

ООО «АСПЭК»

**Система оперативного постоянного тока
типа ШОТ-01**

**Техническое описание и
инструкция по эксплуатации**

Содержание

Общие сведения	3
Назначение	3
Технические характеристики.....	5
Конструкция системы.....	6
Комплект поставки	6
Состав и работа системы	6
Основные элементы шкафа.....	6
Описание работы.....	7
Зарядные модули.	8
Аккумуляторные батареи	9
Управляющий модуль. MU1000C.....	10
Устройство поиска фидера с замыканием на землю.	10
Монтаж.....	11
Пуско-наладочные работы.	12
Техническое обслуживание.....	12
Меры безопасности при эксплуатации.	12
Транспортирование и хранение.....	13
Маркировка изделия.	13
Тара и упаковка.....	14
Гарантийные обязательства.	14
Информация, необходимая для заказа	15

ВНИМАНИЕ!

Перед началом монтажа системы оперативного тока внимательно прочитайте настоящую инструкцию по эксплуатации.

Общие сведения

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации распространяется на низковольтное комплектное устройство «Система оперативного постоянного тока ШОТ-01», именуемое в дальнейшем «ШОТ-01».

Система постоянного оперативного тока в шкафном исполнении ШОТ-01 разработана для бесперебойного питания наиболее важных потребителей на электрических станциях, подстанциях и других энергетических объектах, которыми являются цепи релейной защиты, системы автоматики и электромагниты управления силовыми выключателями. Высокая степень надёжности обеспечения постоянным оперативным током достигнута благодаря использованию, в качестве гарантированного источника постоянного тока, стационарных аккумуляторных батарей.

Система постоянного оперативного тока ШОТ-01 изготовлена согласно технических условий ТУ 3433-001-90628363-2011

Назначение

Система ШОТ-01 предназначена для питания напряжением постоянного тока цепей устройств релейной защиты и автоматики на электрических станциях, трансформаторных подстанциях, распределительных пунктах, и других объектах.

Система ШОТ-01 по своим характеристикам может использоваться и в других отраслях промышленности

Система оперативного постоянного тока рассчитана для работы внутри помещений, на высоте не более 1000 м над уровнем моря, при отсутствии вибрации и ударов. Рабочее положение системы оперативного тока- вертикальное.

ШОТ-01 обеспечивает выполнение следующих функций:

- Ввод напряжения переменного тока от панели собственных нужд;
- Ввод напряжения постоянного тока от аккумуляторной батареи (входит в состав шкафа);
- Распределение напряжения постоянного тока между потребителями;
- Селективную защиту вводов и отходящих линий от токов перегрузки и коротких замыканий;
- Непрерывный автоматический контроль уровня напряжения на шинах, и формирование сигнала об отклонении напряжения от номинального значения;

- Непрерывный автоматический контроль сопротивления изоляции сети постоянного тока относительно «земли», и формирование сигнала о снижении сопротивления изоляции ниже допустимого значения;
- Сигнализацию положения автоматических выключателей;
- Формирование обобщённого аварийного сигнала при срабатывании защит, отсутствии напряжения питания цепей сигнализации, напряжения питания зарядно-выпрямительных устройств;
- Измерение основных параметров аккумуляторной батареи

Структура условного обозначения системы:

ШОТ-01- _ _ _ _ _ _ _ _ _ _

1 2 3 4 5 6 7 8 9

1. Емкость АБ
2. Выходное напряжение постоянного тока
3. Количество автоматов отходящих фидеров
4. Суммарный номинальный ток зарядно-выпрямительных устройств
5. Гарантийный срок службы АБ
6. Рабочий диапазон температур
7. Ширина
8. Высота
9. Глубина

Дополнительные функции:

АВР по питанию

Интерфейс RS485

Питание блокировки разъединителей

Элемент мигающего света

Вольтметр контроля изоляции

Система поиска отходящего фидера с замыканием на землю.

