



## КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА «ExOnSys»

# Глоссарий

<b>АБ</b>	Аккумуляторная батарея
<b>АВР</b>	Автоматический ввод резерва
<b>АСУ ТП</b>	Автоматизированная система управления технологическими процессами
<b>ЗВУ</b>	Зарядно-выпрямительное устройство
<b>ЛВС</b>	Локальная вычислительная сеть
<b>ПА</b>	Противоаварийная автоматика
<b>РЗА</b>	Релейная защита и автоматика
<b>РУ ВН</b>	Распределительное устройство высшего напряжения
<b>СОПТ</b>	Система оперативного постоянного тока
<b>ТУ</b>	Технические условия
<b>ШАБ</b>	Шкаф аккумуляторной батареи
<b>ШБП</b>	Шкаф блока предохранителей
<b>ШОТ</b>	Шкаф оперативного тока
<b>ШВ</b>	Шкаф ввода
<b>ШВР</b>	Шкаф ввода и распределения
<b>ШМУ</b>	Шкаф мониторинга и управления
<b>ШП</b>	Шины питания
<b>ШРОТ</b>	Шкаф распределения оперативного тока
<b>ШУ</b>	Шины управления
<b>ЩПТ</b>	Щит постоянного тока

<b>1. Введение</b>	<b>4</b>
<b>2. Назначение и область применения</b>	<b>4</b>
<b>3. Структура условного обозначения</b>	<b>5</b>
3.1. СОПТ «ExOnSys»	5
3.2. ЗВУ «ExOnChar»	5
<b>4. Технические характеристики СОПТ</b>	<b>6</b>
<b>5. Конструкция шкафов СОПТ «ExOnSys»</b>	<b>8</b>
<b>6. Серии СОПТ «ExOnSys»</b>	<b>9</b>
6.1. СОПТ «ExOnSys» серии «S» – ШОТ «ExOn»	10
6.2. СОПТ «ExOnSys» серии «M»	11
6.3. СОПТ «ExOnSys» серии «L»	12
6.4. СОПТ «ExOnSys» серии «XL»	13
<b>7. Зарядно-выпрямительное устройство</b>	<b>14</b>
7.1. Описание и технические характеристики ЗВУ	15
<b>8. Модификации схемных решений СОПТ «ExOnSys»</b>	<b>16</b>
8.1. Схемные решения СОПТ «ExOnSys» серии «S» – ШОТ «ExOn» (ток сборных шин до 80 А)	17
8.2. Схемные решения СОПТ «ExOnSys» серии «M» (ток сборных шин до 160 А)	19
8.3. Схемные решения СОПТ серии «L» (ток сборных шин до 250 А)	23
8.4. Схемные решения СОПТ «ExOnSys» серии «XL» (ток сборных шин до 630 А)	25
<b>9. Система мониторинга СОПТ</b>	<b>27</b>
9.1. Контроллер ЗВУ	28
9.2. Система контроля изоляции	28
9.3. Модуль ввода/вывода дискретных сигналов	28
9.4. Система поэлементного контроля АБ	29
9.5. Система аварийного осциллографирования	29
<b>10. Аккумуляторные батареи</b>	<b>29</b>
<b>11. Упаковка, транспортирование и хранение</b>	<b>30</b>
<b>12. Оформление и заказ</b>	<b>31</b>
<b>13. Сервис и гарантии</b>	<b>34</b>

## СОПТ «ExOnSys»:

Российский производитель –  
европейское качество

Одобрено компаниями сетевого  
и нефтегазового комплекса

Широкий выбор  
функциональных возможностей

Типовые  
и нетиповые решения

СОПТ  
для цифровых ПС

Интеграция в систему  
ТМ/АСУ ТП Заказчика

Полный спектр инженеринговых  
услуг от производителя

014 InSA

- Recipients
- Screen
- Drawer



015 InSA

- Recipients
- Screen
- Drawer



016 InSA

- Recipients
- Screen
- Drawer



017 InSA

- Recipients
- Screen
- Drawer



018 InSA

- Recipients
- Screen
- Drawer



019 InSA

- Recipients
- Screen
- Drawer



020 InSA

- Recipients
- Screen
- Drawer



021 InSA

- Recipients
- Screen
- Drawer



022 InSA

- Recipients
- Screen
- Drawer



023 InSA

- Recipients
- Screen
- Drawer



# 1. Введение

**Настоящий каталог содержит основную информацию о системах оперативного постоянного тока (СОПТ) «ExOnSys» серий «S», «M», «L» и «XL» производства АО «Электронмаш».**

Каталог служит для ознакомления с назначением системы, составом ее серий, основными параметрами и характеристиками, конструкцией, комплектацией, размерами и порядком оформления заказа.

В связи с тем, что АО «Электронмаш» постоянно совершенствует свои решения и вносит изменения в конструкцию с целью улучшения технических характеристик выпускаемого оборудования, решения, предлагаемые для конкретного заказа, могут отличаться от представленных в данном каталоге.



На предприятии внедрена и поддерживается в рабочем состоянии система менеджмента качества в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001

## 2. Назначение и область применения

СОПТ «ExOnSys» представляет собой совокупность преобразовательных, накопительных и распределительных устройств электрической энергии и применяется в качестве источника постоянного оперативного тока на подстанциях, электростанциях, промышленных предприятиях, в узлах связи и центрах обработки данных.

СОПТ «ExOnSys» устанавливается в капитальных, блочно-модульных, металлических или железобетонных зданиях, оборудованных системой обогрева и/или кондиционирования.

**Таблица 1. Применяемость серий СОПТ «ExOnSys» в зависимости от класса напряжения подстанции**

Серия СОПТ «ExOnSys»	«S»	«M»	«L»	«XL»
Подстанции 35 кВ	ШОТ		-	-
Подстанции 110 кВ (менее 3-х выключателей в РУ 110 кВ)	-	ЗВУ ШВР ШРОТ АБ	ЗВУ ШВ ШРОТ ШМУ АБ	-
Подстанции 110 кВ (более 3-х выключателей в РУ 110 кВ)	-			ЗВУ ШВ ШРОТ ШМУ АБ
Подстанции 220-750 кВ	-	-	-	

**В общем случае, СОПТ «ExOnSys» предназначена для рабочего и резервного питания следующих электроприемников:**

- устройств РЗА и ПА
- устройств управления высоковольтными коммутационными аппаратами
- устройств связи, обеспечивающих передачу сигналов и команд РЗА и ПА
- устройств коммуникации, обеспечивающих передачу сигналов и команд между устройствами РЗА и ПА
- устройств нижнего и среднего уровня АСУ ТП
- устройств сбора информации для АСУ ТП и системы сбора и передачи информации
- приводов автоматических вводных и секционных выключателей щитов собственных нужд напряжением 0,4 кВ
- устройств сигнализации
- инверторов резервного питания АСУ ТП
- светильников аварийного освещения помещений

СОПТ предназначена для работы при следующих условиях:

 Климатическое исполнение по ГОСТ 15150 <b>УХЛ4</b>	 Температура окружающего воздуха <b>от +1 °С до +45 °С</b>	 Высота установки над уровнем моря <b>до 1000 м</b>	 Атмосферное давление <b>от 86.6 кПа до 106.7 кПа (от 650 до 800 мм рт. ст.)</b>	 Относительная влажность воздуха <b>до 80% при +25 °С</b>	 Тип атмосферы <b>II (промышленная)</b>	 Сейсмостойкость в соответствии с ГОСТ 17516.1 <b>от 6 баллов MSK-64</b>
--	---	--	---	--	---	---

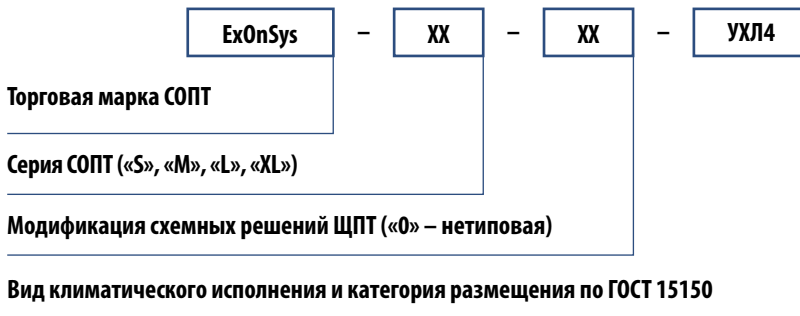


СОПТ «ExOnSys» соответствует требованиям:

ТР ТС №004/2011 от 16.08.2011, ТР ТС №020/2011, ГОСТ Р 51321.1-2007, СТО 56947007-29.120.40.041-2010, ТУ 3433-001-52159081-2015.

## 3. Структура условного обозначения

### 3.1. СОПТ «ExOnSys»



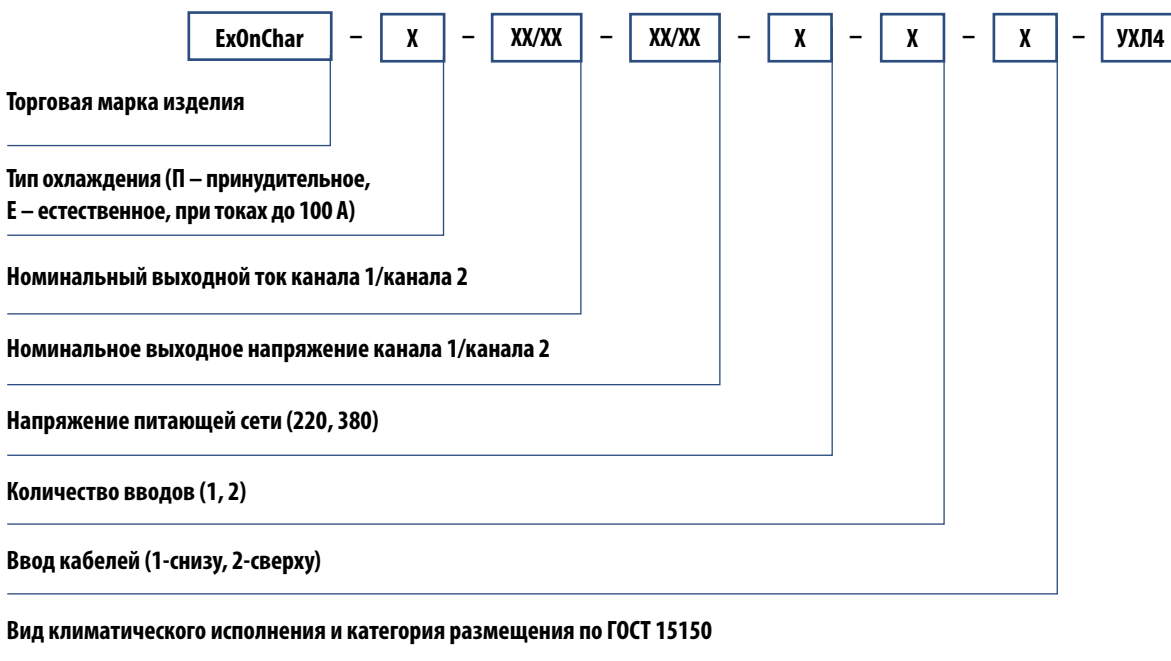
Пример условного обозначения типовой СОПТ «ExOnSys» серии «M» – до 160 А, выполненной согласно модификации схемных решений ЩПТ «3.1»:

**ExOnSys–M–3.1–УХЛ4**

Пример условного обозначения СОПТ «ExOnSys» серии «S» – ШОТ «ExOn», выполненной согласно нетиповой модификации схемных решений «0»:

**ExOnSys–S–0–УХЛ4**

### 3.2. ЗВУ «ExOnChar»



Пример условного обозначения двухканального ЗВУ с принудительным охлаждением, с выходным напряжением основного канала – 220 В, номинальным выходным током основного канала – 200 А, выходным напряжением канала заряда хвостовых элементов АБ – 48 В, номинальным выходным током канала заряда хвостовых элементов АБ – 40 А, с одним вводом, напряжением питающей сети 380 В, с вводом кабелей снизу, климатического исполнения и категории размещения – УХЛ4: **ExOnChar–П–200/40–220/48–380–1–1–УХЛ4**

Пример условного обозначения одноканального ЗВУ с естественным охлаждением, с выходным напряжением 220 В, номинальным выходным током 100 А, с двумя вводами, напряжением питающей сети 220 В, с вводом кабелей сверху климатического исполнения и категории размещения – УХЛ4: **ExOnChar–Е–100/0–220/0–220–2–2–УХЛ4**

## 4. Технические характеристики

Таблица 2. Основные параметры

Параметр	Значение				
	Серия «S»	Серия «M»	Серия «L»	Серия «XL»	
Номинальный ток сборных шин <sup>1</sup> , А	до 80	до 160	до 250	до 630	
Емкость АБ, Ач	до 200		до 2000		
Выходной ток ЗВУ, А	до 80		до 400		
Номинальное выходное напряжение ЗВУ, В	220; 110		220; 110; 48		
Количество ЗВУ <sup>2</sup> , шт.	1; 2		2; 4		
Количество АБ, шт.	1		1; 2		
Количество ЩПТ, шт.	–		1; 2		
Количество вводов, шт.	2		2; 4		
Номинальное напряжение питания вводов, В	220 (однофазный ввод)/ 380 (трехфазный ввод)				
Допустимое отклонение напряжения питающей сети, %	от –15 до +10				
Частота питающего напряжения, Гц	50				
Допустимые отклонения частоты, %, не более	2				
Ток термической стойкости сборных шин, кА (0.5 с)	–		16		
Ток электродинамической стойкости сборных шин, кА	–		32		
КПД ЗВУ, не менее, %	95				
Коэффициент мощности ЗВУ, не менее	0.7				
Пульсации тока ЗВУ, не более, %	1				
Пульсации напряжения ЗВУ, не более, %	0.2				
Точность стабилизации напряжения ЗВУ, не хуже, %	0.5				
Дисбаланс тока при параллельной работе ЗВУ, не более, %	3				
Система заземления	TN-C; TN-C-S; TN-S; IT				
Степень защиты оболочки шкафов по ГОСТ 14254	от IP20 до IP54 <sup>3</sup>				
Габаритные размеры, мм	Ширина <sup>4</sup>	от 650	от 1800	от 4000	от 4800
	Глубина	650	650	650	650
	Высота	2125	2125	2325	2325

<sup>1</sup> Возможно изготовление СОПТ с током сборных шин более 630 А

<sup>2</sup> В серии «S» – ШОТ «ExOn» зарядно-выпрямительные устройства интегрированы в конструкцию шкафа оперативного тока.

