на маркировочных колодках предотвращают от возможной неправильной работы оперативного персонала.

Функциональная аппаратура устанавливается не ниже 300 мм от пола.

Внутренние детали выполнены из оцинкованной стали.

Покрытие наружных элементов конструкции полимерное, цвет RAL7035 (светло-серый).

Модульная аппаратура вторичных цепей устанавливается на стандартную рейку TH35.

Для прокладки проводов используется пластиковые кабельные каналы, закрепленные к металлоконструкции с помощью специальных неметаллических держателей, предотвращающие повреждение провода.

Отсек присоединения кабелей отходящих линий предусматривает:

- а) контактное присоединение для подключения кабеля, исключающее возможность возникновения электромеханической коррозии;
- б) приспособления для фиксации силовых кабелей;
- в) заземление экранов кабелей.

Внешние силовые цепи после ввода в шкаф подключаются на силовые зажимы или шины, внешние цепи управления - на клеммные колодки.

Для фиксации внешних кабелей в шкафах используются:

- а) проволочный лоток;
- б) ЭМС-Скоба ;
- в) кабельный зажим с контргайкой.

Заземление экранов кабелей осуществляется металлическими хомутами (в комплект поставки не входит).

Все жгуты, кабели, участвующие в организации оперативного питания, управления и мониторинга поставляются комплектно со шкафами.

					<i>ЭКРА.657171.005Т10</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		10

5 Силовое оборудование

5.1 Выключатель-разъединитель-предохранитель

Основные требования к СОПТ изложенные в Правилах устройства электроустановок. Издание седьмое, СО 153-34.20.187-2003 «Правилах технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», СО 153-34.20.501-2003 «Рекомендациях по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ» это:

- a) селективность;
- b) чувствительность;
- c) быстродействие;
- d) надежность.

Для обеспечения вышеперечисленных требований используются аппараты, обладающие времятоковыми характеристиками, обеспечивающими селективное отключение токов коротких замыканий, изменяющимися в широком диапазоне независимо от режима работы ЩПТ, за такое время при котором сохраняется работоспособность устройств управления выключателями и РЗА, исключается глубокий разряд аккумуляторной батареи токами короткого замыкания.

В СОПТ возможна двухуровневая и трехуровневая система защиты. В настоящей технической информации рассматривается трехуровневая система защиты. Третий уровень защиты осуществляется автоматическими выключателями, работающими без выдержки времени и размещены в шкафах распределения оперативного тока (ШРОТ)*. Средний и верхний уровни защиты реализуются с помощью предохранителей.

Примечание – * В рамках настоящей ТИ описание шкафов ШРОТ не рассматривается.

В качестве защитного аппарата верхнего и среднего уровня используется рядовой выключатель-разъединитель-предохранитель типа KVL фирмы ETI (Словения) с откидной крышкой для установки предохранителей габаритов 00-4а/160А-1600А. Откидная крышка и корпус изготовлены из самогасящегося пластика без использования галогена (рисунок 5.1.1).

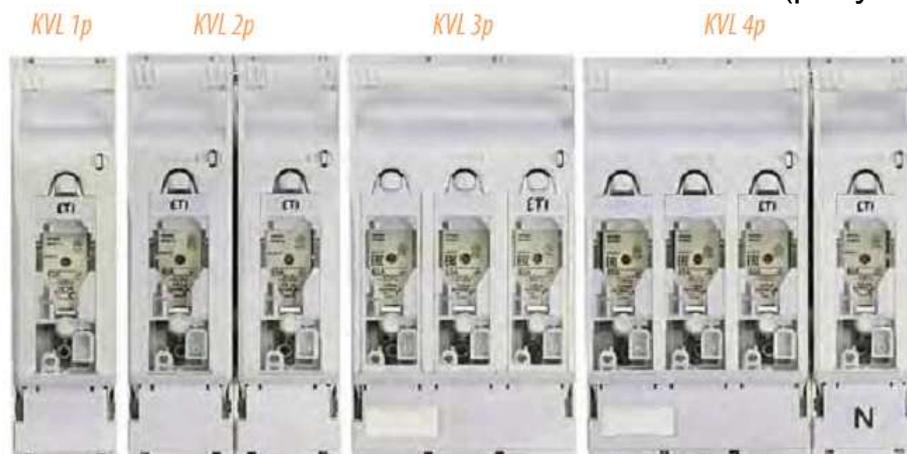


Рисунок 5.1.1 – Общий вид KVL

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЭКРА.657171.005ТИО

Лист

11

Выключатель-разъединитель-предохранитель обеспечивает безопасное отключение номинального тока и сверхтока согласно категории применения и рабочему напряжению.

Для каждого типоразмера определены наибольшие расчетные токи и максимальные значения мощности потерь.

Для сигнализации положения крышки выключателя-разъединителя-предохранителя используется стандартный указатель ножевых предохранителей, а специальное дополнительное устройство с механическими микропереключателями обеспечивает дистанционную сигнализацию состояния предохранителя, причем **в каждом полюсе отдельно**.

Выключатель-разъединитель-предохранитель обладает следующими конструктивными особенностями:

- a) имеет измерительные отверстия в откидной крышке;
- b) обладает возможностью запираания откидной крышки;
- c) возможность установки друг к другу без ограничения электрических параметров;
- d) подключения подвода снизу без ограничения электрических параметров, при этом прибор снабжается информационной табличкой «ВНИМАНИЕ. ПОДВОД СНИЗУ»;
- e) защита от прикосновения к токоведущим частям со стороны откидной крышки;
- f) вариабельность присоединительных комплектов.
- g) парковочное положение крышки, экономящее место (рисунок 5.1.2).



Рисунок 5.1.2 – Парковочное положение крышки

В качестве исполнительного органа в выключателях-разъединителях-предохранителях служат предохранители низкого напряжения и большой

мощности типа NH с плавкими вставками с контактными ножами фирмы ETI.

Возможность использования плавких вставок, предназначенных для работы на переменном токе, в цепях постоянного тока подтверждается протоколом изготовителя предохранителей. Исходя из практики, номинальное напряжение постоянного тока составляет приблизительно половину от уровня номинального напряжения переменного тока.

Обеспечение селективной защиты от перегрузок и коротких замыканий кабельных линий и оборудования в радиальных электросетях наиболее проще достигается с помощью нормированных предохранителей с характеристикой gG, поскольку времятоковые характеристики плавления вставок во всем диапазоне токов короткого замыкания проходят практически параллельно и не пересекаются.

Предохранители тип gG с номинальной силой тока от 16А до 1250А при ступенчатом изменении силы тока в соотношении 1:1,6 (две ступени номинального тока) в общем диапазоне аварийных токов всегда селективные по отношению друг к другу.

Отключающая способность при постоянном токе не является постоянной величиной для предохранителя, и должна рассматриваться в сочетании с константой времени цепи электрического тока.

Отключающая способность предохранителей на постоянном токе согласно стандарту VDE 0636 составляет 25кА при постоянной времени 15 мс.

Ближнее резервирование обеспечивается плавкими предохранителями, установленными в различных полюсах. Рассмотрение дальнего резервирования для предохранителей не имеет смысла, поскольку обеспечивается надежное ближнее резервирование благодаря независимой работе вставок в разноименных полюсах защищаемой цепи.

Внимание! При перегорании предохранителя в одном полюсе необходимо заменить предохранитель и в другом полюсе одного и того же аппарата.

Предохранители характеризуются типовыми характеристиками срабатывания, типоразмером, номинальным током, отключающей способностью и номинальным напряжением.

Плавкие вставки не содержат вредные вещества согласно директиве RoHS (кадмий, свинец и др.).

5.2 Автоматические выключатели главных цепей

На третьем уровне защиты с точки зрения эксплуатации удобнее использовать автоматический выключатель, т.к. они обеспечивают возможность ручного отключения оперативного тока при проведении работ по техническому обслуживанию, и обладает большим коммутационным ресурсом.

Применяются автоматические выключатели, предназначенные для использования только в сетях постоянного тока серии Etimat P10/R-DC фирмы ETI.

					<i>ЭКРА.657171.005ТИО</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

Модульные автоматические выключатели имеют различные время-токовые характеристики (С, В, К, Z) с различной кратностью срабатывания.

Для длинных кабельных линий с точки зрения быстродействия, чувствительности отсечки, термического воздействия токов КЗ на кабели, может быть рекомендовано применение выключателей с характеристикой Z, имеющих на постоянном токе кратность срабатывания 2-4,5. При этом включение конечного потребителя необходимо производить поочередно во избежание повышения напряжения на шинах и бросков токов, что приводит к срабатыванию автоматического выключателя потребителя.

Для линий питания с двигательной, емкостной нагрузкой необходимо применять автоматические выключатели с большой кратностью срабатывания – К, В.

5.3 Выключатель-разъединитель главных цепей

В шкафах ЩПТ для коммутации вводных цепей аккумуляторной батареи, ввода на секции и их секционирования применяются выключатели-разъединители с ручным серии LBS фирмы ETI (рисунок 5.2):



LBS и LBS CO ETI
Рисунок 5.2

Выключатели-разъединители комплектуются защитными клеммными крышками, не допускающими прикосновения к токоведущим частям, а также комплектуются контактами положения для контроля состояния силовых контактов выключателя-разъединителя.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЭКРА.657171.005Т10

Лист

14

6 Система контроля сопротивления изоляции ЭКРА-СКИ НПП «ЭКРА»

Для контроля изоляции в ЩПТ используется устройство контроля изоляции «ЭКРА-СКИ», которое использует запатентованную систему определения сопротивления изоляции, позволяющее совместную работу со стандартной схемой контроля сопротивления изоляции СОПТ и не вызывающее при контроле изоляции и поиске поврежденных присоединений ложных сигналов в цепях релейной защиты.

Способ измерения сопротивления изоляции СОПТ основан на измерении напряжения между «землей» и ее полюсами, а также токов, протекающих по присоединениям сети после подключения сначала к одному, а затем, к другому полюсу резистивного элемента при одновременном выравнивании напряжений на полюсе сети.

6.1 Составные части система «ЭКРА-СКИ»:

Система контроля изоляции и поиска места замыкания на землю, состоит из двух основных частей:

- стационарной, для выявления «перекосов» напряжения полюсов сети, автоматического выявления секции шин или сборок ЩПТ, на присоединениях которых произошло снижение сопротивления изоляции относительно земли;
- переносной, в виде специализированного прибора для ручного поиска;

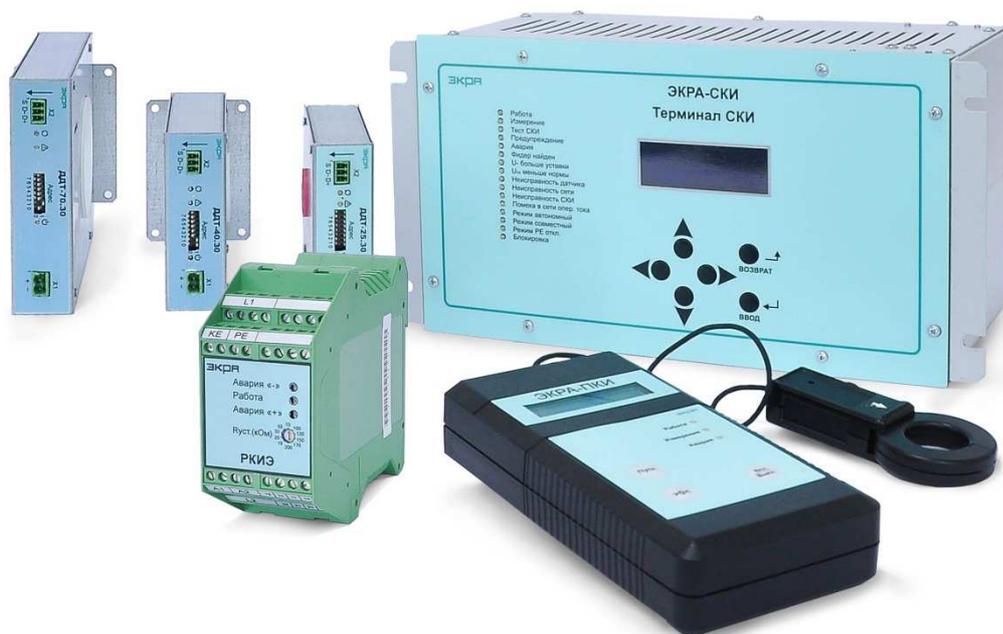


Рисунок 6.1.1 – Общий вид системы контроля сопротивления изоляции «ЭКРА-СКИ»

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЭКРА.657171.005Т10

Лист

15

6.2 Стационарная система контроля изоляции «ЭКРА-СКИ» состоит из следующих устройств:

- а) Терминал СКИ;
- б) датчики дифференциального тока трех типов: ДДТ-25, ДДТ-40, ДДТ-70.

Подробное описание устройств о назначении, составе, принципе действия можно ознакомиться в:

- 1 ЭКРА.656122.014 ПС «Система контроля сопротивления изоляции в сети оперативного постоянного тока напряжением 220 В «ЭКРА-СКИ»;
- 2 ЭКРА.421419.020 ПС «Переносное устройство поиска фидеров с замыканием на землю в сети оперативного постоянного тока «ЭКРА-ПКИ».

					<i>ЭКРА.657171.005ТИО</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		16

7 Контрольные, измерительные и сигнализирующие приборы

7.1 Устройство контроля пульсации напряжения УКПН «ЭКРА»

Устройство контроля пульсаций напряжения предназначено для контроля величины максимального и минимального уровня напряжения и уровня пульсаций напряжения в сети постоянного тока и выдачи выходного сигнала при выходе контролируемого напряжения и пульсаций за установленные пределы в течение заданного времени.

Подробное описание устройств о назначении, составе, принципе действия можно ознакомиться в ЭКРА.421419.015 РЭ «Устройство контроля пульсации напряжения».

7.2 Реле контроля симметрии РКСАБ НПП «ЭКРА»

Реле контроля симметрии аккумуляторной батареи серии РКСАБ (далее - реле контроля симметрии), предназначенного для непрерывного контроля напряжения двух половин аккумуляторной батареи относительно ее средней точки и выдачи выходного сигнала при нарушении симметрии выше допустимого значения.

Подробное описание устройств о назначении, составе, принципе действия можно ознакомиться в ЭКРА.656122.018 РЭ «Реле контроля симметрии аккумуляторной батареи РКСАБ».

7.3 Устройство мигающего света



Рисунок 7.3

Для организации шин мигающего света используется прерыватели питания бесконтактные с креплением на DIN-рейку ППБР-2М.

Прерыватели допускают работу с маломощными лампами типа СКЛ и др.

По сравнению с другими аналогичными устройствами работа ППБР-2М сопровождается меньшими импульсами напряжения на полюсах сети, что не вызывает ложную работу системы контроля изоляции. В отличие от подобных контактных устройств не имеет ограничения по механической износо-

стойкости.

Основные параметры устройства приведены в таблице 7.3.

Таблица 7.3 – Основные параметры устройства мигающего света

Номинальное напряжение питания, В	= 220
Ток нагрузки, А	0,01-2
Частота прерываний номинальная, Гц	0,8(без перемычки), 1,3(с перемычкой);

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЭКРА.657171.005Т10

Лист

17

7.4 Измерительные приборы

Для сбора аналоговой информации в сети постоянного тока используются цифровые измерительные приборы Щ02П компании «Электроприбор» (рисунок 7.4). Измерения силы тока и напряжения в цепях постоянного тока преобразуются в выходные унифицированные сигналы 0..20 мА и передаются по последовательному цифровому интерфейсу RS-485.



Рисунок 7.4 - Измерительный прибор Щ02П

Измерительные приборы Щ02П имеют возможность задания порогов максимальной и минимальной величины. При выходе измеряемой величины за пределы порогов выдается сигнализация.

