



СИСТЕМЫ РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ

111020, г. Москва, ул. Боровая, д.7, стр.10

Тел.(495)772-41-56

Тел./факс (495) 544-59-88

www.srza.ru

E-mail: info@srza.ru ; prom@srza.ru

Шкаф оперативного постоянного тока серии ШОТ

Техническое описание и инструкция по эксплуатации
(редакция 05 от 20.12.13)

Москва
2013 г.

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	2
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

Оглавление

Введение	3
1. Условия эксплуатации	3
2. Функциональное назначение	3
3. Технические характеристики	4
4. Состав изделия	5
4.1. Перечень основных узлов шкафа ШОТ	5
4.2. Модульный выпрямитель	5
4.3. Аккумуляторная батарея	6
4.4. Схема контроля цепей оперативного постоянного тока	6
4.5. Информационный контроллер	7
4.6. Устройства защиты от токов короткого замыкания и перегрузки	8
4.7. Устройство поиска присоединения с замыканием на землю	8
5. Конструкция и работа шкафа ШОТ	9
6. Монтаж	10
7. Эксплуатация	11
8. Указание мер безопасности	11
9. Маркировка	12
10. Упаковка	12
11. Техническое обслуживание и гарантия	12
12. Транспортирование, хранение и утилизация	13
13. Опросный лист на изготовление шкафа ШОТ	14
14. Гарантийные обязательства	16
Приложение 1. Пример принципиальной схемы типового шкафа ШОТ исполнение 100А*ч	17
Приложение 2. Техническое задание на изготовление шкафа ШОТ	22

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	3
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

Введение

Шкаф оперативного постоянного тока серии ШОТ (далее шкаф ШОТ) предназначен для бесперебойного питания оперативных цепей управления, релейной защиты, автоматики и сигнализации на электрических станциях и подстанциях при отключении сети, путем автоматического присоединения резервного источника питания – аккумуляторной батареи. После восстановления соединения с основным источником питания шкаф ШОТ обеспечивает автоматический заряд батарей с одновременным питанием потребителей. Шкафы ШОТ по своим характеристикам могут быть применены и в других отраслях промышленности, как правило, на предприятиях, использующих непрерывный технологический цикл:

- металлургия и машиностроение;
- аэропорты;
- телекоммуникационные системы;
- медицинские учреждения;
- нефтехимическая отрасль;
- целлюлозно-бумажная и горнорудная промышленность

и др.

Надежность и долговечность работы шкафов ШОТ обеспечивается не только качеством их изготовления, но и правильной их эксплуатацией, поэтому соблюдение всех требований, изложенных в настоящем документе, обязательно.

1. Условия эксплуатации

Шкаф ШОТ предназначен для использования в сетях, как однофазного, так и трехфазного переменного тока напряжением 220 В и 380 В соответственно, частотой 50 Гц с глухозаземленной нейтралью. Условия эксплуатации шкафа ШОТ должны соответствовать следующим требованиям:

- установка в закрытых помещениях;
- высота установки над уровнем моря не более 2000 м;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов или паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию;
- рабочее положение шкафа ШОТ вертикальное, с максимальным отклонением от вертикали в любую сторону 5°;
- температура окружающего воздуха в зависимости от исполнения от минус 25°С до плюс 45°С (до минус 40°С для специсполнения с утеплением);
- относительная влажность воздуха не более 80% при температуре плюс 25°С;
- допустимое давление окружающего воздуха – от 86,6 кПа до 106,7 кПа;
- стойкость шкафов ШОТ к воздействию механических факторов окружающей среды по ГОСТ 17516.1 группа М39.

2. Функциональное назначение

Шкаф ШОТ обеспечивает выполнение следующих функций:

- прием электрической энергии собственных нужд переменного тока от двух и более независимых источников и преобразование ее в электрическую энергию постоянного тока;
- ввод электрической энергии постоянного тока от АБ, автоматическую зарядку и подзарядку АБ от выпрямительных модулей;
- распределение электрической энергии постоянного тока между потребителями;
- непрерывный автоматический контроль значения напряжения на шинах с формированием сигнала об отклонении параметров сети постоянного тока;

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	4
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

- непрерывный автоматический контроль сопротивления изоляции сети постоянного тока относительно «земли» с формированием сигнала об устойчивом снижении сопротивления изоляции ниже допустимого значения;
- селективную защиту вводов и отходящих линий от токов перегрузки и короткого замыкания;
- возможность объединения шин, разных секций и шкафов ШОТ с помощью разъединителей;
- формирование шинки «мигающего света»;
- измерение основных текущих параметров состояния АБ (напряжение, ток заряда-разряда);
- формирование обобщенного предупредительного сигнала при срабатывании защит, исчезновении напряжения на шинах постоянного тока, исчезновении напряжения питания выпрямительных модулей и др.

По согласованию с заказчиком или в соответствии с техническим заданием в схему шкафа ШОТ могут быть внесены изменения.

3. Технические характеристики

Таблица 3.1 Технические данные выпрямительных модулей.

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Номинальное напряжение однофазной питающей сети, В	230
2	Допустимое отклонение напряжения питающей сети, %	+15 -20
3	Номинальное частота питающей сети, Гц	50
4	Коэффициент мощности,	>0,82
5	КПД, %	>91
6	Номинальное значение выходного напряжения постоянного тока, В	115/230
7	Диапазоны регулирования выходного напряжения постоянного тока в режиме стабилизации, В	95...130/170...250 (специальное исполнение до 300В)
8	Диапазон выходного тока, А	5/10
9	Пределы регулировки выпрямленного тока в режиме стабилизации, А	0,5...10А, дискретность 0,1
10	Допустимые отклонения выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения, %	≤0,5%
11	Допустимые отклонения выходного тока в режиме стабилизации тока, %	≤1%

Таблица 3.2 Технические данные шкафа ШОТ.

№ п/п	Наименование параметра	Значение
1	Вид конструкции изделия	шкаф
2	Способ обслуживания	односторонний
3	Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP21-IP54
4	Габаритные размеры, стандартные* (В×Ш×Г)	2200×600×600
5	Климатическое исполнение по ГОСТ 15150-69, стандартное**	УХЛ3.1
6	Группа механического исполнения по ГОСТ 17516.1-90	M39
7	Тип, емкость и количество аккумуляторных батарей	согласно требования
8	Расположение клеммных присоединений АБ (борнов)	фронтальное
9	Срок службы шкафа, лет***	до 20

* - габаритные размеры могут изменяться в зависимости от модификации изделия.

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	5
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

** - специсполнение с утеплением и обогревом до УХЛ2 без выпадения конденсата.

*** - определяется сроком службы герметизированных аккумуляторных батарей, установленных в шкафу ШОТ, в соответствии с эксплуатационной документацией предприятия-изготовителя.

4. Состав изделия

4.1. Перечень основных узлов шкафа ШОТ.

Схема электрическая принципиальная для шкафа оперативного постоянного тока стандартного исполнения приведена в приложении 1. По согласованию с заказчиком в схему могут быть внесены изменения.

Таблица 4.1 Перечень основных узлов шкафа.

