

## Шкафы постоянного оперативного тока (ШОТЭ)



### Решение любых задач в области оперативного тока

Наши специалисты всегда проконсультируют Вас по всем вопросам, помогут разобраться в технических характеристиках оборудования оформить заявку

Распределенная система оперативного тока (СОПТ) состоящая из серии шкафов оперативного тока (ШОТЭ) является источником гарантированного питания постоянным током для объектов энергетики, промышленности, объектов нефтегазовой отрасли.

Шкафы оперативного тока серии ШОТЭ предназначены для гарантированного питания установленным напряжением оперативных цепей управления, защиты, автоматики и сигнализации (терминалов РЗА), коммутационных аппаратов, высоковольтных выключателей, аварийного освещения на электростанциях и подстанциях в нормальных условиях и в условиях возможных отключений питающей сети, и непрерывный заряд аккумуляторной батареи с контролем ее состояния.

Технические решения, применяемые нашей компанией при разработке и производстве шкафов оперативного тока, не просто отвечают всем современным требованиям в области электротехники, а задают высокую планку в этом сегменте. Достигается это за счет полного цикла производства на современном высокотехнологичном оборудовании с применением унифицированной элементной базы и системы менеджмента качества интегрированной во все производственные процессы.

Бесперебойная работа наших шкафов гарантирована по результатам квалификационных, типовых, периодических, приемо-сдаточных, аттестационных испытаний и бесперебойной работой на объектах наших заказчиков. Средняя наработка на отказ составляет не менее 100 000 часов, назначенный срок службы – 25 лет от даты ввода в эксплуатацию.



Система оперативного постоянного тока серии ШОТЭ производится в рамках серии шкафов ШНЭ 8001 - ШНЭ 8004, где ШНЭ 8003 - шкаф оперативного тока, ШНЭ 8004 - шкаф аккумуляторный, ШНЭ 8001 (8002) - шкаф распределения оперативного тока.

Основной шкаф щита ШОТЭ - шкаф типа ШНЭ 8003 включает в себя отсек с модульными зарядно-питающими устройствами транзисторного типа, устройства ввода и распределения, системы

автоматики, систему мониторинга, устройства контроля изоляции, клеммные зажимы и пр. На двери шкафа ШНЭ 8003 устанавливаются измерительные приборы, переключатели, контроллер зарядного устройства и сигнальные лампы.

Моноблоки АБ (обычно 17 моноблоков напряжением 12В) могут быть установлены в отдельном отсеке шкафа ШНЭ 8003. В ином случае моноблоки АБ монтируются в отдельный шкаф АБ типа ШНЭ 8004 на полках. Для отслеживания температуры в отсеке АБ устанавливается датчик температуры АБ.

В зависимости от типа применяемой коммутационной аппаратуры линий распределения при большом числе потребителей (например, более 30), используется шкаф ШНЭ 8003 (без устройств распределения) и отдельно шкаф распределения оперативного тока ШНЭ 8001 (8002).

## Структура ШОТЭ



Конструктивно шкафы ШОТЭ представляет собой металлическую конструкцию шкафного типа.

*Более подробно с устройством шкафов можно ознакомиться скачав **буклет ШОТЭ** на сайте [elekkomgroup.ru](http://elekkomgroup.ru)*



ШОТЭ выполняет следующие функции:

- прием электроэнергии от источников переменного тока;
- преобразование переменного тока в постоянный;
- прием электроэнергии от аккумуляторной батареи и защита ее от глубокого разряда;
- распределение постоянного тока по потребителям;
- защита вводов и отходящих линий от коротких замыканий и перегрузки;
- резервирование и автоматическое переключение между источниками энергии;
- контроль сопротивления изоляции цепей постоянного тока и автоматическое определение отходящей линии с пониженным сопротивлением изоляции;
- мониторинг состояния оборудования ШОТЭ и связь с АСУ;
- визуальная индикация состояния оборудования ШОТЭ.

ШОТЭ работает в двух основных режимах:

- нормальный режим, когда зарядные устройства получают питание от щита собственных нужд и обеспечивают питание нагрузки постоянным током и одновременно подзаряд/заряд аккумуляторной батареи. В этом режиме основным источником являются

зарядные устройства, а аккумуляторная батарея может работать кратковременно, при резком увеличении (бросках) тока нагрузки;

- аварийный режим, когда зарядные устройства не работают (из-за отсутствия питания сети переменного тока) и питание нагрузки обеспечивает аккумуляторная батарея в течение определенного времени.