Измерительные приборы Щ02П поддерживают протокол Modbus RTU. Чтение значения измеряемой величины осуществляется командой 04 (Read Input Registers) по адресу 0. Формат представления считываемых регистров float.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЭКРА.657171.005Т10

Лист

18

8 Система мониторинга и связи с АСУ ТП

ЩПТ оснащается микропроцессорной системой мониторинга и связи с АСУ ТП, которая выполняет следующие функции:

- a) измерение напряжений на аккумуляторной батарее (в том числе на двух ее половинах) и на секциях ЩПТ;
- b) контроль пульсаций напряжения сети постоянного тока;
- c) контроль симметрии аккумуляторной батареи;
- d) измерение и контроль тока в цепи аккумуляторной батареи и на секциях ЩПТ;
- e) контроль целостности цепи аккумуляторной батареи;
- f) измерение и контроль сопротивления изоляции;
- g) контроль работы, индикация основных параметров и состояния зарядно-подзарядных устройств (ЗПУ);
- h) контроль работы, индикация основных параметров и состояния преобразователей для СОПТ: устройства стабилизации напряжения (УСНПТ), статический инвертор напряжения (ИНС), система бесперебойного питания переменного тока (СБППТ);
- i) контроль и визуальная сигнализация коммутационных аппаратов ЩПТ;
- j) фиксация и сигнализация аварийных событий;
- k) доступ к текущей и архивной информации через веб-интерфейс;
- l) передача информации в АСУ ТП по протоколам МЭК 61850 MMS, МЭК 60870-5-104, ModbusRTU/TCP.

В микропроцессорную систему мониторинга ЩПТ входят следующие устройства:

- a) контроллер мониторинга;
- b) сенсорная панель оператора с ЖК-дисплеем;
- c) модули дискретного ввода;
- d) модули дискретного вывода;
- e) цифровые амперметры и вольтметры;
- f) система контроля изоляции и автоматического поиска поврежденного фидера «ЭКРА-СКИ»;
- g) реле контроля симметрии аккумуляторной батареи (РКСАБ);
- h) устройства контроля пульсации напряжения (УКПН);
- i) преобразователь коммуникационных протоколов;
- j) коммуникационное оборудование;
- k) источники питания 24 В.

Тип и количество устройств системы мониторинга на конкретном ЩПТ определяется проектом.

Подробное описание устройств о назначении, составе, принципе действия системы можно ознакомиться в руководстве пользователя ЭКРА.00038-01 90 «Система мониторинга щита постоянного тока».

					<i>ЭКРА.657171.005Т10</i>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

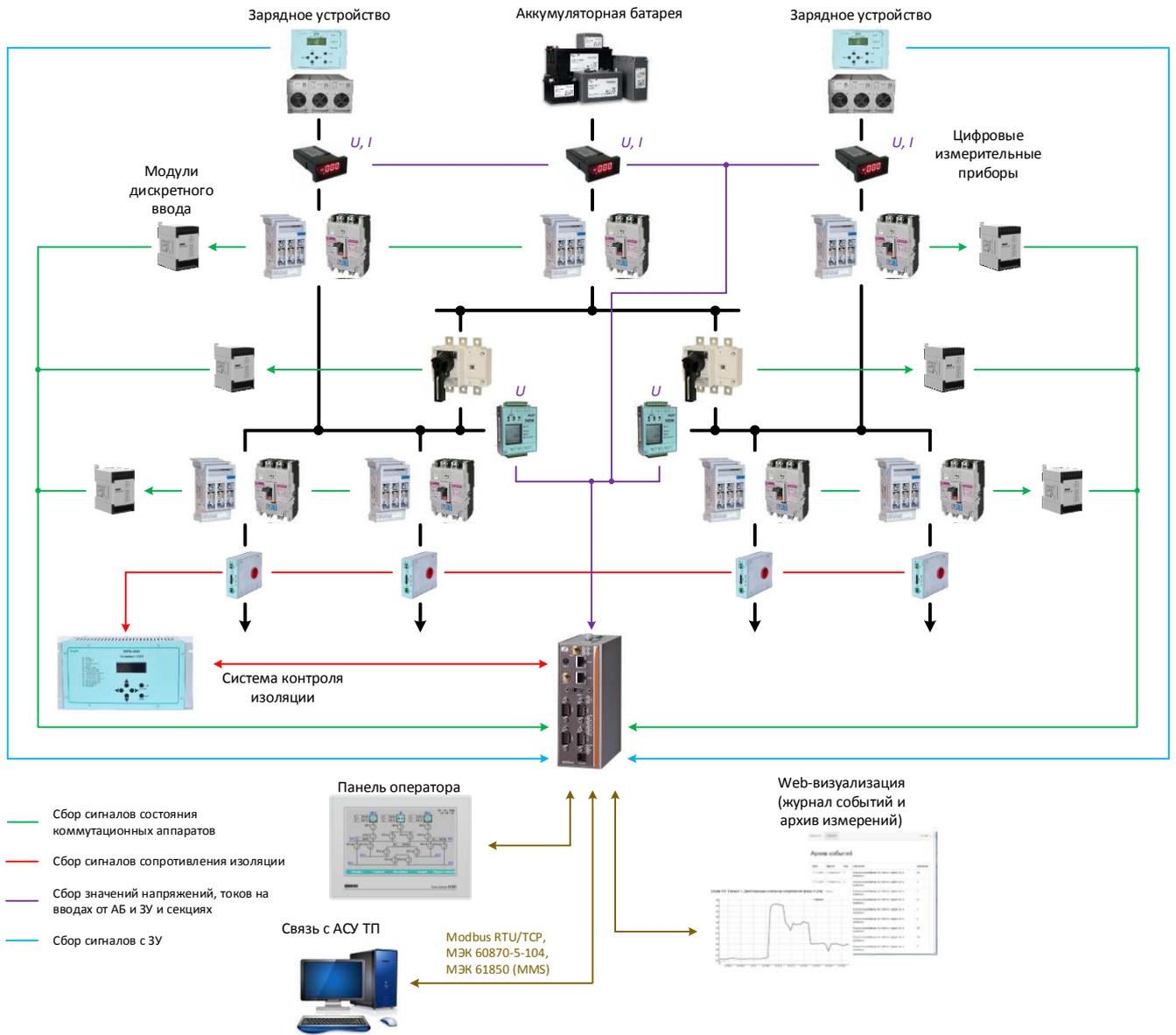


Рисунок 8.1 - Структурная схема системы мониторинга

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЭКРА.657171.005Т1Ю

9 Оформление заказа

Шкафы ЩПТ выполняется по типовым схемам, согласованным с проектной организацией, и индивидуальным схемам заказчика, согласованным с ООО НПП «ЭКРА».

Типовые однолинейные схемы шкафов ЩПТ приведены в разделе 12. Для оформления задания заводу необходимы следующие документы:

- а) схема электрическая однолинейная с перечнем элементов главной цепи;
- б) план расположения ЩПТ;
- с) опросный лист (см. приложение А).

При проектировании однолинейных схем ЩПТ рекомендуется использовать комбинации типовых однолинейных схем главных цепей приведенных в разделе 12.

Пример оформления однолинейных схем показано в приложении Б.

В случае, когда невозможно подобрать типовые шкафы, или требуется установить дополнительные устройства, необходимо обращаться в ООО НПП «ЭКРА».

К щиту прилагается комплект конструкторской документации на каждый шкаф с сертификатом качества.

					<i>ЭКРА.657171.005ТИО</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		21

10 Структура обозначения

10.1 Структурное обозначение щитов

ЩПТЭ	8	2	6	1	-	44	2	2
------	---	---	---	---	---	----	---	---

Код предприятия-изготовителя: **ЩПТЭ** -
Щит постоянного тока ООО "НПП ЭКРА"

Класс НКУ: **8** - НКУ ввода и распределения
электроэнергии

Группа класса ввода:
2 - НКУ ввода постоянного тока;

Группа класса распределения:
6 - НКУ распределения электроэнергии
с применением предохранителей;
7 - НКУ распределения электроэнергии
с применением автоматических
выключателей постоянного тока;
9 - Прочие НКУ распределения.

Классификация объектов энергетики:
0 - Станции;
1 - Подстанции;
2 - ОАО "Газпром";
3-9, А-Я - Резерв.

Разделительный знак (тире)

Исполн. по току (см. прилож. А, таблицу А.1)

Исполн. по напряжению силовой цепи:
(см. прилож. А, таблицу А.2)

Исполн. по напряжению цепи управления:
(см. прилож. А, таблицу А.3)

Пример: **ЩПТЭ 8261-4422** - Щит постоянного тока
ООО "НПП ЭКРА" ввода и распределения электроэнергии. НКУ ввода
постоянного тока. Распределение НКУ электроэнергии с применением
предохранителей. Применение на подстанции. Номинальный ток силовой
цепи $I_n=250A$. Напряжение силовой цепи $U_c = \text{пост. } 220V$, напряжение
цепи управления $U_u = \text{пост. } 220V$.

Пример: **ЩПТЭ 8271-4222** - Щит постоянного тока
ООО "НПП ЭКРА" ввода и распределения электроэнергии. НКУ ввода
постоянного тока. Распределение НКУ электроэнергии с применением
автоматических выключателей постоянного тока. Применение на
подстанции. Номинальный ток силовой цепи $I_n=160A$. Напряжение
силовой цепи $U_c = \text{пост. } 220V$, напряжение цепи управления $U_u = \text{пост. } 220V$.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЭКРА.657171.005ТИО

Лист

22

10.2 Структурное обозначение шкафов

ШНЭ	8	6	2	2	02	-	38	2	2	УХЛ	4
-----	---	---	---	---	----	---	----	---	---	-----	---

Код предприятия-изготовителя:

ШНЭ - шкаф низковольтный ООО "НПП ЭКРА"

Класс НКУ:

8 - НКУ ввода и распределения электроэнергии

Группа класса: **2** - НКУ ввода постоянного тока

6 - НКУ распределения электроэнергии

с применением предохранителей;

7 - НКУ распределения электроэнергии с

применением автоматических выключателей

постоянного тока;

8 - Прочие НКУ ввода постоянного тока;

9 - Прочие НКУ распределения постоянного тока;

Тип НКУ в пределах группы:

1 - Шкаф ввода от аккумуляторной батареи

2 - Шкаф ввода и секционирования

3 - Шкаф отходящих линий

4 - Шкаф распределения оперативного тока

5 - Шкаф питания оперативной блокировки

6 - Прочие шкафы ввода от аккумуляторной батареи

7 - Прочие шкафы ввода и секционирования

8 - Прочие шкафы отходящих линий

9 - Резерв

0 - Прочие шкафы

Группа типов НКУ: (приложение В.1-В.3)

Номер схемы в пределах группы (см. ЭКРА.657171.005ТИ0)

Исполнение по току (приложение В,таблица В.1)

Исполнение по напряжению силовой цепи:(приложение В,таблица В.2)

Исполнение по напряжению цепи управления:(приложение В,таблица В.3)

Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69

Категория размещения по ГОСТ 15150-69

Пример: **ШНЭ 881101-4422 УХЛ4** - шкаф низковольтный ООО "НПП ЭКРА" ввода и распределения электроэнергии.НКУ ввода постоянного тока. Шкаф ввода от аккумуляторных батарей, который находится на стене смежной с аккумуляторным помещением, при этом аккумуляторное помещение и помещение, в котором расположен ЩПТ, находятся на значительном расстоянии друг от друга. Номинальный ток силовых цепей $I_n=250A$,напряжение силовой цепи $U_c=пост.220В$, напряжение цепи управления $U_y = пост.220В$.

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЭКРА.657171.005ТИ0

Лист

23

11 Типовые шкафы

11.1 Шкаф ввода аккумуляторной батареи и зарядно-выпрямительных устройств

Шкаф ввода аккумуляторной батареи и зарядно-выпрямительных устройств предназначен для ввода и распределения электроэнергии, защиты от токов коротких замыканий и перегрузок, а также для контроля состояния защитно-коммутационной аппаратуры и параметров АБ.

Шкафы представляют собой НКУ навесного исполнения и размещаются на стене смежной с аккумуляторным помещением.

					<i>ЭКРА.657171.005Т10</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		24

11.1.1 Шкаф ввода аккумуляторной батареи ШНЭ8811

Шкафы типа ШНЭ8811 применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором расположен ЩПТ, находятся на значительном расстоянии друг от друга.

Базовая конфигурация шкафов типа ШНЭ8811:

- a) каркас из стали толщиной 1,5 мм порошковое покрытие RAL7035, монтажная плата из оцинкованной стали толщиной 2мм, степень защиты IP55;
- b) кронштейн для настенного крепления;
- c) ограничитель угла открытия двери на 90 градусов;
- d) выключатель-разъединитель-предохранитель КЕТО типоразмера 00-3/160-630А;
- e) цифровой измерительный вольтметр для визуального контроля напряжения групп АБ;
- f) цифровой измерительный амперметр с подключение через шунт 75мВ для визуального контроля тока групп АБ;
- g) реле симметрии АБ РКСАБ ООО НПП "ЭКРА" со световой индикацией;
- h) световая индикация положения выключателей-разъединителей и состояния плавких вставок с формированием "сухих" контактов;
- i) устройство сбора дискретных сигналов;
- j) клеммные колодки;
- k) силовые зажимы ввода АБ;
- l) мнемосхема на фасаде шкафа.

ШНЭ881101			
Однолинейная схема	Номинальный ток главной цепи, А	п*, шт	Габариты (ВхШхГ), мм
	$I_n \leq 160$	-	800x600x300
		-	
	$160 < I_n \leq 250$	-	800x600x300
		-	
	$250 < I_n \leq 400$	-	1000x600x400
		-	
	$400 < I_n \leq 630$	-	1000x600x400
		-	

ШНЭ881102			
Однолинейная схема	Номинальный ток главной цепи, А	п*, шт	Габариты (ВхШхГ), мм
	$I_n \leq 160$	-	800x600x300
		-	
	$160 < I_n \leq 250$	-	800x600x300
		-	
	$250 < I_n \leq 400$	-	1000x600x400
		-	
	$400 < I_n \leq 630$	-	1000x600x400
		-	

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЭКРА.657171.005Т10

Лист

25

11.1.2 Шкаф ввода аккумуляторной батареи ШНЭ8812

Шкафы типа ШНЭ8812 применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором расположен ЩПТ, находятся в непосредственной близости друг от друга, ввод от ЗУ целесообразно выполнить в ШВС.