№ п/п	Обозначение элемента	Наименование
1	GB	Герметизированная аккумуляторная батарея
2	PZU1...PZUN	Выпрямительный модуль
3	QF1...QFN	Автоматический выключатель
4	A1-A10	Функциональные модули
5	PA1	Амперметр постоянного тока 0-50А
6	PV1	Вольтметр постоянного тока 0-300В
7	SA1-SA9	Переключатели режимов
8	BK1, BK2	Датчик контроля температуры
9	R1-R12	Нагревательные элементы

По желанию потребителей и в соответствии с техническим заданием дополнительно в шкаф ШОТ могут быть установлены:

- блок АВР в цепи питания выпрямительных модулей;
- элемент мигающего света;
- блок питания цепей оперативной блокировки разъединителей;
- устройство поиска линии с замыканием на землю без отключения нагрузки (ручное/автоматическое);
- русифицированный высокопроизводительный контроллер с возможностью передачи данных по RS485 протокол ModBus RTU;
- указательные реле;
- входные фильтры для защиты от перенапряжений и ограничения высокочастотных помех;
- цифровые преобразователи с аналоговым выходным сигналом постоянного тока (0...5)мА, (4...20) мА и интерфейсом RS485.
- блок защиты АБ от глубокого разряда с действием на ее отключение;
- защиты от импульсных перенапряжений на шинах постоянного тока, от длительных перенапряжений в цепях питания ПЗУ;
- температурная компенсация напряжения заряда;
- и др.

4.2. Модульный выпрямитель.

Стандартно в шкафу оперативного тока установлены подзарядные устройства типа УЗПА-220(110)/10. Выпрямительные модули используют высокочастотный метод преобразования с коммутацией режимов для обеспечения полностью стабилизированного и постоянно точного выхода, изолированного от сети переменного тока.

Силовые модули выпрямителя являются модулями «горячей» замены, что означает возможность их замены без отключения питания от системы или нагрузки. Дополнительные силовые модули могут поставляться с системой во время заказа.

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	6
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

Выпрямительное устройство обеспечивает :

- преобразование входного напряжения 220В переменного тока в выходное стабилизированное регулируемое напряжение постоянного тока;
- ограничение и стабилизацию уровня выходного тока;
- защиту элементов преобразователя от критических режимов работы;
- защиту от неправильного подключения аккумуляторной батареи и критического снижения напряжения на батарее;
- заряд и подзаряд аккумуляторных батарей;
- параллельную работу с аккумуляторной батареей на нагрузку;
- допускается параллельная работа нескольких устройств.

Устройства монтируется в 19-ти дюймовую стойку, высота 2U.

4.3. Аккумуляторная батарея.

В шкафу оперативного тока ШОТ устанавливаются герметизированные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи с рекомбинацией газа различных типов в зависимости от емкости, срока службы и пожеланий заказчика. Стандартные типы применяемых аккумуляторных батарей: Marathon, Fiamm, Sprinter, Sonnenschein, Power Safe и др. По желанию заказчика шкаф может не комплектоваться аккумуляторной батареей.

Устанавливаемые в шкафу ШОТ батареи являются необслуживаемыми на протяжении всего срока эксплуатации, имеют ударопрочный корпус, изготовленный из пластмассы ABS и предохранительный клапан для управляемого выброса газа, оборудованный встроенным пламегасителем.

Благодаря использованию надежной технологии рекомбинации газа, которая управляет выделением кислорода и водорода в процессе зарядки батареи, исключается необходимость доливки воды. Кислород, выделенный на положительной пластине, проникает через микроскопические поры сепаратора к отрицательной пластине, и в результате химических реакций внутри аккумуляторного элемента образует воду. Каждый элемент аккумуляторной батареи оборудован предохранительным клапаном, который производит незначительный и управляемый выпуск газов при возникновении избыточного давления внутри корпуса аккумулятора. Напряжение подзаряда составляет 2,27-2,30 В/элемент при 20°C.

Из-за явлений рекомбинации газов напряжение отдельных элементов может отличаться в пределах $\pm 2\%$ ($\pm 5\%$ в начале эксплуатации), однако суммарное напряжение батареи не должно превышать установленных границ.

Внимание! Глубокий разряд аккумуляторной батареи и воздействие температуры свыше 40°C может вызвать преждевременное ухудшение свойств и снижение срока службы батареи.

4.4. Схема контроля цепей оперативного постоянного тока.

Контроль параметров цепи постоянного тока осуществляется с помощью специального микропроцессорного реле РКИ-1.

Реле предназначено для автоматического измерения и контроля:

- изоляции цепей постоянного тока;
- уровня пульсаций в цепях постоянного тока;
- напряжения постоянного тока.

Реле обеспечивает сигнализацию выхода измеренных электрических параметров за установленные пороговые значения согласно запрограммированных алгоритмов работы устройства.

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	7
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

Таблица 4.4 Основные технические характеристики устройства:

Напряжение питания	= 50...350 В
Диапазон измерения сопротивления изоляции	1...1000 кОм
Абсолютное значение погрешности измерения, не более	1 кОм, в диапазоне 1...100 кОм
Внутреннее сопротивление	100 кОм
Диапазон измерения напряжения линии	75,0... 255,0 В
Относительное значение погрешности измерения, не более	0,2%, типовое значение 0,1%
Диапазон измерения амплитуды пульсаций	ограничен пределами измерения напряжения линии, соответственно 0,0... 15,0В для диапазона 90...240В
Относительное значение погрешности измерения, не более	1%, типовое значение 0,5 %
Ключевые выходные устройства	Три электромагнитных реле, переключающие контакты 6А 250 В 50 Гц, $\cos \varphi \geq 0,4$
Температура воздуха, окружающего корпус устройства	-20...+45 °С
Относительная влажность воздуха (при температуре +35°С)	30...80%, без выпадения росы
Габаритные размеры, мм (без элементов крепления)	96x96x75
Степень защиты корпуса (со стороны передней панели)	IP20 (IP54)

4.5. Информационный контроллер.

Контроллер осуществляет ввод и первичную обработку входных аналоговых и дискретных сигналов по запрограммированным алгоритмам с целью передачи информации на выносной пульт и на компьютеры верхнего уровня. В контроллере предусмотрено несколько дополнительных режимов работы, облегчающих его настройку и эксплуатацию.

Контроллер осуществляет следующие функции:

1. Контроль напряжения аккумуляторной батареи $U_{акб}$;
2. Контроль тока заряда/разряда аккумуляторной $I_{акб}$;
3. Контроль сопротивления изоляции $R_{изл}$;
4. Контроль напряжения на положительном полюсе $U+$;
5. Контроль напряжения на отрицательном полюсе $U-$;
6. Контроль состояния дискретных входов;
7. Поддержку работы с оболочками верхнего уровня по двум каналам связи с интерфейсами RS232 и RS485.