*Более подробно с техническими характеристиками можно ознакомиться скачав **ТИ ШОТЭ** на сайте **elekkomgroup.ru***



ШОТЭ рассчитан для работы внутри помещений, на высоте не более 2800 м над уровнем моря, при отсутствии вибрации и ударов. Рабочее положение ШОТЭ вертикальное. На основе ШОТЭ можно организовывать распределенные системы оперативного постоянного тока (СОПТ) для крупных энергообъектов.

ШОТЭ является проектно-компонным изделием, что позволяет получить устройства с различным сочетанием свойств.

*Для расчета стоимости шкафа ШОТЭ и возможности изготовления необходимо заполнить **опросный лист ШОТЭ** скачав его на сайте **elekkomgroup.ru***



Отличительной и в своем роде уникальной чертой шкафов нашего производства является высокая степень применения основных компонентов собственного производства для построения ШОТЭ. Это прежде всего модульная система управления, питания и заряда АБ серии ЗПУ-10, расширенная система контроля сопротивления изоляции цепей постоянного тока, различные устройства контроля и автоматики, а также металлоконструкции.



## Система питания и заряда АБ

Модульная система питания и заряда АБ серии ЗПУ - на сегодняшний день единственная система полностью отечественного производства. В ее основе базовая единица – зарядный модуль ЗПУ. Один или несколько модулей объединенных между собой в параллель образуют зарядное устройство с выходным током необходимой величины. Две группы модулей образуют два независимых зарядных устройства (канала питания) которые могут работать как отдельно, так и вместе на общую нагрузку.

Транзисторные зарядно-подзарядные устройства типа ЗПУ-10 предназначены для питания электроприёмников постоянного тока, а также заряда аккумуляторных батарей (АБ). ЗПУ-10 применяются в составе ШОТЭ.

ЗПУ-10 имеет следующие основные исполнения:

- ЗПУ-10Е - с естественным (безвентиляторным) способом охлаждения;
- ЗПУ-10П - с принудительным воздушным способом охлаждения.

ЗПУ-10 содержит основные составные части:

- модули питания (МП) выполненные на базе двухтактного мостового инвертора напряжения с резонансным (или «мягким») переключением силовых компонентов;
- контроллер управления ЗПУ (КУ), управляющий работой МП и режимами заряда-подзаряда АБ имеет панель индикатора для настройки и отображения заданных и рабочих параметров ЗПУ;
- кассету (корзину) служащую для установки, крепления и соединения в параллель, в зависимости от типоисполнения шкафа, от одного до семи модулей питания с принудительным охлаждением ЗПУ-10П или от одного до пяти модулей питания с естественным охлаждением ЗПУ-10Е.

Особенности и функциональные возможности:

- аналого-цифровая система управления высокочастотным преобразователем;
- модульность: параллельно работающие МП обеспечивают гибкость построения системы питания;
- резервирование: полное, «горячее, холодное», частичное, система N+1;
- активная система равномерного распределения тока нагрузки по МП;
- возможность соединения МП, расположенных в одной кассете, в электрически независимые секции (группы) питания;

Модули питания устанавливаются внутри ШОТЭ в специальных кассетах (корзинах) или отдельно.



*Более подробно с техническими характеристиками модульной системы управления, питания и заряда АБ серии ЗПУ-10 можно ознакомиться на сайте [elekkomgroup.ru](http://elekkomgroup.ru) в разделе Зарядные устройства или скачать листовку ЗПУ-10*

## Система контроля изоляции

Система контроля изоляции цепей постоянного тока в шкафах ШОТЭ может быть реализована в следующих вариантах исполнения:

