	Техническая информация Щиты собственных нужд постоянного тока серии ЩПТ-ЕЭЩ	Стр. 1 из 7
		Ред. № 3 от 22.04.2020

## Щиты собственных нужд постоянного тока серии ЩПТ-ЕЭЩ

### ВВЕДЕНИЕ

Настоящая техническая информация разработана на основе технической информации «Щит постоянного тока серии ЕЭЩ-ЩПТ» от 2012 г.

### ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая техническая информация содержит краткие сведения по щитам собственных нужд постоянного тока (далее ЩПТ-ЕЭЩ), а также набор типовых однолинейных схем шкафов серии ШПТ, шкафов АБ производства ООО «Электроцит».

Щиты постоянного тока производятся в соответствии с требованиями нормативных документов ГОСТ Р 51321.1-2007, ТУ 3430-009-99344880-2014.

ЩПТ-ЕЭЩ сертифицированы для применения на объектах электроэнергетики и полностью соответствуют стандартам:

- ✓ СТО 56947007-29.240.10.028-2009 «Нормы технологического проектирования подстанций с высшим напряжением 35-750кВ»;
- ✓ СТО 59947007-29.120.40.041-2010 «Системы оперативного постоянного тока подстанций, технические требования»;
- ✓ СТО 56947007-29.120.40.093-2011 «Руководство по проектированию систем оперативного постоянного тока (СОПТ) ПС ЕНЭС»;
- ✓ Положение ОАО «РОССЕТИ» «О единой технической политике в электросетевом комплексе».

Данная информация постоянно дополняется и обновляется, для получения обновлённой версии, а также получения технической поддержки, обращайтесь к нам.

### Наши контакты:


620024, г. Екатеринбург, ул. Белинского, 56, оф. 1003

ООО «Электроцит»

тел./факс: +7 (343) 287-63-83

e-mail: [sales@energobiz.ru](mailto:sales@energobiz.ru)

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

	Техническая информация Щиты собственных нужд постоянного тока серии ЩПТ-ЕЭЩ	Стр. 2 из 7
		Ред. № 3 от 22.04.2020

## НАЗНАЧЕНИЕ

Щит постоянного тока ЩПТ-ЕЭЩ (далее – ЩПТ-ЕЭЩ) предназначен для приема и распределения электрической энергии собственных нужд постоянного тока с АБ до 1200 А\*ч. При отсутствии толчковой нагрузки возможно использование герметизированной батареи до 200 А\*ч, устанавливаемой в отдельно стоящий шкаф аккумуляторных батарей (далее – ШАБ). ЩПТ-ЕЭЩ обеспечивает бесперебойное питание оперативных цепей управления, релейной защиты, автоматики и сигнализации, электромагнитов коммутационных аппаратов, аварийного освещения, ответственных механизмов собственных нужд генераторов, турбин и котлов. Входит в состав централизованной системы оперативного постоянного тока (далее – СОПТ). Питание цепей постоянного тока потребителей осуществляется от источников переменного тока через зарядно-выпрямительные устройства (далее – ЗВУ) и от аккумуляторной батареи (далее – АБ).

По способу установки ЩПТ-ЕЭЩ является стационарным и предназначен для эксплуатации внутри помещений, при отсутствии вибраций и ударов. Рабочее положение щита вертикальное. Окружающая среда должна быть не взрывоопасна, не содержать токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, снижающих уровень изоляции в недопустимых пределах. Место установки ЩПТ-ЕЭЩ должно быть защищено от попадания брызг, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.