Технические параметры контроллера приведен в таблице 4.5.1

Параметр	Значение
Число каналов измерения постоянного тока	1
Диапазон измеряемых значений постоянного тока	0...50А/ 0...100А
Относительная погрешность измерения тока	0,2%
Число каналов измерения постоянного напряжения	2
Диапазон измеряемых значений постоянного напряжения	0...300В
Относительная погрешность измерения напряжения	0,2%
Число каналов измерения сопротивления изоляции	1
Диапазон измеряемых значений сопротивления изоляции	0...100кОм
Относительная погрешность измерения сопротивления изоляции	1кОм
Число дискретных входов	8
Напряжение питания дискретных входов (встроенный источник)	+24В

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	8
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

Число релейных выходов	2
Ток коммутации дискретных выходов при напряжении 250 В	2А
Напряжение питания постоянного тока	220,110,48,24В
Диапазон рабочих температур	+5...+40°C

4.6. Устройства защиты от токов короткого замыкания и перегрузки.

В шкафу ШОТ в качестве защиты вводов и отходящих линий от токов короткого замыкания и перегрузки применяются специальные автоматические выключатели либо системы предохранителей (по требованию заказчика), производства компаний OEZ, Schneider Electric, Moeller, ABB и т.д. Защитные аппараты, устанавливаемые на отходящих линиях, должны выбираться в соответствии с нагрузкой, максимально допустимым током КЗ и типом защитных аппаратов на приемной стороне для соблюдения селективности.

4.7. Устройство поиска присоединения с замыканием на землю.

Для поиска и сигнализации замыканий на землю каждого присоединения используются стационарные системы поиска повреждений изоляции. При этом происходит постоянный, автоматический контроль и одновременный контроль изоляции фидеров с формированием сигнала о снижении сопротивления изоляции ниже допустимого уровня с указанием номера фидера, по которому происходит утечка.

Данные системы позволяют определить фидер, поврежденный участок или конкретный кабель с нарушенной изоляцией. Применение данных систем значительно сокращает время замыканий на «землю» в сетях постоянного тока.

В шкафу ШОТ по требованию заказчика может быть установлены ручной (ИПИ-1М) или автоматический (Bender) вариант поиска линии со сниженной изоляцией.

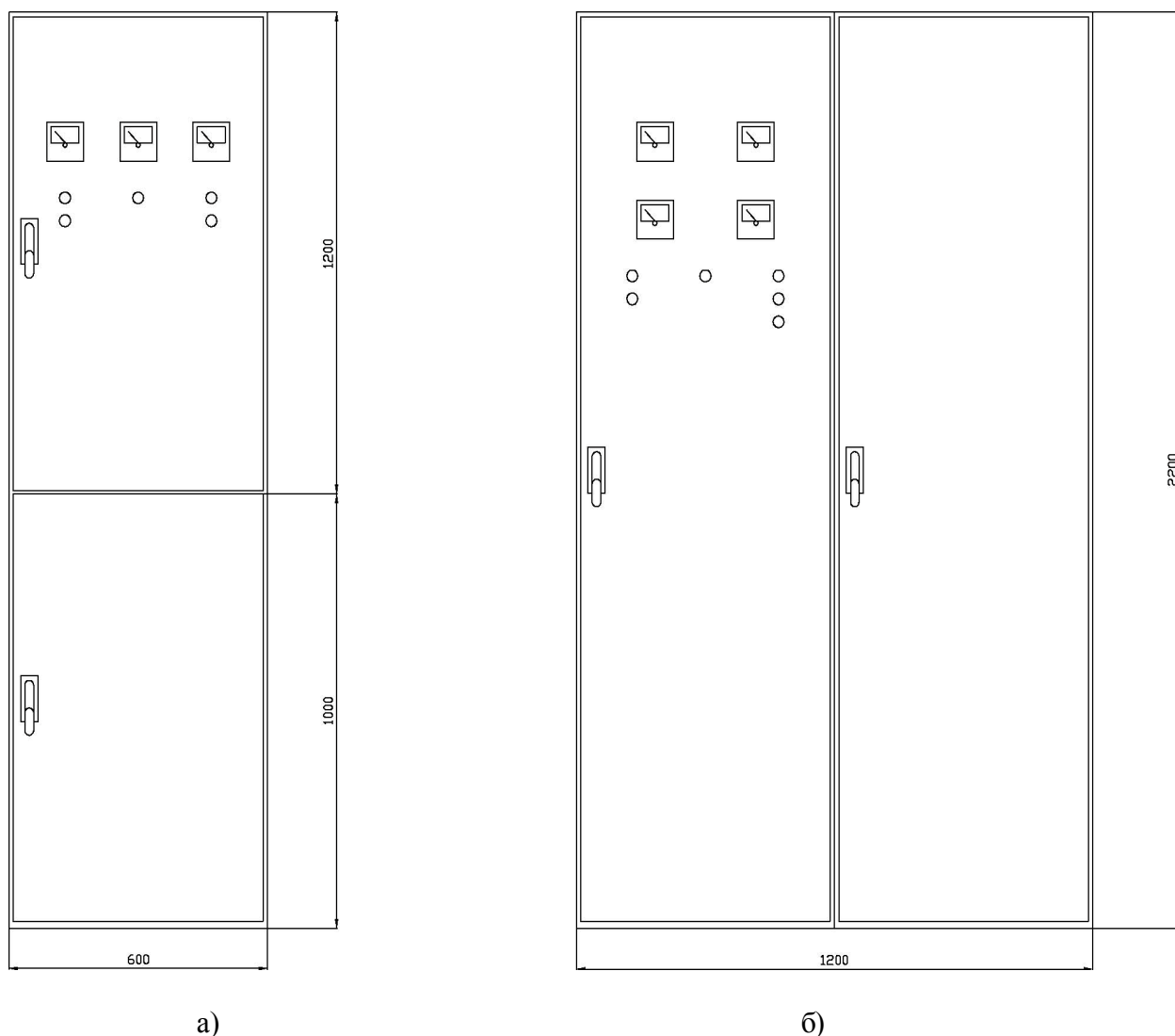
Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	9
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

5. Конструкция и работа шкафа ШОТ

Рис.5 Внешний вид шкафа ШОТ.

а) Шкаф оперативного тока с АБ емкостью не более 60 А*ч;

б) Шкаф оперативного тока с АБ емкостью более 60 А*ч, но не более 155 А*ч.



а)

б)

5.1. Конструктивно шкаф ШОТ, с емкостью АБ не более 55 А*ч, представляет собой сборную металлическую конструкцию шкафного типа, состоящую из двух отсеков, разделенных горизонтальной перегородкой: зарядно-распределительного и аккумуляторного. Оболочка шкафа выполнена в напольном исполнении. Конструктивно изделие обеспечивает свободный доступ к элементам управления, а также удобство монтажа и демонтажа. В верхнем отсеке смонтированы два выпрямительных модуля, устройства контроля, управления и распределения постоянного оперативного тока, в нижнем – аккумуляторная батарея. Верхняя дверь шкафа выполняет функцию лицевой панели, на ней располагаются контрольно-измерительная, светосигнальная и коммутационная аппаратура. Ввод и вывод питающих и отходящих линий ШОТ производится через гермовводы, расположенные снизу (сверху) шкафа.