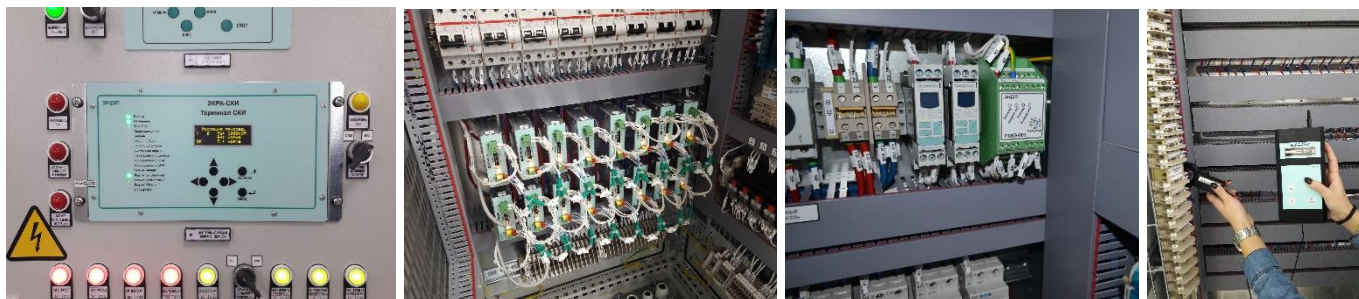
- с автоматическим поиском фидера с пониженным сопротивлением изоляции (опция) – система ЭКРА-СКИ
- со срабатыванием на общий сигнал неисправности без автоматического поиска поврежденного фидера (базовая комплектация) – реле РКИЭ
- со срабатыванием на общий сигнал неисправности реле РКИЭ и определением фидера с пониженным сопротивлением изоляции при помощи переносного устройства контроля изоляции ЭКРА-ПКИ (опция)
- а также любой другой комбинацией вышеперечисленных устройств.

При выборе варианта с автоматическим поиском отходящих линий с пониженным сопротивлением изоляции, на отходящие линии будут установлены цифровые датчики дифференциального тока серии ДДТ.

Система контроля изоляции ЭКРА-СКИ реализована на уникальной запатентованной технологии определения сопротивления изоляции и обеспечивает:

- измерение, контроль сопротивления изоляции и автоматический поиск фидеров с пониженным сопротивлением изоляции, в сетях оперативного постоянного тока подстанций и электростанций
- максимально исключена возможность ложного срабатывания РЗА при работе системы (может работать с традиционной схемой контроля изоляции на основе Т-образного моста)
- легкость увеличения количества датчиков контроля присоединений - до 255 и более;
- связь с АСУ через интерфейс ETHERNET или RS-485
- регистрация событий
- низкое входное сопротивление не более 10 кОм обеспечивает допустимый перекоп напряжений полюсов сети в любом состоянии и режиме работы не более 40 В (даже при наличии поврежденного фидера с сопротивлением изоляции 20 кОм и менее)

Выдан патент на способ определения сопротивления изоляции присоединения (№ 2381513)



*Более подробно с техническими характеристиками устройств контроля изоляции РКИЭ, ЭКРА-СКИ, ЭКРА-ПКИ можно ознакомиться на сайте [elekkomgroup.ru](http://elekkomgroup.ru) в разделе **Оборудование для контроля изоляции***

Дополнительно в шкафах ШОТЭ могут быть установлены следующие устройства контроля и автоматики:

- Устройство (реле) контроля симметрии аккумуляторной батареи серии РКСАБ (далее – реле контроля симметрии), предназначено для установки в комплексных распределительных устройствах в шкафах или на панелях для непрерывного контроля напряжения двух половин аккумуляторной батареи (АБ) относительно её средней точки с установкой величины асимметрии -10...+10 В. с дискретностью 1В.
- Устройство контроля пульсации напряжения УКПН предназначено для контроля величины максимального и минимального уровня напряжения и уровня пульсаций напряжения в сети постоянного тока и выдачи выходного сигнала при выходе контролируемого напряжения и пульсаций за установленные пределы в течение заданного времени.