Бланк заказа приведен в Приложении 1

Технические характеристики

Технические характеристики системы ШОТ-01 определяются техническим заданием и также техническими характеристиками устройств, примененных в системе.

Номинальное напряжение, В	питающей сети	50 Гц 1/3ф, 220/380
	основных цепей шкафа	220/110
Ёмкость аккумуляторной батареи, А·ч		30÷150
Номинальный ток нагрузки, А:	с 2 зарядными модулями	25
	с 4 зарядными модулями	50
Кратковременный ток нагрузки, А:	Ёмкость аккумуляторной батареи 38 А·ч	100
	Ёмкость аккумуляторной батареи 50 А·ч	150
	Ёмкость аккумуляторной батареи 100 А·ч	250
Максимальный потребляемый ток, А:	с 2 зарядными модулями	25,8
	с 4 зарядными модулями	51,6
Количество аккумуляторов в аккумуляторном отсеке, шт.		до 17
Сопротивление изоляции цепей шкафа, МОм		20
Рабочий диапазон температур		-10 ÷ +40 °С
Габаритные размеры мм,	Высота	2200 (1800, 2000)
	Ширина	600 (800, 1250, 1600)
	Глубина	600

Вид конструкции - шкаф

Способ обслуживания - одно-/двухсторонний

Степень защиты, по ГОСТ14254-80 IPx4 (в зависимости от типа АКБ)

Срок службы, не менее, лет* 25

* срок службы установленных в системе оперативного постоянного тока герметизированных аккумуляторных батарей- в соответствии с эксплуатационной документацией предприятия-изготовителя.

Конструкция системы

Система оперативного постоянного тока с емкостью АКБ более 50 А·ч представляет собой металлическую конструкцию шкафного типа, габаритами 1200X2200X600 мм и состоит из двух шкафов, расположенных рядом. В одном шкафу смонтированы: устройства заряда АКБ; схема управления и распределения оперативного тока, схема контроля и сигнализации цепей шкафа. В другом шкафу расположена аккумуляторная батарея. Аккумуляторы установлены на металлических полках в несколько уровней (в зависимости от количества аккумуляторов). Ряды зажимов расположены в нижней части отсека управления. Ввод кабелей в шкаф осуществляется через раздвижное или цельное с установленными кабельными зажимами дно. Исполнение шкафа с подводом кабеля сверху определяется дополнительно во время заказа шкафа.

Система оперативного постоянного тока с ёмкостью АКБ до 50 А·ч представляет собой металлическую конструкцию шкафного типа, габаритами 600X2200X600 мм и состоит из двух частей- верхней и нижней. В верхней части расположены устройства контроля, сигнализации, распределения и управления постоянным оперативным током, в нижней- аккумуляторная батарея на металлических полках. Ряды зажимов расположены в нижней части и с боков отсека управления. Ввод кабелей в шкаф осуществляется через раздвижное дно отсека АКБ и кабельные зажимы между отсеками шкафа. Контрольно-измерительные приборы и элементы управления расположены на двери шкафа управления. Исполнение шкафа с подводом кабеля сверху определяется дополнительно во время заказа шкафа.

Шкафы выполнены в металлоконструкции одностороннего обслуживания. В случае необходимости двустороннего обслуживания- согласование производится дополнительно во время заказа шкафа.

Комплект поставки

1. Система оперативного постоянного тока
2. Паспорт
3. Принципиальные электрические схемы
4. Аккумуляторные батареи
5. Соединительные перемычки для АКБ

Состав и работа системы

Основные элементы шкафа.

Структурная схема системы оперативного постоянного тока приведена в на рисунке 1. По согласованию с заказчиком в схему могут быть внесены изменения.