Базовая конфигурация шкафов типа ШНЭ8812:

- выключатель-разъединитель-предохранитель КЕТО типоразмера 00-3/160-630А;;
- цифровой измерительный амперметр с подключением через шунт 75мВ с выходом RS-485(визуальный контроль и измерение токов групп АБ);
- цифровые измерительные вольтметры с выходом RS-485 (визуальный контроль и измерение напряжения групп АБ);
- реле симметрии АБ РКСАБ ООО НПП "ЭКРА" со световой индикацией;
- световая индикация положения выключателей-разъединителей и состояния плавких вставок с формированием "сухих" контактов;
- устройство сбора дискретных сигналов;
- клеммные колодки;
- силовые зажимы ввода АБ;

ШНЭ881201			
Однолинейная схема	Номинальный ток главной цепи, А	п*, шт	Габариты (ВxШxГ), мм
	$I_n \leq 160$	2	1000x600x300
	$160 < I_n \leq 250$	2	1000x600x300
	$250 < I_n \leq 400$	2	1000x800x400
	$400 < I_n \leq 630$	2	1000x1000x400
Примечание: n+1 - отходящая линия для подключения разрядного устройства			

ШНЭ881203			
Однолинейная схема	Номинальный ток главной цепи, А	п*, шт	Габариты (ВxШxГ), мм
	$I_n \leq 160$	2	1000x600x300
	$160 < I_n \leq 250$	2	1000x600x300
	$250 < I_n \leq 400$	2	1000x800x400
	$400 < I_n \leq 630$	2	1000x1000x400
Примечание: n+1 - отходящая линия для подключения разрядного устройства			

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЭКРА.657171.005Т10

Лист

26

ШНЭ881202

Однолинейная схема	Номинальный ток главной цепи, А	n^* , шт	Габариты (ВхШхГ), мм
	$I_n \leq 160$	2	1000x600x300
	$160 < I_n \leq 250$	2	1000x600x300
	$250 < I_n \leq 400$	2	1000x800x400
	$400 < I_n \leq 630$	2	1000x1000x400
Примечание: $n+1$ - отходящая линия для подключения разрядного устройства			

ШНЭ881204

Однолинейная схема	Ном. ток главной цепи, А	Габариты (ВхШхГ), мм
	$I_n \leq 160$	1000x1800x300
	$160 < I_n \leq 250$	1000x1800x300
	$250 < I_n \leq 400$	1000x1800x400
	$400 < I_n \leq 630$	1000x1800x400
Примечание: $n+1$ - отходящая линия для подключения разрядного устройства		

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЭКРА.657171.005Т10

Лист

27

11.1.3 Шкаф ввода аккумуляторной батареи и зарядно-выпрямительных устройств ШНЭ8813

Шкафы типа ШНЭ8813 применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором расположен ЩПТ, находятся в непосредственной близости друг от друга, и ввод питания от зарядных устройств целесообразно выполнить на шины ввода аккумуляторной батареи максимально отдаленными друг от друга.

Базовая конфигурация шкафов типа ШНЭ8813

- a) выключатели-разъединители-предохранители КЕТО типоразмера 00-3/160-630А;
- b) измерительные амперметры с подключением через шунт 75мВ (визуальный контроль и измерение токов ЗВУ и секции);
- c) цифровые измерительные амперметры с подключением через шунт 75мВ с выходом RS-485 (визуальный контроль и измерение токов групп АБ);
- d) измерительные вольтметры (визуальный контроль и измерение напряжения ЗУ);
- e) цифровые измерительные вольтметры с выходом RS-485 (визуальный контроль и измерение напряжения групп АБ);
- f) реле контроля пульсации напряжения на выходе ЗВУ со световой индикацией;
- g) реле симметрии АБ РКСАБ ООО НПП "ЭКРА" со световой индикацией;
- h) устройство контроля изоляции с автоматическим поиском места замыкания на землю ЭКРА-СКИ ООО НПП "ЭКРА"
- i) система мониторинга ЩПТ, панель оператора и связь с АСУ ТП ПС;
- j) программно реализованный контроль обрыва цепи АБ и пониженного тока подзаряда со световой индикацией;
- k) световая индикация положения выключателей-разъединителей и состояния плавких вставок с формированием дискретных сигналов в схему мониторинга ЩПТ;
- l) клеммные колодки;
- m) силовые зажимы ввода АБ

					<i>ЭКРА.657171.005ТИО</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		28

ШНЭ881301			
Однолинейная схема	Ном.ток главной цепи, А	п, шт	Габариты (ВхШхГ), мм
	$I_H \leq 250$	2	1200x1200x300
		4	1200x1800x300
		6	*
	$250 < I_H \leq 630$	2	1200x1600x300
		4	1200x1800x300
		6	*

Примечание: п+1 – отходящая линия для подключения разрядного устройства
* – уточняется при заказе

ШНЭ881303			
Однолинейная схема	Ном.ток главной цепи, А	п, шт	Габариты (ВхШхГ), мм
	$I_H \leq 250$	2	1200x1200x300
		4	1200x1800x300
		6	*
	$250 < I_H \leq 630$	2	1200x1600x300
		4	1200x1800x300
		6	*

Примечание: п+1 – отходящая линия для подключения разрядного устройства
* – уточняется при заказе

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЭКРА.657171.005Т10

Лист

29

ШНЭ881305			
Однолинейная схема	Номинальный ток главной цепи, А	n, шт	Габариты** (ВхШхГ), мм
	$I_n \leq 250$	2	1000x1200x400
	$I_n \leq 250$	4	1000x1200x400
	$I_n \leq 250$	6	**
	$250 < I_n \leq 630$	2	1200x1800x300
	$250 < I_n \leq 630$	4	1200x2200x300
	$250 < I_n \leq 630$	6	**
<p>Примечание: n+1 – отходящая линия для подключения разрядного устройства ** – габариты и способ установки уточняются при изготовлении</p>			

ШНЭ881307			
Однолинейная схема	Номинальный ток главной цепи, А	n, шт	Габариты** (ВхШхГ), мм
	$I_n \leq 250$	2	1200x2400x300
	$I_n \leq 250$	4	1200x2400x300
	$I_n \leq 250$	6	**
	$250 < I_n \leq 630$	2	1200x2400x300
	$250 < I_n \leq 630$	4	1200x3000x300
	$250 < I_n \leq 630$	6	**
<p>Примечание: n+1 – отходящая линия для подключения разрядного устройства ** – габариты и способ установки уточняются при изготовлении</p>			

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

ЭКРА.657171.005Т10

Лист

30

11.2 Шкафы ввода и секционирования

Шкаф ввода и секционирования предназначен для ввода и распределения и резервирования энергии на секциях ЩПТ, защиты от токов короткого замыкания, перегрузок, автоматический контроль и фиксацию параметров режима СОПТ, оповещение дежурного персонала об отклонениях параметров режима от допустимых значений.

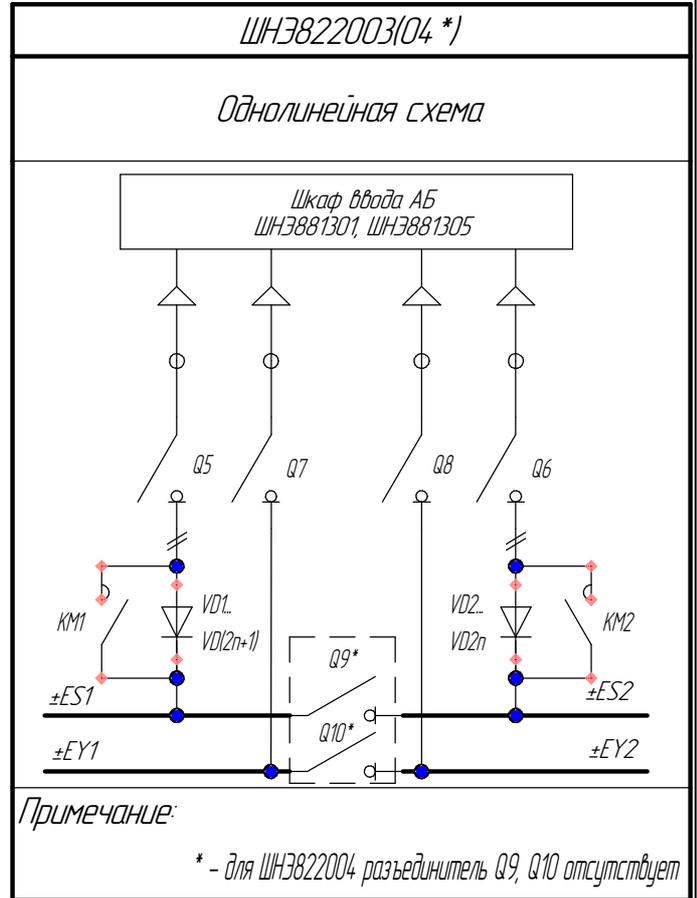
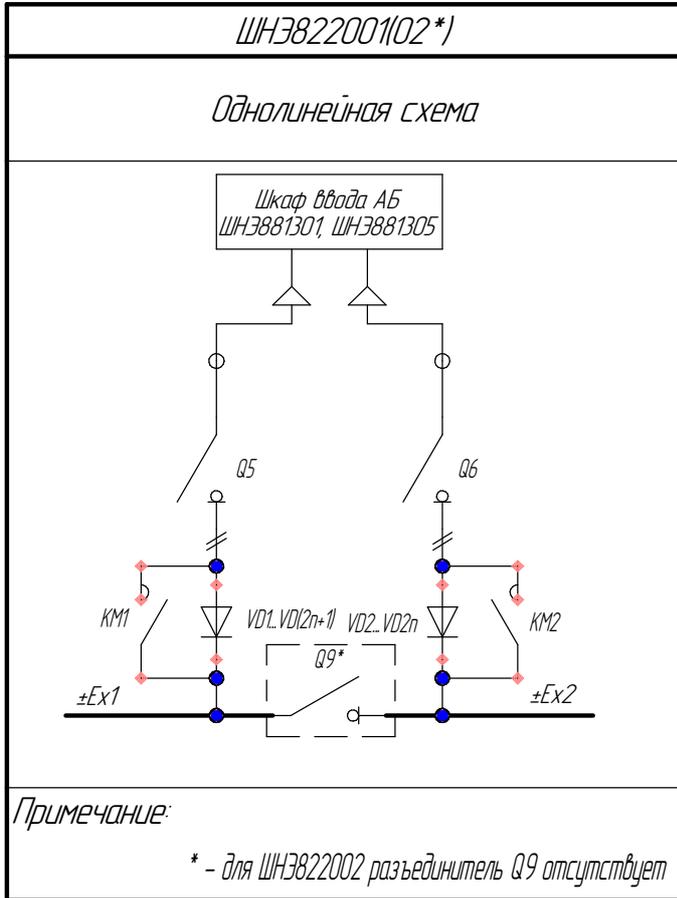
ШВС обеспечивает:

- 1) ввод электроэнергии:
 - а) от 2-х зарядно-выпрямительных устройств;
 - б) от аккумуляторной батареи или от шкафа ввода аккумуляторной батареи.
- 2) селективную защиту вводов от токов коротких замыканий и перегрузки;
- 3) резервирование электропитания путем секционирования шин распределения;
- 4) ограничение отклонения напряжения на уровне 1,1 Уном на клеммах электроприемников СОПТ при аварийных разрядах АБ, при выполнении ускоренных и уравнивающих зарядов АБ;
- 5) контроль состояния АБ (измерение напряжения, токов заряда/разряда, тока подзаряда, целостность цепи АБ, контроль симметрии групп аккумуляторов АБ);
- 6) формирование сигналов состояния предохранителей и положение выключателей-разъединителей-предохранителей в схему мониторинга ЩПТ;
- 7) контроль повышенного или пониженного напряжения секций ЩПТ с формированием сигнала в схему мониторинга ЩПТ;
- 8) контроль пульсации напряжения на шинах ввода ЗВУ;
- 9) автоматическое измерение сопротивления изоляции полюсов сети, формирование аварийного сигнала в схему мониторинга ЩПТ при снижении сопротивления одного или одновременно двух полюсов ниже заданной уставки;
- 10) автоматическое измерение напряжения полюсов сети относительно земли и выдача аварийного сигнала в схему мониторинга при возникновении "перекоса" напряжения выше заданной уставки;
- 11) поиск фидеров с низким сопротивлением изоляции на землю;

					<i>ЭКРА.657171.005Т10</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		31

11.2.1 Шкаф ввода и секционирования ШНЭ8220

Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором расположен ШВС, находятся на значительном расстоянии друг от друга и защитный аппарат верхнего уровня установлен в шкафу ШВАБ (ШНЭ8813)



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

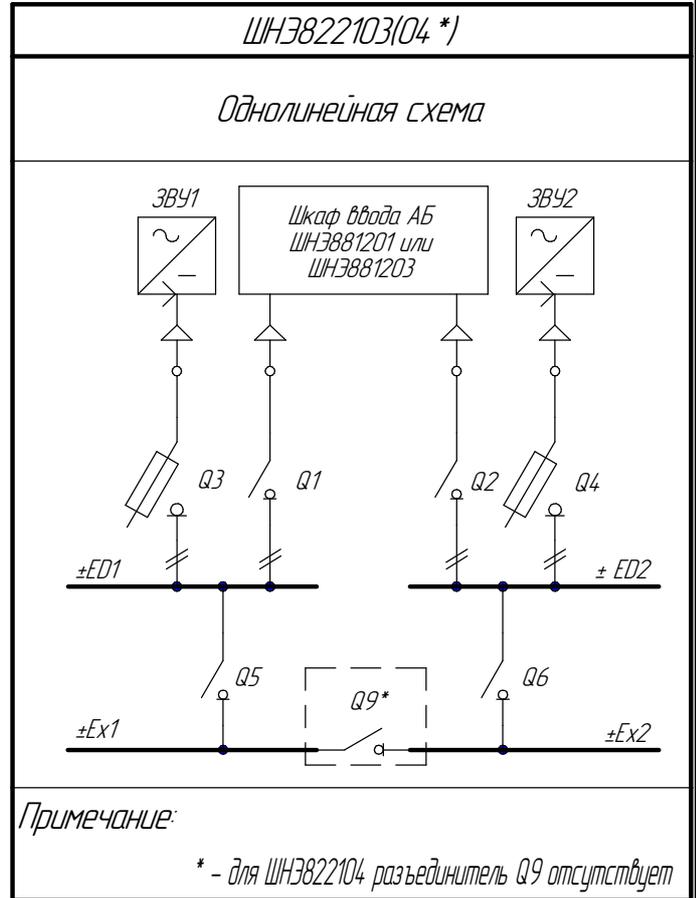
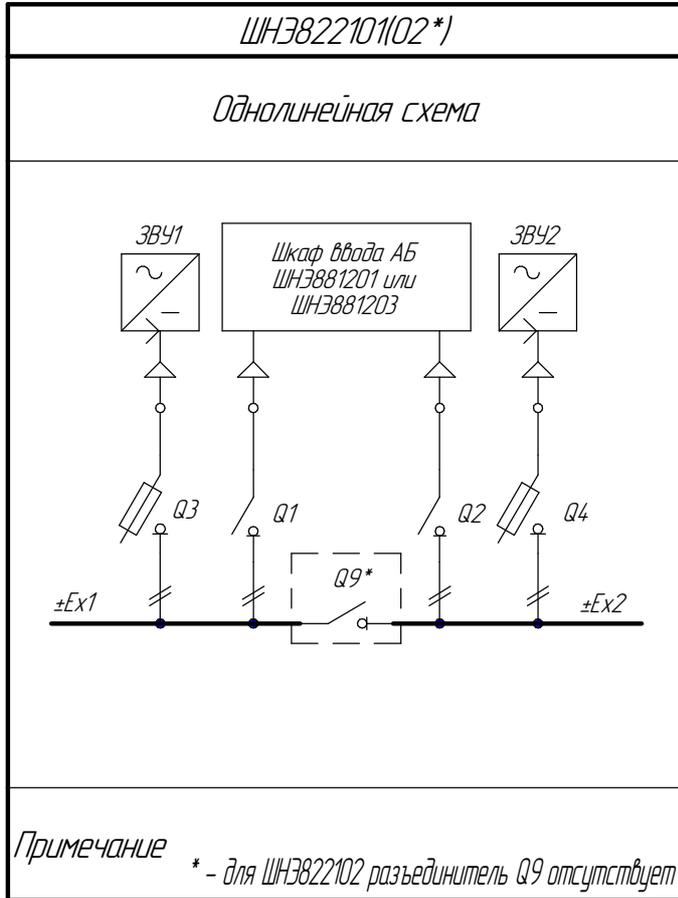
ЭКРА.657171.005Т10

Лист

32

11.2.2 Шкаф ввода и секционирования ШНЭ8221

Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором расположен ШВС, находятся на значительном расстоянии друг от друга и защитный аппарат верхнего уровня установлен в шкафу ШВАБ (ШНЭ881)