*Более подробно с техническими характеристиками устройств контроля и автоматики РКСАБ и УКПН можно ознакомиться в разделе **Устройства контроля и автоматики***

## Металлоконструктив

Металлические оболочки шкафов оперативного тока ШОТЭ изготавливаются на собственном производстве по полному производственному циклу начиная от раскроя листового металла. Каркас шкафа, крыша и панели выполнены из высококачественной листовой стали толщиной не менее 1,5 мм, монтажная плата производится из оцинкованной стали толщиной 3 мм и имеет специальное П-образное ребро жесткости по периметру для надежной установки оборудования. Трехступенчатая обработка поверхности шкафа обеспечивает оптимальную защиту от коррозии. Лакокрасочное покрытие шкафов успешно выдерживают испытания на стойкость покрытия в соленом тумане, циклическое воздействие солнечной радиации и перепада температур от  $-50^{\circ}\text{C}$  до  $+60^{\circ}\text{C}$ . Конструктивные элементы каркаса имеют уникальные запатентованные решения, которые позволяют сохранить надежность и работоспособность изделий на весь период эксплуатации. Шкафы данной серии прошли испытания на ударную прочность, ударную устойчивость, вибропрочность, виброустойчивость, сейсмостойкость 9 баллов MSK в максимальной комплектации со всем навесным оборудованием с сохранением всего функционала и без сбоев в работе.



*Более подробно с особенностями производства металлоконструкций можно ознакомиться на сайте [elektromgroup.ru](http://elektromgroup.ru) в разделе **Металлопроизводство***

## Аккумуляторные батареи

В шкафах оперативного тока ШОТЭ используются только необслуживаемые герметизированные свинцово-кислотные аккумуляторы с рекомбинацией газа - VRLA (Valve Regulated Lead-Acid Batteries). При производстве таких аккумуляторов используются две технологии: Gel и AGM. В случае использования Gel-технологии вместо жидкого электролита используется гелеобразный, представляющий собой желе, полученное в результате смешивания серной кислоты с загустителем (обычно это двуокись кремния  $\text{SiO}_2$  - силикагель). При AGM (Absorbed in Glass Mat) технологии для фиксации электролита используется сепаратор из стекловолокна размещенный между электродами. Такой сепаратор представляет собой пористую систему, в которой капиллярные силы удерживают электролит. При этом количество электролита дозируется таким образом, чтобы мелкие поры оказались заполнены, а крупные остаются свободными для циркуляции выделяющихся в результате химических процессов газов.



«ЭлекКом Логистик» является авторизованным партнером российских представительств ведущих мировых производителей аккумуляторных батарей, таких как FIAMM, EnerSys (Hawker), Sonnenschein, DELTA и др.

За время производства систем оперативного тока мы приобрели огромный опыт применения и эксплуатации аккумуляторных батарей всех типов и можем уверенно консультировать заказчика по вопросам выбора АБ.

*Более подробно с марками и типами аккумуляторных батарей, устанавливаемых в шкафах оперативного тока можно ознакомиться на сайте [elekkomgroup.ru](http://elekkomgroup.ru) в разделе **Аккумуляторные батареи***

## Система мониторинга и связи с АСУ ТП

Система мониторинга и связи с АСУ ТП выполняет следующие функции:

- Сбор и обработка информации о состоянии коммутационного, защитного оборудования (авт. выключатели, рубильники, предохранители, реле и др.), а также о токах и напряжениях в главных цепях ШОТЭ;
- Регистрация и осциллографирование аварийных событий;
- Обмен информацией с «интеллектуальными» устройствами внутри ШОТЭ (системы контроля изоляции, зарядные устройства и др.);
- Управление оборудованием ШОТЭ;
- Связь с АСУ (прием команд и передача информации).