<sup>3</sup> Шкафы СОПТ, предназначенные для работы на объектах ПАО «ФСК ЕЭС» и ПАО «Россети», изготавливаются со степенью защиты оболочки шкафов по ГОСТ 14254 – не менее IP31.

<sup>4</sup> Ширина шкафов в составе СОПТ равна 600 или 800 мм. При использовании шкафов не в составе СОПТ, а как отдельно стоящих изделий, ширина шкафа увеличивается на 50 мм за счет установки боковых панелей.



**Таблица 3. Классификация исполнений**

Наименование показателя	Исполнение
Расположение вводов питающей сети	снизу/сверху
Расположение вводов отходящих линий	снизу/сверху
Вид обслуживания	двухстороннее/одностороннее
Расположение шкафов СОПТ	однорядное/иное по требованию Заказчика

**Таблица 4. Перечень основного оборудования, применяемого в СОПТ<sup>1</sup>**

Вид основного оборудования	Производитель	Тип/ марка
Зарядные устройства	• АО «Электронмаш»	• ExOnChar
	• Benning	• Thyrotronic
	• APS	• PBI MS
	• СПТ	• НРТ
Аккумуляторные батареи	• Hoppescke	• GroE
	• Hawker	• OPzS
	• Sonnenschein	• AGM
	• Exide Technologies	• GEL
	• Fiamm	
	• Delta	
Производители автоматических выключателей	• ABB	• S202m UC
	• Schneider Electric	• C60H-DC, NSX, INV
	• КЭАЗ	• OptiDin DC
	• ETI Elektroelement	• ETIMAT P10-DC
	• LS	• TDN
	• Eaton	• xPole-PL
Производители предохранителей-разъединителей	• ABB	• OFFN, OFAF
	• Jean Muller	• NH
	• Socomec	• LM DC
	• OEZ	• OPVP
	• ETI	• NH1/K, K-HVL

<sup>1</sup> По требованию Заказчика может быть установлено оборудование других производителей.

## 5. Конструкции шкафов СОПТ «ExOnSys»

Несущая конструкция и оболочка шкафов СОПТ изготавливается из конструктивных элементов системы «Techno Module». Шкафы СОПТ поставляются в виде отдельных транспортных секций полной заводской готовности. Максимальная длина транспортной секции без упаковки равна 2400 мм. По требованию Заказчика возможно изготовление транспортной секции большей длины.

Все конструктивные элементы окрашены порошковым методом. Цвет окраски элементов каркаса, панелей и дверей – RAL 7035, разделительных перегородок – RAL 9016, цоколя – RAL 9005. По требованию Заказчика могут быть применены другие цвета окраски.

В составе СОПТ серии «L» и «XL» применяются шины из высококачественной твердой бескислородной электротехнической меди. Система сборных шин выполняется с применением специальных изоляторов и позволяет формировать магистрали любой конфигурации. Возможно изготовление СОПТ с изолированными шинами.

### КОНСТРУКЦИЯ СОПТ ОБЕСПЕЧИВАЕТ:

- ✓ ОДНОСТОРОННЕЕ ИЛИ ДВУХСТОРОННЕЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ШКАФОВ
- ✓ УДОБНЫЙ ДОСТУП К ОБОРУДОВАНИЮ
- ✓ ВВОД КАБЕЛЕЙ СВЕРХУ ИЛИ СНИЗУ ЧЕРЕЗ САЛЬНИКИ ИЛИ ЩЕТОЧНЫЙ ВВОД
- ✓ ОГРАНИЧЕНИЕ ОТКРЫВАНИЯ ДВЕРЕЙ



Рис. 1. Пример компоновки шкафа ввода и распределения в составе ЩПТ



Рис. 2. Пример расположения клеммников для подключения внешних кабелей



Рис. 3. Защита от прикосновения к токоведущим частям

## 6. Серии СОПТ «ExOnSys»

**СОПТ «ExOnSys» является проектно-компонуемым изделием, что обеспечивает технические характеристики, необходимые Заказчику. Каждая серия применяется на объектах энергетики и электрических подстанциях определенного класса напряжения.**

### **Базовые возможности СОПТ:**

- Селективная защита всех присоединений от перегрузок и токов короткого замыкания
- Непрерывный контроль сопротивления изоляции сети постоянного тока относительно земли
- Трехступенчатый заряд АБ с блокировкой уравнительного и ускоренного заряда при неработающей вентиляции
- Автоматическое отключение АБ при глубоком разряде
- Контроль целостности цепи АБ
- Тест емкости АБ
- Связь с АСУ ТП по протоколам Modbus RTU/TCP, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850

### **Опции:**

- Защита от импульсных перенапряжений
- Автоматический поиск отходящей линии со сниженной изоляцией
- Организация шинки мигающего света
- Питание аварийного освещения
- Организация питания цепей оперативной блокировки разъединителей через DC/DC – преобразователи
- Регистрация параметров нормального и аварийного режимов работы СОПТ
- Аварийное осциллографирование параметров СОПТ
- Заряд АБ с хвостовыми элементами
- Контроль симметрии напряжений АБ
- Поэлементный контроль АБ
- Контроль уровня пульсации постоянного напряжения
- Контроль положения коммутационных аппаратов
- Дистанционное управление коммутационными аппаратами
- Измерение основных параметров работы СОПТ аналоговыми или цифровыми измерительными приборами

## 6.1. СОПТ «ExOnSys» серии «S» – ШОТ «ExOn»

**Серия «S» (ШОТ «ExOn») – это интегрированная в единый конструктив (шкаф) система оперативного постоянного тока, применяемая в том случае, когда необходимо питать отдельную группу электроприемников или их количество мало. При этом функциональные возможности системы аналогичны возможностям систем остальных серий СОПТ «ExOnSys».**

Зарядное устройство, отходящие линии и устройства мониторинга размещаются в верхнем отсеке шкафа. Герметизированная необслуживаемая АБ расположена в отдельном отсеке в нижней части шкафа (Рис. 4) или в шкафу, находящемся на той же транспортной секции при большей емкости АБ.

Серия «S» применяется, когда необходимо наиболее близко расположить источника постоянного тока к потребителям. Для организации децентрализованного электроснабжения потребителей, удаленных друг от друга, используется несколько ШОТ «ExOn», что значительно сокращает длину кабельных линий на объекте. ШОТ «ExOn» находит широкое применение на объектах энергетики напряжением до 35 кВ.

**Таблица 5. Основные параметры серии «S»**

Параметр	Значение
Ток сборных шин, А	до 80
Номинальный ток ЗВУ, А	до 80
Емкость АБ, Ач	до 200
Ширина, мм	650; 850; 1250; 1850
Глубина, мм	650
Высота, мм	2125

### Серия «S»



Рис. 4. Внешний вид СОПТ серии «S» ШОТ «ExOn»

## 6.2. СОПТ «ExOnSys» серии «М»

Серия «М» – это система оперативного постоянного тока для объектов энергетики напряжением до 110 кВ с количеством выключателей в распределительном устройстве высокого напряжения не более трех.

Серия «М» используется, когда требуется большая мощность ЗВУ для заряда АБ и питания нагрузки, а количество потребителей постоянного тока выше, чем в случае использования серии «S».

Таблица 6. Основные параметры серии «М»

Параметр	Значение
Ток сборных шин, А	до 160
Номинальный ток ЗВУ, А	до 160
Емкость АБ, Ач	до 2000
Ширина, мм	от 1800
Глубина, мм	650
Высота, мм	2125

Таблица 7. Возможный состав шкафов серии «М»

Оборудование	Шины питания и шины управления		
	Совмещены		Разделены
	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3
АБ <sup>1</sup>	1	1	1
ЗВУ	2	2	2
ШВР	1	2	2
ШРОТ <sup>2</sup>	2×n	2×n	2×n

<sup>1</sup> АБ размещается на стеллаже или в шкафу.

<sup>2</sup> ШРОТ применяется при количестве присоединений в ШВР более 24

### Серия «М»

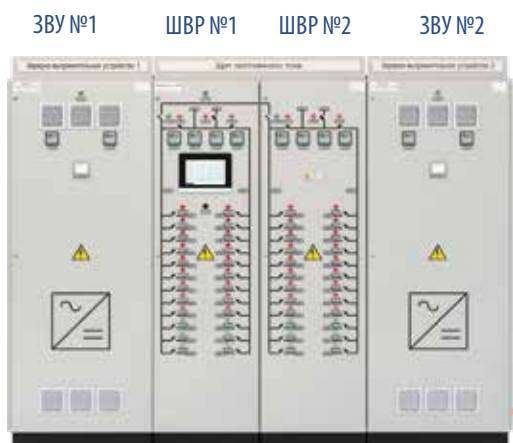
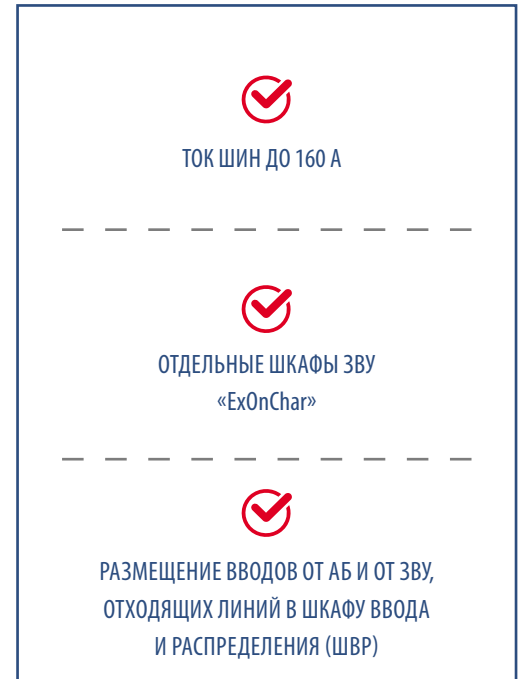


Рис. 5. Пример внешнего вида СОПТ «ExOnSys-M-3»

### 6.3. СОПТ «ExOnSys» серии «L»

Серия «L» – это система оперативного постоянного тока для объектов энергетики напряжением до 110 кВ с количеством выключателей в распределительном устройстве высокого напряжения более трех.

Серия «L» используется для организации разветвленной сети постоянного тока со значительным количеством присоединений и при необходимости питания групп конечных потребителей с помощью ШРОТ.

Таблица 8. Основные параметры серии «L»

Параметр	Значение
Ток сборных шин, А	до 250
Номинальный ток ЗВУ, А	до 250
Емкость АБ, Ач	до 2000
Ширина, мм	от 4000
Глубина, мм	650
Высота, мм	2325

Таблица 9. Возможный состав шкафов серии «L»

Оборудование	Шины питания и шины управления			
	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3	Вариант № 4
АБ <sup>1</sup>	1	2	1 (с доп. элементами)	1
ЗВУ	2	4	2 (4)	4
ШВР	1	2	2	4
ШРОТ	2хn	2хn	2хn	2хn
ШМУ	1	1	1	1

<sup>1</sup> АБ размещается на стеллаже

#### Серия «L»

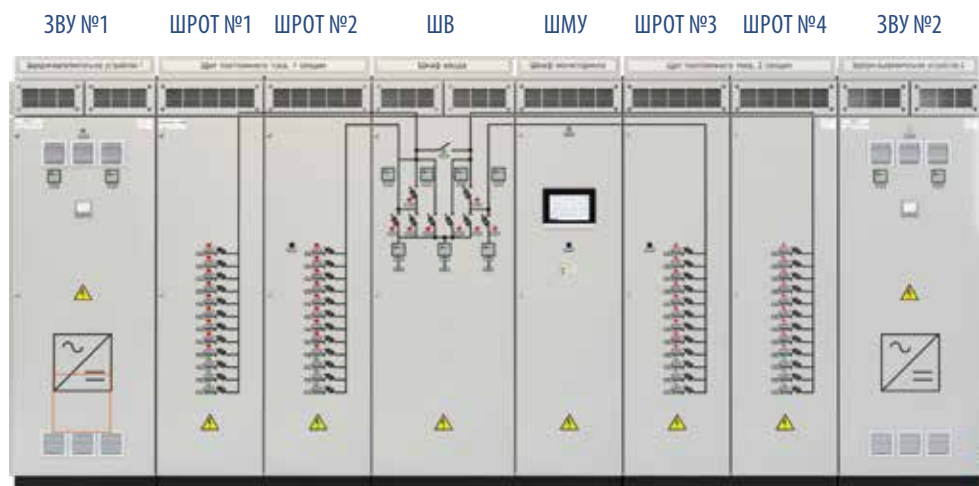


Рис. 6. Пример внешнего вида СОПТ «ExOnSys-L-1»

## 6.4. СОПТ «ExOnSys» серии «XL»

**Серия «XL» – это система оперативного постоянного тока для объектов энергетики напряжением до 750 кВ.**

Серия «XL» используется для организации разветвленной сети постоянного тока при обеспечении токовой нагрузки сборных шин до 630 А. Повышенная надежность серии достигается за счет фактического резервирования системы оперативного тока в схемах с двойным комплектом АБ и ЗВУ.