5.2. Шкаф оперативного тока с емкостью АБ более 55 А*ч состоит из двух металлоконструкций шкафного типа, напольного исполнения, расположенных рядом. В левом шкафу смонтирована схема заряда, управления и распределения оперативного тока, а в правом аккумуляторная батарея. Контрольно-измерительная, светосигнальная и коммутационная

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	10
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

аппаратура расположена на двери левого шкафа. Дополнительные элементы монтируются по заказу.

5.3. Электрическая схема шкафа состоит из главной (силовой цепи) и цепей управления. К главной силовой цепи относятся элементы, предназначенные для передачи электрической энергии к нагрузке от сети переменного тока или от АБ. В ее состав входят:

- аккумуляторная батарея;
- выпрямительные модули;
- защитные и распределительные автоматические выключатели и предохранители;
- клеммы присоединения.

К цепям управления относятся элементы схемы, осуществляющие управление работой шкафа, измерение основных параметров и сигнализацию. В ее состав входят:

- автоматические выключатели защиты цепей управления;
- промежуточные и указательные реле, контроллер, реле контроля напряжения и изоляции;
- датчики температуры, нагревательные элементы;
- светосигнальная аппаратура;
- контрольно-измерительная аппаратура (амперметр, вольтметр и т.д.);
- клеммы присоединения.

6. Монтаж

Площадка, подготовленная для монтажа шкафа оперативного тока, должна обеспечивать его установку в вертикальном положении с максимальным отклонением от вертикали в любую сторону не более 5° .

Помещение, в котором должен быть смонтирован шкаф ШОТ, должно иметь естественную вентиляцию и отопление в осенне-зимний период.

Монтаж шкафа ШОТ производится в следующей последовательности:

- установка металлической несущей конструкции шкафа в вертикальное положение;
- эффективное заземление металлической несущей конструкции шкафа;
- установка в шкаф узлов, которые могли быть демонтированы в процессе транспортировки шкафа;
- установка в шкаф аккумуляторных батарей, соединение их между собой и с цепями шкафа;
- подключение шкафа к внешним цепям.

Внимание! В холодный период при установке шкафа в теплое помещение, необходимо перед подачей напряжения на подзарядные устройства, выдержать его не менее 4 часов с включенным обогревом, для исключения образования конденсата.

Максимальный допустимый момент затягивания болтового соединения межэлементных перемычек аккумуляторов составляет 8-10 Нм. Плохо закрепленные соединения влияют на зарядное напряжение, ухудшают функциональные показатели батареи, могут нанести вред батарее и персоналу.

Внимание! Аккумуляторные батареи, входящие в состав шкафа ШОТ, поставляются заряженными, поэтому при их установке, соединении и подключении следует принимать меры для защиты от поражения электрическим током.

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	11
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

7. Эксплуатация

Для введения шкафа ШОТ в работу необходимо:

- собрать аккумуляторную батарею согласно поставляемой монтажной схемы.

Внимание! При подключении аккумуляторной батареи требуется соблюдать полярность.

- включить подзарядные устройства PZU1-PZUN, При включении питания, происходит начальное тестирование устройства. После этого на цифровых индикаторах отображаются выходные величины и устройство переходит в заданный режим работы.
- включить автоматический выключатель QF1 (питание цепей управления), по вольтметру проверить напряжение аккумуляторной батареи и правильность ее подключения; включить автоматические выключатели 1QF и 2QF.
- включить автоматические выключатели 1QF9 и 2QF9 и проверить ток заряда АБ от выпрямительных модулей, а также равномерность распределения нагрузки между линиями питания.
- контроль величины напряжения на шинах постоянного тока осуществляется по вольтметру, установленному на двери шкафа, либо на дисплее РКИ-1/контроллера в соответствующих пунктах меню измерений.
- при возникновении неисправности в шкафу оперативного постоянного тока срабатывает соответствующая светосигнальная арматура, расположенная на двери шкафа, а также выдается сообщение через систему телесигнализации.
- для анализа вида возникшей неисправности необходимо зафиксировать сработавшую светосигнальную арматуру, а затем проверить состояние светодиодов РКИ-1, журнал контроллера или осмотреть автоматические выключатели.
- при обнаружении отключившегося автоматического выключателя произвести его повторное включение.
- в случае обнаружения устойчивых повреждений, а также замыкания на землю в сети постоянного тока 220В, необходимо поставить в известность персонал службы РЗА, который должен произвести устранение повреждений.

Внимание! Сигнализация неисправности в шкафу ШОТ должна быть включена в систему ЦС, доступную оперативному персоналу.

8. Указание мер безопасности

Установка, монтаж и эксплуатация шкафа ШОТ должны производиться в соответствии с требованиями действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил безопасной эксплуатации электроустановок потребителей», а также должны соответствовать местным инструкциям по технике безопасности и охране труда, установленным для обслуживающего персонала электроустановок.

К эксплуатации шкафа допускается персонал, прошедший соответствующую подготовку и проверку знаний, а также изучивший настоящее техническое описание.

Корпус шкафа, а также все узлы, подлежащие заземлению, должны быть заземлены.

Помещение, в котором установлен шкаф оперативного тока, должно иметь естественную вентиляцию.

Перед измерениями и настройкой выпрямительных модулей, испытательное оборудование должно быть освобождено от заземления.

В случае перезаряда и возрастания давления внутри батареи, предохранительный клапан может стравливать излишки огнеопасного газа. Перед открытием двери отсека АБ рекомендуется снимать электричество с одежды, прикоснувшись к заземлению.

При ремонте шкафа оперативного тока необходимо принимать меры для защиты персонала от

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	12
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

поражения электрическим током АБ:

- избегать короткого замыкания между полюсами противоположной полярности;
- потирать пыль х/б тканью;
- использовать инструмент с изолированными ручками;
- не класть металлические предметы на батареи;
- снимать кольца, наручные часы и предметы одежды с металлическими частями;
- присоединять концевые выводы батареи в последнюю очередь.

9. Маркировка

Информационная табличка шкафа ШОТ (идентификационный шильд) содержит следующие данные:

- название предприятия изготовителя;
- обозначение изделия «Шкаф оперативного тока ШОТ»;
- заводской номер;
- год изготовления;
- параметры основной цепи шкафа (род тока, номинальное напряжение, номинальный ток выпрямительного модуля);
- параметры питающей цепи (род тока, частота, напряжение, ток потребления выпрямительным модулем);
- степень защиты по ГОСТ 14254-80;
- обозначение технических условий.

10. Упаковка

Упаковка шкафа ШОТ производится по ГОСТ 23216-78 в соответствии с условиями хранения и транспортирования, а также допустимыми сроками сохранности.

Шкаф оперативного тока должен быть упакован и уложен в транспортную тару так, чтобы исключалась возможность перемещения его внутри тары при перевозке, и исключались повреждения шкафа и его покрытий. Аккумуляторные батареи, которые не могут быть транспортированы при установке их в шкафу, должны быть упакованы отдельно, в соответствующую упаковку, обеспечивающую сохранность согласно требований изготовителя.

Дополнительные требования к таре и упаковке изделия могут оговариваться при заключении договора на поставку оборудования.

11. Техническое обслуживание

К работам по техническому обслуживанию шкафа ШОТ допускается персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий квалификационную группу электробезопасности не ниже III (электроустановки до 1000 В).