### ЩПТ-ЕЭЩ выполняет следующие функции:

- ввод электроэнергии с необходимым уровнем напряжения и мощности (независимо от состояния основной сети) от АБ с подзарядкой от ЗУ;
- безразрывное переключение нагрузки шинок управления со 104 элемента АБ на 96 отпаечный, с зарядом «хвостовых элементов» от дополнительного ЗУ, при подключении к АБ, состоящей из 2-х вольтовых элементов, для осуществления ускоренных и выравнивающих зарядов, при которых возможны превышения напряжения питания потребителей на шинах управления выше допустимых пределов;
- распределение электроэнергии между потребителями;
- бесперебойное питание цепей аварийного освещения;
- организацию шинок для питания потребителей, шинок управления, сигнализации и «мигающего света»;
- селективную защиту вводов и отходящих линий от токов перегрузки и короткого замыкания;
- дублирование системы питания и распределения электроэнергии с секционированием шин;
- непрерывный автоматический контроль напряжения и пульсаций на шинах ЩПТ-ЕЭЩ с формированием сигнала об отклонении напряжения от номинального значения;
- непрерывный автоматический контроль сопротивления изоляции полюсов сети постоянного тока относительно земли с формированием сигнала о снижении сопротивления изоляции ниже допустимого уровня;
- автоматизированный поиск и сигнализация замыканий на землю каждого присоединения с последующим поиском места замыкания переносным устройством;
- формирование обобщенного аварийного сигнала при срабатывании защиты и в случае отсутствия питания цепей защиты;
- локальную и центральную сигнализацию (сигнализация положения автоматических выключателей, отключение вводных автоматических выключателей);
- контроль и измерение основных параметров АБ с помощью устройства контроля батареи УКБ, а также цифровыми измерительными приборами:
  - ✓ тока заряда–разряда АБ;
  - ✓ тока подзаряда АБ;
  - ✓ напряжения на секциях и на полюсах АБ и измерение перекоса напряжения полюсов относительно земли.

## ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ЩПТ-ЕЭЩ

Наименование параметра		Величина			
Ток электродинамической стойкости сборных шин, кА		10	20	25	40
Ток термической стойкости сборных шин в течение 1 с, кА		4	8	10	16
Номинальный ток, А	на вводе от АБ	100	250	400	630
	на вводе от ВУ	50, 75, 100, 125, 150			
Номинальное напряжение главных цепей, В		110, 220			
Номинальное напряжение цепей управления, сигнализации, мониторинга, В		-24, -110, -220			
Номинальное напряжение изоляции, В					
главных цепей		1000			
вторичных цепей		500			
Род тока		постоянный			
Режим работы		непрерывный			
Количество секций (в зависимости от электрической схемы) шт.		2 или 4 ±ЕС; 2±ЕУ			
Количество селективных автоматов вводов батареи с защитами <b>или</b> разъединителей с встроенными предохранителями шт.		2 или 4 ±ЕС; 2±ЕУ			
Количество селективных автоматов отходящих фидеров с защитами, шт.		в соответствии с заказом			
Количество отходящих фидеров с предохранителями, шт.		в соответствии с заказом			
По выполнению вводов отходящих линий		Кабельный снизу (Кабельный сверху по специальному заказу)			
По выполнению ввода аварийного источника питания		Кабельный снизу (Кабельный сверху по специальному заказу)			
По наличию изоляции на шинах шинных мостов		С неизолированными шинами			
По способу установки вводных автоматических выключателей		Стационарное исполнение, выдвижное исполнение			
По способу установки автоматических выключателей отходящих линий		Стационарное исполнение, втычное исполнение			
Степень защиты щита по ГОСТ 14254-96					
С закрытой дверью		До IP54			
С открытой дверью		IP20			
Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69		У3.1			
Вид системы заземления		IT			
Габариты шкафов ЩПТ, ШАБ мм	Высота	2200		2000	
	Ширина	1000	800	600	
	Глубина	800		600	
По способу обслуживания		Двухстороннее		Одностороннее	
Класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0-75		I			
Условия эксплуатации по ГОСТ 15150-69	Температура окружающей среды, °С	от -10 до +40			
	Относительная влажность воздуха при температуре +15 °С, %	75			
	Высота над уровнем моря не более, м	2000			
Сопротивление изоляции не менее, МОм		1			
Срок службы, лет		20			

Данные технические характеристики могут быть изменены в соответствии с требованиями проекта.

	Техническая информация Щиты собственных нужд постоянного тока серии ЩПТ-ЕЭЩ	Стр. 4 из 7
		Ред. № 3 от 22.04.2020

## КОНСТРУКТИВНОЕ ИСПОЛНЕНИЕ

Щит постоянного тока (ЩПТ-ЕЭЩ) представляет собой комплектное низковольтное устройство шкафного исполнения, поставляемое на место монтажа в виде отдельных шкафов, собираемых в щит, представляющий собой функционально завершённое изделие. Шкафы выполнены на базе унифицированной металлоконструкции переднего, заднего или двустороннего обслуживания, окрашенной порошковой краской. Каркас (рама) шкафа изготавливается перфорированного профиля. С торцов щит закрывается боковыми стенками, спереди устанавливается дверь, сзади стенка либо дверь. Аппаратура в шкафу устанавливается на рейках, либо на монтажной панели.