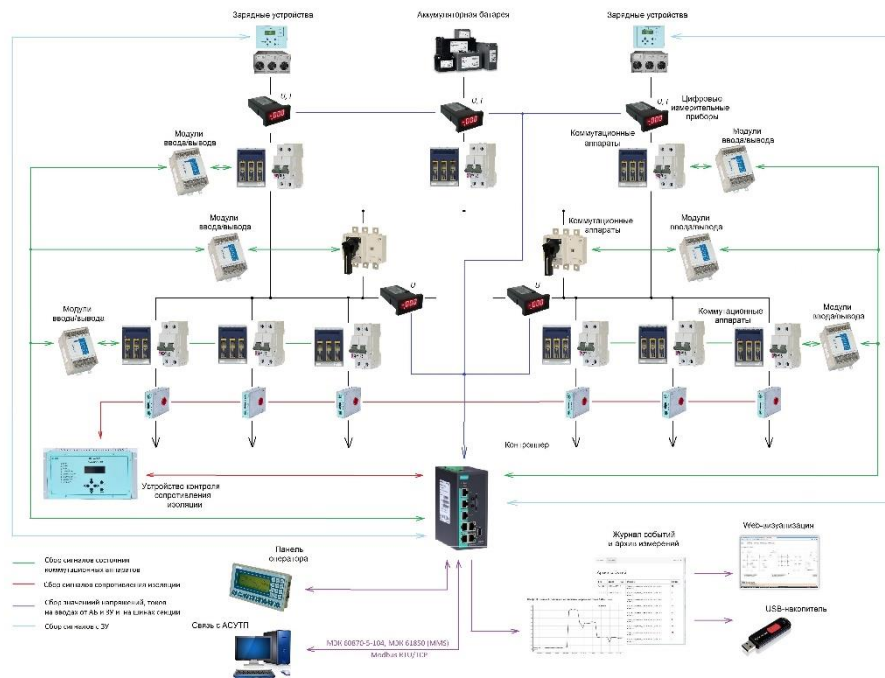
Интерфейсы связи:

- RS-485 (RS-232);
- Ethernet (основной интерфейс);
- Радиоканал GSM (прием/передача SMS-сообщений).

Протоколы связи:

- Modbus RTU;
- Modbus TCP;
- МЭК 60870-5-104 (основной протокол);
- МЭК 61850.

По единому каналу связи в АСУ передается информация о состоянии коммутационной и защитной аппаратуры, информация о работе системы контроля сопротивления изоляции и автоматического поиска отходящих линий и о зарядном устройстве.



Дополнительное оборудование (опции):

- Обогрев шкафа;
- Принудительная вентиляция или кондиционирование
- Блок аварийного освещения (БАО);
- Устройство мигающего света;
- Защита от глубокого разряда АБ;
- Мнемосхема и световая индикация состояния ШОТЭ;
- Программное обеспечение для организации АРМ ШОТЭ;
- Панельный компьютер с сенсорным дисплеем для организации человеко-машинного интерфейса;
- Встроенная система мониторинга режимов работы;
- Питание оперативной блокировки разъединителей на базе ИППН-220 с гальванической развязкой.



Таким образом собственное и непосредственное изготовление основных компонентов системы питания оперативным током (модули питания, контроллер, система контроля изоляции), позволяет «ЭлекКом Логистик» полностью гарантировать работоспособность оборудования перед заказчиком по всем компонентам системы.

Высокая степень применения компонентов собственного производства и отечественных комплектующих в шкафах оперативного тока ШОТЭ позволяет говорить о соответствии данного



оборудования программе импортозамещения в энергетике согласно политике утвержденной Министерством промышленности и торговли РФ.

В отличие от импортных систем (в т. ч. производимых по лицензии или заимствующих принципы построения у импортных систем), ШОТЭ «ЭлекКом Логистик» изначально адаптированы к применению именно совместно с РЗА и учитывает все особенности работы именно в отечественной энергосистеме, что в комплексе с эффектом импортозамещения, также повышает безопасность такой стратегической отрасли Государства как энергетика.

Шкафы постоянного оперативного тока производства «ЭлекКом Логистик» показали свою высочайшую надежность и зарекомендовали себя в период эксплуатации на многих объектах России и зарубежья.

*Более подробно с выполненными проектами и осуществленными поставками можно ознакомиться на сайте [elekkomgroup.ru](http://elekkomgroup.ru) в разделе **Реализованные проекты и Референс-лист**.*

---

---

## Контакты

<b>Телефоны</b>	+7 (8352) 22-27-81 (отдел продаж) +7 (8352) 22-03-80 (общий)
<b>Email</b>	sales@elekkom.ru (отдел продаж) info@elekkom.ru (общий)
<b>Адреса</b>	г. Чебоксары, пр. И. Яковлева, 3 (Центральный офис) г. Чебоксары, пр. Тракторостроителей, д. 103А (ИПК комплектных устройств) г. Новочебоксарск, ул. Промышленная, д. 12А (ИПК БМЗ, БМ КТП, ЗРУ, ОПУ) г. Чебоксары, Лапсарский проезд, 2 (Распределительный центр)



*Разочарование от низкого  
качества длится дольше,  
чем радость от низкой цены*

*Генри Форд*