**Таблица 10. Основные параметры серии «XL»**

Параметр	Значение
Ток сборных шин, А	до 630
Номинальный ток ЗВУ, А	до 400
Емкость АБ, Ач	до 2000
Ширина, мм	от 4850
Глубина, мм	650
Высота, мм	2325

**Таблица 11. Возможный состав серии «XL»**

Оборудование	Шины питания и шины управления		
	Вариант № 1	Вариант № 2	Вариант № 3
АБ <sup>1</sup>	1	2	2
ЗВУ	2	4	4
ШВР	1	2	4
ШРОТ	2хп	2хп	2хп
ШМУ	1	1 (2)	1 (2)

<sup>1</sup> АБ размещается на стеллаже

Серия «XL»

✓

СИСТЕМА СБОРНЫХ ШИН С ТОКОМ ДО 630 А

---

✓

РАЗМЕЩЕНИЕ ВВОДОВ ОТ АБ И ОТ ЗВУ  
В НЕСЕКЦИОНИРОВАННОМ ШКАФУ ВВОДА (ШВ)

---

✓

СХЕМЫ ДЛЯ МОЩНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ  
С ПОЛНЫМ РЕЗЕРВИРОВАНИЕМ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

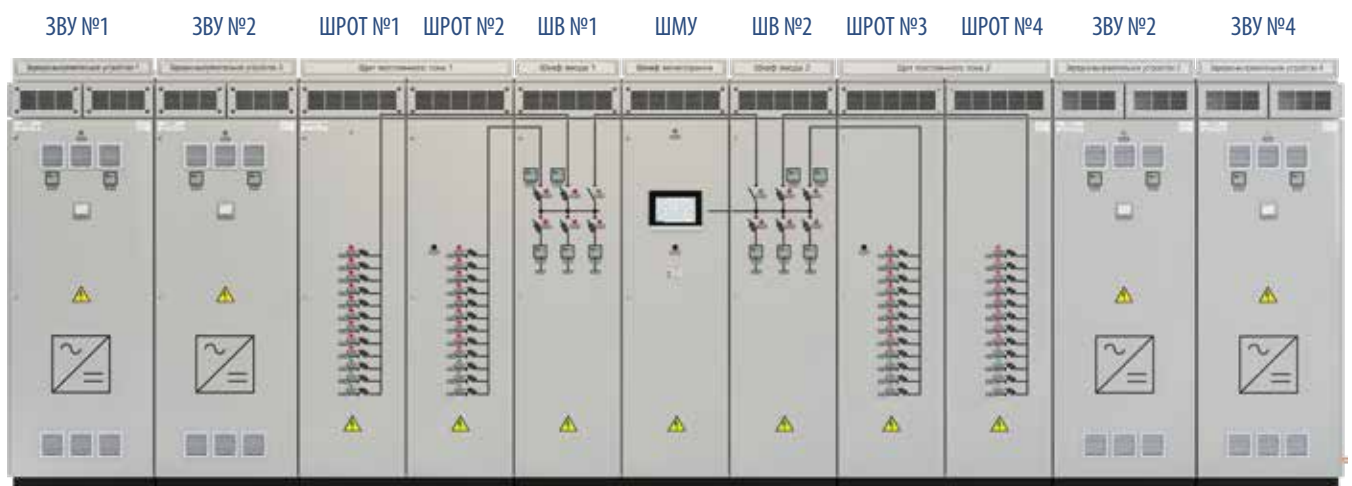


Рис. 7. Пример внешнего вида СОПТ «ExOnSys-XL-2»

## 7. Зарядно-выпрямительное устройство

В соответствии с выбором Заказчика СОПТ «ExOnSys» комплектуется зарядными устройствами разных производителей (Таблица 4).

Стандартно в состав СОПТ входит ЗВУ «ExOnChar» производства АО «Электронмаш» (Рис. 8). Это зарядно-выпрямительное устройство, изготовленное на базе транзисторных выпрямительных модулей (Рис. 9) естественного или принудительного охлаждения. ЗВУ предназначено для одновременного питания нагрузки и заряда АБ в автоматическом трехступенчатом режиме.

Модульные зарядно-выпрямительные устройства располагаются в верхней части шкафа, что в совокупности с вентиляционными дефлекторами предусмотренными на крыше, обеспечивает эффективное естественное охлаждение зарядно-выпрямительных устройств.

Управление модулями ЗВУ осуществляется контроллером, обеспечивающим трехступенчатый алгоритм заряда АБ в автоматическом режиме или ручной ускоренный и уравнительный заряды с заданной длительностью основной АБ, а так же хвостовых элементов (оставить при наличии), блокировку ускоренного или уравнительного заряда при неработающей вентиляции в помещении АБ, установку коэффициента термокомпенсации, значения напряжения глубокого разряда АБ, ведение рабочих и аварийных журналов и другие функции.

В соответствии с критерием надежности «п-1», ЗВУ сохраняет свою работоспособность как при отказе отдельного зарядно-выпрямительного модуля, так и при отказе контроллера, продолжая свою работу в текущем режиме заряда АБ и питания нагрузки.

### Функциональные возможности ЗВУ «ExOnChar»:

- Контроль состояния питающей сети с функцией автоматического повторного включения ЗВУ при выходе значений частоты или напряжения переменного тока за допустимый диапазон
- Самодиагностика состояния выпрямительных модулей
- Защита выпрямительных модулей от перегрева
- Настройка параметров трехступенчатого режима заряда под конкретную АБ
- Контроль состояния АБ (по симметрии напряжений полюсов относительно «земли» или поэлементный контроль напряжений)
- Контроль целостности цепи АБ
- Термокомпенсация напряжения подзаряда с возможностью задания коэффициента термокомпенсации
- Блокировка уравнительного и ускоренного заряда при неработающей вентиляции в аккумуляторном помещении
- Передача данных в АСУ ТП по протоколам Modbus RTU (TCP), МЭК 60870-5-104, МЭК 61850



Рис. 8. ЗВУ «ExOnChar»



Рис. 9. Транзисторные выпрямительные модули



## 7.1. Описание и технические характеристики ЗВУ

ЗВУ «ExOnChar» изготавливается с одним или двумя каналами по напряжению в зависимости от характера нагрузки и организации АБ:

**Канал 1** – канал для заряда основной АБ

**Канал 2** – канал для заряда дополнительных (хвостовых) элементов АБ

**Таблица 12. Технические характеристики ЗВУ «ExOnChar»**

Параметр	Значение	
	Канал 1	Канал 2
<b>Выходные параметры</b>		
Номинальный выходной ток, А	40-400	40-200
Номинальное выходное напряжение, В	220, 110	48
Диапазон регулирования тока заряда АБ, А	от 1 до номинального	
Диапазон регулирования выходного напряжения, В	176-300;	28-60;
	95-150	9-30
Шаг регулирования выходного напряжения, В, не более для канала с номинальным выходным напряжением, В:	220	1
	110	1
	48	0.1
Шаг регулирования тока заряда АБ, А, не более	0.1	
Статическая стабилизация выходного напряжения $U_{вых.}$ , %	±0.5	
Статическая стабилизация выходного тока $I_{вых.}$ , %	±1	
Величина пульсации выходного напряжения $U_{вых.}$ , %	≤0.2	
Дисбаланс токов при параллельной работе, %	≤3	
Коэффициент полезного действия, %	≥95	
<b>Входные параметры</b>		
Напряжение питания, В	3×380	
	1×220	
Допустимое отклонение входного напряжения, %	от –15 до +10	
Частота питающей сети, Гц, %	50±2	
Допустимые отклонения частоты, %, не более	2	
Коэффициент мощности, не менее	0.94	
<b>Параметры надежности:</b>		
Средняя наработка на отказ, ч	50000	
Средний срок службы, лет при $\gamma=80\%$	25	
Среднее время восстановления, ч	2	
<b>Конструктивные параметры</b>		
Степень защиты корпуса по ГОСТ 14254	от IP20 до IP54 <sup>1</sup>	
Габаритные размеры, мм:	Ширина	от 650
	Глубина	650
	Высота	2125

<sup>1</sup> Шкафы СОПТ, предназначенные для работы на объектах ПАО «ФСК ЕЭС» и ПАО «Россети», изготавливаются со степенью защиты оболочки шкафов по ГОСТ 14254 – не менее IP31.

## 8. Модификации схемных решений СОПТ «ExOnSys»

Для каждой из серий СОПТ «ExOnSys» разработаны типовые схемы главных цепей с учетом технических требований стандартов организаций ПАО «Россети», ПАО «Газпром», ОАО «АК Транснефть», технических политик ПАО «МОЭСК» и ПАО «РЖД». По требованию Заказчика, могут быть применены нетиповые схемы главных цепей. Выбор схемы осуществляется в соответствии с Таблицей 13.

Таблица 13. Перечень типовых схемных решений СОПТ «ExOnSys»

Конфигурация СОПТ		Модификации схемных решений			
Шины питания и шины управления	Количество АБ	Серия СОПТ			
		«S»	«M»	«L»	«XL»
объединены	одна АБ	1; 2; 3; 4	1; 2; 2.1	–	–
	две АБ	–	2.2	–	–
разделены	одна АБ	–	3; 3.1	1; 3	1
	две АБ	–	3.2	2; 4	2; 3

### Особенности схемных решений СОПТ «ExOnSys»:

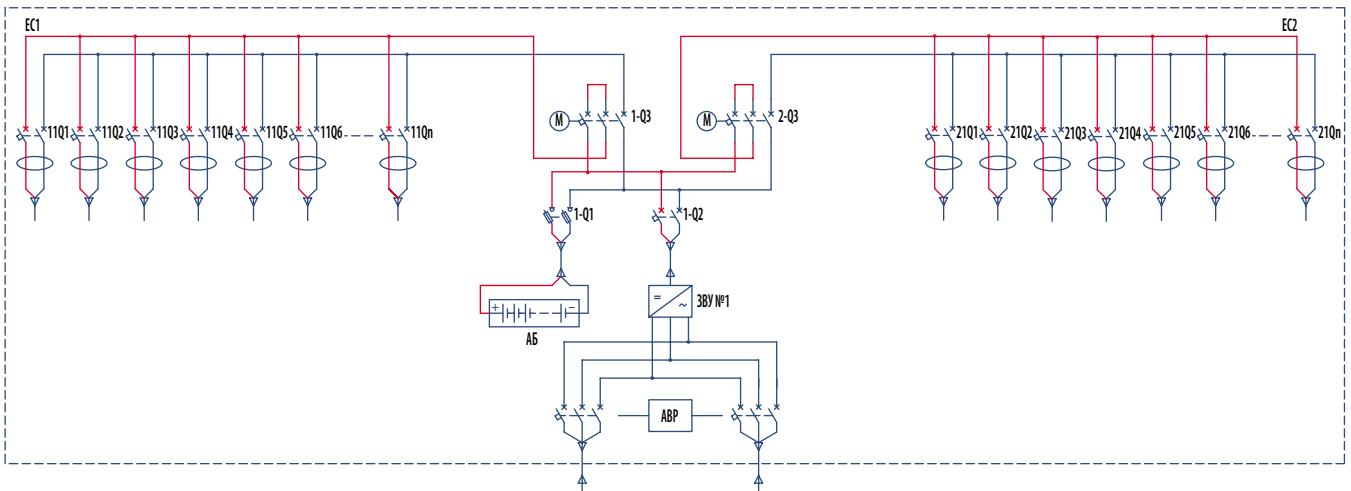
- Оптимальный ряд типовых схем для каждой серии СОПТ
- Возможность изготовления СОПТ по нетиповым схемам Заказчика
- Масштабируемость типовых схем в зависимости от количества отходящих линий
- Отсутствие гальванической связи между полюсами двух АБ и исключение возможности их параллельной работы
- Объединение секций ЩПТ разных АБ через два коммутационных и защитных аппарата, включенных последовательно
- Подключение каждого ввода через свой коммутационный аппарат
- Питание ШРОТ от разных секций одного ЩПТ или от ЩПТ разных АБ
- Сохранение питания потребителей при техническом обслуживании или выполнении восстановительных ремонтов
- Рациональное резервирование компонентов СОПТ
- Минимизация объемов технического обслуживания
- Дальнее резервирование защитных аппаратов от сверхтоков
- Обеспечение защиты от перенапряжений и импульсных помех
- Обеспечение допустимого уровня напряжения у всех потребителей во всех режимах работы СОПТ
- Учет требований по ЭМС

## 8.1. Схемные решения СОПТ «ExOnSys» серии «S» - ШОТ «ExON» (ток сборных шин до 80 А)

### 8.1.1. S-1. ШОТ с двумя секциями шин и одним ЗВУ\*

Две секции шин и питание от одного зарядного устройства. При исчезновении напряжения на одном из вводов, действием АВР вводится питание от второго ввода.