Структурная схема системы оперативного постоянного тока

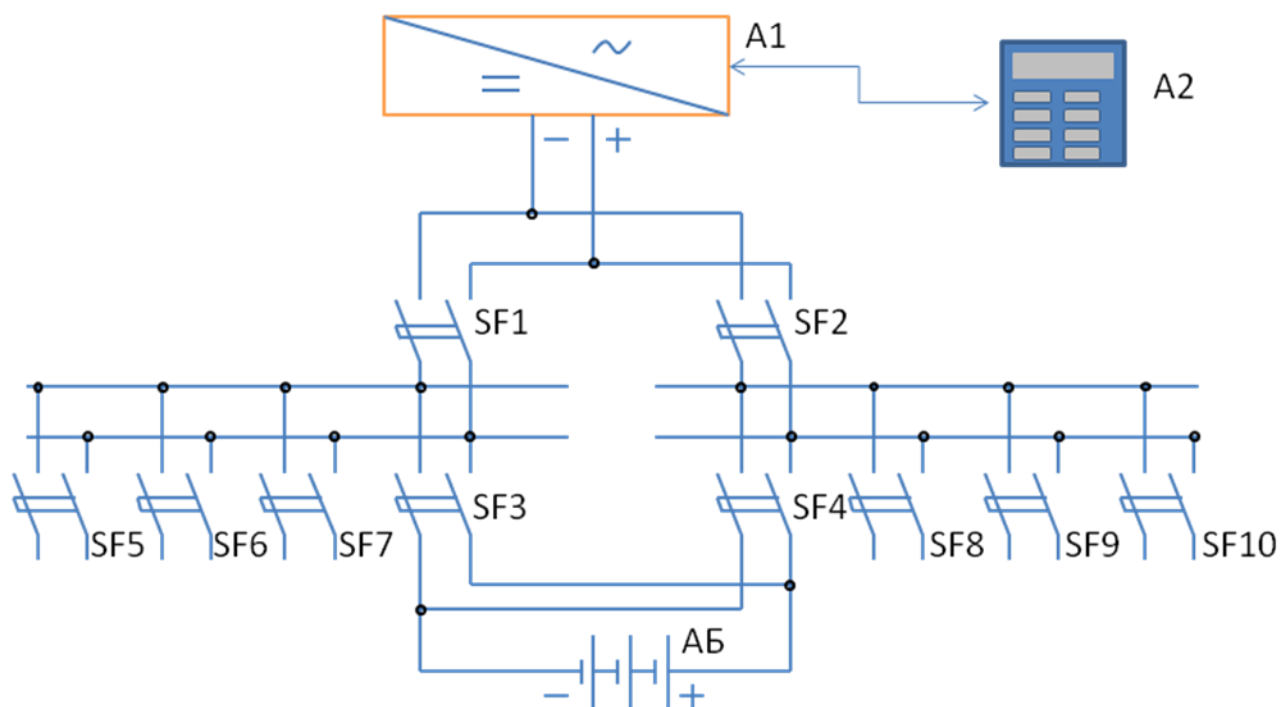


Рисунок 1. Структурная схема системы оперативного постоянного тока

Система состоит из следующих основных элементов:

- АБ- аккумуляторная батарея;
- А1 – зарядные модули;
- SF1÷SF2 – автоматические выключатели секций;
- SF3÷SF4 – автоматические выключатели АБ;
- SF5÷SF_n – автоматические выключатели отходящих линий;
- А2 - контроллер;

Описание работы.

Принцип работы шкафа заключается в преобразовании напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, с необходимым уровнем напряжения, и распределения его между потребителями. Для гарантированного питания потребителей, в случае исчезновения напряжения, используется аккумуляторная батарея, поддерживающая определённое время напряжение на шинах постоянного тока в пределах нормы.

Напряжение переменного тока, от щита собственных нужд, поступает через клемные зажимы X2 на ввод зарядных модулей (А1), преобразовывается в напряжение

постоянного тока и поступает, через автоматические выключатели (SF1÷SF2), которые защищают зарядные модули от коротких замыканий, на шинки питания потребителей (шинки постоянного оперативного тока), которые, для обеспечения гарантированного питания, имеют две секции (по заказу одна секция). Питание потребителей осуществляется от секций шин оперативного тока через автоматические выключатели. Подключение отходящих фидеров выполнено через клемные зажимы X3 (по заказу могут не устанавливаться).

