

**ООО «Технокластер Прэмко Электрика»**

**ПРЕМКО™ SOT**

**Шкаф оперативного переменного тока**

**SOT-01-04**

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И  
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**2010 г.**

## Содержание

1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ.....	2
2.	НАЗНАЧЕНИЕ.....	2
3.	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	3
4.	КОНСТРУКЦИЯ ШКАФА .....	4
5.	СОСТАВ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ.....	4
6.	МОНТАЖ .....	7
7.	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	8
8.	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	8
9.	ТРАСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ. ....	8
10.	МАРКИРОВКА ИЗДЕЛИЯ .....	9
11.	ТАРА И УПАКОВКА.....	9
12.	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	9

### Внимание!

**Перед началом монтажа шкафа SOT-01- 04 внимательно прочитайте настоящую инструкцию по эксплуатации.**

## 1. Общие сведения

Настоящее техническое описание и инструкция по эксплуатации распространяется на устройство комплектное низковольтное типа «Шкаф оперативного переменного тока PREMКО™ SOT-01-04», именуемое в дальнейшем «SOT-01-04».

Шкаф переменного оперативного тока SOT-01-04 разработан 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 переменным оперативным током достигнута благодаря использованию в качестве гарантированного источника инверторов и стационарных аккумуляторных батарей.

Шкаф переменного оперативного тока SOT-01-04 изготовлен согласно технических условий ТУ У 31.2-36630858-001-2009.

## 2. Назначение

Шкаф SOT-01-04 предназначен для питания напряжением переменного тока цепей устройств релейной защиты и автоматики на электрических станциях, трансформаторных подстанциях, распределительных пунктах и других объектах.

Шкаф оперативного переменного тока рассчитан для работы внутри помещений на высоте не более 1000м над уровнем моря при отсутствии вибрации и ударов. Рабочее положение шкафа оперативного тока – вертикальное.

SOT-01-04 обеспечивает выполнение следующих функций:

- ввод напряжения переменного тока от панели собственных нужд;
- ввод напряжения постоянного тока от аккумуляторной батареи (входит в состав шкафа);
- преобразование постоянного напряжения от аккумуляторной батареи в переменное напряжение 220 В, 50 Гц;
- распределение напряжения переменного тока между потребителями;
- непрерывный автоматический контроль уровня напряжения на шинах и формирование сигнала об отклонении напряжения от номинального значения;
- сигнализацию положения автоматических выключателей;
- автоматическое включение режима «бай-пасс»;
- формирование обобщённого аварийного сигнала при срабатывании защит, отсутствии напряжения питания цепей сигнализации, напряжения питания подзарядных устройств.

### 3. Технические характеристики

Таблица 1

Номинальное напряжение питающей сети, В	220 В, 50Гц			
Допустимый диапазон напряжения питающей сети, В	170... 280 В			
Номинальное выходное напряжение, В:	220 В, 50 Гц			
Номинальное напряжение постоянного тока, В	48			
Ёмкость аккумуляторной батареи, А·ч	65÷200			
Количество аккумуляторов в аккумуляторном отсеке, шт.	4 (при 12В блоках)			
Время автономной работы от аккумуляторов				
Нагрузка, кВт	Ёмкость аккумуляторов, А*ч			
	65	100	150	200
0.5	4 ч. 39 мин.	8 ч. 27 мин.	12 ч. 40 мин.	17 ч. 44 мин.
1.0	1 ч. 54 мин.	3 ч. 48 мин.	5 ч. 54 мин.	8 ч. 14 мин.
2.0	49 мин.	1 ч. 34 мин.	2 ч. 37 мин.	3 ч. 48 мин.
3.0	28 мин.	52 мин.	1 ч. 25 мин.	2 ч. 4 мин.
Сопrotивление изоляции цепей шкафа, МОм	20			
Электрическая изоляция между независимыми цепями шкафа выдерживает испытательное напряжение, не менее	2000В, 50Гц, в течение 1 мин.			
Рабочий диапазон температур*	-10 ÷ +40° С			
Габаритные размеры мм, не более: высота ширина глубина	1200-1600 600 600			
Вид конструкции	шкаф			
Способ обслуживания	односторонний			
Степень защиты, по ГОСТ 14254-80	IPx4 (в зависимости от типа АКБ)			
Срок службы, не менее, лет*	25			

\* срок службы установленных в шкафу оперативного переменного тока герметизированных аккумуляторных батарей – в соответствии с эксплуатационной документацией предприятия-изготовителя.