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

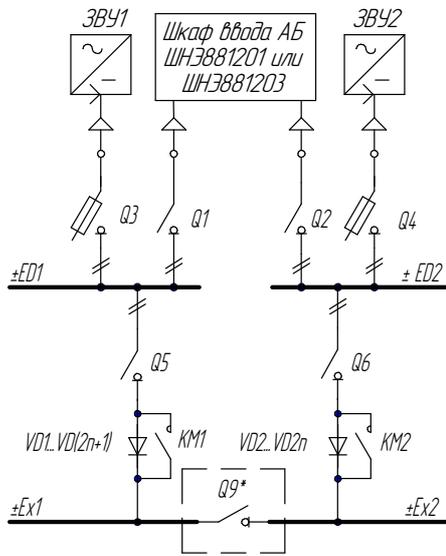
ЭКРА.657171.005Т10

Лист

33

ШНЭ3822105(06*)

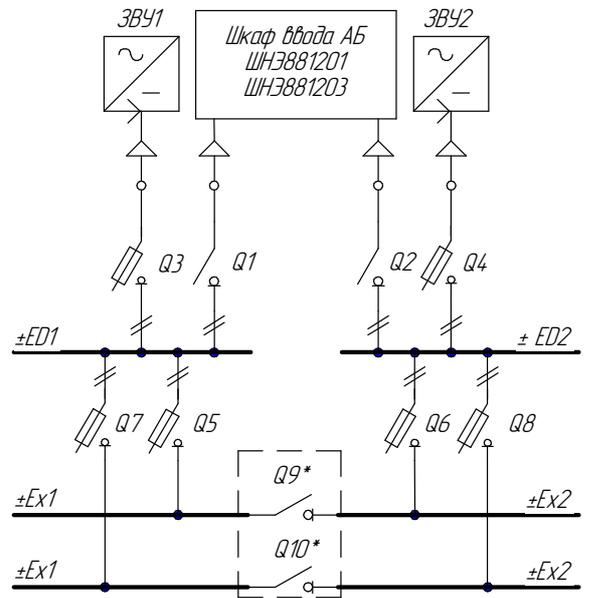
Однолинейная схема



Примечание: n – кол-во диодов, определяемое напряжением в режиме ускоренного заряда
* – для ШНЭ3822106 разъединитель Q9 отсутствует

ШНЭ3822107(08*)

Однолинейная схема

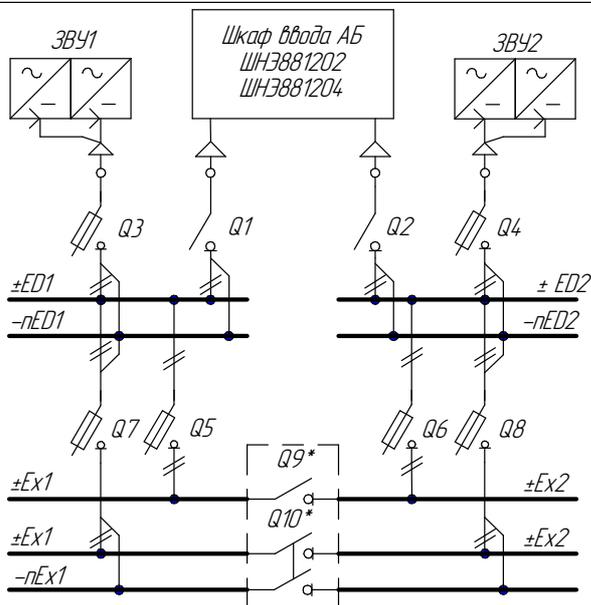


Примечание:

* – для ШНЭ3822108 разъединитель Q9, Q10 отсутствует

ШНЭ3822109(10*)

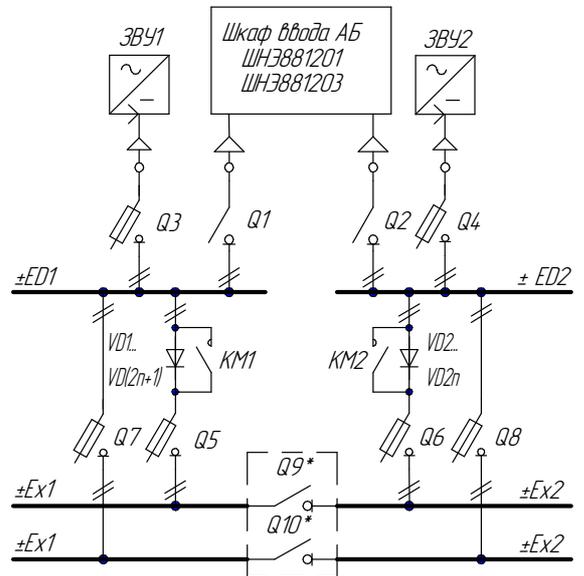
Однолинейная схема



Примечание: x – обозначение секции, принимает значения Y, S, C
* – для ШНЭ3822110 разъединитель Q9, Q10 отсутствует

ШНЭ3822111(12*)

Однолинейная схема



Примечание: x – обозначение секции, принимает значения Y, S, C
 n – кол-во диодов, определяемое напряжением в режиме ускоренного заряда
* – для ШНЭ3822112 разъединитель Q9, Q10 отсутствуют

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

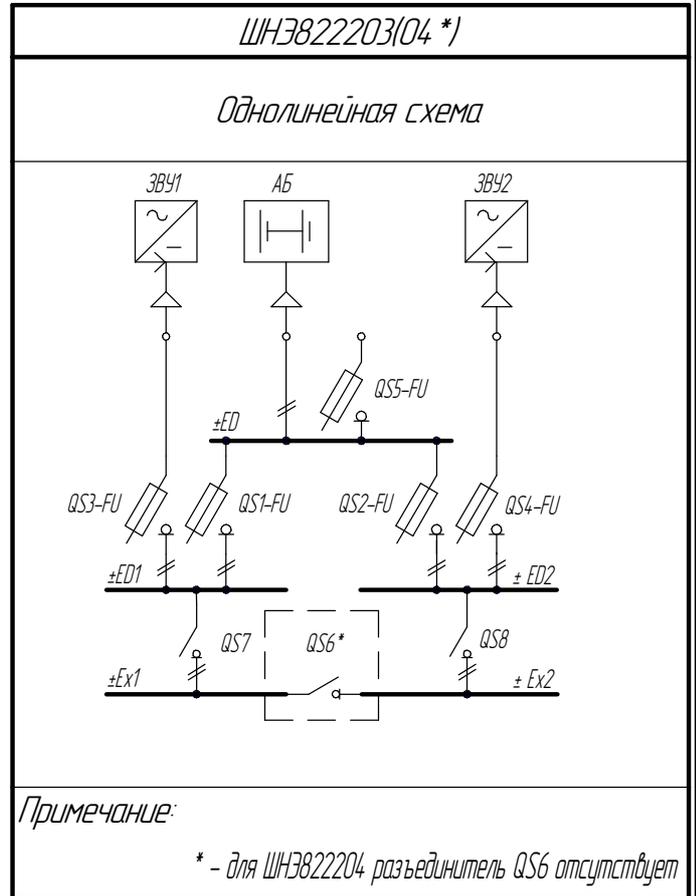
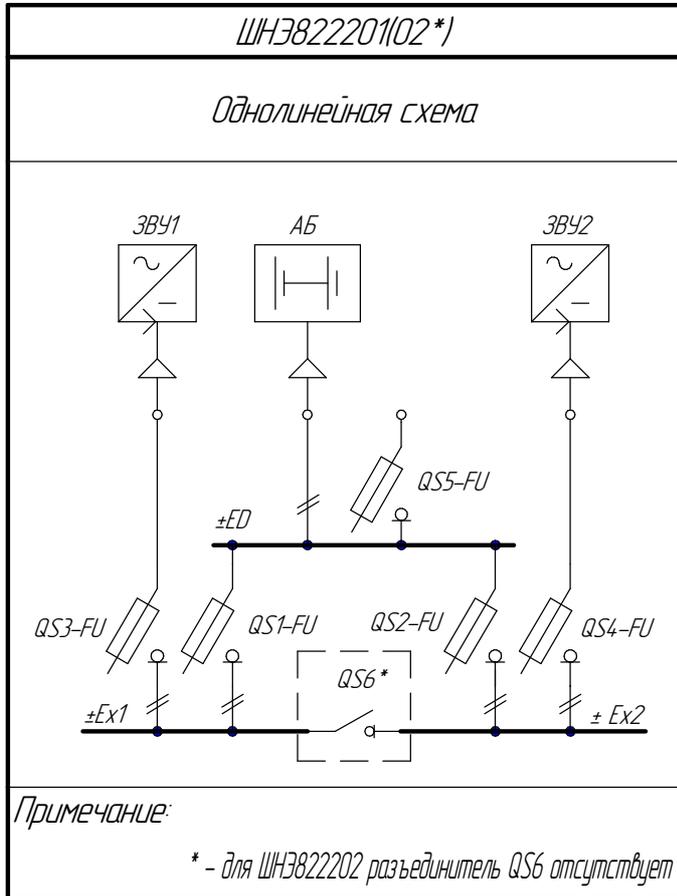
ЭКРА.657171.005Т10

Лист

34

11.2.3 Шкаф ввода и секционирования ШНЭ8222

Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором установлен ШВС, расположены в непосредственной близости друг от друга и ввод питания от зарядных устройств целесообразно выполнить на отдельные шины ввода ЗВУ, а на вводе АБ организована «вилка» питания.



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

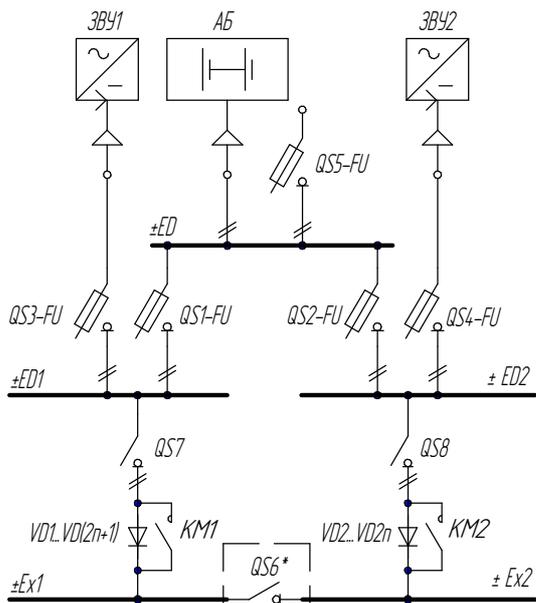
ЭКРА.657171.005Т10

Лист

35

ШНЭ822205(06*)

Однолинейная схема



Примечание: n – кол-во диодов, определяемое напряжением в режиме ускоренного заряда
* – для ШНЭ822206 разъединители QS6 отсутствуют

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

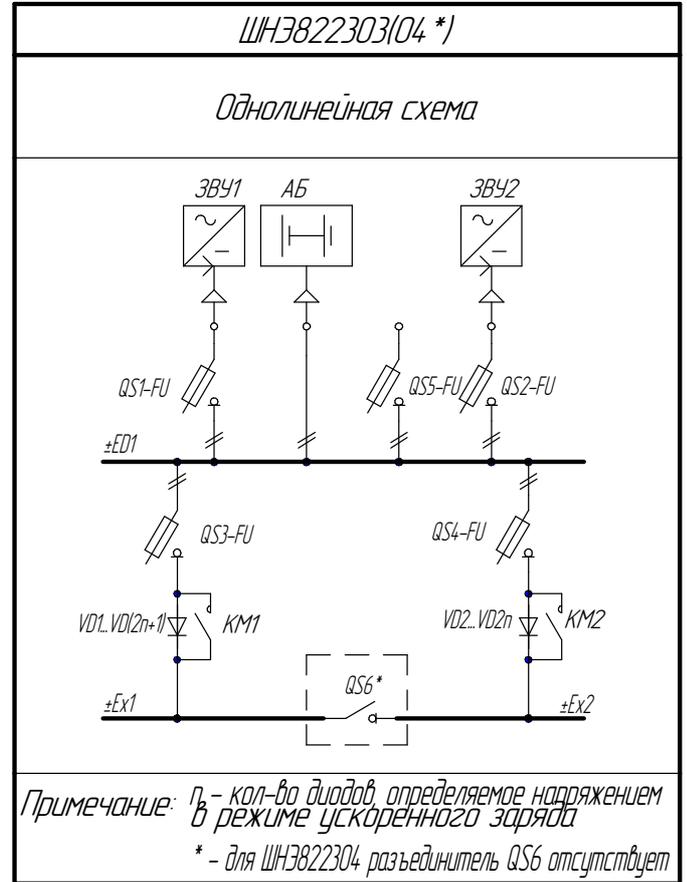
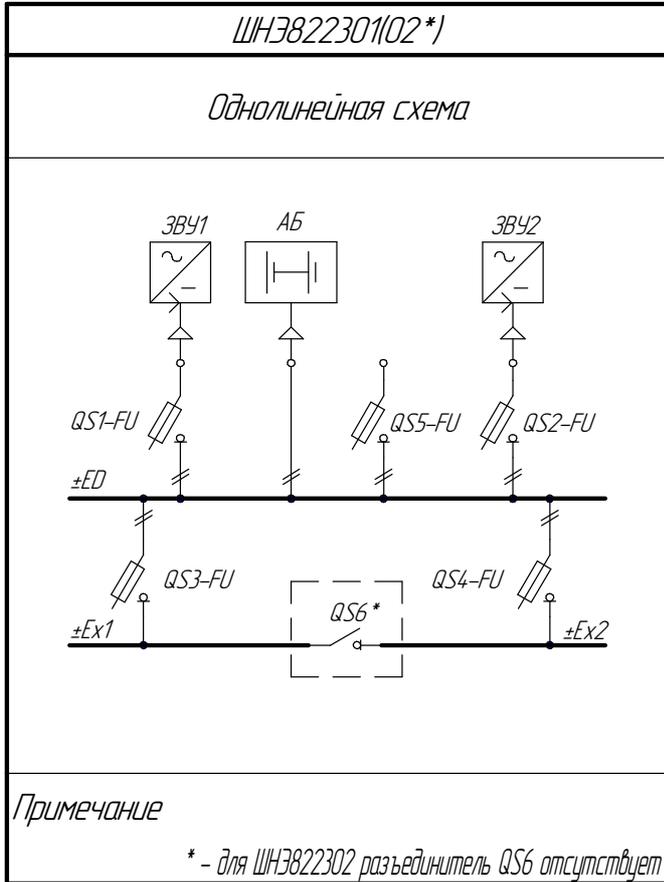
ЭКРА.657171.005Т10

Лист

36

11.2.4 Шкаф ввода и секционирования ШНЭ8223

Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором установлен ШВС, расположены в непосредственной близости друг от друга, и ввод питания от зарядных устройств целесообразно выполнить на общую шину ввода аккумуляторной батареи.