Аккумуляторная батарея АБ подключена к шинке постоянного оперативного тока через клемные зажимы X1 и автоматические выключатели SF3, SF4, которые защищают АКБ от токов коротких замыканий и перегрузки.

Контроль напряжения на вводе шкафа осуществляется управляющим модулем MU1000C (A2), по заказу, может выполняться с помощью реле KL1÷KL4 или контакторов KM1÷KM4, которые при исчезновении напряжения выдают сигнал в цепи сигнализации. Контроль тока нагрузки зарядных модулей выполняется амперметрами. Уровень напряжения на главных шинах шкафа, сопротивление изоляции относительно «земли» контролирует устройство A2, которое при отклонении параметров цепи от установленных значений выдаёт соответствующий сигнал. Визуальный контроль напряжения на главных шинах осуществляется с помощью вольтметров. Управляющий модуль питается от главных шин и защищен предохранителями.

Цепи обогрева шкафа питаются от клемных зажимов X6. Защита цепей выполнена автоматическим выключателем. Управление обогревом осуществляется с помощью переключателя SA1 и имеет ручной и автоматический режимы.

В случае возникновения аварийного режима в шкафу (отключение автоматического выключателя, выход за пределы уставок напряжения, сопротивления изоляции, неисправности зарядных модулей) срабатывает указательное реле КН1 и выдаёт сигнал в цепи сигнализации, подключение к которым реализовано на клемных зажимах X4.

Примечание:

По дополнительному заказу в системе могут быть установлены:

- схема питания блокировки разъединителей;
- схема АВР по входному питанию;
- элемент мигающего света;
- устройство поиска фидера с замыканием на землю;
- дополнительные указательные реле;
- фильтр напряжения питания.

Зарядные модули.

В системе используются зарядно-выпрямительные устройства типа PSR 327. Основные характеристики, установленных в шкафу зарядно-выпрямительных устройств, приведены ниже.

Параметры устройства PSR327

Напряжение питания, В	185÷285
Максимальный потребляемый ток, А	12,9
частота, Гц	47÷63
Номинальное выпрямленное напряжение, В	220
Номинальный выпрямленный ток, А	12,5
Коэффициент полезного действия	> 0,91
Коэффициент мощности	0,99
Пульсация и отклонение выходного напряжения	менее 1%
Диапазон рабочих температур, °С	-10...+40
размеры, мм:	
ширина	106,3
глубина	326,5
высота	133
масса, кг	3,9

Все типы подзарядных устройств предназначены для заряда и непрерывного подзаряда 102-элементной аккумуляторной батареи и питания потребителей постоянным током.

Зарядно-выпрямительное устройство PSR327.

Состоит из импульсного преобразователя, который питается от сети переменного тока через мостовой выпрямитель, конвертора, предназначенного для трансформации промежуточного напряжения в требуемое постоянное напряжение, выходного фильтра и электронных контуров регулирования, контроля и отображения.

Внешняя индикация:

- входное напряжение сети питания в норме
- выходное напряжение в норме
- повышенное выходное напряжение
- общий аварийный сигнал

Подробное описание на зарядно-выпрямительные устройства PSR327 поставляется вместе со шкафом.

Зарядно-выпрямительные устройства допускают параллельную работу. Нагрузка распределяется равномерно между параллельно включёнными блоками благодаря мягкой внешней характеристике подзарядных устройств.

Аккумуляторные батареи

В шкафу оперативного постоянного тока установлены герметизированные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи с рекомбинацией газа, с гарантированным сроком службы 10 - 15 лет. Срок службы АБ согласуется при формировании заказа на системы. Устанавливаемые в шкафу батареи являются необслуживаемыми, имеют ударопрочный негорючий корпус, изготовленный из пластмассы ABS, и предохранительный клапан, оборудованный встроенным пламегасителем.