#### 4. Конструкция шкафа

Шкаф переменного оперативного тока представляет собой металлическую конструкцию шкафного типа, в котором смонтированы: схема АВР входного напряжения, источник бесперебойного питания US3, схема управления и распределения оперативного тока, схема контроля и сигнализации цепей шкафа. В нижнем отсеке шкафа расположена аккумуляторная батарея. Аккумуляторы установлены на металлических полках в несколько этажей (в зависимости от емкости аккумуляторов). Ряды зажимов расположены в нижней части отсека управления. Ввод кабелей в шкаф осуществляется через раздвижное или цельное, с установленными кабельными зажимами, дно.

Шкаф выполнен в металлоконструкции одностороннего обслуживания.



Рис.1 SOT-01-04

#### 5. Состав и работа изделия

##### 5.1. Основные элементы шкафа.

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

Шкаф SOT-01-04 состоит из следующих основных элементов:

- GB – аккумуляторная батарея;
- US3 – ИПБ источник бесперебойного питания;
- SF1÷SF9 – автоматические выключатели;
- KM1÷KM3 – электромагнитные контакторы;
- KH1 – указательное реле;
- PA1 – амперметр контроля тока аккумуляторной батареи;
- PV1 – вольтметр контроля напряжения на шинах переменного тока;
- PV2 – вольтметр контроля напряжения аккумуляторной батареи.

Структурная схема шкафа приведена на рисунке 2.