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

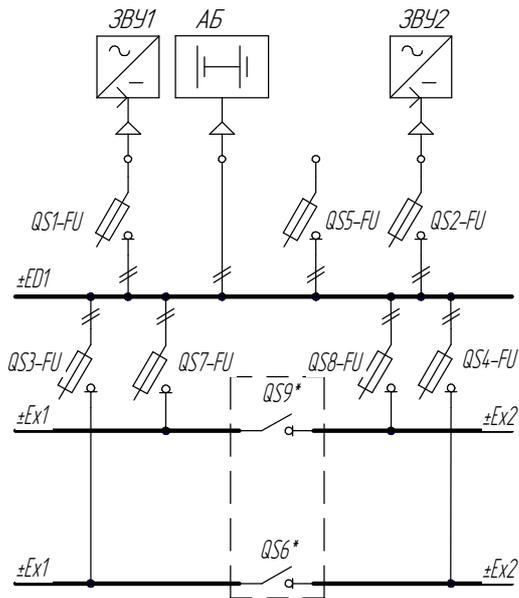
ЭКРА.657171.005Т10

Лист

37

ШНЭ822305(06*)

Однолинейная схема

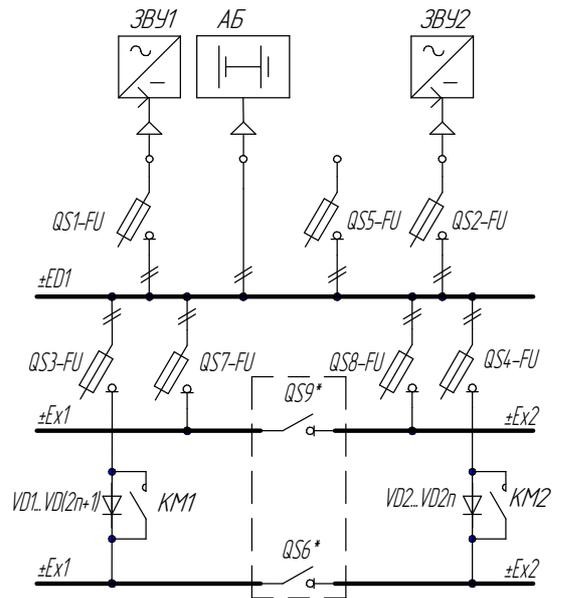


Примечание

* - для ШНЭ822306 разъединитель QS6, QS9 отсутствует

ШНЭ822307(08*)

Однолинейная схема

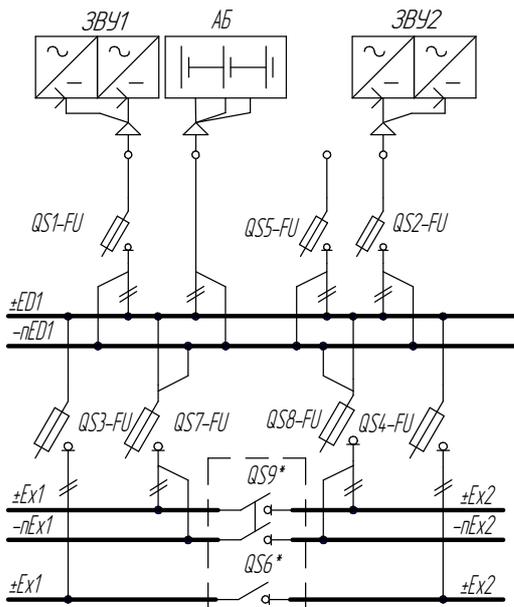


Примечание: n - кол-во диодов, определяемое напряжением в режиме ускоренного заряда

* - для ШНЭ822308 разъединитель QS6, QS9 отсутствует

ШНЭ822309(10*)

Однолинейная схема



Примечание

* - для ШНЭ822310 разъединитель QS6, QS9 отсутствует

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

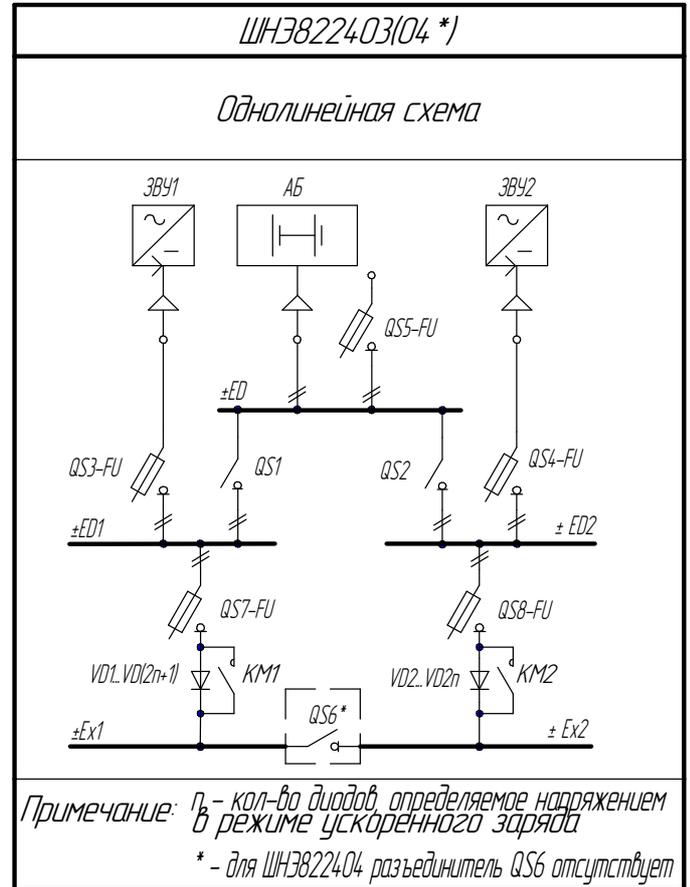
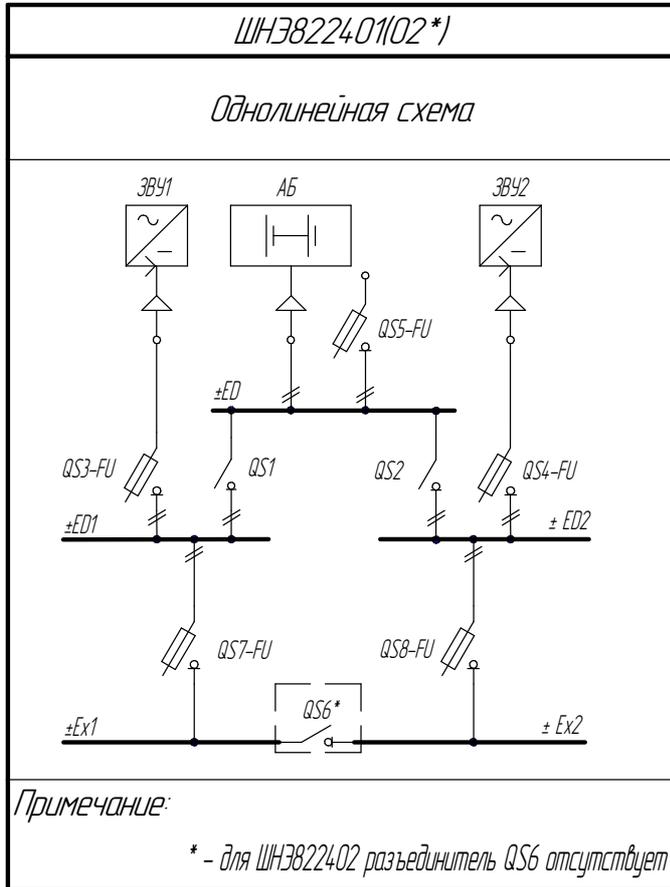
ЭКРА.657171.005Т10

Лист

38

11.2.5 Шкаф ввода и секционирования ШНЭ8224

Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором установлен ШВС, расположены в непосредственной близости друг от друга, и ввод питания от аккумуляторной батареи целесообразно выполнить на шины АБ, а ввод питания зарядных устройств - на отдельные шины ввода ЗУ.



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
-----	------	----------	---------	------

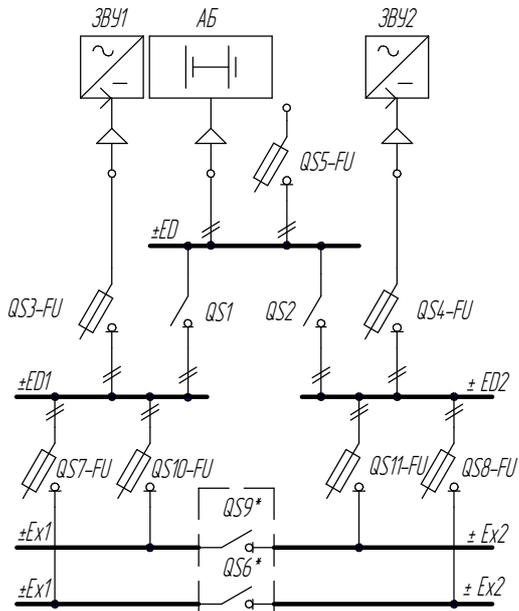
ЭКРА.657171.005Т10

Лист

39

ШНЭ8224.05(06*)

Однолинейная схема

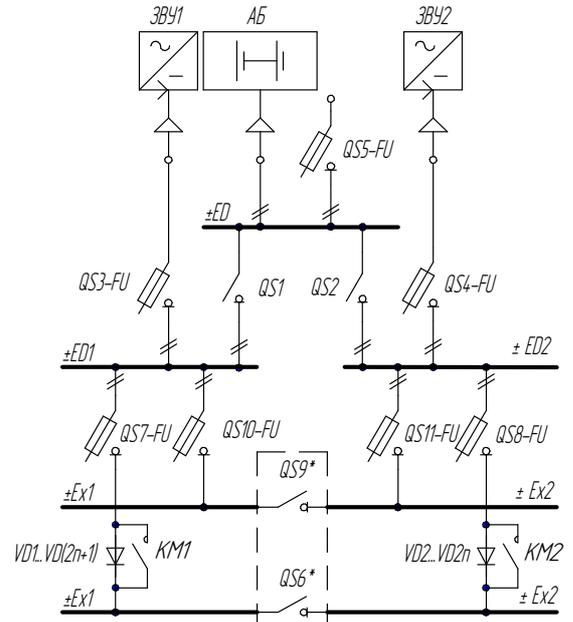


Примечание:

* - для ШНЭ8224.10 разъединитель QS6, QS9 отсутствует

ШНЭ8224.07(08*)

Однолинейная схема



Примечание: n - кол-во диодов, определяемое напряжением в режиме ускоренного заряда

* - для ШНЭ8224.08 разъединитель QS6, QS9 отсутствует

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

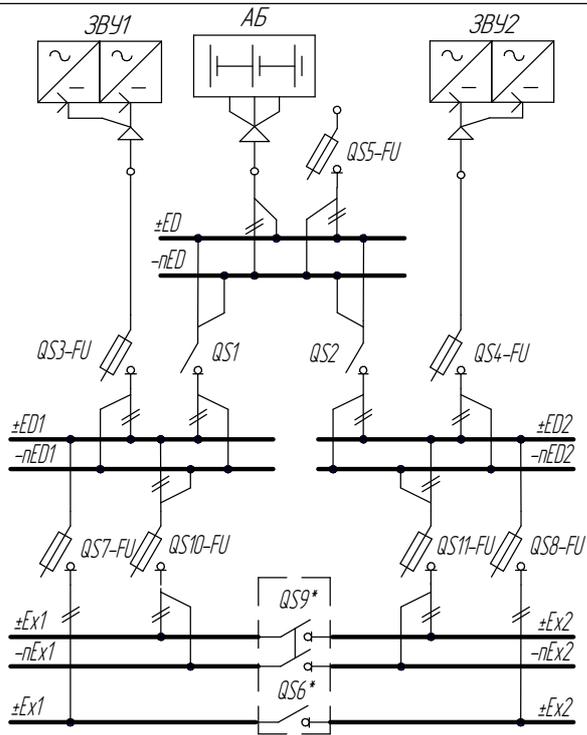
ЭКРА.657171.005Т10

Лист

40

ШНЭ822409(10*)

Однолинейная схема



Примечание:

* - для ШНЭ822410 разъединитель QS6, QS9 отсутствует

Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЭКРА.657171.005Т10

Лист

41

11.3 Шкафы отходящих линий

Шкафы отходящих линий предназначены для распределения электроэнергии по потребителям и защиты от коротких замыканий и перегрузки.

ШОЛ обеспечивает:

- a) ввод и распределение электроэнергии с шин шкафа ввода и секционирования или от шкафа ввода аккумуляторной батареи;
- b) защиту потребителей по секциям шин от короткого замыкания и перегрузки;
- c) защиту от импульсных перенапряжений;
- d) визуальный контроль и измерение напряжения на шинах распределения;
- e) контроль повышенного или пониженного напряжения шин распределения с формированием сигнала в схему мониторинга ЩПТ;
- f) световую индикацию аварийного срабатывания предохранителей и формирование сигналов о положении выключателей-разъединителей-предохранителей и состояния предохранителей в схему мониторинга ЩПТ;
- g) автоматический поиск фидера с поврежденной изоляцией;
- h) формирование напряжения "мигающего света";
- i) организация питания аварийного освещения.

Защита от импульсных перенапряжений устанавливается в случае, когда кабельная линия выходит за пределы здания и питает высоковольтные выключатели.

Блок аварийного освещения (БАО) устанавливается по опросному листу. Стандартная мощность БАО - 4кВт. Кол-во отходящих линий – 2 шт. Защитные аппараты отходящих линий БАО – автоматические выключатели.

Шкафы отходящих линий по ширине представлены двумя типоразмерами 600 мм или 800 мм.

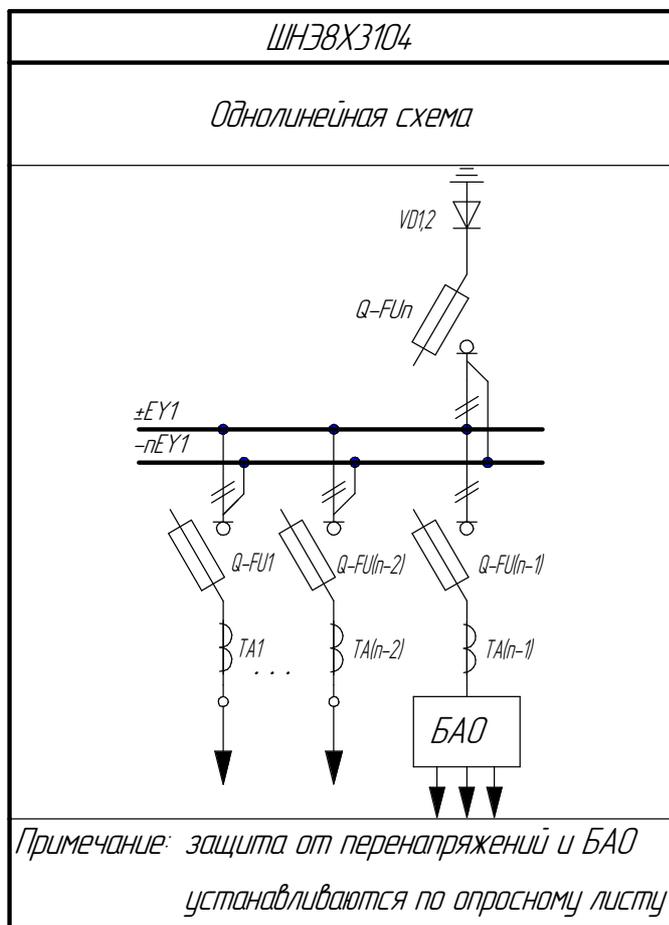
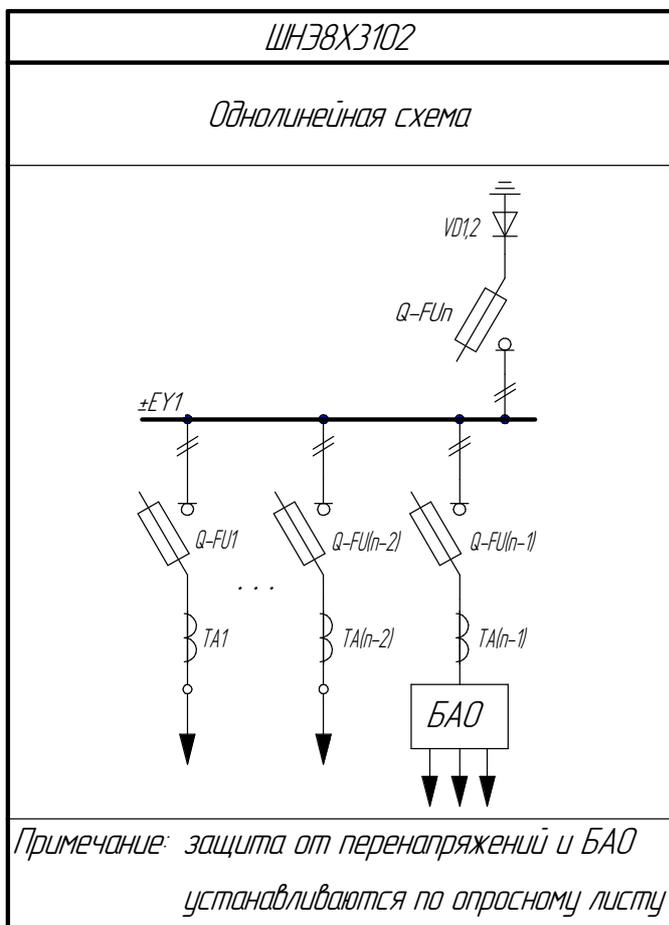
В шкаф шириной 600 мм устанавливаются до 16 отходящих линий номинальным током до 160А, в шкаф 800 мм – до 24 линий, без блока БАО

Максимальное количество отходящих линий указано, включая фидер питающий БАО.