Благодаря использованию надежной технологии рекомбинации газа, которая управляет выделением кислорода и водорода в процессе зарядки батареи, исключается необходимость доливки воды. Каждый элемент аккумуляторной батареи оборудован

предохранительным клапаном, который производит незначительный и управляемый выпуск газов при возникновении избыточного давления внутри корпуса аккумулятора.

Заряд батареи выполняется согласно документации завода-изготовителя данного типа аккумуляторов.

При глубоком разряде аккумуляторной батареи (ниже 1,8 В/эл.), необходимо открыть двери шкафа для дополнительного вентилирования подзарядных устройств.

Глубокий разряд, а также эксплуатация при температурах несоответствующих нормативно-технической документации завода-изготовителя может вызвать преждевременное ухудшение характеристик и снижение срока службы батареи.

Управляющий модуль. MU1000C

Управляющий модуль используется в качестве центрального модуля контроля и сигнализации в системе питания постоянного тока.

Данным устройством отслеживаются следующие параметры:

- Контроль нарушения изоляции
- Контроль выходного напряжения
- при установке датчика- контроль температуры в шкафу
- контроль питающего напряжения
- контроль тока заряда

Управляющий модуль имеет восемь дискретных входов и четыре дискретных выхода, которые используются для контроля параметров работы шкафа и передачи информации на верхний уровень

Аналоговые входы используются для измерения напряжения на шинах, тока заряда аккумуляторной батареи и сопротивления изоляции. Посредством меню контроллера задаются уставки верхних и нижних порогов напряжения и тока. При выходе за пределы уставок выдаётся сигнал с помощью выходных реле.

Цифровые входы контролируют положения автоматических выключателей выпрямительных устройств, аккумуляторной батареи и отходящих линий.

Управляющий модуль имеет журнал аварийных событий в котором фиксируется и хранится информация о выходе значений напряжения или тока за допустимые границы. Формат записи: дата и время (день/месяц/год/час/минута/секунда), значения напряжения, тока, состояние дискретных входов на момент возникновения аварии. Глубина архива составляет не менее 100 записей, время хранения информации - не менее 1 года.

Управляющий модуль имеет ЖКИ дисплей, который отображает его текущее состояние. В случае выхода за пределы нормы контролируемых параметров или поступления команд на дискретные входы, информация о текущем событии индицируется на дисплее.

Подробное описание на управляющий модуль MU1000C поставляется вместе со шкафом.

Устройство поиска фидера с замыканием на землю.

По дополнительному заказу система оперативного постоянного тока комплектуется устройством поиска фидера с замыканием на землю, которое предназначено для оперативного определения отходящей линии, на которой произошло замыкание на землю.

Выбор типа устройства поиска фидера с замыканием на землю осуществляется на этапе размещения заказа.

Монтаж.

Система устанавливается на кабельный канал или горизонтальную площадку. При установке на площадку необходимо использовать подставку, так как ввод кабелей выполнен снизу; или во время заказа системы согласовывать способ установки и ввода кабелей. Место, подготовленное для монтажа шкафа оперативного постоянного тока, должно обеспечивать его установку в вертикальном положении с максимальным отклонением от вертикали не более 5°. Помещение должно иметь естественную вентиляцию и отопление в осенне-зимний период. Шкаф при монтаже не бросать. Схема монтажа АКБ содержится в сопроводительных документах, а также поставляется по запросу.