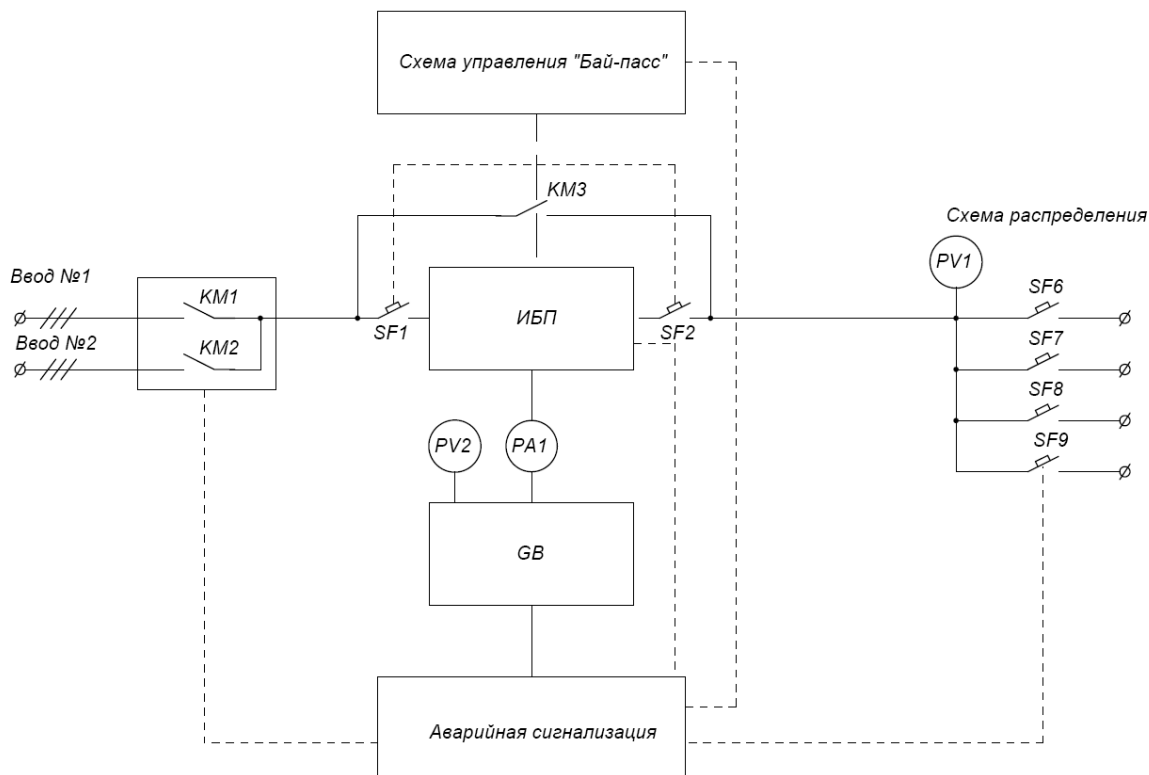


Рис.2 Структурная схема шкафа SOT-01-04

## 5.2. Описание работы

В нормальном режиме входное питание переменного тока через схему АВР поступает на источник бесперебойного питания (ИБП) типа US3 и транзитом передается на схему распределения переменного оперативного тока. При исчезновении напряжения питания на обеих секциях собственных нужд, или просадки его ниже уставки минимального напряжения, источник бесперебойного питания автоматически начинает генерировать напряжение переменного тока от аккумуляторной батареи. Номинальное время автоматического переключения в режим питания от аккумуляторной батареи составляет 2-6 мс.

Время гарантированного питания от аккумуляторной батареи зависит от величины нагрузки и емкости аккумуляторной батареи. Ориентировочное время резервной работы шкафа приведено в таблице 1.

При восстановлении входного питания шкафа ИПБ переходит в режим транзита и автоматически заряжает аккумуляторную батарею.

В случае выхода из строя ИПБ в шкафу предусмотрено автоматическое включение режима «бай-пасс». При этом выдается сигнал неисправности в центральную сигнализацию подстанции.

В шкафу предусмотрена схема распределения и защиты переменного оперативного тока с помощью автоматических выключателей.

Контроль напряжения переменного оперативного тока осуществляется с помощью вольтметра, установленного на двери шкафа.

Контроль напряжения и тока заряда-разряда аккумуляторной батареи осуществляется по приборам, установленным на двери шкафа.

В шкафу также предусмотрена схема автоматического обогрева при использовании его в помещении с температурой воздуха ниже 0° С.

### 5.3. Источник бесперебойного питания типа US3.

В шкафу SOT-01-04 используется источник бесперебойного питания типа US3. Внешний вид ИБП показан на рисунке 3.



Рис. 3. Внешний вид источника бесперебойного питания типа US3

Краткие технические характеристики ИБП.

Источник бесперебойного питания US3 предназначен для обеспечения электропитанием потребителей, критичных к пропаданию переменного напряжения 220 В 50 Гц.

При пропадании напряжения сети ИБП преобразует напряжение 48 В постоянного тока (4 последовательно соединённых 12-вольтовых аккумулятора) в стабилизированное переменное 220 В 50 Гц. Форма выходного напряжения – чистая синусоида. Обеспечивает электропитанием все виды потребителей электроэнергии суммарной мощностью до 3 кВА.

Особенностями ИБП являются:

- высокая перегрузочная способность – 9 кВА позволяет без проблем подключать как индуктивные нагрузки (мощные электродвигатели, насосы, холодильники, электроинструмент), так и емкостные нагрузки (мощные импульсные блоки питания, в т. ч. компьютеров). Также могут быть подключены мощные лампы накаливания, флуоресцентные (экономичные) лампы, и т.п.;
- высокий КПД при работе от аккумуляторов – 88%;
- гальваническая развязка между аккумуляторами и входом (сетью), аккумуляторами и выходом 220 В;
- синусоидальная форма выходного напряжения при работе от аккумуляторов;
- тестирование аккумуляторов при включении;
- большой ток заряда аккумуляторов – до 35 А;
- выдерживает короткое замыкание (КЗ) на выходе;
- возможность работы нескольких ИБП (до 3 шт.) параллельно, что позволяет пропорционально увеличить мощность (до 9 кВА);
- возможность работы в трёхфазной сети 380 В 50 Гц (необходимы 3 устройства, суммарная мощность – 9 кВА);
- в трёхфазном режиме по каждой фазе допускается параллельное подключение нескольких ИБП (до 3 шт.), при этом суммарная мощность - 27кВА;
- для организации параллельного, трёхфазного и трёхфазно-параллельного режима работы не нужны никаких дополнительных устройств;
- для дистанционного контроля и управления используются интерфейсы RS-485, USB;
- имеется управляющая программа на персональный компьютер (с ОС «Windows»);
- ведётся учёт времени работы ИБП, сгенерированной им энергии и количества пропаданий сети;
- два варианта крепления: в 19” стойку и на стену.