По способу заземления и защиты от поражения током ЩПТ-ЕЭЩ относится к системе IT, в которой нейтраль источника питания изолирована, а открытые токопроводящие части электроустановки заземлены.

В основании шкафов устанавливается цоколь высотой до 200 мм., позволяющий беспрепятственно крепить шкаф к закладным швеллерам и выполнять подвод и монтаж кабелей. Заземление экранов кабелей осуществляется пружинными зажимами с креплением на ЭМС-скобе или металлическими кабельными зажимами с контргайкой, обеспечивающими одновременно и разгрузку от механического напряжения кабеля и заземление экрана кабеля. Для крепления шкафов к закладным швеллерам в цоколе шкафов предусмотрены отверстия диаметром 14 мм. Комплект крепежа не поставляется. Для соединения шкафов между собой в шкафах предусмотрены комплекты монтажных частей. Для транспортировки отдельных шкафов на крыше установлены рым-болты.

Конструкция шкафов обеспечивает установку полного комплекта коммутационных и защитных аппаратов, устройств местной сигнализации, управления и мониторинга, клеммных зажимов в соответствии со схемой. Все аппараты и клеммные зажимы имеют колодки с функциональным и позиционным обозначением. Измерительные приборы и устройства световой сигнализации размещаются на двери с фасадной стороны шкафов согласно рекомендациям ГОСТ 12.2.033-78. Каждое устройство на двери шкафа имеет маркировку в виде рамки, выполненной фотохимическим способом.

Двери шкафов навесные и крепятся к каркасу с помощью петель, открываются на угол не менее 100 градусов и запираются на ключ. При двустороннем обслуживании и ширине шкафа более 800 мм (по индивидуальному заказу) задняя дверь выполняется двухстворчатой, а при одностороннем обслуживании устанавливаются задние стенки. Боковые стенки устанавливаются только на торцевых шкафах щита слева и справа, а между шкафами устанавливаются перегородки. Для хранения документации на внутренних сторонах дверей со стороны фасада имеются карманы.

Главные сборные шины размещаются горизонтально, доступ к шинам ограничен прозрачным экраном. В качестве материала для сборных шин используется электротехническая медь. Шины промаркированы цветной плёнкой полосой шириной 50 мм следующих цветов:

- а) красная полоса – положительная полюс;
- б) синяя полоса – отрицательный полюс;
- в) зелено-желтая полоса – шина заземления РЕ.

Для прокладки проводов используется пластиковые кабельные каналы, закрепленные к металлоконструкции с помощью специальных держателей.