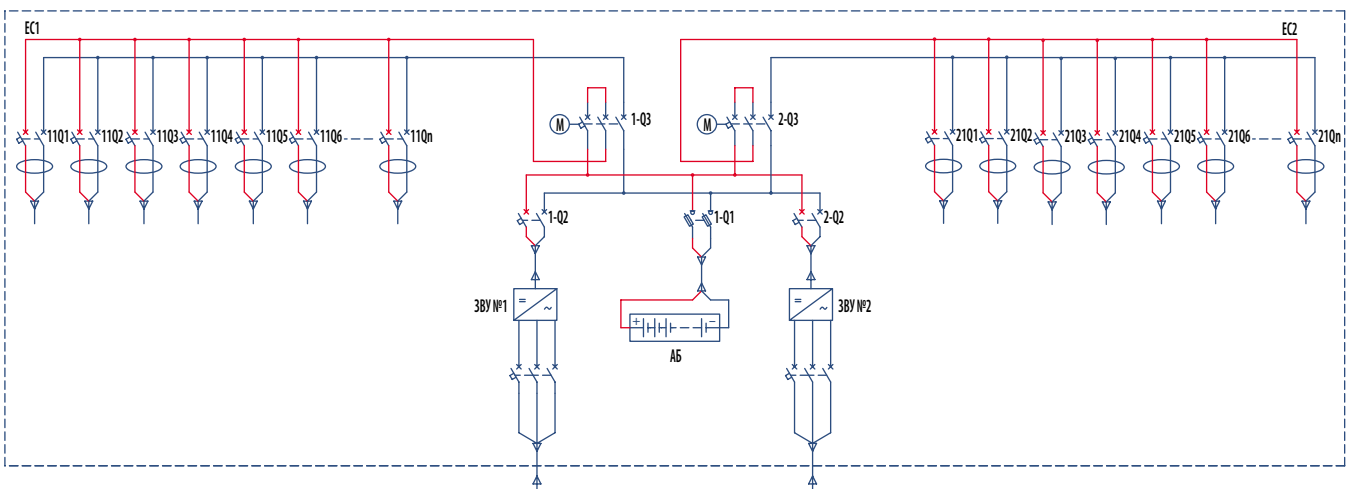
Схема СОПТ ExOnSys-S-1-УХЛ4



### 8.1.2. S-2. ШОТ с двумя секциями шин и двумя ЗВУ\*

Две секции шин и питание от двух зарядных устройств. При исчезновении напряжения на одном из вводов, мощности оставшегося в работе зарядного устройства достаточно для питания нагрузки и заряда АБ.

Схема СОПТ ExOnSys-S-2-УХЛ4

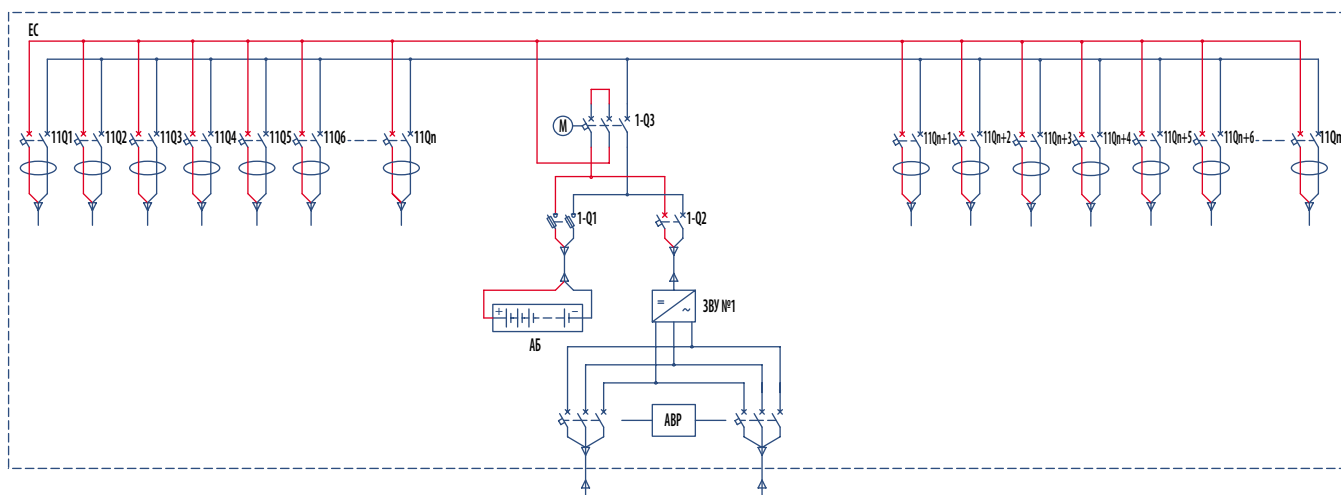


\*В качестве коммутационных аппаратов отходящих линий могут быть применены предохранители. Защита АБ от глубокого разряда может быть выполнена на контакторе в цепи АБ

### 8.1.3. S-3. Несекционированный ШОТ с одним ЗВУ\*

Одна секция шин и питание от одного зарядного устройства. При исчезновении напряжения на одном из вводов, действием АВР вводится питание от второго ввода.

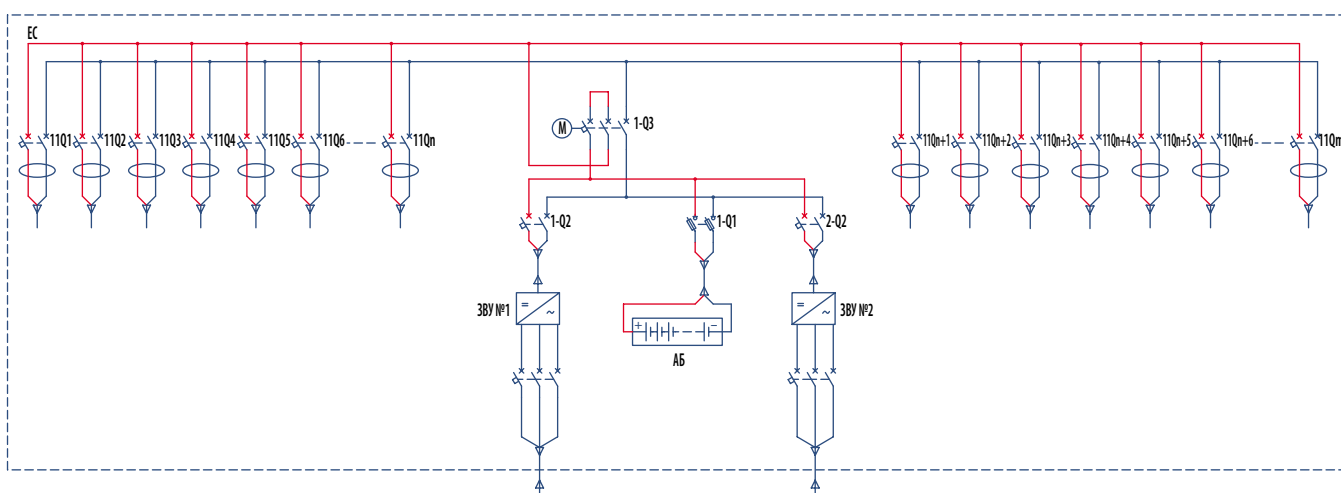
Схема СОПТ ExOnSys-S-3-УХЛ4



### 8.1.4. S-4. Несекционированный ШОТ с двумя ЗВУ\*

Две секции шин и питание от двух зарядных устройств. При исчезновении напряжения на одном из вводов, мощности оставшегося в работе зарядного устройства достаточно для питания нагрузки и заряда АБ.

Схема СОПТ ExOnSys-S-4-УХЛ4



\*В качестве коммутационных аппаратов отходящих линий могут быть применены предохранители.

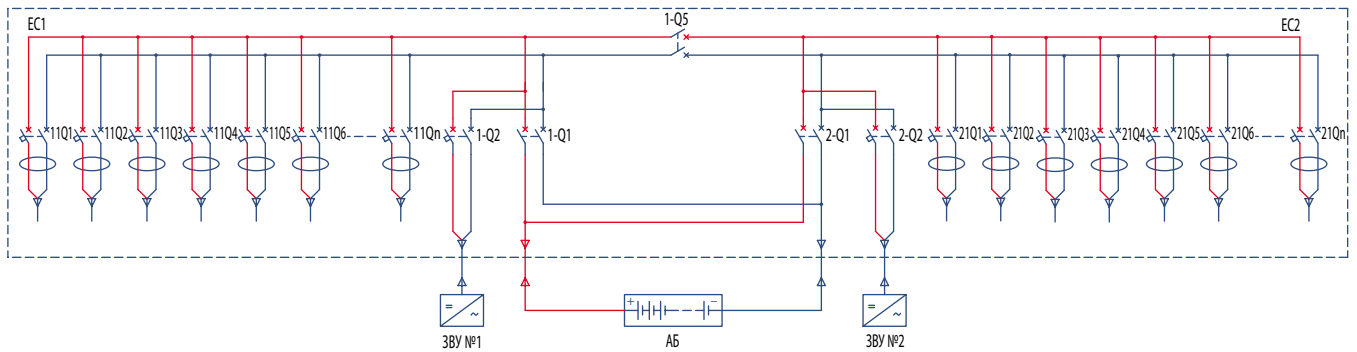
Защита АБ от глубокого разряда может быть выполнена на контакторе в цепи АБ

## 8.2. Схемные решения СОПТ «ExOnSys» серии «М» (ток сборных шин до 160 А)

### 8.2.1. М-1. СОПТ на базе двухсекционного ЩПТ без разделения шин на ШУ и ШП

Две секции шин с возможностью их объединения. Вводы от АБ и от ЗВУ, коммутационные аппараты отходящих линий расположены внутри одного шкафа ввода и распределения.

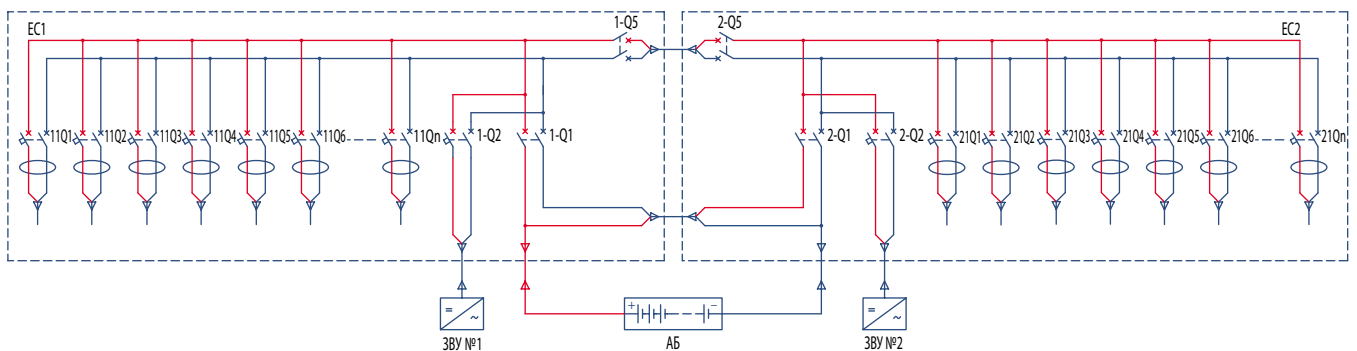
Схема СОПТ ExOnSys-М-1-УХЛ4



### 8.2.2. М-2. СОПТ на базе двух односекционных ЩПТ без разделения шин на ШУ и ШП

Две секции шин с возможностью их объединения. Ввод каждого ЗВУ, ввод АБ и коммутационные аппараты отходящих линий каждой секции расположены в отдельных шкафах ввода и распределения.