Техническое обслуживание проводится по плану эксплуатирующего предприятия в объеме, соответствующем таблице 11.

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	13
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

Таблица 11 Техническое обслуживание ШОТ.

№ п/п	Перечень работ по техническому обслуживанию	Периодичность проведения работ
1	Внешний осмотр изделия и его составных частей	По графику эксплуатирующей организации
2	Удаление пыли	По графику эксплуатирующей организации
3	Проверка механического крепления элементов изделия и надежности подключения силовых и интерфейсных цепей	1 раз в год

При внешнем осмотре визуально должны контролироваться:

- комплектность шкафа ШОТ;
- наличие, правильность фирменных табличек, табличек с функциональными надписями и позиционными обозначениями;
- отсутствие повреждений защитных, декоративных и специальных покрытий;
- наличие заземления;
- отсутствие повреждений изоляции;
- функционирование запирающих устройств.

И др.

Установленные в шкафу ШОТ герметизированные аккумуляторные батареи не требуют доливки электролита на протяжении всего срока службы.

12. Транспортирование, хранение и утилизация.

Шкаф ШОТ в упаковке транспортируется всеми видами транспорта на любые расстояния без ограничения скорости, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на каждом виде транспорта. При необходимости транспортирования шкафа морским транспортом он должен быть упакован в упаковку, обеспечивающую защиту изделия от воздействия соляного тумана.

Шкаф должен храниться в закрытых помещениях с естественной вентиляцией и без искусственных климатических условий при температуре воздуха от минус 50°С до плюс 40°С. Штабелирование изделий не допускается.

Хранить аккумуляторные батареи необходимо в сухом, чистом и прохладном месте. АБ поставляются заряженными, их срок хранения ограничен. Рекомендуется хранить батареи не более чем:

- 6 месяцев при температуре 20°С;
- 4 месяца при температуре 30°С;
- 2 месяца при температуре 40°С.

Восстановительный заряд проводится при напряжении 2,27-2,30 В/эл при 20°С в течение не менее 96 часов, или, пока величина тока заряда не будет оставаться неизменной в течении 3 часов. Потребность в восстановительном заряде также определяется измерением напряжения в разомкнутой цепи батарей, находящихся на хранении. Заряд необходим, если напряжение ниже 2,07 В/эл. Несоблюдение этих рекомендаций может привести к значительному снижению сроков службы и емкости батарей. При хранении батареи подвержены саморазряду:

- 3% в месяц при 20°С;
- 6% в месяц при 30°С;
- 10% в месяц при 40°С.

После окончания установленного срока службы шкаф ШОТ подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер, приспособлений и инструмента при демонтаже и утилизации не требуется. Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделить материалы по группам.

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	14
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

13. Опросный лист на изготовление шкафа ШОТ

Основным документом для заказа шкафа ШОТ является опросный лист установленной формы совместно с таблицей заказа автоматических выключателей или согласованное техническое задание (см. приложение 3).

Таблица 13.1 Таблица заказа автоматических выключателей отходящих присоединений.

Ином, А	1	2	3	4	6	10	16	20	25	32	40	50	63
Количество автоматов I секции													
Количество автоматов II секции													

Примечание 1:

1. по требованию автоматические выключатели могут быть заменены на предохранители.

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	15
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

Бланк заказа шкафа оперативного тока типа ШОТ

<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Емкость АБ, АхЧ 30,38,50,65,80,100,120,150*		
Выходное напряжение постоянного тока (24–220), В		
Количество аппаратов защиты отходящих линий**		
Номинальный ток ПЗУ, А 5А 1 10А 2		
Количества пожарных устройств, шт		
Информационный контроллер (стандартное исполнение) нет да 0 1		
Питание блокировки разъединителей (стандартное исполнение) нет да 0 1		
Элемент мигающего света (стандартное исполнение) нет да 0 1		
Вольтметр контроля изоляции (стандартное исполнение) нет да 0 1		
Гарантийный срок эксплуатации АБ (стандартное исполнение) 5 10 12 15		
Рабочий диапазон температур (стандартное исполнение) 0...+40°С 1 –10...+40°С 2 –20...+40°С 3 –40...+40°С 4		
Ширина – 400, 600(стандарт), 800, 1250		
Высота – 1800, 2000, 2200 (стандарт)		
Глубина – 400, 600 (стандарт)		
Схема определения отходящего фидера с замыканием на землю (стандартное исполнение) нет да 0 1		
Выход выпрямленного тока до 150 А для включения выключателя*** (стандартное исполнение) нет да 0 1		
Схема АВР по питанию (стандартное исполнение) нет да 0 1		
Входные фильтры защиты от ВЧ помех и перенапряжений (стандартное исполнение) нет да 0 1		
Подвод кабелей внешних подключений снизу 0 сверху 1 сверху и снизу 2		
Наличие клемм подключения отходящих линий (стандартное исполнение) да нет 0 1		
Наличие вспомогательных контактов сигнализации аварийного отключения линейных выключателей (стандартное исполнение) да нет 0 1		

Примечание 1:

- * – требования для шкафов с АБ емкостью более 150 АхЧ согласуются по индивидуальному проекту. аккумуляторная батарея в поставку может не входить
- ** – тип, номиналы и исполнение согласно таблицы 1 и примечания 2.
- *** – обеспечивается АБ емкостью до 60 АхЧ

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	16
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