Монтаж шкафа оперативного постоянного тока производится в следующей последовательности:

- установка металлической несущей конструкции шкафа в вертикальное положение с отклонением от вертикали не более 5°;
- заземление металлической несущей конструкции шкафа;
- установка в шкаф зарядно-выпрямительных устройств, если они были демонтированы при транспортировке шкафа, и подсоединение их к внутренним цепям шкафа;
- установка в шкаф других узлов, которые могут быть демонтированы при транспортировке шкафа;
- установка в шкаф аккумуляторных батарей, соединение их между собой и цепями шкафа; Максимальный допустимый момент затягивания болтового соединения межэлементных перемычек аккумуляторов составляет от 8 до 10 Нм. Плохо закрепленные соединения влияют на зарядное напряжение, ухудшают функциональные показатели батареи, могут нанести вред батарее и персоналу. После монтажа установите изоляционные накладки на перемычках и защитные колпачки на борнах (если такие предусмотрены). Важным условием является жёсткое соединение и нивелированное размещение батарей.
- подключение шкафа к внешним цепям.

При монтаже необходимо соблюдать правила техники безопасности регламентированные в соответствующей нормативно-технической документации. Особое внимание следует уделять вовремя установки аккумуляторной батареи, поскольку аккумуляторные батареи, входящие в состав шкафа, поставляются заряженными, существует вероятность поражения электрическим током.

В холодный период года, при установке шкафа в теплое помещение, необходимо перед подачей напряжения на зарядно-выпрямительные устройства, выдержать его не менее 4 часов с включенным обогревом. Это исключит образование конденсата, который может привести к выходу из строя зарядно-выпрямительных устройств.

Подключение выводов аккумуляторной батареи выполнить в строгом соответствии с полярностью, «переполюсовка» приведёт к выходу из строя зарядных модулей.

Пуско-наладочные работы.

После выполнения монтажных работ шкаф вводится в работу в следующей последовательности:

1. Проверить предохранители в цепи питания управляющего модуля
2. Подать питание на зарядно-выпрямительные модули. О исправности сигнализирует зеленый светодиод на лицевой панели.
3. Включить автоматические выключатели SF1 - SF4 и проверить полярность;
4. Визуально определить показания вольтметра и работу управляющего модуля.
5. Управляющий модуль настроен изначально. В случае необходимости коррекции уставок – произвести согласно приложенной документации на управляющий модуль и зарядно-выпрямительные устройства;
6. Проконтролировать ток заряда аккумуляторной батареи по амперметрам;
7. После стабилизации тока заряда батареи включить автоматические автоматы отходящих фидеров, которые питают непосредственно потребителей.

Техническое обслуживание.

Техническое обслуживание устройства включает в себя периодические проверки технического состояния. Первую проверку желательно провести через шесть месяцев после ввода в эксплуатацию. Периодическая проверка должна включать следующие виды работ: внешний осмотр, удаление пыли и загрязнения с внешних поверхностей, подтягивание болта заземления, проверку надежности разъемных соединений, винтовых зажимов, проверку работоспособности устройств.

Герметизированные аккумуляторные батареи не требуют доливки электролита на протяжении всего срока службы.

Меры безопасности при эксплуатации.

Эксплуатация системы оперативного постоянного тока должна вестись в соответствии с «Правилами безопасной эксплуатации электроустановок», правилами технической безопасности, инструкциями по охране труда, а при поставке шкафа на экспорт- в соответствии с аналогичными нормативными актами страны-импортера.

К эксплуатации шкафа допускается персонал, прошедший соответствующую подготовку и проверку знаний, а также изучивший настоящее «Техническое описание и инструкцию по эксплуатации»

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

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

Перед всеми измерениями и настройкой зарядно-выпрямительных устройств, испытательное оборудование должно быть освобождено от заземления. Осциллограф, используемый для измерений, должен быть подключён к питающей сети переменного

тока через изолирующий трансформатор, либо он должен подсоединяться к точке измерения через развязывающий усилитель.

В случае перезаряда и возрастании давления внутри батареи, предохранительный клапан может стравливать излишки огнеопасного газа. Перед открытием двери отсека АКБ рекомендуется снимать статическое электричество, путём прикосновения к заземлённым частям металлоконструкции.