Схема СОПТ ExOnSys-М-2-УХЛ4

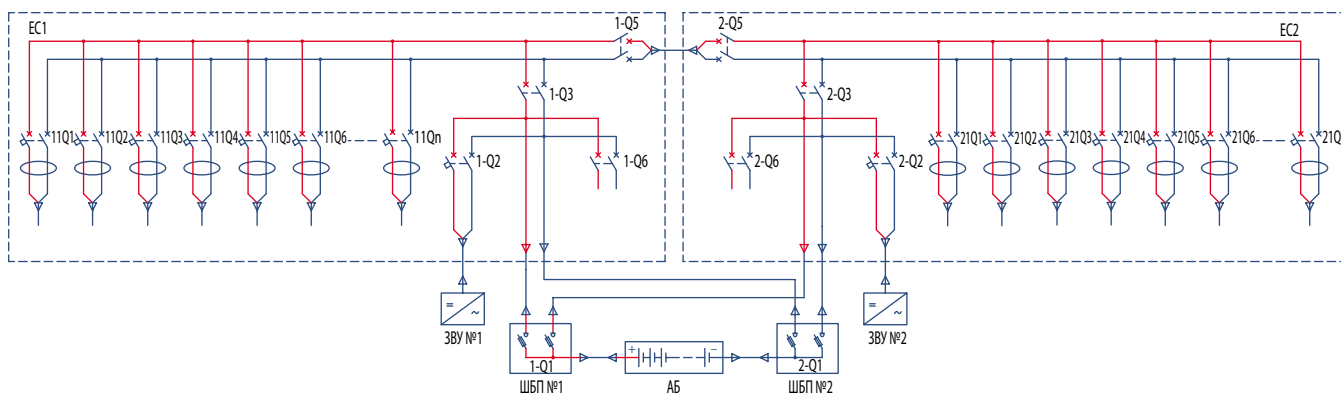


\*В качестве коммутационных аппаратов отходящих линий могут быть применены предохранители.

### 8.2.3. М-2.1. СОПТ на базе двух односекционных ЩПТ без разделения шин на ШУ и ШП

Две секции шин с возможностью их объединения. Ввод каждого ЗВУ, ввод АБ и коммутационные аппараты отходящих линий каждой секции расположены в отдельных шкафах ввода и распределения. Подключение ЩПТ к АБ может осуществляться с помощью блоков предохранителей, расположенных непосредственно у батареи.

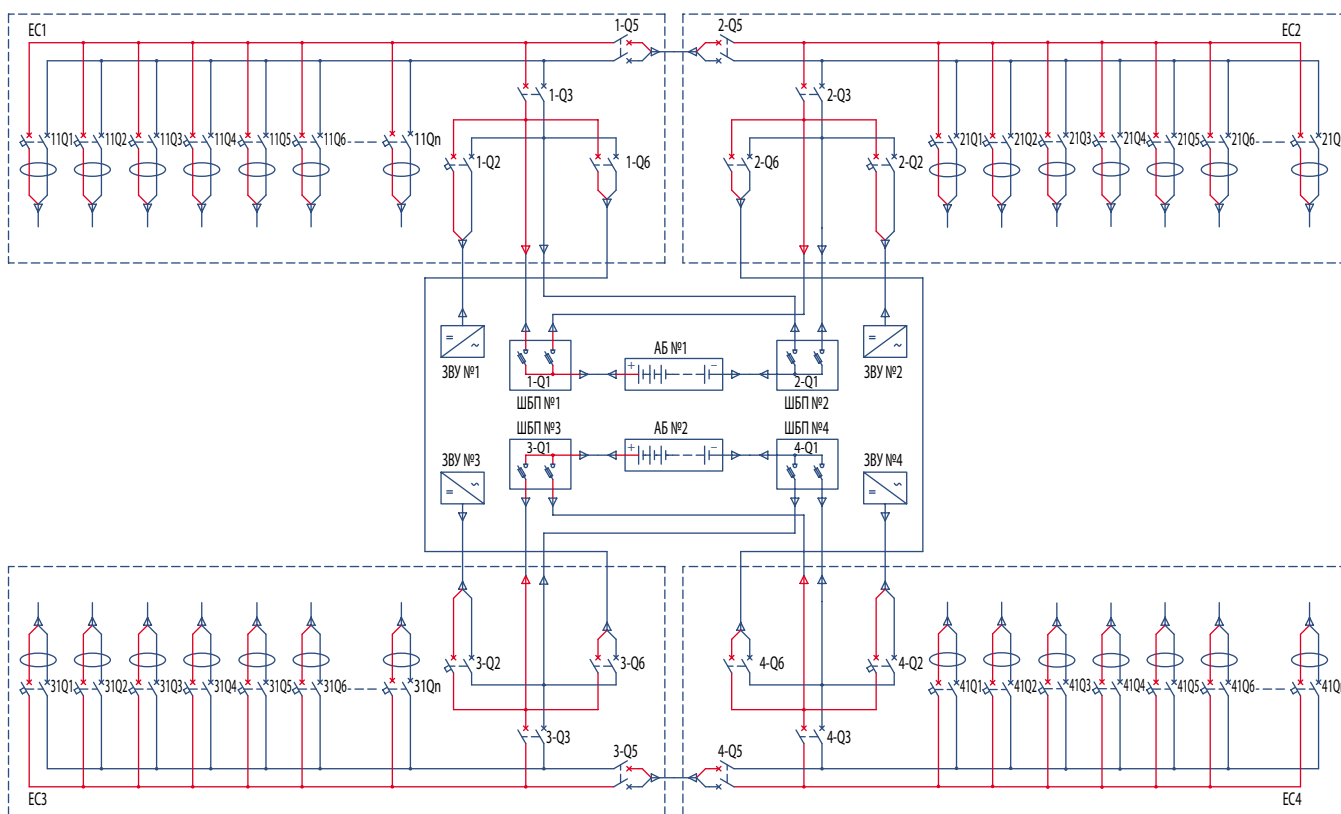
Схема СОПТ ExOnSys-М-2.1-УХЛ4



### 8.2.4. М-2.2. СОПТ на базе четырех односекционных ЩПТ без разделения шин на ШУ и ШП

Модификация с двойным комплектом оборудования. Предусмотрены четыре секции шин с возможностью их объединения. Ввод каждого ЗВУ, ввод АБ и коммутационные аппараты отходящих линий каждой секции расположены в отдельных шкафах ввода и распределения. Подключение ЩПТ к АБ осуществляется с помощью блоков предохранителей, расположенных непосредственно у батареи.

Схема СОПТ ExOnSys-М-2.2-УХЛ4

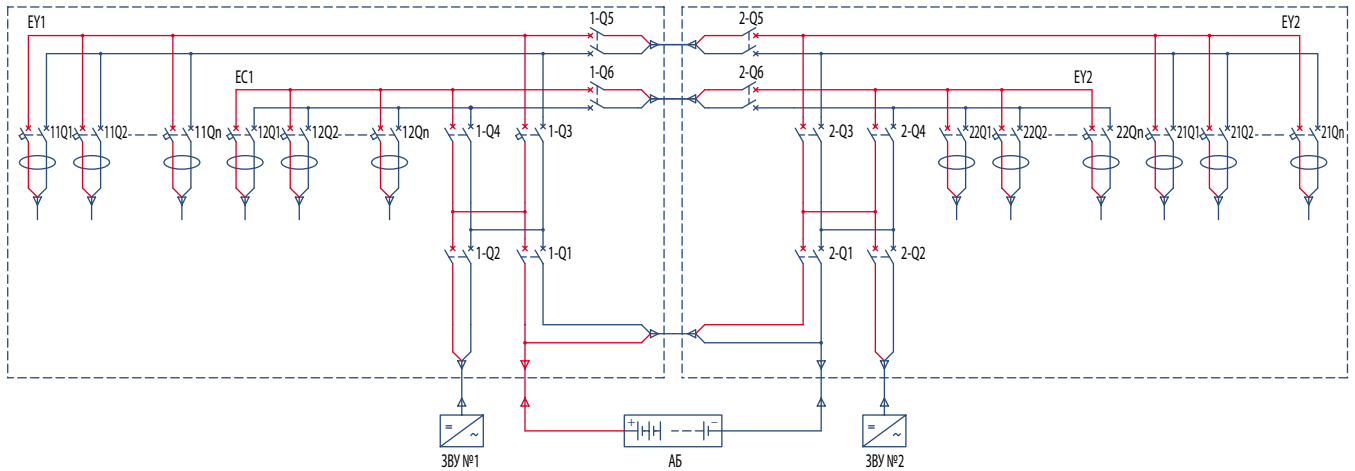


\*В качестве коммутационных аппаратов отходящих линий могут быть применены предохранители.

## 8.2.5. М-3. СОПТ на базе двух односекционных ЩПТ с разделением шинок на ШУ и ШП

Две секции шин с разделением на шины управления и шины питания с возможностью объединения соответствующих шин каждой секции. Ввод каждого ЗВУ, ввод АБ и коммутационные аппараты отходящих линий каждой секции расположены в отдельных шкафах ввода и распределения.

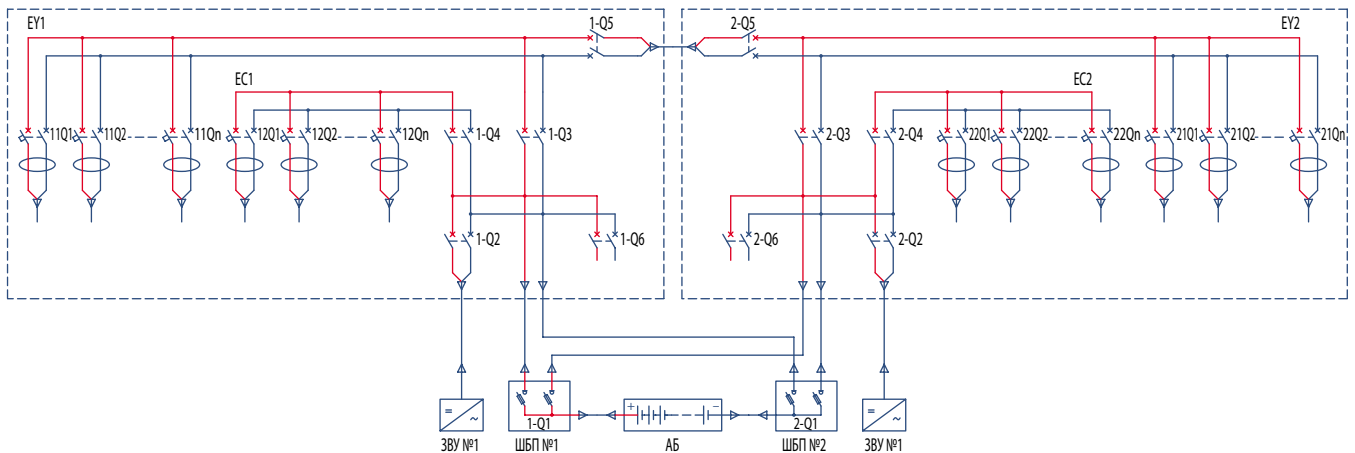
Схема СОПТ ExOnSys-М-3-УХЛ4



## 8.2.6. М-3.1. СОПТ на базе двух односекционных ЩПТ с разделением шинок на ШУ и ШП

Две секции шин с разделением на шины управления и шины питания с возможностью объединения шин питания каждой секции. Ввод каждого ЗВУ, ввод АБ и коммутационные аппараты отходящих линий каждой секции расположены в отдельных шкафах ввода и распределения. Подключение ЩПТ к АБ осуществляется с помощью блоков предохранителей, расположенных непосредственно у батареи.

Схема СОПТ ExOnSys-М-3.1-УХЛ4

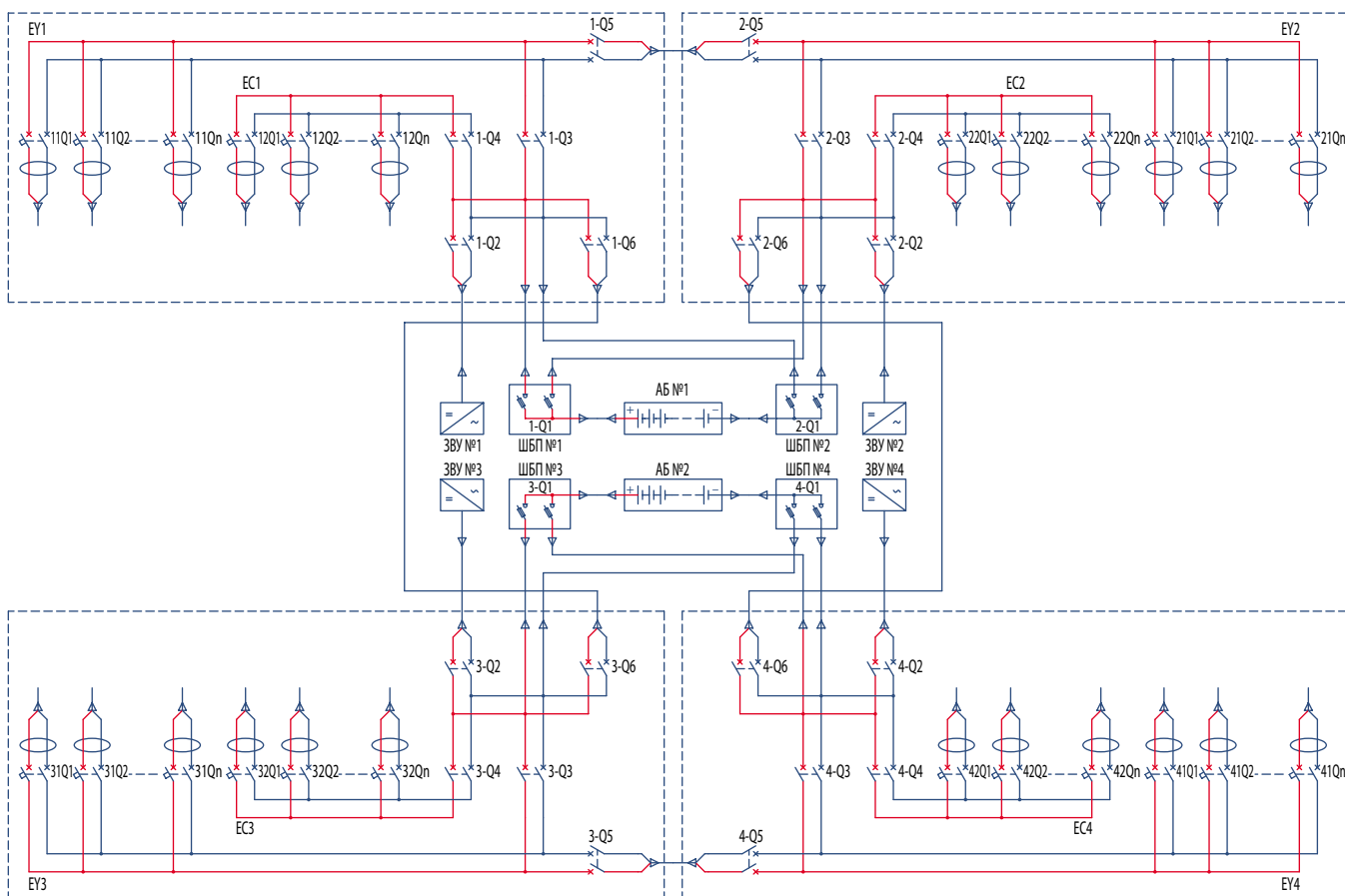


\*В качестве коммутационных аппаратов отходящих линий могут быть применены предохранители.