					<i>ЭКРА.657171.005Т10</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		42

11.3.1 Шкафы отходящих линий ШНЭ8Х31

Предназначены для применения совместно с ШВС для ПС с одной АБ, выполненные с одной секцией шин, без резервной связи.



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

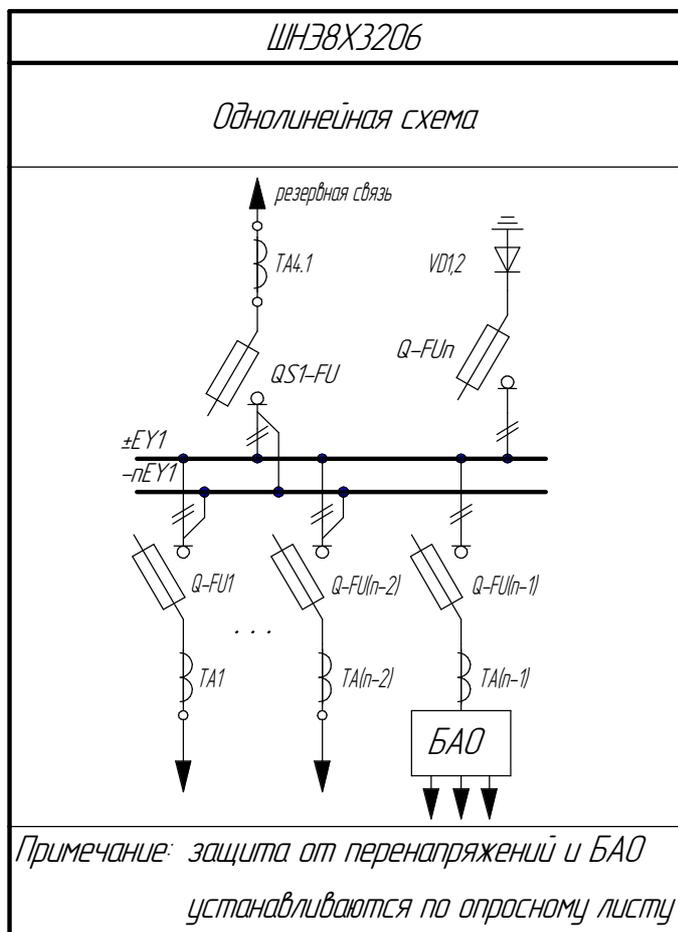
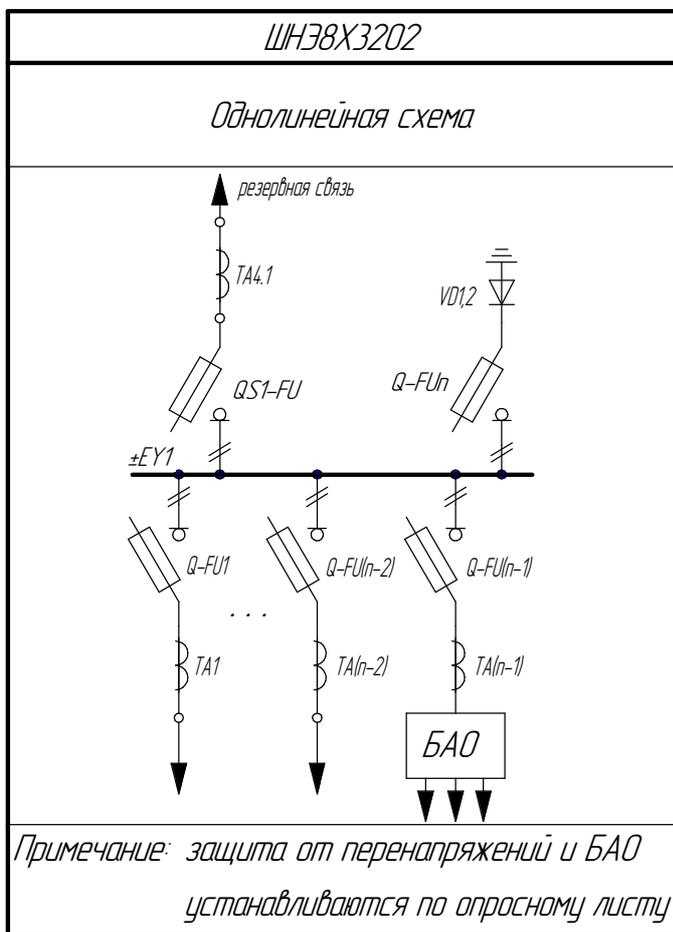
ЭКРА.657171.005Т10

Лист

43

11.3.2 Шкафы отходящих линий ШНЭ8Х32

Предназначены для применения совместно с ШВС для ПС с двумя АБ, выполненные с одной секцией шин, с резервной связью.



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

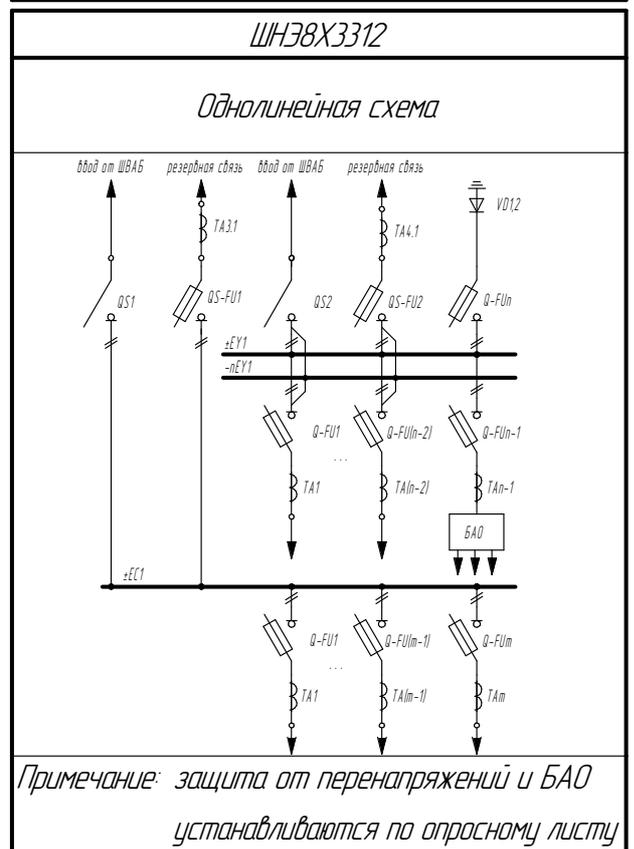
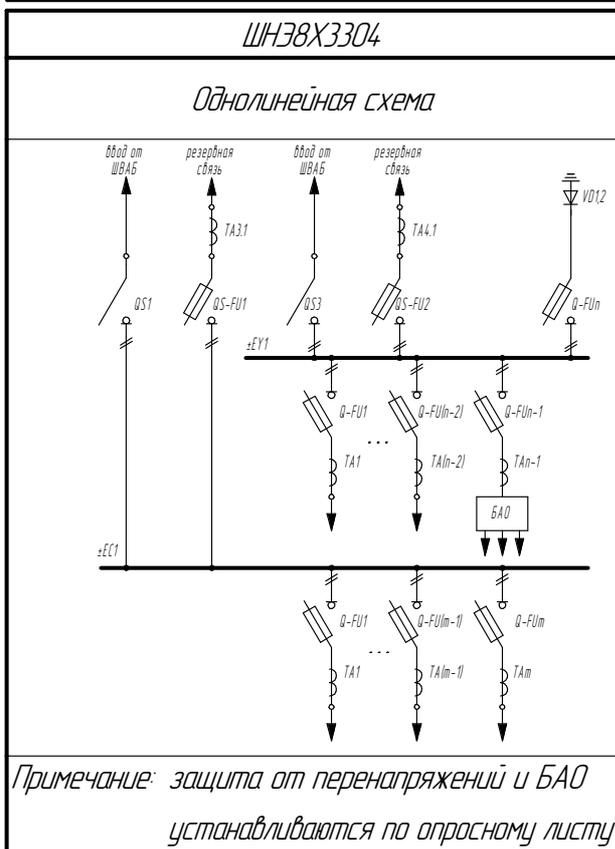
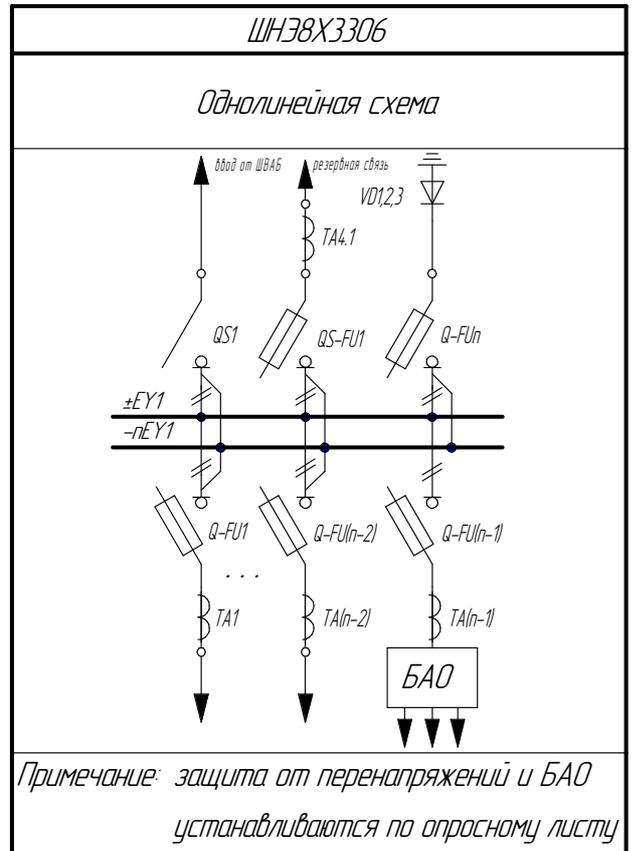
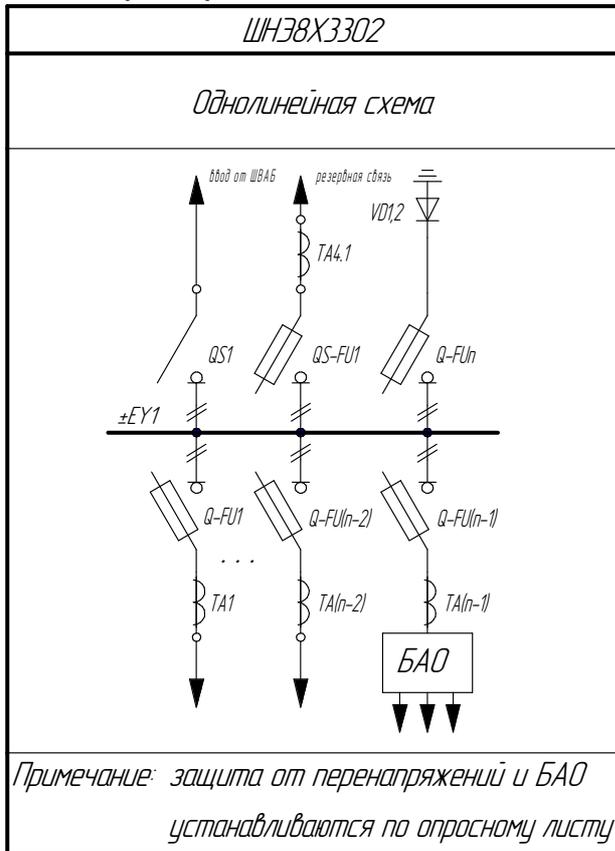
ЭКРА.657171.005Т10

Лист

44

11.3.3 Шкафы отходящих линий ШНЭ8Х33

Предназначены для применения только совместно ШВАБ ШНЭ8813ХХ для ПС с одной или двумя АБ, выполненные с одной или двумя секцией шин, с резервной связью.



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

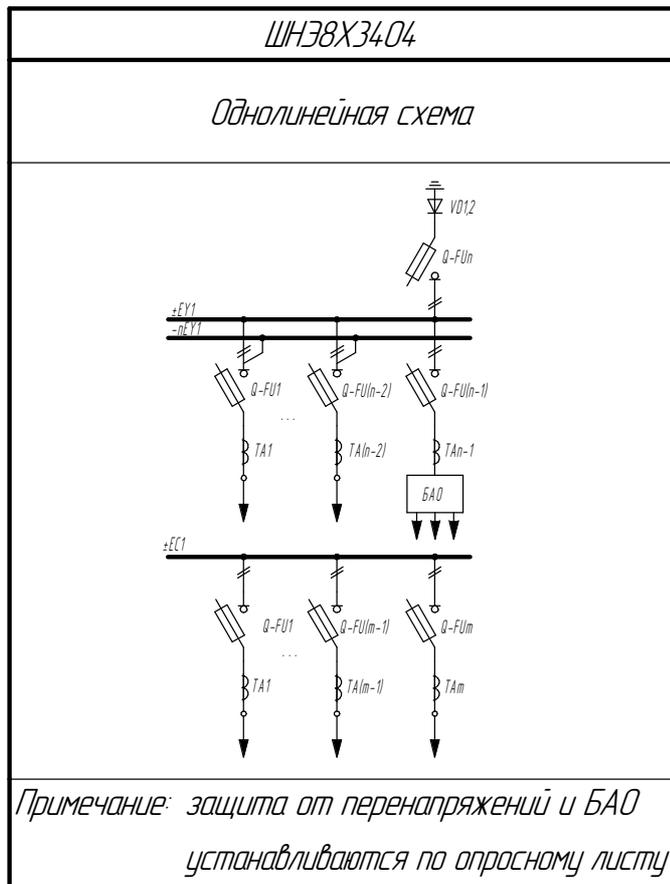
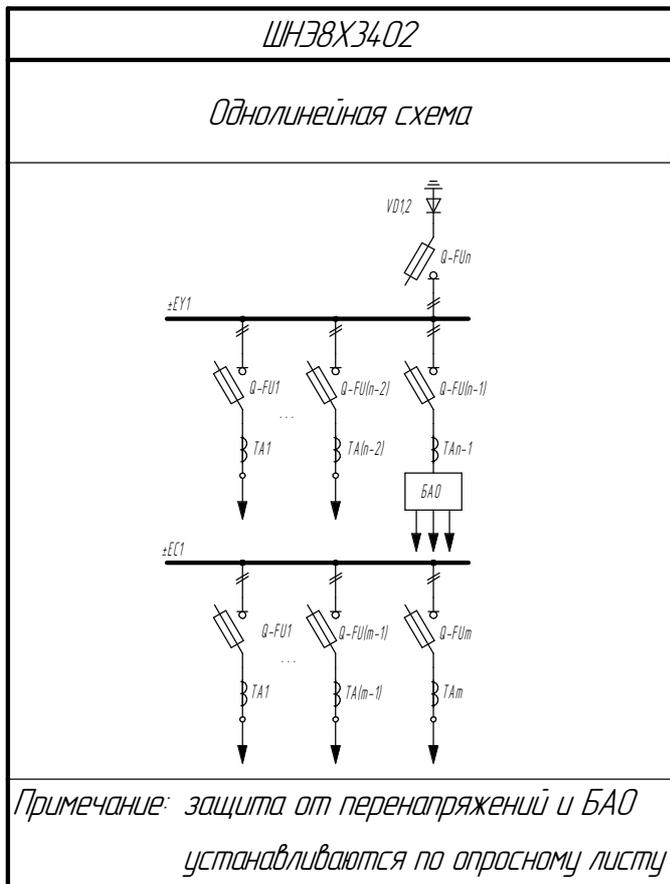
ЭКРА.657171.005Т10

Лист

45

11.3.4 Шкафы отходящих линий ШНЭ8Х34

Предназначены для применения совместно с ШВС для ПС с одной АБ выполненные с двумя секциями шин, без резервной связи.



Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ЭКРА.657171.005Т10

Лист

46

12 Ссылочные нормативные документы

- ГОСТ 10434-82. Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования;

- ГОСТ 12.2.033-78 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования;

- ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89). Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP);

- ГОСТ 15150-69. Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды;

- ГОСТ 15543.1-89. Изделия электротехнические и другие технические изделия. Общие требования в части стойкости к климатическим внешним воздействующим факторам;

- ГОСТ 17516.1-90. Изделие электротехническое. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам;

- ГОСТ 21480-76. Система «человек-машина». Мнемосхемы. Общие эргономические требования;

- ГОСТ 51321.1-2007 (МЭК 60439-1:2004). Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний;

- СО 153-34.20.501-2003. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации;

- СО 153-34.20.187-2003 Рекомендации по технологическому проектированию подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ;

- СТО 56947007-29.240.10.028-2009. Нормы технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750кВ;

- СТО 59947007-29.120.40.041-2011. Системы оперативного постоянного тока подстанций, технические требования;

- Правила устройств электроустановок. Издание 7;

					<i>ЭКРА.657171.005Т10</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		48

- ТУ3430-022-20572135-2006. Низковольтные комплектные устройства серии ШНЭ;

- ТУ3433-502-20572135-2007. Система оперативного постоянного тока для подстанций переменного тока с высшим напряжением до 750 кВ

					<i>ЭКРА.657171.005Т10</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		49

13 Определения, обозначения и сокращения

В настоящем документе использованы следующие определения, сокращения и обозначения:

АБ	- аккумуляторная батарея
АСУ ТП	- автоматизированная система управления технологическим процессом
ДДТ	- дифференциальный датчик тока
ЗУ	- зарядное устройство
КЗ	- короткое замыкание
ООО НПП «ЭКРА»	- общество с ограниченной ответственностью научно-производственное предприятие «ЭКРА»
ПС	- подстанция
ПУЭ	- правило устройств электроустановок
РЗА	- релейная защита и автоматика
РКСАБ	- реле контроля симметрии АБ
РШ	- распределительная шина
СКИ	- система контроля изоляции
СОПТ	- система оперативного постоянного тока
ШВС	- шкаф ввода и секционирования
ШВАБ	- шкаф ввода АБ
ШОЛ	- шкаф отходящих линий
ШРОТ	- шкаф распределения оперативного тока
ЩПТ	- щит постоянного тока
ЭМС	- электромагнитная совместимость
Аккумулятор	- химический источник электрической энергии, предназначенный для многократного разряда за счет восстановления емкости путем заряда электрическим током
Аккумуляторная батарея	- источник питания, состоящий из аккумуляторов, предназначенный для обеспечения питания электроприемников при исчезновении переменного напряжения собственных нужд ПС, а также при необходимости обеспечения питания нагрузок, потребляющих в кратковременном режиме значительную мощность, превышающую возможность зарядного устройства
Габаритные размеры	- максимальные размеры высоты, ширины, глубины каркаса без учета боковых стенок, рым-болтов, гермовводов
Зарядное устройство	- преобразователь переменного тока в постоянный ток, обеспечивающий заряд аккумуляторной батареи и электропитания нагрузок системы оперативного постоянного тока

Каркас	- опорная конструкция, изготовленная из металлического профиля, состоящая из унифицированных элементов: вертикальных стоек, фронтальных и боковых профилей, которые с помощью крепежа собираются в единую недеформируемую ударопрочную систему, образующую основную геометрию низковольтного распределительного устройства
Конструкторская документация	- совокупность графических, текстовых документов, содержащих в зависимости от их назначения данные, необходимые для разработки, изготовления, контроля и приемки, поставки, эксплуатации и ремонта изделия
Мониторинг Секция шин	- система сбора информации на объекте - часть сборных шин распределительного щита, отделенная от другой ее части коммутационным аппаратом
Система оперативного постоянного тока	- электроустановка, обеспечивающая питание электроприемников постоянного тока
Уравнительный заряд	- заряд аккумулятора с целью выравнивания напряжения на элементах батареи
Уровень защиты	Количество отключающих защитных аппаратов между источником питания и защищаемым участком радиальной электрической цепи
Ускоренный заряд	- заряд аккумулятора за минимально допустимое по условиям неповреждения время после полного или частичного разряда
Щит	Единое изделие, в котором конструктивно стыкуются и электрически соединяются друг с другом все типы шкафов постоянного тока
Щит постоянного тока	- распределительное устройство постоянного тока, коммутирующее вводы источников питания и кабельных линий групп электроприемников
Электроприемники	- аппараты, агрегаты, устройства, предназначенные для преобразования электрической энергии в другие виды энергии

ПРИЛОЖЕНИЕ А

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ на НА СИСТЕМУ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА СОПТЭ 8200

Организация:			
Объект:			
Адрес объекта:			
Ф.И.О.:			
Контактное лицо, должность:			
Телефон, факс, e-mail:			
* При заполнении опросного листа в электронном виде для выбора необходимого параметра замените знак <input type="checkbox"/> на знак <input checked="" type="checkbox"/> (при помощи двойного клика), а также впишите требуемые значения, где это необходимо.			
1	Состав оборудования:		
	Номенклатура	<input type="checkbox"/>	Кол-во, шт
1.1.1	Аккумуляторная батарея	<input type="checkbox"/>	
1.1.2	Шкаф аккумуляторной батареи ШНЭ8004	<input type="checkbox"/>	
1.2.1	Тиристоре зарядно-питающее устройство серии ЗПУ*	<input type="checkbox"/>	
1.2.2	Транзисторное зарядно-питающее устройство ШНЭ8005*	<input type="checkbox"/>	
1.4	Шкаф ввода АБ и зарядного питающих-устройств(ШВАБ) ШНЭ88XXXX	<input type="checkbox"/>	
1.5	Щит постоянного тока (ЩПТЭ8261):	<input type="checkbox"/>	
1.5.1	Шкаф ввода и секционирования ШНЭ82XXXX	<input type="checkbox"/>	
1.5.2	Шкаф отходящих линий ШНЭ82XXXX	<input type="checkbox"/>	
1.6	Шкаф распределения оперативного тока ШНЭ8740XX*	<input type="checkbox"/>	
1.7	Шкаф вспомогательного питания и сигнализации ШНЭ8750XX*	<input type="checkbox"/>	
1.8	Переносное устройство поиска фидера с поврежденной изоляцией ЭКРА-ПКИ	<input type="checkbox"/>	
1.9.	Система контролируемого разряда АБ типа СКР	<input type="checkbox"/>	
1.10.	ЗИП	<input type="checkbox"/>	
* Заказывается по отдельному опросному листу			
2	Характеристики аккумуляторной батареи (АБ)		
2.1	Тип и емкость АБ, А*ч :		
2.2	Количество элементов АБ:		
2.3.1	основных		
2.3.2	дополнительных		
2.4	Марка и сечение жил кабеля от АБ до ЩПТ (в комплект поставки не входит)		
3	Характеристики зарядно-выпрямительного устройства (ЗВУ)		
3.1	Номинальный выходной ток ЗВУ, А		
3.2	Номинальное выходное напряжение ЗВУ, В		
3.3	Марка и сечение жил кабеля от ЗВУ до ЩПТ (в комплект поставки не входит)		
4	Характеристики щита постоянного тока (ЩПТ)		
4.1	Схема ЩПТ:	<input type="checkbox"/> _____ Номер схемы по ЭКРА.657171.005ТИ01	<input type="checkbox"/> иное
4.2	Перечень нагрузок (указать ссылку на однолинейную схему в проектной документации)		

4.3	План расположения (указать ссылку на проектную документацию)				
4.4	Характеристики нагрузки:				
4.4.1	Номинальное напряжение на нагрузке, В	<input checked="" type="checkbox"/> 220(стандартно)	<input type="checkbox"/> ____		
4.4.2	Нормально допустимый диапазон напряжения на клеммах электроприемников, В	от	198	до	231
4.4.3	Предельно допустимое отклонение напряжения на клеммах электроприемников, В	от	187	до	242
4.4.4	Характеристики нормального режима				
4.4.4.1	Установившийся ток, потребляемый постоянной нагрузкой в шинах управления, А				
4.4.4.2	Максимальный ток кратковременной толчковой нагрузки в силовых шинах, А				
4.4.4.3	Максимальная продолжительность толчковой нагрузки, сек				
4.4.5	Характеристики аварийного режима				
4.4.5.1	Установившийся ток, потребляемый постоянной нагрузкой в шинах управления, А				
4.4.5.2	Нормируемая продолжительность аварийного режима, ч				
4.4.5.3	Максимальный ток кратковременной толчковой нагрузки в силовых шинах, А				
4.4.5.4	Максимальная продолжительность толчковой нагрузки, сек				
4.4.5.5	Момент появления толчковой нагрузки в аварийном режиме			<input type="checkbox"/> в начале	<input type="checkbox"/> в конце
5	Оборудование и функции ЩТТ (состав и тип оборудования по ЭКРА.657171.005 ТИ)				
5.1	Контроль симметрии АБ	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет		
5.2	Блок мигающего света	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет		
5.3	Блок аварийного освещения (БАО)	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет		
5.3.1	Преобразователь в составе БАО, В	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет		
5.3.2	Тип преобразователя в составе БАО, В	<input type="checkbox"/> DC/DC	<input type="checkbox"/> DC/AC		
5.3.3	Тип питающей сети на входе БАО от ЩСН, В	<input type="checkbox"/> 1L+N+PE (-/220 В)			
5.3.4	Мощность, кВт	<input type="checkbox"/> 4 (стандартно)	<input type="checkbox"/> иное		
5.3.5	Количество отходящих линий БАО, номинальный ток	<input type="checkbox"/> 2 x 10А (стандартно)	<input type="checkbox"/> иное		
5.4	Защита перенапряжений на секциях (согласно однолинейной схеме)	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет		
5.5	Контроль изоляции шин постоянного тока с автоматическим поиском фидера со сниженным сопротивлением изоляции	<input checked="" type="checkbox"/> ЭКРА-СКИ (стандартно)			
5.6	Система мониторинга и связи с АСУ ТП (в том числе регистрация аналоговых и дискретных сигналов аварийных событий)	<input checked="" type="checkbox"/> да (стандартно)	<input type="checkbox"/> нет		
5.6.1	Интерфейс связи с АСУ ТП	<input type="checkbox"/> RS-485	<input type="checkbox"/> Ethernet		
5.6.2	Протокол обмена с АСУ ТП	<input type="checkbox"/> Modbus RTU <input type="checkbox"/> Modbus TCP <input type="checkbox"/> МЭК60870-5-104 <input type="checkbox"/> МЭК61850			
5.6.3	Резервирование канала связи	<input type="checkbox"/> да	<input type="checkbox"/> нет		
5.6.4	Протокол резервирования	<input type="checkbox"/> PRP			

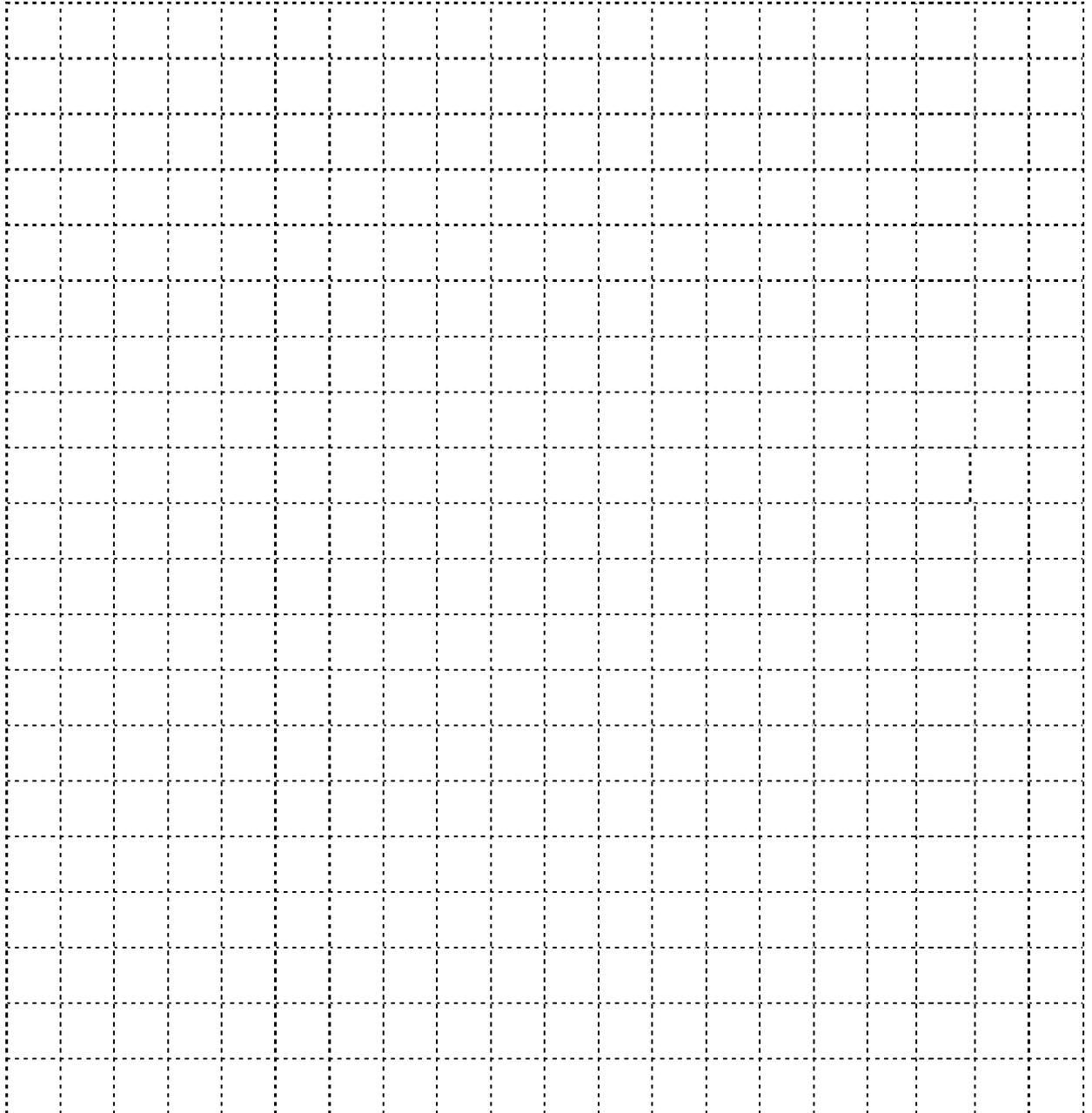
		<input type="checkbox"/> RSTP	
		<input type="checkbox"/> 100BASE-TX (медный кабель)	
		<input type="checkbox"/> 100BASE-FX (одномодовое оптоволокно)	
		<input type="checkbox"/> 100BASE-FX (многомодовое оптоволокно)	
5.6.5	Тип канала связи		
5.6.6	Отображение параметров режимов СОПТ и состояния защитных аппаратов	Панель оператора (стандартно)	
5.6.7	Оборудование и функции отличные от приведенных в разделе 5		
6	Перечень дискретных сигналов, передаваемых в АСУ ТП		
	Наименование сигнала		
		Цифровой	Сухой контакт
6.1	Положение вводных защитно-коммутационных аппаратов (включено/отключено)	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	-
6.2	Аварийное отключение вводных защитно-коммутационных аппаратов	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	-
6.3	Положение защитно-коммутационных аппаратов отходящих линий (включено/отключено)	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	-
6.4	Аварийное отключение защитно-коммутационных аппаратов отходящих линий (групповой сигнал)	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	-
6.5	Напряжение секций ниже допустимого	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	-
6.6	Напряжение секций выше допустимого	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	-
6.7	Повышенный уровень пульсации напряжения СОПТ	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	-
6.8	Предупредительный сигнал снижения изоляции СОПТ	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	<input checked="" type="checkbox"/>
6.9	Аварийный сигнал снижения изоляции СОПТ	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	<input checked="" type="checkbox"/>
6.10	Неисправность системы контроля сопротивления изоляции и автоматического поиска фидеров с поврежденной изоляцией	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	<input checked="" type="checkbox"/>
6.11	Асимметрия АБ	<input type="checkbox"/>	-
6.12	Обрыв цепи АБ	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	-
6.13	Снижение тока подзаряда АБ ниже заданной величины	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	-
6.14	Неисправность системы мониторинга	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	<input checked="" type="checkbox"/>
6.15	Общий сигнал «Неисправность ЩПТ»	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	<input checked="" type="checkbox"/>
6.16	Общий сигнал «Авария ЩПТ»	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	<input checked="" type="checkbox"/>
6.17	Дополнительные требования по дискретным сигналам		
7	Перечень аналоговых сигналов, передаваемых в АСУ ТП		
	Наименование сигнала	При наличии системы мониторинга ЩПТ	