Запрещается приближаться с открытым огнем, пользоваться возле него электронагревательными приборами, аппаратами и инструментами, которые могут вызвать искрообразование.

При ремонте системы оперативного постоянного тока необходимо принимать меры для защиты персонала от поражения электрическим током аккумуляторной батареи:

- перед началом работ снимать кольца, наручные часы и предметы одежды, имеющие металлические элементы, которые могли бы вызвать короткое замыкание
- не класть металлические предметы на батарею;
- использовать инструмент с изолированными ручками;
- пыль протирать только сухой х/б тканью.

Транспортирование и хранение.

Условия транспортирования и хранения шкафов оперативного постоянного тока, поставляемых на экспорт, устанавливаются контрактом на изготовление. Хранить аккумуляторные батареи необходимо в сухом, чистом и прохладном месте. Батареи поставляются заряженными- их срок хранения ограничен. Рекомендуется хранить батареи не больше, чем:

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

При хранении батареи подвержены саморазряду:

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

.Аппаратура, которая не допускает транспортирования при установке ее в шкаф, например, аккумуляторные батареи, транспортируется отдельно в соответствующей упаковке, обеспечивающей ее сохранность.

Маркировка изделия.

Каждая система оперативного постоянного тока имеет табличку, на которой указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;

- обозначение типа- «Система оперативного постоянного тока»;
- заводской номер;
- год изготовления;
- параметры основной цепи шкафа:
 - род тока - постоянный;
 - номинальное напряжение – 220В (110В);
- номинальный ток зарядно-выпрямительного устройства;
- параметры питающей цепи:
 - род тока – переменный однофазный (трехфазный);
 - частота- 50Гц;
 - напряжение 220В, (380В);
- степень защиты по ГОСТ14254-80 – IP54;
- масса;
- ТУ 3433-001-90628363-2011.

Тара и упаковка.

Требования к таре и упаковке системы оперативного постоянного тока оговариваются в контракте на поставку либо принимаются согласно ТУ.

Система оперативного постоянного тока должна быть упакована и уложена в транспортную тару так, чтобы исключалась возможность перемещения ее внутри тары при перевозке, чтобы исключить повреждение шкафа и его покрытия.

Аппаратура, которая не может быть транспортирована в составе шкафа, например, аккумуляторные батареи, должна быть упакована отдельно, в соответствующую упаковку, обеспечивающую сохранность согласно требованиям изготовителей.

Гарантийные обязательства.

Срок гарантийной эксплуатации системы постоянного оперативного тока составляет 12 месяцев с момента ввода в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня продажи; аккумуляторной батареи- согласно гарантийным обязательствам завода-изготовителя.

Информация, необходимая для заказа**ШОТ-01** -

Емкость АБ, А*ч:

30, 38, 50, 80, 100, 120, 150, 500*

Выходное напряжение постоянного тока:

110 В 1

220 В 2

Количество автоматов отходящих фидеров

Суммарный номинальный ток подзарядных устройств

25, 37,5, 50 А

Гарантийный срок эксплуатации АБ:

Рабочий диапазон температур:

0...+40 °С 1

-10...+40 °С 2 (стандартное исполнение)

-20...+40 °С 3

Ширина - 600(стандарт), 800,

Высота - 1800, 2000, 2200(стандарт),

Глубина - 600(стандарт),

Дополнительные опции:

АВР по питанию	Да	Нет
Интерфейс RS485	Да	Нет
Питание блокировки разъединителей	Да	Нет
Элемент мигающего света	Да	Нет
Вольтметр контроля изоляции	Да	Нет
фильтр защиты от ВЧ помех и перенапряжений на вводе	Да	Нет
Система поиска отходящего фидера с замыканием на землю	(тип системы)	

Автоматы отходящих присоединений

Ином, А	4	6	10	16	25
Количество автоматов на I секции					
Количество автоматов на II секции					