## 8.2.7. М-3.2. СОПТ на базе четырех односекционных ЩПТ с разделением шин на ШУ и ШП

Модификация с двойным комплектом оборудования. Предусмотрены четыре секции шин с разделением шин на шины питания и шины управления. Ввод каждого ЗВУ, ввод АБ и коммутационные аппараты отходящих линий каждой секции расположены в отдельных шкафах ввода и распределения. Подключение ЩПТ к АБ осуществляется с помощью блоков предохранителей, расположенных непосредственно у батареи.

Схема СОПТ ExOnSys-М-3.2-УХЛ4



\*В качестве коммутационных аппаратов отходящих линий могут быть применены предохранители.

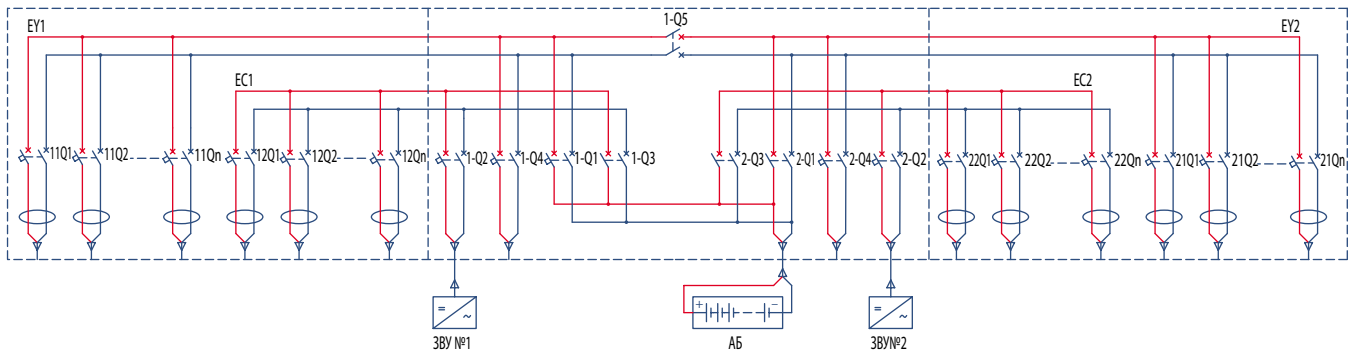


## 8.3. Схемные решения СОПТ серии «L» (ток сборных шин до 250 А)

### 8.3.1. L-1. СОПТ на базе двухсекционного ЩПТ с разделением шинок на ШУ и ШП

Две секции шин в одном шкафу ввода с возможностью их объединения, ввод АБ и двух ЗВУ в шкаф ввода, 2хп ШРОТ. Возможно подключение ЩПТ к АБ с помощью блоков предохранителей, расположенных непосредственно у батареи.

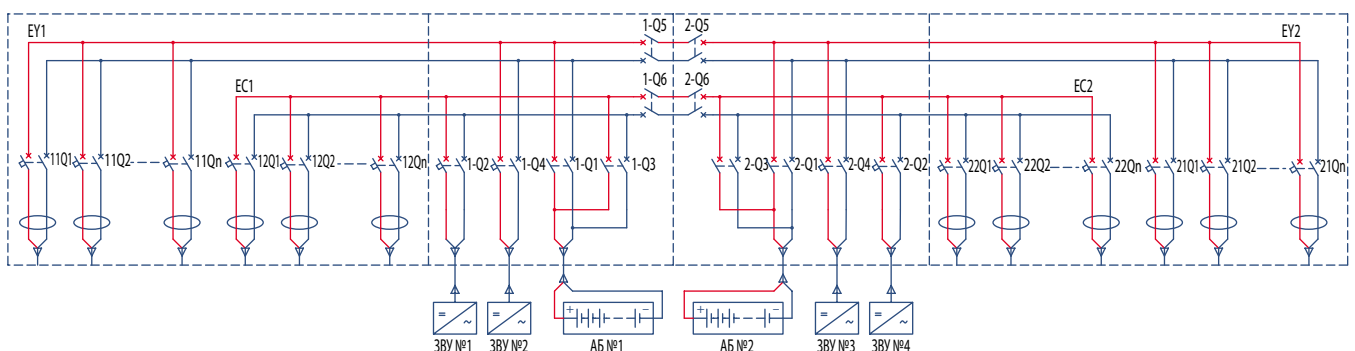
**Схема СОПТ ExOnSys-L-1-УХЛ4**



### 8.3.2. L-2. СОПТ на базе двух односекционных ЩПТ с разделением шинок на ШУ и ШП

Модификация с двойным комплектом АБ и ЗВУ. Две секции шин в двух шкафах ввода с возможностью объединения соответствующих шин управления и шин питания, ввод АБ и двух ЗВУ в один из шкафов ввода, 2хп ШРОТ. Возможно подключение ЩПТ к АБ с помощью блоков предохранителей, расположенных непосредственно у батареи.

**Схема СОПТ ExOnSys-L-2-УХЛ4**

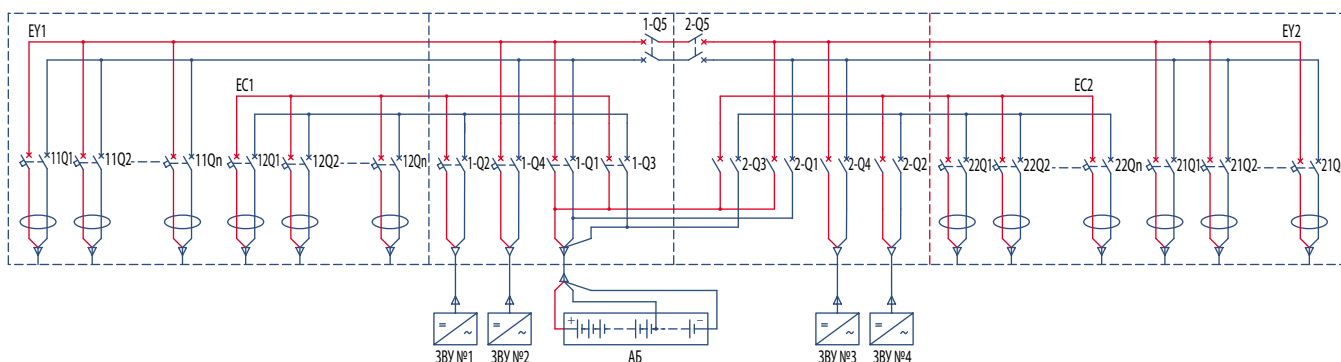


\*В качестве коммутационных аппаратов отходящих линий могут быть применены предохранители.

### 8.3.3. L-3. СОПТ на базе двух односекционных ЩПТ с разделением шин на ШУ и ШП и АБ с дополнительными (хвостовыми) элементами

Модификация для АБ с хвостовыми элементами. Две секции шин с возможностью их объединения, ввод АБ и двух ЗВУ в каждый из шкафов ввода, 2хп ШРОТ. Двухканальные ЗВУ для питания АБ с хвостовыми элементами. Возможна установка двухканального ЗВУ в одном шкафу или размещение ЗВУ каждого канала в отдельных шкафах и подключение ЩПТ к АБ с помощью блоков предохранителей, расположенных непосредственно у батареи.

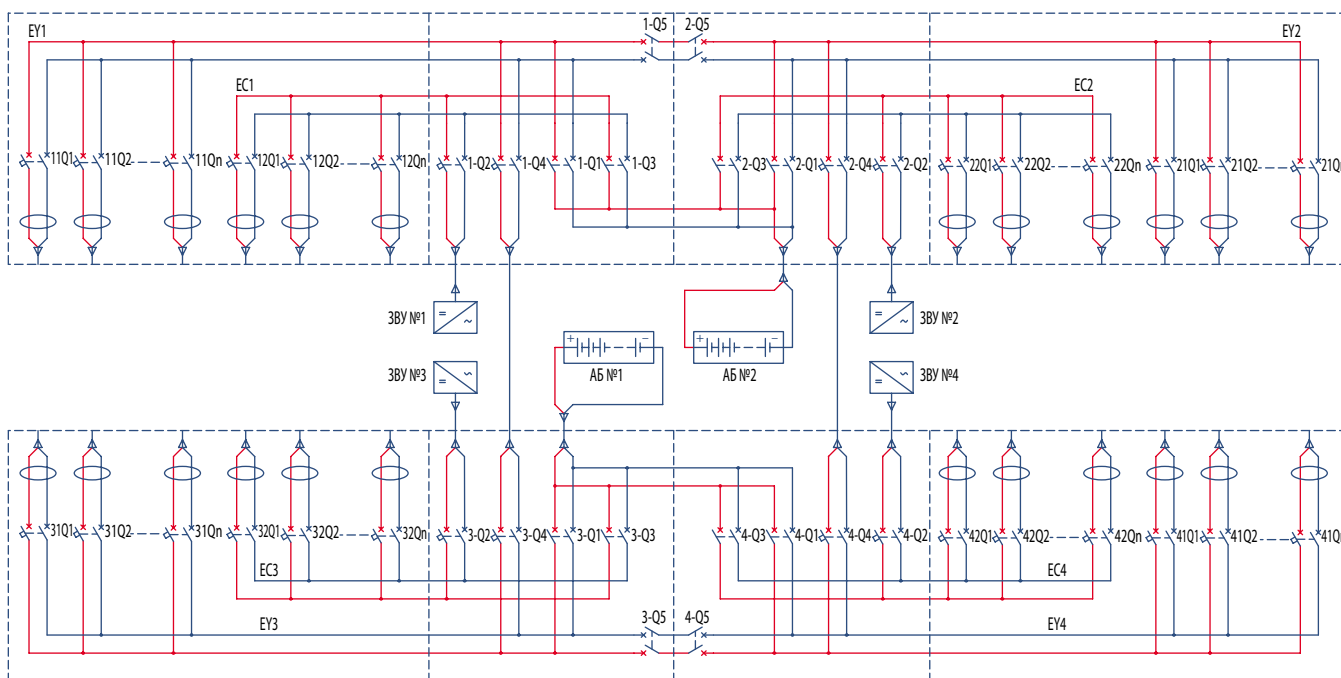
Схема СОПТ ExOnSys-L-3-УХЛ4



### 8.3.4. L-4. СОПТ на базе четырех односекционных ЩПТ с разделением шин на ШУ и ШП

Модификация с двойным комплектом оборудования. Предусмотрены четыре секции шин с возможностью их объединения, ввод каждого ЗВУ в каждый из четырех шкафов ввода, 2хп ШРОТ. Возможно подключение ЩПТ к АБ с помощью блоков предохранителей, расположенных непосредственно у батареи.

Схема СОПТ ExOnSys-L-4-УХЛ4



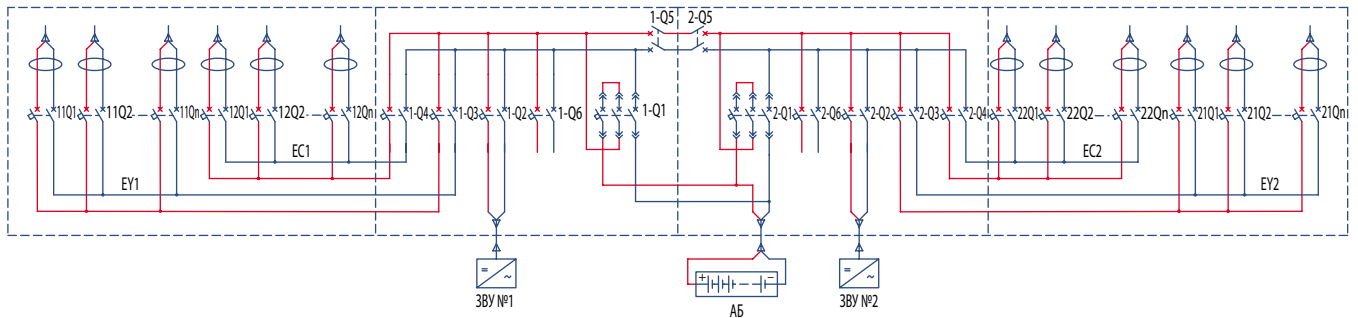
\*В качестве коммутационных аппаратов отходящих линий могут быть применены предохранители.