14. Гарантийные обязательства

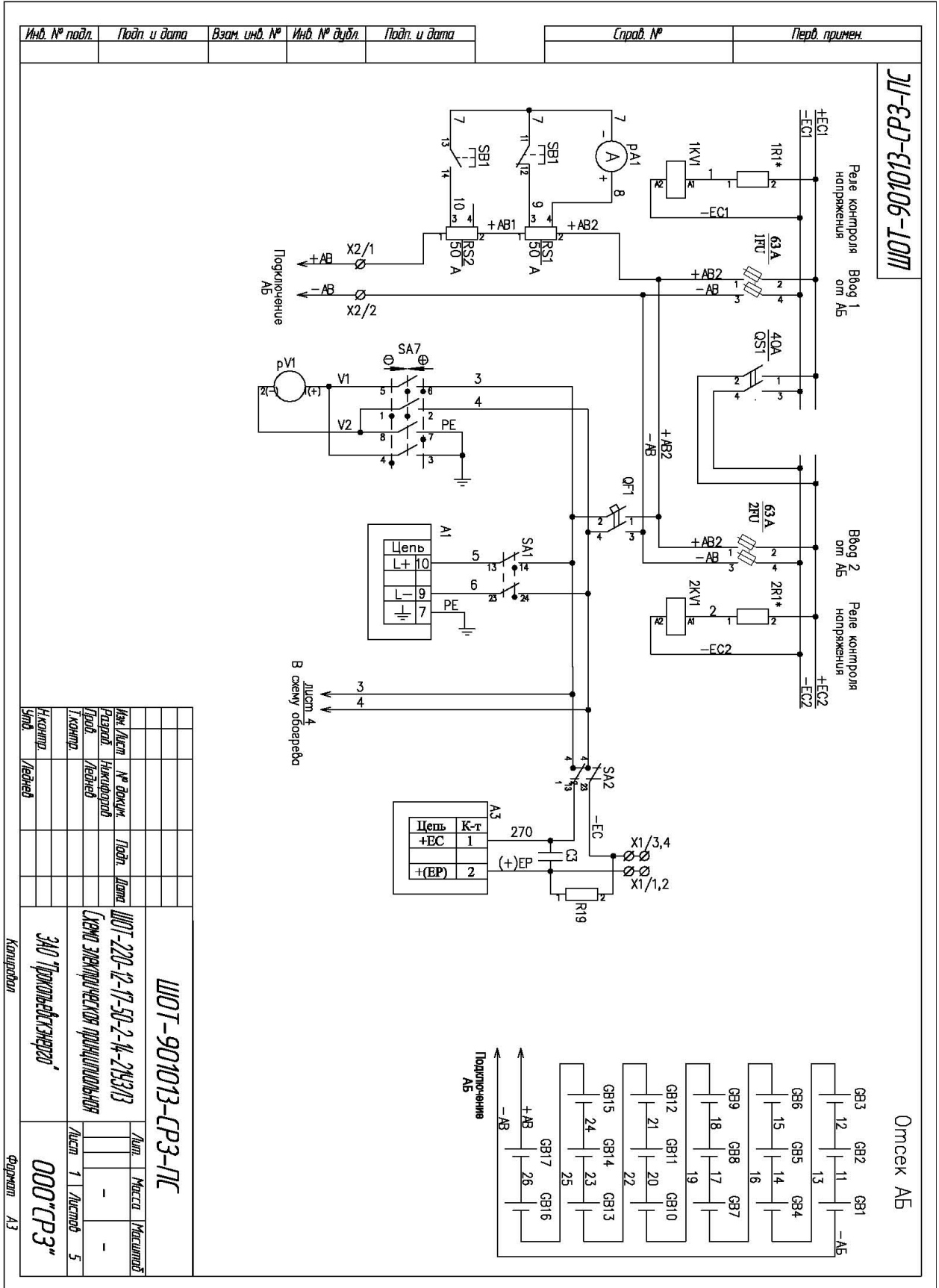
Изготовитель гарантирует соответствие качества шкафа оперативного тока требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и эксплуатации.

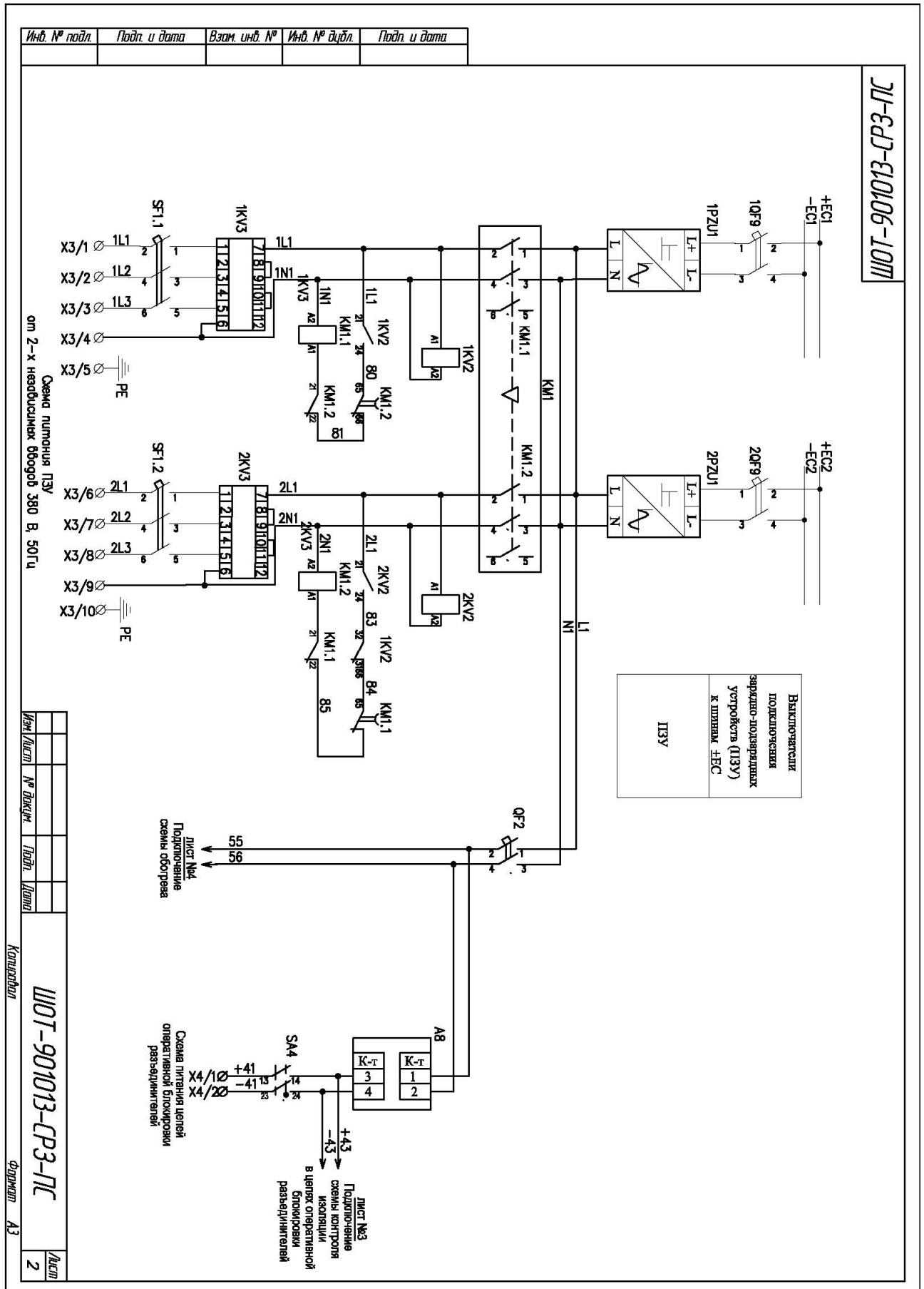
Гарантийный срок эксплуатации шкафа ШОТ составляет двадцать четыре месяца со дня ввода в эксплуатацию, но не более 36 месяцев со дня изготовления.

