


**ЗАО «Связь инжиниринг» — российский разработчик и производитель систем радиоэлектронного и электротехнического оборудования для различных отраслей экономики, в частности:**

- Антивандальных климатических шкафов;
- Источников бесперебойного питания постоянного и переменного тока;
- Систем мониторинга и управления удаленными объектами;
- Приемо-передающей аппаратуры военного применения;
- Электротехнической аппаратуры для энергетики, в том числе атомной;
- Преобразовательной техники для локомотивов;
- Систем катодной защиты для трубопроводов;
- Светодиодных светильников;
- Интеллектуальных транспортных систем.



**ЗАО «Связь инжиниринг»**  
115404, Россия, г.Москва,  
ул. 6-я Радиальная, д.9  
Тел.: +7 (495) 544-21-90,  
Факс: +7 (495) 655-79-61  
E-mail: [sales@sipower.ru](mailto:sales@sipower.ru)  
[www.sipower.ru](http://www.sipower.ru)

# Последний рубеж. Шкафы управления оперативным током для защиты производственных объектов



Цепи оперативного тока играют важную роль на производстве: от них питается целый ряд вторичных устройств, от них зависит безопасность производства. Шкафы управления оперативным током производства компании «Связь инжиниринг» снабжены электронными приборами, поднимающими эту функцию на новый уровень.

ЗАО «Связь инжиниринг», г. Москва

## Цепи оперативного тока

Что такое «оперативный»? Если свериться с толковым словарем, оперативный – это «действующий быстро и своевременно, умело направляющий ход дела при изменяющихся обстоятельствах». Возможно, именно поэтому одну из разновидностей электрической цепи назвали цепью оперативного тока: ее задача – спасти ситуацию в критический момент, это крайний рубеж, последнее укрепление, которое не должно пасть ни при каких обстоятельствах.

В сущности, между главным и оперативным током разницы нет: ток и есть ток – постоянный либо переменный. Разница заключается именно в цепи, по которой он течет, в ее назначении. Устройства релейной защиты и автоматики (РЗА), сигнализация, вся противоаварийная автоматика должны получать независимое питание, которое не исчезнет, когда в основной, а затем и в резервной цепи возникнут неполадки. Поэтому для них создается специальная сеть, работающая на аккумуляторных батареях, – сеть оперативного тока.

К ней подключены вторичные устройства – оперативные цепи защиты, автоматики и телемеханики,

аппаратура дистанционного управления, аварийная и предупредительная сигнализация. Кроме того, при исчезновении тока в основной

сети, в том числе при коротком замыкании, от нее будут питаться двигатели главных механизмов производства, остановка которых крайне нежелательна.

Современный шкаф управления оперативным током (ШУОТ), предназначенный для производственных объектов, представляет собой довольно крупное сооружение, начиненное аккумуляторными батареями, электроникой и кабелем. По сути дела, это маленькая электростанция, управляемая программируемыми контроллерами. Московская компания «Связь инжиниринг» производит и поставляет такие шкафы. Об особенностях их устройства и функционирования, о преимуществах, которые они дают своим владельцам, и пойдет речь дальше.



▲ Шкаф управления оперативным током производства «Связь инжиниринг»

## Шкафы управления оперативным током

Устройство изготавливается на номинальное входное линейное напряжение питающей сети 380 В или 220 В с установленным производителем количеством и распределением отходящих линий (фидеров), типом и током автоматических выключателей на входе и выходе.

Время работы зависит от типа и емкости подключаемых аккумуляторных батарей. Устройство представляет собой:

- шкаф подзарядного устройства (ПЗУ), состоящий из двух высокочастотных преобразователей энергии с микропроцессорными системами контроля и управления, осуществляющих питание нагрузки выпрямленным стабилизированным напряжением, а также заряд и подзаряд аккумуляторной батареи;

- шкаф с комплектом аккумуляторных батарей, снижающих пульсацию выпрямленного напряжения, компенсирующих энергопотребление при пиковых нагрузках (которые превышают мощность подзарядного устройства) и в случае перерывов в электроснабжении обеспечивающих нагрузку электроэнергией.