## 8.4. Схемные решения СОПТ «ExOnSys» серии «XL» (ток сборных шин до 630А)

### 8.4.1. XL-1. СОПТ на базе двух односекционных ЩПТ с разделением шинок на ШП и ШУ

Две секции шин с возможностью их объединения, ввод АБ и ЗВУ в каждый шкаф ввода, 2хп ШРОТ. Возможно подключение ЩПТ к АБ с помощью блоков предохранителей, расположенных непосредственно у батарей.

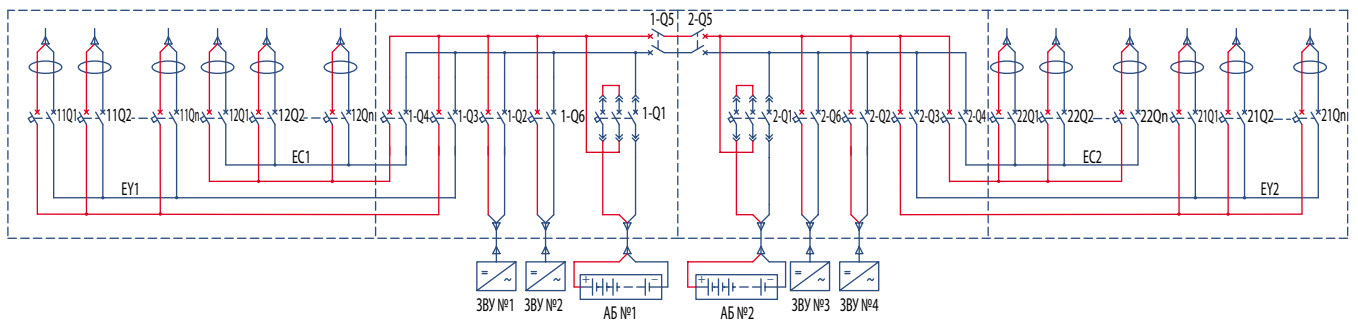
#### Схема СОПТ ExOnSys-XL-1-УХЛ4



### 8.4.2. XL-2. СОПТ на базе двух односекционных ЩПТ с разделением шинок на ШП и ШУ

Модификация с двойным комплектом АБ и ЗВУ. Две секции шин с возможностью их объединения, ввод АБ и двух ЗВУ в каждый шкаф ввода, 2хп ШРОТ. Возможно подключение ЩПТ к АБ с помощью блоков предохранителей, расположенных непосредственно у батарей.

#### СОПТ ExOnSys-XL-2-УХЛ4

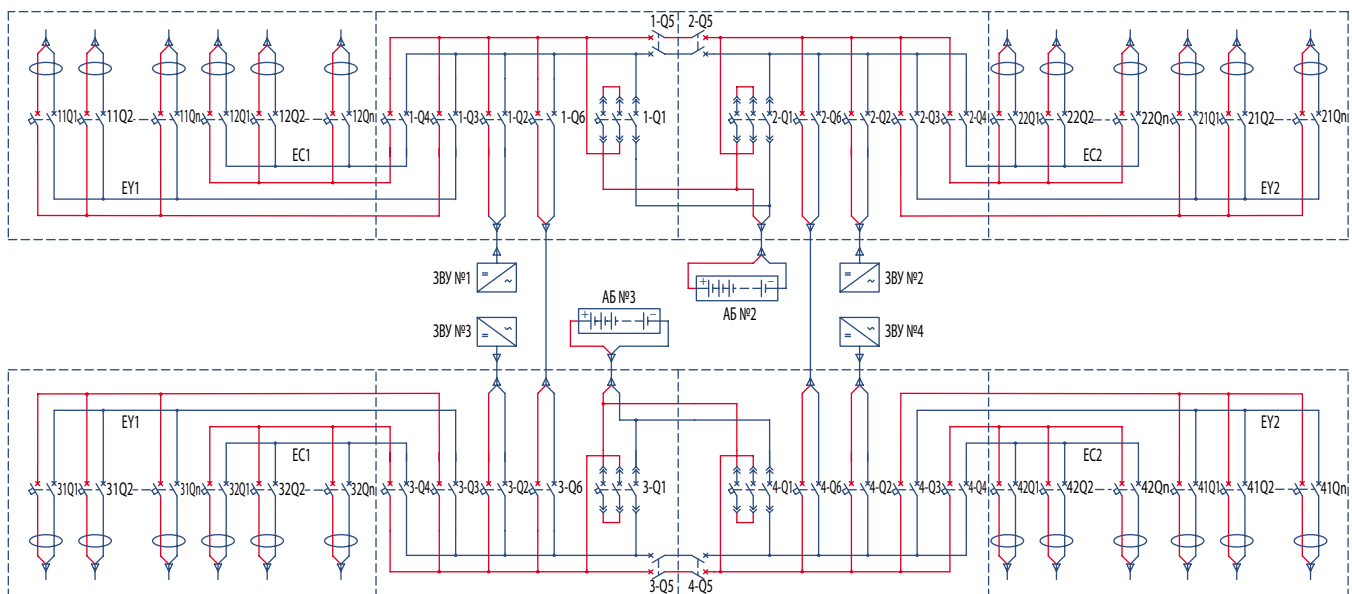


\*В качестве коммутационных аппаратов отходящих линий могут быть применены предохранители.

### 8.4.3. XL-3. СОПТ на базе четырех односекционных ЩПТ с разделением шинок на ШП и ШУ

Конфигурация с двойным комплектом оборудования. Предусмотрены четыре секции шин с возможностью их объединения, ввод АБ и ЗВУ в каждый шкаф ввода, 4хп ШРОТ. Возможно подключение ЩПТ к АБ с помощью блоков предохранителей, расположенных непосредственно у батарей.

#### СОПТ ExOnSys-XL-3-УХЛ4



\*В качестве коммутационных аппаратов отходящих линий могут быть применены предохранители.

## 9. Система мониторинга СОПТ

СОПТ и ШОТ даже в самом базовом исполнении оснащаются программно-техническим комплексом Система мониторинга, управления и диагностики, обеспечивая управление зарядом АБ в соответствии с выбранным режимом работы. А оснащение СОПТ и ШОТ системой мониторинга и управления в максимальной конфигурации позволит Заказчику обеспечить эксплуатационные службы полной и своевременной информацией о состоянии электрооборудования на малообслуживаемых ПС или ПС без оперативного персонала.

Программно-аппаратный функционал системы мониторинга и управления СОПТ «ExOnSys» обеспечивает:

- Мониторинг главной схемы СОПТ
- Мониторинг компонентов СОПТ (ЗВУ, АБ, ШРОТ, ШПОБР)
- Управление зарядом АБ
- Контроль состояния АБ
- Контроль U каждого элемента АБ в режиме реального времени
- Контроль измеренных параметров (измерения входных/выходных параметров ЗВУ и напряжения секций линий)
- Мониторинг и управление ОЛ и контроль изоляции секций шин
- Пофидерный контроль изоляции
- Диагностику устройств сбора данных СОПТ и связей между ними в режиме реального времени
- Сигнализирование о нарушениях в работе одного из устройств СОПТ
- Хранение и просмотр архивов журналов (событий, тревог и технического обслуживания)
- Оповещение ответственных за электрохозяйство о предупредительных и аварийных событиях с помощью sms и e-mail сообщений (опция)
- Доступ к заводской документации (РЭ, паспорт, протоколы испытаний и т.д)

Доступ к системе мониторинга возможен с локальной панели визуализации на фасаде КРУ и/или шкафу ЦС в ОПУ, а также из SCADA-системы без значительного инжиниринга. Для обеспечения безопасности, в системе мониторинга и управления предусмотрено разграничение доступа к просмотру, управлению и настройкам с использованием системы паролей.



Рис. 11. Экраны системы мониторинга



Рис. 10. СОПТ с системой мониторинга

## 9.1. Контроллер ЗВУ

Управление ЗВУ осуществляется контроллером, обеспечивающим трехступенчатый алгоритм заряда АБ в автоматическом режиме, автоматический или ручной ускоренный и уравнильный заряды с заданной длительностью, блокировку ускоренного или уравнильного заряда при неработающей вентиляции, установку коэффициента термокомпенсации, нижнего значения напряжения АБ, ведение рабочих и аварийных журналов и другие функции.

ЗВУ «ExOnChar» сохраняет свою работоспособность даже при отказе контроллера, продолжая свою работу в текущем режиме заряда АБ и питания нагрузки.

### Основные функции контроллера:

- Управление зарядом АБ и питанием нагрузки
- Местная настройка параметров ЗВУ
- Оценка состояния питающей сети переменного тока
- Контроль напряжения АБ
- Контроль целостности цепи АБ
- Контроль уровня изоляции шин постоянного тока ЗВУ
- Обмен данными с контроллером СОПТ по протоколу Modbus RTU
- Обмен данными с вышестоящей системой по протоколам Modbus TCP, МЭК 60870-5-104, МЭК 61850



Рис. 12. Экран контроллера ЗВУ

## 9.2. Система контроля изоляции

Опционально в СОПТ устанавливается система контроля изоляции, которая автоматически контролирует уровень изоляции каждого полюса сети постоянного тока со срабатыванием на общий сигнал неисправности, а также уровень изоляции отходящих линий в количестве до 64 фидеров. При необходимости контроля изоляции большего количества присоединений устанавливается дополнительная система.

### Основные функции системы контроля сопротивления изоляции СОПТ «ExOnSys»:

- Автоматический сбор и передача информации о сопротивлении изоляции одной или двух секций шин и 32 или 64 присоединений
- Отображение на дисплее контроллера СОПТ значений сопротивлений изоляции шин и каждой отходящей линии
- Обмен данными с контроллером СОПТ по протоколу Modbus RTU



Рис. 13. Экран пофидерного контроля изоляции

## 9.3. Модуль ввода/вывода дискретных сигналов

В качестве опции, СОПТ комплектуется модулем ввода/вывода дискретных сигналов. Модуль предназначен для сбора до 64 дискретных сигналов состояния коммутационных аппаратов и выдачи до 8 команд управления. Обмен данными с контроллером СОПТ осуществляется по протоколу Modbus RTU.

## 9.4. Система поэлементного контроля АБ

В качестве опции, СОПТ комплектуется системой поэлементного контроля АБ, которая контролирует значения напряжений отдельных аккумуляторов АБ и значение температуры в одной или двух точках.

Для поэлементного контроля АБ напряжением 220 В, состоящей из 19-ти элементов напряжением 12В используется один модуль контроля, а для 55-ти элементов напряжением 2 В – два модуля контроля. Для аккумуляторных батарей напряжением 110 В применяется по одному модулю контроля. Обмен модулей данными с контроллером СОПТ осуществляется по протоколу Modbus RTU.



Рис. 14. Экран поэлементного контроля АБ

## 9.5. Система аварийного осциллографирования

Стандартно система мониторинга передает в АСУ ТП информацию об аварийных событиях, неисправностях, отклонениях от нормального режима работы компонентов СОПТ. Кроме того, по требованию Заказчика устанавливается система аварийного осциллографирования до 8 аналоговых и 112 дискретных сигналов:

- токов и напряжений АБ и ЗВУ
- напряжений шин постоянного тока относительно «земли»
- межполюсных напряжений на вводах в ЩПТ
- дискретных сигналов состояний автоматических выключателей, плавких вставок на вводах АБ и ЗВУ



Обмен данными АСУ ТП осуществляется по протоколу МЭК 60870-5-104 или МЭК 61850

# 10. Аккумуляторные батареи

**В соответствии с выбором Заказчика в СОПТ «ExOnSys» устанавливаются АБ разных типов и разных производителей. Особенности основных применяемых типов аккумуляторов приведены в Таблице 16.**

Таблица 16. Характеристики свинцово-кислотных аккумуляторов, поставляемых в составе АБ СОПТ «ExOnSys»

Тип АБ	Применение	Особенности
Обслуживаемые	GroE – с положительными пластинами большой площади и жидким электролитом	питание толчковых нагрузок в режиме постоянного подзаряда <b>Плюсы:</b> длительный срок службы (25 лет), низкое внутреннее сопротивление <b>Минусы:</b> большая масса, высокая стоимость, требуют обслуживания
	OpzS – с трубчатыми положительными пластинами и жидким электролитом	питание нагрузок в режиме многократного разряда-заряда АБ, в том числе, в местах с повышенной вибрацией <b>Плюсы:</b> длительный срок службы (20 лет), хорошие характеристики на длительных режимах разряда (от 30 мин.), стойкость к вибрациям <b>Минусы:</b> большая масса, высокая стоимость, требуют обслуживания
Герметизированные	AGM либо GEL – с решетчатыми намазными пластинами и абсорбируемым или гелеобразным электролитом	питание нагрузок в режиме постоянного подзаряда, когда невозможно применение обслуживаемых АБ <b>Плюсы:</b> хорошие показатели как на «толчковых», так и на длительных режимах разряда, не требуют специального аккумуляторного помещения <b>Минусы:</b> чувствительны к условиям эксплуатации, снижение срока службы при работе в циклическом режиме заряда-разряда

## 11. Упаковка, транспортирование и хранение

Для защиты от воздействия внешних факторов при погрузке, транспортировании и хранении компоненты СОПТ подвергаются консервации и упаковке.