В ИБП есть следующие защиты:

- от токовой перегрузки по выходу;
- от короткого замыкания по выходу;
- от пониженной и повышенной температуры окружающей среды (рабочий диапазон – от 0 до +45 градусов);
- от перегрева силовых элементов и трансформаторов внутри устройства;
- от повышенного напряжения аккумуляторов;

- от пониженного напряжения аккумуляторов.
- Основные технические характеристики ИБП приведены в таблице 2.

Таблица 2

Напряжение на аккумуляторах, В	37 ... 66
Входное напряжение сети, В	170...280
Частота входного напряжения, Гц	45...55
Возможность подключения бензиновых, газовых и дизель-генераторов	Есть
Тип ИБП	Offline
Типичное время перехода на аккумуляторы, мс	2..6
Максимальное время перехода на аккумуляторы*, мс	40
Выходное напряжение (автономная работа), В	220 ± 2%
Частота выходного напряжения (автономная работа), Гц	50 ± 0,2%
Постоянная выходная мощность, при Токр**=25 °С, кВА	3
Кратковременная мощность, в течение 5 с, кВА	6
Пиковая мощность, в течение 0,1 с, кВА	9
Максимальный КПД***, %	88
Максимальный выходной ток, А	41
Ток заряда аккумуляторов, А	0...35
Потребляемый ток от аккумуляторов, когда ИБП выключен (тумблер OFF/ON в положении OFF), мА, не более	0,2
Потребляемая мощность при работе от аккумуляторов на холостом ходу (без нагрузки), не более, Вт	27
Габаритные размеры (ширина* глубина* высота), мм	483*403*222
Тип корпуса	19", 5U
Вес, кг, не более	27,5

\* максимальное время перехода на аккумуляторы достигается только в случае пропадания сети из-за длительного короткого замыкания в сети, что на практике происходит редко

\*\* Токр - температура окружающей среды

\*\*\* достигается в диапазоне мощностей 250...2000 Вт, при 3000 Вт КПД = 81%

## 6. Монтаж

Шкаф SOT-01-04 устанавливается на кабельный канал или горизонтальную площадку. При установке на площадку необходимо использовать подставку, так как ввод кабелей выполнен снизу; или во время заказа шкафа SOT-01-04 согласовывать способ установки и ввода кабелей. Место, подготовленное для монтажа шкафа оперативного переменного 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 переменного 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 аккумуляторных батарей, соединение их между собой и цепями шкафа;
- подключение шкафа к внешним цепям.

При монтаже необходимо соблюдать правила техники безопасности, регламентированные в соответствующей нормативно-технической документации. Особое внимание следует уделять во время 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 подзарядные устройства выдержать его не менее 4 часов с включенным обогревом. Это исключит образование конденсата, который может привести к выходу из строя подзарядных устройств.*

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

## **7. 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.

## **8. Меры безопасности при эксплуатации**

Эксплуатация шкафа оперативного переменного 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 переменного тока, должно иметь естественную вентиляцию.

В случае перезаряда и возрастания 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 шкафа оперативного переменного 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.

## **9. Транспортирование и хранение**

Условия транспортирования и хранения шкафов оперативного переменного 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 и 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.

## **10. Маркировка изделия**

Каждый шкаф оперативного переменного тока SOT-01-04 имеет табличку, на которой указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение типа – «Шкаф оперативного переменного тока SOT-01-04»;
- заводской номер;
- год изготовления;
- параметры основной цепи шкафа:
  - род тока;
  - номинальное напряжение;
- параметры питающей цепи:
  - род тока;
  - частота;
  - напряжение;
- степень защиты по ГОСТ 14254-80 – IP34;
- масса;
- ГОСТ;
- ТУ.

## **11. Тара и упаковка**

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

Шкаф оперативного переменного тока должен быть упакован и уложен в транспортную тару так, чтобы исключалась возможность перемещения его 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.

## **12. Гарантийные обязательства**

Срок гарантийной эксплуатации шкафа переменного оперативного тока SOT-01-04 составляет 24 месяца со дня продажи, ИБП и аккумуляторной батареи – согласно гарантийным обязательствам завода изготовителя.