#### Конструкция и функционирование ШУОТ

Для начала перечислим достоинства шкафа управления оперативным током, выпускаемого компанией «Связь инжиниринг».

- Шкаф управления оперативным током имеет степень защиты оболочки блока управления и контроля IP20 даже при снятых лицевых панелях распределительной части.

- Точность поддержания выходного напряжения на клеммах его аккумуляторных батарей в режиме подзаряда не хуже  $\pm 1\%$ .

- Устройство обеспечивает параллельную работу двух источников бесперебойного питания (ИБП) с одной группой аккумуляторных батарей.

- Имеется функция «кнопка включения от АКБ». Каждый из AC/DC высокочастотных преобразователей питается от одного из двух вводов трехфазной сети: основной и резервной.

Выпрямленное напряжение с выхода преобразователя через разделительный диод и общий для обоих преобразователей сглаживающий LC-фильтр поступает на выходные шины (+Ud, -Ud). Подключение нагрузки к выходным шинам +Ud, -Ud осуществляется автоматическим выключателем на основную нагрузку и контактором с автоматическим выключателем на низкоприоритетную нагрузку. При пуске шкафа управ-

ления оперативным током включается преобразователь, питающийся от основной сети. При выходе напряжения основной сети за пределы допустимого запускается преобразователь, питающийся от резервной сети. В случае отказа резервной сети питание нагрузки переходит на аккумуляторную батарею.

Конструкция предусматривает подводу внешних кабелей сверху (из кабельных каналов или проемов), крепление вводных кабелей и обеспечивает работоспособность в вертикальном положении. Функциональные узлы, платы управления и места их установки имеют конструктивные элементы или соответствующие надписи (маркировку), предотвращающие неправильную установку и включение. Все металлические детали имеют антикоррозионное покрытие. Охлаждение в шкафу – воздушное принудительное.

В нижней части шкафа могут размещаться блоки аккумуляторных батарей, а также другая аппаратура по желанию заказчика – ведь ШУОТ имеет стандартную 19-дюймовую ширину.

#### Электроника ШУОТ

Шкафы управления оперативным током выполняли свою защитную роль задолго до массового внедрения электроники. Раньше они работали на электромагнитных реле. Электронные контроллеры, управляющие данными устройствами сегодня, позволяют выполнять им гораздо больше защитных функций, поднимают на новый уровень сервис, мониторинг и степень защиты. И контроллеры разработки компании «Связь инжиниринг» являются тому наглядным примером.

Контроллер местного управления ШУОТ состоит из информационного дисплея и клавиатуры. Дисплей построен на базе графического OLED-экрана и двух светодиодов. На экране отображается следующая информация:

- состояние выпрямительных модулей;
- показания дисплея модуля управления с отображением:
  - состояния автоматов включения нагрузки и аккумуляторных батарей;
  - тока и напряжения нагрузки;

- тока и напряжения аккумуляторных батарей;
- наличия и типа аварийных сообщений;
- состояния аккумуляторных батарей.

Предусмотрена возможность изменения уставок режимов работы и защит (с обеспечением защиты от несанкционированного доступа к изменению). Управление отображением информации, выводимой на экран, осуществляется с помощью клавиатуры.

Контроллер, входящий в состав шкафа, имеет цифровую шину управления выпрямительными модулями и обеспечивает работу устройства и мониторинг параметров.