Консервация осуществляется по ГОСТ 9.014, вариант ВЗ-10 и выполняется закладкой силикагеля внутрь упаковки изделия.

Упаковка осуществляется по ГОСТ 23216. Категория упаковки – КУ-2 (защита от проникновения атмосферных осадков брызг воды, солнечной ультрафиолетовой радиации пыли, песка и аэрозолей). Упаковка состоит из внутренней упаковки и транспортной тары. Конкретный состав упаковки определяется условиями транспортирования и приведен в Таблице 17.

**Таблица 17. Состав упаковки в зависимости от условий транспортирования**

Условия транспортирования по ГОСТ 23216	Состав упаковки
Очень легкие и легкие (ОЛ и Л)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• транспортный поддон</li> <li>• упаковка из полиэтиленовой пленки</li> <li>• листы пенополистирола</li> <li>• гофрированный картон</li> </ul>
Средние (С)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• транспортный поддон</li> <li>• упаковка из полиэтиленовой пленки</li> <li>• листы пенополистирола</li> <li>• гофрированный картон</li> <li>• обрешетка по ГОСТ 12082</li> </ul>
Жесткие (Ж)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• транспортный поддон</li> <li>• упаковка из полиэтиленовой пленки</li> <li>• листы пенополистирола</li> <li>• гофрированный картон</li> <li>• ящик по ГОСТ 10198</li> </ul>



Рис. 15. Упаковка СОПТ

Транспортирование СОПТ осуществляется в упаковке и транспортной таре предприятия-изготовителя. СОПТ выдерживают транспортирование автомобильным и железнодорожным транспортом в крытых неотапливаемых грузовых отсеках. Возможно транспортирование воздушным и морским транспортом в отсеках с регулируруемыми климатическими условиями.

Транспортирование СОПТ серий «S» осуществляется в собранном виде. Транспортирование СОПТ серий «M», «L», «XL» осуществляется в разобранном виде шкафами либо транспортными секциями. АБ транспортируются отдельно в собственной упаковке и транспортной таре.

Компоненты СОПТ должны транспортироваться в вертикальном положении в соответствии с указательными знаками на таре. Штабелирование не допускается. При транспортировании СОПТ транспортная тара должна быть жестко закреплена. Расстановка и крепление упакованных компонентов СОПТ в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключая возможность смещения компонентов СОПТ и удары их друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

Условия хранения АБ должны соответствовать требованиям технической документации на АБ.

Срок хранения СОПТ в упаковке предприятия-изготовителя при условии соблюдения правил хранения – 1 год. Срок хранения АБ без подзарядки определяется в соответствии с требованиями технической документации на АБ конкретной серии.

### УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ СОПТ ДОЛЖНЫ СООТВЕТСТВОВАТЬ 2 (С) ПО ГОСТ 15150:

- ✓ НЕОТАПЛИВАЕМОЕ ХРАНИЛИЩЕ В МАКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РАЙОНАХ С УМЕРЕННЫМ И ХОЛОДНЫМ КЛИМАТОМ
- ✓ ТЕМПЕРАТУРА ОКРУЖАЮЩЕГО ВОЗДУХА ОТ –40 ДО +40 °С
- ✓ ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ 98% ПРИ +25 °С (ВЕРХНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ) И 75% ПРИ +15 °С (СРЕДНЕМЕСЯЧНОЕ ЗНАЧЕНИЕ В НАИБОЛЕЕ ВЛАЖНЫЙ И ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД)



## 12. Оформление и заказ

Заказ на изготовление СОПТ «ExOnSys» оформляется в виде опросного листа по форме, приведенной ниже.

### ОПРОСНЫЙ ЛИСТ НА КОМПЛЕКСНЫЕ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО ПОСТОЯННОГО ТОКА «ExOnSys» (ПРЕДПРОЕКТНАЯ ОЦЕНКА)

Заказчик	<u>ООО «Энергосистема»</u>	
Наименование объекта	<u>ПС 110 кВ «Системная»</u>	
Количество комплектов	<u>1</u>	
Срок поставки	<u>25.06.2020</u>	
Согласовано	Согласовано	
Представитель заказчика	Представитель заказчика	

#### 1 СХЕМА ГЛАВНЫХ ЦЕПЕЙ СОПТ

Название		
ExOnSys «S»	ШОТ ExOn. НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК СБОРНЫХ ШИН ДО 80А	<input type="checkbox"/>
ExOnSys «M»	СОПТ. НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК СБОРНЫХ ШИН ЩПТ 80А-160А	<input checked="" type="checkbox"/>
ExOnSys «L»	СОПТ. Номинальный ток сборных шин ЩПТ 160А-250А	<input type="checkbox"/>
ExOnSys «XL»	СОПТ. НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК СБОРНЫХ ШИН ЩПТ 250А-630А	<input type="checkbox"/>

#### 2 КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СОПТ

Ввод		Заземление	
ВВОД СНИЗУ, 1Ф X 220В	<input type="checkbox"/>	TN - S	<input type="checkbox"/>
ВВОД СНИЗУ, 3Ф X 220В	<input type="checkbox"/>		
ВВОД СНИЗУ, 3Ф X 380В	<input checked="" type="checkbox"/>	TN - CS	<input type="checkbox"/>
ВВОД СВЕРХУ, 1Ф X 220В	<input type="checkbox"/>		
ВВОД СВЕРХУ, 3Ф X 220В	<input type="checkbox"/>	TN - C	<input checked="" type="checkbox"/>
ВВОД СВЕРХУ, 3Ф X 380В	<input type="checkbox"/>		

	Цвет индикации				Количество ОЛ			
	Отсутствует	Зеленый	Желтый	Красный	ЕС1	ЕС2	ЕС3	ЕС4
ВКЛ.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	ЕС1	ЕС2	ЕС3	ЕС4
ВЫКЛ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
НЕИСПР.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	EY1	EY2	EY3	EY4
НЕИСПР. ОБЩ.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 3 ОПЦИИ СОПТ

Параметр		
1.	ОРГАНИЗАЦИЯ ОТХОДЯЩЕЙ ЛИНИИ С ФОРМИРОВАНИЕМ ШИНКИ МИГАЮЩЕГО СВЕТА	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	НАЛИЧИЕ СИСТЕМЫ ПОФИДЕРНОГО КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ ЦЕПЕЙ ОПЕРАТИВНЫХ БЛОКИРОВОК	<input type="checkbox"/>
4.	НАЛИЧИЕ ETHERNET ДЛЯ СВЯЗИ С АСУ ТП	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	ОРГАНИЗАЦИЯ ФУНКЦИИ ОТКЛЮЧЕНИЯ АБ ОТ НАГРУЗКИ ПРИ СНИЖЕНИИ НАПРЯЖЕНИЯ НИЖЕ ДОПУСТИМОГО	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	НАЛИЧИЕ ЦИФРОВЫХ И СТРЕЛОЧНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ НА ФАСАДЕ ЩПТ	<input type="checkbox"/>
7.	ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЭЛЕМЕНТНОГО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ АБ	<input type="checkbox"/>
8.	ОГРАНИЧЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ НАПРЯЖЕНИЯ НА СБОРКАХ ШИНОК УПРАВЛЕНИЯ В ПРЕДЕЛАХ UN+10%	<input type="checkbox"/>
9.	ВОЗМОЖНОСТЬ ДИСТАНЦИОННОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ ОТХОДЯЩИХ ЛИНИЙ ОТ ВНЕШНИХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗАЩИТ	<input type="checkbox"/>
10.	НАЛИЧИЕ ЦВЕТНОГО СЕНСОРНОГО ДИСПЛЕЯ НА ФАСАДЕ ЩПТ	<input checked="" type="checkbox"/>
11.	НАЛИЧИЕ МНЕМΟΣХЕМЫ СО СВЕТОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ НА ФАСАДЕ ЩПТ	<input type="checkbox"/>
12.	ОРГАНИЗАЦИЯ ПИТАНИЯ АВАРИЙНОГО ОСВЕЩЕНИЯ С АВР ПОСТОЯННОГО ТОКА	<input checked="" type="checkbox"/>
13.	ДИОДНАЯ ЗАЩИТА ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ В СЕТИ ПОСТОЯННОГО ТОКА	<input checked="" type="checkbox"/>

### 4 СИЛОВОЕ И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ СОПТ

Параметр	
ЗАРЯДНО-ВЫПРЯМИТЕЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО	ExOnChar-E-100/0-220/0-380-2-1
АККУМУЛЯТОРНАЯ БАТАРЕЯ	Норреке OSP. HC 245
РАЗМЕЩЕНИЕ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ	на стеллаже
СИСТЕМА МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ (КОНТРОЛЛЕР)	штатная
СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ	штатная

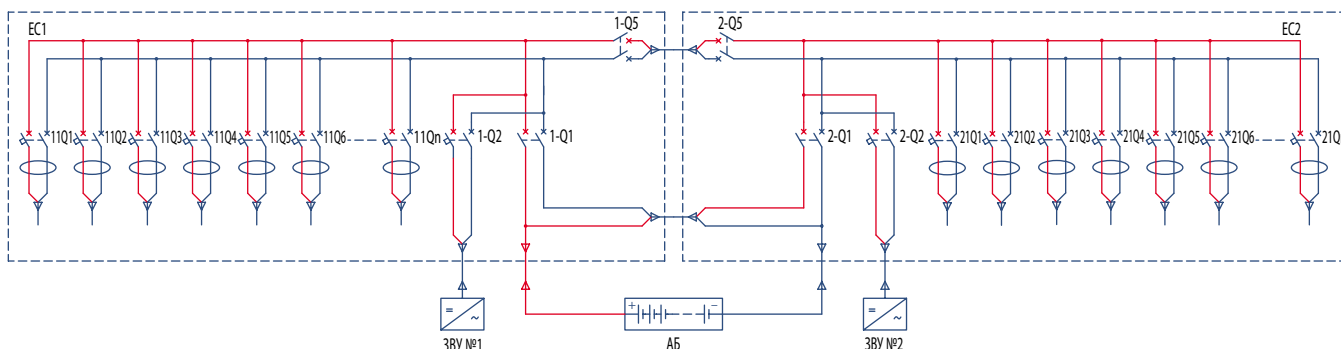


Схема СОПТ ExOnSys-M-2-UXL4

## 5 ТАБЛИЦА КОНФИГУРАЦИИ НОМИНАЛОВ ЗАЩИТ ЩПТ

	n-Q1		100			n-Q2		80			n-Q3		-			n-Q4		-			n-Q5		80			n-Q6		-		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
EC1	25	16	16	16	16	16	16	25	25	16	10	6																		
EC2	16	16	25	16	16	16	16	25	16	16	10	6																		
EY1																														
EY2																														

## 60 ТИПЫ АППАРАТОВ ЗАЩИТ ЩПТ

	n-Q1	n-Q2	n-Q3	n-Q4	n-Q5	n-Q6	mkQn
ABB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
SE	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EATON	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
J Muller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
OEZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ETI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Socomec	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
LS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
КЭАЗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 13. Сервис и гарантии

### КОМПАНИЯ «ЭЛЕКТРОНМАШ» ОКАЗЫВАЕТ СЛЕДУЮЩИЕ УСЛУГИ И ВЫПОЛНЯЕТ РАБОТЫ:

- ✓ ПРЕДПРОЕКТНЫЕ ОБСЛЕДОВАНИЯ
- ✓ ПОМОЩЬ В ПРОЕКТИРОВАНИИ
- ✓ РАЗРАБОТКУ ПРОЕКТНОЙ И РАБОЧЕЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
- ✓ ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ 0.4-35 кВ ВКЛЮЧИТЕЛЬНО
- ✓ ШЕФ-МОНТАЖНЫЕ И ШЕФ-НАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ
- ✓ МОНТАЖНЫЕ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ
- ✓ СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ПО ЖЕЛАНИЮ ЗАКАЗЧИКА

**Гарантийный срок эксплуатации СОПТ «ExOnSys»** составляет 3 года, со дня ввода в эксплуатацию, но может быть увеличен по требованию Заказчика

**Гарантийный срок хранения СОПТ** – 12 месяцев при условии соблюдения требований Руководства по эксплуатации. Срок хранения аккумуляторов до поставки на заряд определяется документацией производителей АБ

**Срок эксплуатации СОПТ «ExOnSys»** – не менее 25 лет при условии своевременной замены комплектующих с меньшим сроком службы



Компания «Электронмаш» имеет сервисные центры и центры поддержки Заказчиков в регионах России. С адресами сервисных центров и представительств компании можно ознакомиться на официальном сайте: <http://www.electronmash.ru>.



+7 (812) 702-12-62 | [www.electronmash.ru](http://www.electronmash.ru) | [sales@electronmash.ru](mailto:sales@electronmash.ru)  
194292, Россия, Санкт-Петербург, 3-й Верхний пер., д. 12, лит. А

2020