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	17
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

Приложение 1

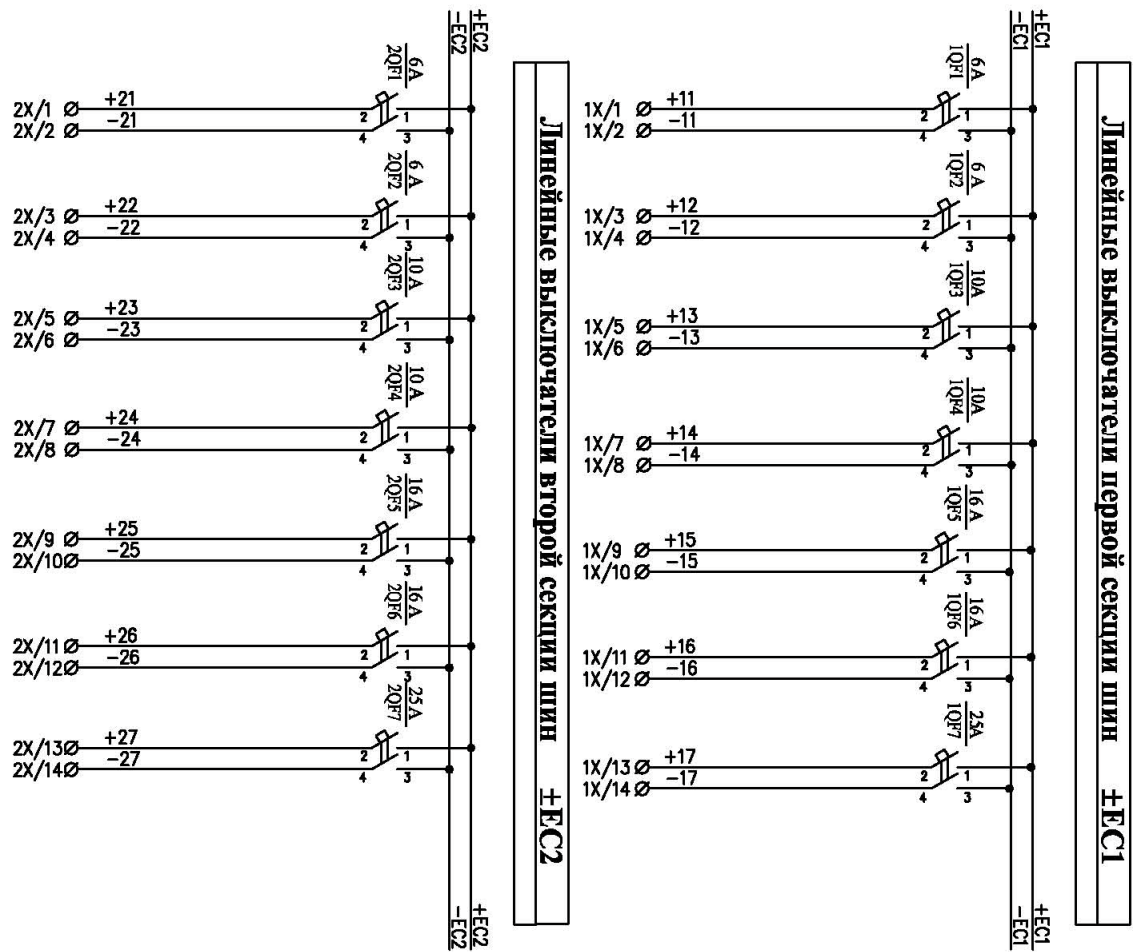
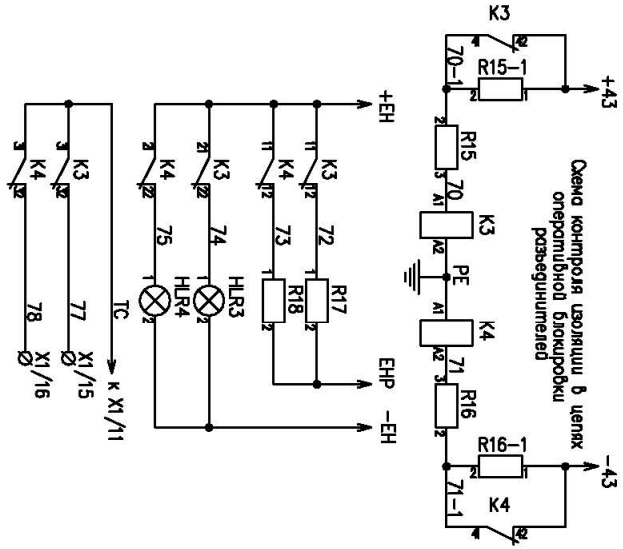
Пример принципиальной схемы типового шкафа ШОТ исполнение 50А*ч





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

ШОТ-901013-СР3-ПШ



Изм./Лист	№ докум.	Подп.	Дата

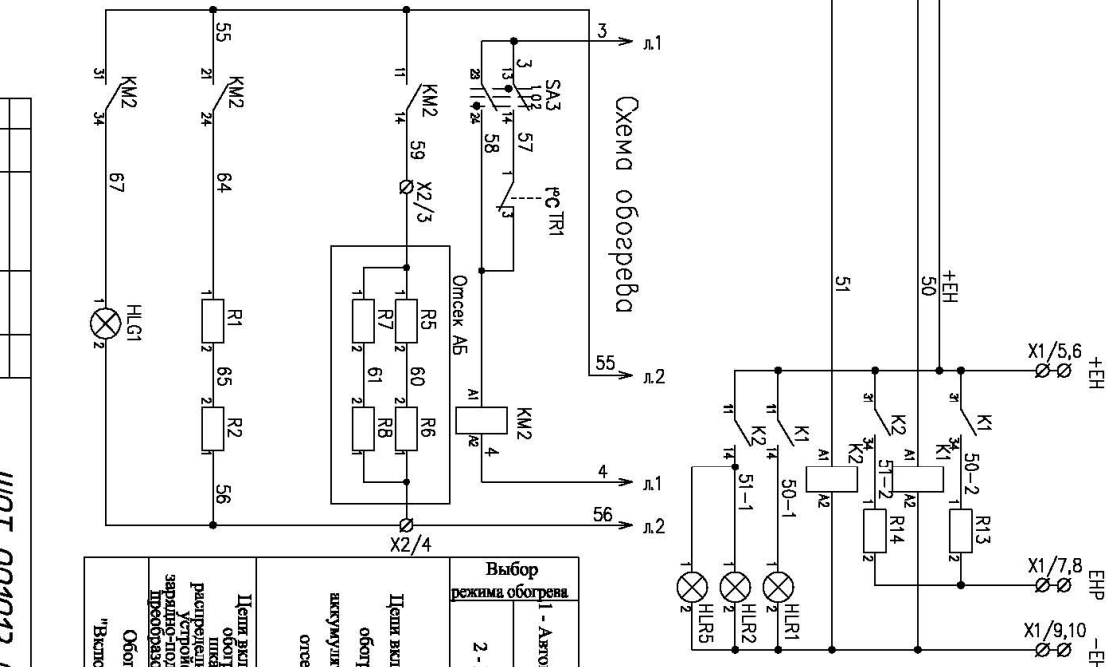
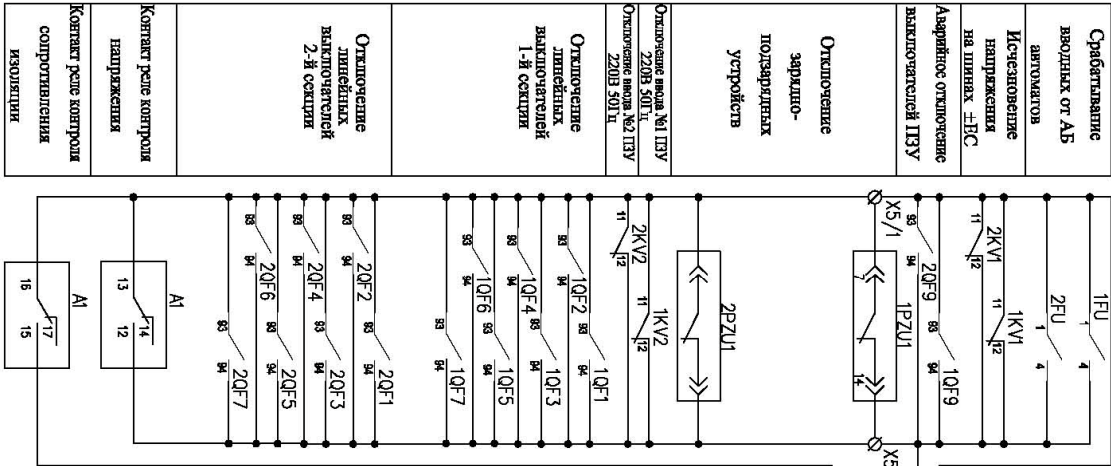
ШОТ-901013-СР3-ПШ