		Цифровой	Токовая петля	
7.1	Ток в цепи АБ (разряда/заряда/подзаряда)	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	<input type="checkbox"/> 0...20мА <input type="checkbox"/> 4...20мА <input type="checkbox"/> 0...5мА	
7.2	Напряжение АБ	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	<input type="checkbox"/> 0...20мА <input type="checkbox"/> 4...20мА <input type="checkbox"/> 0...5мА	
7.3	Напряжение на шинах секции между полюсами	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	<input type="checkbox"/> 0...20мА <input type="checkbox"/> 4...20мА <input type="checkbox"/> 0...5мА	
7.4	Напряжение каждого из полюсов относительно «земли»*	<input checked="" type="checkbox"/>	-	
7.5	Входной ток на секцию	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0...20мА <input type="checkbox"/> 4...20мА <input type="checkbox"/> 0...5мА	
7.6	Сопротивление изоляции	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)	-	
7.7	Напряжение групп аккумуляторов**	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 0...20мА <input type="checkbox"/> 4...20мА <input type="checkbox"/> 0...5мА	
7.8	Дополнительные требования по аналоговым сигналам			
			* функция реализована в ЭКРА-СКИ ** при наличии дополнительных элементов АБ	
8	Перечень аналоговых сигналов, передаваемых во внешний РАС прямым измерением			
8.1	Напряжение между полюсами АБ	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)		
8.2	Напряжение между полюсами секций*	<input checked="" type="checkbox"/> (стандартно)		
	*Сигналы «Напряжение между полюсом «+» и «землей» секций», «Напряжение между полюсом «-» и «землей» секций» формируются в РАС			
9	Конструктивные параметры			
9.1	Габариты шкафа с учетом рым-болтов без выступающих частей (ручек дверей и аппаратов, установленных на фасаде) и без боковых стенок*			
	ВхШхГ, мм	ШВАБ		
Каркас напольного исполнения	2055x600x605	<input type="checkbox"/>		
	2055x800x605 (стандартно)	<input type="checkbox"/>		
	Иное	<input type="checkbox"/> _____		
Цоколь	Высота, мм	<input type="checkbox"/> 100	<input type="checkbox"/> 200	
		<input type="checkbox"/> не устанавливать		
Каркас навесного исполнения	1000x800x400	<input type="checkbox"/>		
	1000x1200x400	<input type="checkbox"/>		
	1000x1600x400	<input type="checkbox"/>		
	Иное	<input type="checkbox"/> _____		
Каркас	ВхШхГ, мм	ШВС	ШОЛ	ШАБ
	2055x600x605	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2055x800x605 (стандартно)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2055x1000x605	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2055x1200x605	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Иное	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____	<input type="checkbox"/> _____

Цоколь	Высота, мм	<input type="checkbox"/> 100	<input type="checkbox"/> 200	<input type="checkbox"/> не устанавливать
* Ширина боковой стенки составляет 4мм.				
9.2	Способ обслуживания	<input type="checkbox"/> двухстороннее (стандартно)	<input type="checkbox"/> одностороннее	
9.4	Подключение кабеля от АБ в:			
	ШВАБ	<input type="checkbox"/> снизу	<input type="checkbox"/> сверху	
	ШВС	<input checked="" type="checkbox"/> снизу (стандартно)	<input type="checkbox"/> сверху	
9.5	Подключение кабеля от ЗВУ в:			
	ШВАБ	<input type="checkbox"/> снизу	<input type="checkbox"/> сверху	
	ШВС	<input checked="" type="checkbox"/> снизу (стандартно)	<input type="checkbox"/> сверху	
9.6.1	Подключение кабеля в ШВАБ: до ЩПТ	<input checked="" type="checkbox"/> снизу (стандартно)	<input type="checkbox"/> сверху	
9.6.2	Подключение кабеля в ЩПТ: от ШВАБ	<input checked="" type="checkbox"/> снизу (стандартно)	<input type="checkbox"/> сверху	
9.7	Подключение отходящих линий ЩПТ	<input checked="" type="checkbox"/> снизу (стандартно)	<input type="checkbox"/> сверху	
9.8	Степень защиты	<input checked="" type="checkbox"/> IP31(стандартно)	<input type="checkbox"/> _____	
9.9	Климатическое исполнение	<input checked="" type="checkbox"/> УХЛ4(стандартно)	<input type="checkbox"/> _____	
9.10	Диапазон рабочих температур, °С	<input checked="" type="checkbox"/> +1...+40(стандартно)	<input type="checkbox"/> _____	
10	Запасные части и принадлежности (ЗИП)			
10.1	Плавкие вставки всех номиналов	<input checked="" type="checkbox"/> 200 %	<input type="checkbox"/> 300 %	
10.2	Иное			
11	Дополнительные требования:			
11.1	Наличие системы поэлементного контроля АБ	<input type="checkbox"/> Да <input type="checkbox"/> Нет		
11.2	Разрядный ток системы контролируемого разряда, А	<input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> 100 <input type="checkbox"/> 150 <input type="checkbox"/> 200		
11.3	Сейсмостойкость	<input checked="" type="checkbox"/> ≤ 6 баллов (стандартно) <input type="checkbox"/> иное -		
11.4	Группа механического исполнения	<input checked="" type="checkbox"/> M13(стандартно) <input type="checkbox"/> иное -		
11.5	Прочие дополнительные условия			

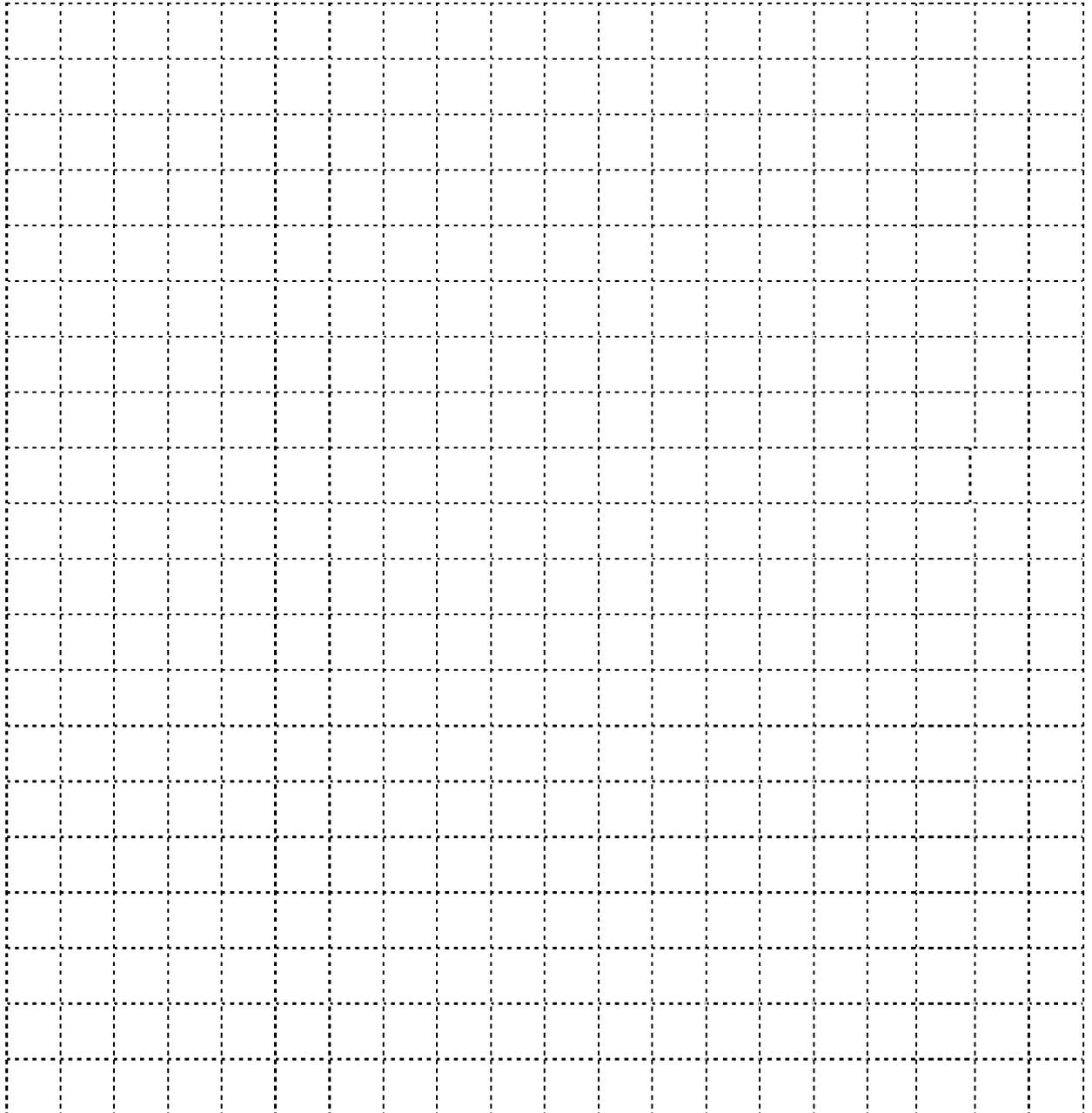
ПРИЛОЖЕНИЕ А.1

План аккумуляторного помещения с указанием его размеров, а также расположения шин и стеллажей, либо проектируемая схема размещения и ошиновки



ПРИЛОЖЕНИЕ А.2

График суммарного тока в аварийном режиме



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Исполнение по номинальному току НКУ (первые два знака типового индекса)

I _н , А		Второй знак																			
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	Б	В	Г	Д	Е				
Первый знак	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	резерв									
	1	0,1	0,12	0,16	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6	0,8										
	2	1	1,25	1,6	2	2,5	3,2	4	5	6,3	8										
	3	10	12,5	16	20	25	32	40	50	63	80										
	4	100	125	160	200	250	320	400	500	630	800										
	5	1000	1250	1600	2000	2500	3200	4000	5000	6300	8000										
	А	15	30	60	150	300	600	1500	3000	6000											
	Б	75	120	750	1200	7500	12000														

Таблица В.2 – Исполнение по напряжению главной цепи (третий знак)

Третий знак	U _н , В	f, Гц
0	–	–
1	= 110	–
2	= 220	–
3	= 440	–
4	~ 220	50
5	~ 230	50
6	~ 240	50
7	~ 380	50
8	~ 400	50
9	~ 415	50
А	~ 660	50
Б	~ 220	60
В	~ 380	60
Г	~ 440	60
Д	= 48	–
Е	= 24	–
И,К,Л,М,Н,П,Р,С	резерв	

Таблица В.3 – Исполнение по напряжению вспомогательной цепи (четвёртый знак)

Четвёртый знак	U _н , В	f, Гц
0	–	–
1	= 110	–
2	= 220	–
3	~ 110	50
4	~ 220	50
5	~ 230	50
6	~ 240	50
7	~ 380	50
8	~ 400	50
9	~ 415	50
А	= 6	–
Б	= 12	–
В	= 24	–
Г	= 36	–
Д	= 48	–
Е	= 60	–
И	= 125	–
К	резерв	
Л	~ 36	50
М	~ 42	50
Н	~ 127	50
П	~ 110	60
Р	~ 220	60
С	~ 380	60
Т	~ 440	60
У,Ф,Ц,Ш,Щ,Э,Ю,Я	резерв	

ПРИЛОЖЕНИЕ В.1

Шкаф ввода аккумуляторной батареи и зарядно-выпрямительных устройств ШНЭ881ХХХ

Четвертый знак обозначения группы (типа)	Характеристики НКУ
1	Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором установлен ЩПТ, расположены на значительном расстоянии друг от друга.
2	Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором установлен ЩПТ, расположены на значительном расстоянии друг от друга и ввод от зарядных устройств целесообразно выполнить в ШВС
3	Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором установлен ЩПТ, расположены в непосредственной близости друг от друга, и ввод питания от зарядных устройств целесообразно выполнить на шины ввода аккумуляторной батареи
4	Прочие
5-9	Резерв

ПРИЛОЖЕНИЕ В.2

Шкаф ввода и секционирования ШНЭ822ХХХ

Четвертый знак обозначения группы (типа)	Характеристики НКУ
0	Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором установлен ШВС, расположены на значительном расстоянии друг от друга и защитный аппарат верхнего уровня установлен в шкафу ШВАБ (ШНЭ881)
1	Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором установлен ШВС, расположены на значительном расстоянии друг от друга и защитный аппарат верхнего уровня установлен в шкафу ШВАБ (ШНЭ881)
2	Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором установлен ШВС, расположены на значительном расстоянии друг от друга и защитный аппарат верхнего уровня установлен в ШВС
3	Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором установлен ШВС, расположены в непосредственной близости друг от друга, и ввод питания от зарядных устройств и ввод аккумуляторной батареи целесообразно выполнить на общую шину в ШВС
4	Применяются в тех случаях, когда аккумуляторное помещение и помещение, в котором установлен ШВС, расположены в непосредственной близости друг от друга, и ввод питания от аккумуляторной батареи целесообразно выполнить на шины АБ, а ввод питания зарядных устройств - на отдельные шины ввода ЗУ
5	Прочие
6-9	Резерв

ПРИЛОЖЕНИЕ В.3

Шкаф отходящих линий ШНЭ8Х3ХХХ

Четвертый знак обозначения группы (типа)	Характеристики НКУ
1	Предназначен для применения совместно с ШВС для ПС с одной АБ, выполненный одной секцией шин, без резервной связи
2	Предназначен для применения совместно с ШВС для ПС с двумя АБ, выполненный одной секцией шин, с резервной связью
3	Предназначен для применения только совместно ШВАБ ШНЭ8813ХХ для ПС с двумя АБ, выполненный одной секцией шин, с резервной связью
4	Предназначен для применения совместно с ШВС для ПС с одной АБ выполненный двумя секциями шин, без резервной связи
5	Предназначен для применения совместно с ШВС для ПС с двумя АБ, выполненный двумя секциями шин, с резервной связью
6	Прочие
7-9	Резерв