#### Основные функции контроллера

- Управление выпрямителями посредством интерфейсов RS-485 и CAN;

- установка максимального КПД на ИБП;

- измерение текущих значений напряжения и тока нагрузки;

- установка требуемого значения выходного напряжения;

- возможность ограничения тока заряда аккумуляторной батареи в зависимости от ее емкости;

- ускоренный заряд аккумуляторной батареи;

- обеспечение функции температурной компенсации (изменение напряжения заряда аккумуляторной батареи с учетом ее температуры);

- обеспечение функции защиты аккумуляторной батареи от глубокого разряда, что предотвращает выход батареи из строя и гарантирует долгую работу;

- обеспечение функции отключения неприоритетной нагрузки при разряде аккумуляторной батареи до установленного значения;

- обеспечение мониторинга состояния и параметров основных элементов ИБП: выпрямительных модулей, аккумуляторной батареи, контакторов, нагрузочных автоматических выключателей;

- обеспечение автоматического тестирования аккумуляторной батареи;

- дистанционный мониторинг текущих параметров электропитающей установки, аварийных сообщений, возможность управления параметрами

трами электропитающей установки с помощью встроенного кнопочного пульта и/или персонального компьютера, подключенного через порт контроллера (USB);

► возможность дистанционного мониторинга и управления параметрами ИБП через GSM-модем или LAN-Ethernet (посредством веб-интерфейса).

► наличие внутренней энергонезависимой памяти с возможностью сохранения до 10 тыс. последних событий и отказов, а также до 10 тыс. записей основных электрических параметров, причем каждая запись в памяти должна иметь дату и время своего появления;

► передача аварийных сообщений и параметров ИБП с использованием протокола SNMP (SNMP-агент) минимум в четыре IP-адреса получателей. Могут передаваться следующие аварийные сообщения:

- отказ входной сети (отказ всех трех фаз);
- отказ одной из фаз входной сети;

- повышенная температура в помещении;
- пониженная температура в помещении;
- повышенная температура аккумуляторной батареи;
- пониженная температура аккумуляторной батареи;
- отказ датчика температуры помещения;
- отказ предохранителя аккумуляторной батареи;
- тест батарей в активном состоянии;
- отказ аккумуляторной батареи (по результатам теста);
- контроль симметрии аккумуляторных батарей в активном состоянии;
- ускоренный заряд аккумуляторных батарей в активном состоянии;
- повышенное напряжение содержания аккумуляторных батарей;
- пониженное напряжение содержания аккумуляторных батарей;
- повышенное напряжение на нагрузке;
- пониженное напряжение на нагрузке;
- питание нагрузки от аккумуляторных батарей;
- отказ нагрузочного предохранителя;
- потеря связи с несколькими выпрямителями;
- потеря связи с одним выпрямителем;
- отказ нескольких выпрямителей;
- отказ одного выпрямителя;
- неисправность одного из датчиков;
- система перегружена.

Модуль управления ИБП имеет шесть релейных выходов («сухие», безпотенциальные контакты реле) для выдачи вышеперечисленных аварийных состояний.

Программное обеспечение контроллера опирается на развитую операционную систему, которая легко позволяет перестраивать контроллер под различные задачи.

ЗАО «Связь инжиниринг», г. Москва,  
тел.: (495) 544-2190,  
e-mail: info@sipower.ru,  
www.sipower.ru



16 апреля 2014  
Москва, Рэдиссон Славянская  
Площадь Европы, д.2

Генеральный партнер:



Организатор:



Кварты Технологии  
www.quarta-embedded.ru

© Владельцы товарного знака Microsoft, зарегистрированного по территории США и/или других стран, и авторские авторские права на его дизайн принадлежат корпорации Microsoft



VII Ежегодная конференция

«Встраиваемые технологии 2014.

Современные программные и аппаратные решения»

- Презентация новой операционной системы Windows Embedded B
- Аналитический обзор рынка встраиваемых систем
- Обзор планов по выходу новых продуктов
- Средства разработки приложений и интерфейсов
- Выставка аппаратных компонентов и готовых решений на базе технологий Windows Embedded
- Выступления представителей Microsoft, Intel, Advantech, Texas Instruments, Freescale и других.

[www.embeddedday.ru](http://www.embeddedday.ru)