Формат А3

Лист 3

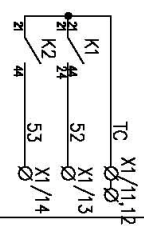
ДУ-СРД-Э10106-10Ш

Схема контроля
состояния защитных аппаратов



Напряжение на шинах ±BC
> или < заданных значений
Отключение
защитных аппаратов

Земля в
сети



Выбор режима обогрева	
1 - Автоматический	
2 - Ручной	

Цели включения
обогрева
включительного
отсека

Цели включения
отсека
для
распределительного
устройства и
зарядно-подзарядных
преобразователей

Обогрев
"Выполнен"

Инв. ? подлогн. и датам. инв. Инв. ? дублогн. и дата

Наим. лист	№ докум.	Лист	Лист

ШОТ-901013-СРЗ-ПС

Копирейл

Формат А3

Лист
4

ШОТ-901013-СР3-ЛС

Описание клеммных зажимов ШОТ

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

Инв. № подл.	№ докум.	Подп.	Дата	<p>ШОТ-901013-СР3-ЛС</p> <p style="font-size: small;">Кабельная форма А4</p>
				Лист 5

Х1

Конт.	Цепь
1	(+)EP
2	-EC
3	+EN
4	ENP
5	-EN
6	TC
7	52
8	53
9	77
10	78

К клемм оперативной блокировки потребителей

Х2

Конт.	Цепь
1	+AB
2	-AB
3	59
4	56

Подключ. отсека AB

Х3

Конт.	Цепь
1	1L1
2	1L2
3	1L3
4	1N
5	PE
6	2L1
7	2L2
8	2L3
9	2N
10	PE

К сети 380 В 50Гц

Х4

Конт.	Цепь
1	+41
2	-41

К клемм оперативной блокировки потребителей

2X

Конт.	Цепь
1	+21
2	-21
3	+22
4	-22
5	+23
6	-23
7	+24
8	-24
9	+25
10	-25
11	+26
12	-26
13	+27
14	-27

Линии подключения потребителей к второй секции шин ЛВС2

1X

Конт.	Цепь
1	+11
2	-11
3	+12
4	-12
5	+13
6	-13
7	+14
8	-14
9	+15
10	-15
11	+16
12	-16
13	+17
14	-17

Линии подключения потребителей к первой секции шин ЛВС1

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	22
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

Приложение 2

Форма технического задания для изготовления шкафа ШОТ

№ п/п	Наименование параметра, характеристики	Величина параметра, характеристики
1	Требуемая емкость АБ, А*ч, 30/38/50/65/80/100/125/150;	
2	Требуемый срок службы АБ, лет (7; 10; 12; 15);	
3	Поставка в комплекте с АБ (да; нет);	
4	Количество АБ (1; 2);	
5	Количество секций сборных шин (1; 2);	
6	Аппарат защиты вводов от АБ (предохранитель FU; автомат QF);	
7	Аппарат защиты отходящих линий (предохранитель FU; автомат QF);	
8	Наличие элемента генерации мигающего света (да; нет);	
9	Наличие и количество источников питания цепей оперативной блокировки разъединителей (нет; 1; 2);	
10	Выход выпрямленного тока до 125/250А для включения выключателей (да; нет);	
11	Номинальный выходной ток ПЗУ, А (5; 10);	
12	Количество ПЗУ, шт	
13	Номинальное напряжение и количество фаз питающей сети, В (220, L, N; 220,L1,L2; 380, L1, L2, L3, N);	
14	Наличие блока АВР в цепи питания ПЗУ (да; нет);	
	Наличие контроля сопротивления изоляции и других электрических параметров с использованием стандартных реле (да; нет);	
15	Наличие блока микропроцессорного контроля сопротивления изоляции и других электрических параметров (без интерфейса связи; с RS485; с Ethernet; с RS485 и с Ethernet);	
	Наличие системы автоматического поиска линии с замыканием на землю (да; нет);	
16	Наличие системы ручного поиска линии с замыканием на землю (да; нет);	
17	Наличие резервного вольтметра контроля сопротивления изоляции (да; нет);	
18	Наличие вольтметров контроля напряжения на секциях сборных шин (да; нет);	
19	Наличие клемм подключения отходящих линий (да; нет);	
20	Наличие вспомогательных контактов сигнализации аварийного отключения линейных выключателей (да; нет);	
21	Наличие вспомогательных контактов сигнализации положения линейных выключателей (да; нет);	
22	Подвод кабелей внешних подключений	

Шкаф оперативного тока серии ШОТ	ООО «Системы Релейной Защиты»	
	Страница	23
Техническое описание и инструкции по эксплуатации	Дата	2013 год

	(снизу; сверху; снизу и сверху);	
23	Наличие кабельного цоколя (да; нет);	
24	Входные фильтры от ВЧ помех и перенапряжений (да; нет);	
25	Защита АБ от глубокого разряда (да; нет);	
26	Защита от импульсных перенапряжений на шинах постоянного тока (да; нет);	
27	Защита от длительных перенапряжений в цепях питания ПЗУ (да; нет);	

**Характеристики линейных автоматических выключателей для первой
секции шин ±EC1 ШОТ**

Схемное обозначен.	1QF1	1QF2	1QF3	1QF4	1QF5	1QF6	1QF7	1QF8
Номинальный ток, А								

Схемное обозначен.	1QF9	1QF10	1QF11	1QF12	1QF13	1QF14	1QF15	1QF16
Номинальный ток, А								

**Характеристики линейных автоматических выключателей для второй
секции шин ±EC2 ШОТ**

Схемное обозначен.	2QF1	2QF2	2QF3	2QF4	2QF5	2QF6	2QF7	2QF8
Номинальный ток, А								

Схемное обозначен.	2QF9	2QF10	2QF11	2QF12	2QF13	2QF14	2QF15	2QF16
Номинальный ток, А								

Дополнительные сведения

1	Количество шкафов ШОТ, которое должно быть изготовлено согласно настоящему опросному листу, шт.	
4	Наименование и почтовые реквизиты предприятия (организации) плательщика	
6	Ф.И.О. и подпись ответственного лица, заполнившего настоящий опросной лист	