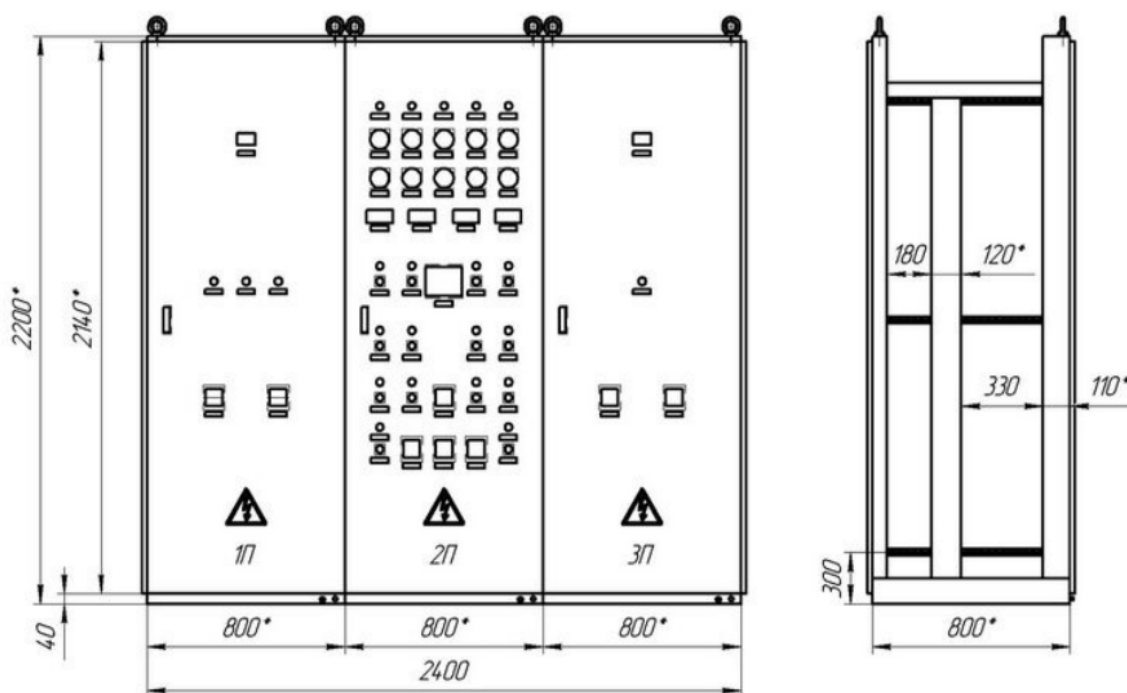


Рисунок 1. Общий вид ЩПТ-ЕЭЩ, пример.

## ПРИМЕНЯЕМАЯ ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА

### 1.1 Коммутационные аппараты.

Для обеспечения требований по селективности, чувствительности, быстродействию и надежности используются аппараты, обладающие времятоковыми характеристиками, характеристиками логической селективности, обеспечивающими селективное отключение токов коротких замыканий, изменяющимися в широком диапазоне независимо от режима работы ЩПТ, за такое время при котором сохраняется работоспособность устройств управления выключателями и РЗА, исключается глубокий разряд аккумуляторной батареи токами короткого замыкания. В качестве защитных аппаратов могут применяться:

- **Выключатель-разъединитель-предохранитель**


При использовании данного варианта значительно упрощается схема ЩПТ и облегчается само оборудование, но в процессе эксплуатации возникают следующие проблемы:

- при прохождении сквозных токов КЗ ухудшаются характеристики плавких вставок в связи с чем «уходят» расчетные уставки;
- при длительной эксплуатации ЩПТ возникает проблема с определением циклических периодов замен плавких вставок.

- **Автоматические выключатели в литом корпусе**

При выборе данного варианта используются выключатели без электромагнитных расцепителей, но с тепловыми расцепителями. Вместо электромагнитных расцепителей используется выносная защита в виде реле РМПТ-02 или реле РПМТ-02, которые работают через шунты серии 75 ШИСВ, включенные в разрыв отрицательной шины защищаемой цепи до коммутационного аппарата. Оба типа реле позволяют осуществлять настройку уставок токов КЗ в широком диапазоне и с минимальным шагом, а также временную задержку на отключение от 0,1 до 0,4 секунд у реле РМПТ, или от 0,1 до 0,8 секунд у реле РПМТ. Посредством чего реализуется принцип временной селективности при перегрузках и КЗ.

Дополнительно у реле РПМТ-02 реализован принцип «логической селективности». В этом случае защиты делятся на две ступени: вводные секционные выключатели и выключатели отходящих линий. Реле нижестоящей ступени (выключатель отходящих линий) посредством кабельной связи сообщают реле вышестоящей ступени (выключатель вводный секционный) есть ли в их цепи КЗ или перегрузка. Вышестоящее реле ждет пока нижестоящее отключат поврежденный участок. Если же нет, то вышестоящее реле определяет, что КЗ произошло непосредственно за ним, «за спиной», и отключает

	Техническая информация Щиты собственных нужд постоянного тока серии ЩПТ-ЕЭЩ	Стр. 6 из 7
		Ред. № 3 от 22.04.2020

защитный аппарат без выдержки времени. Таким образом сокращается общее время протекания по главным цепям сверх токов.

Дополнительным преимуществом применения РМПТ и РПМТ заключается, в имеющемся в них емкостных накопителях, которые позволяют отключить аппарат через его независимый расцепитель не только при  $U=0,7U_n$ , но и при более глубоком снижении напряжения. Реле РПМТ осуществляет самодиагностику, которую можно задать по времени. При неисправности реле выдает сигнал в АСУТП.

#### • Модульные автоматические выключатели

Модульные автоматические выключатели могут применяться только для защиты отходящих линии, а также для защиты цепей управления, сигнализации и мониторинга ЩПТ-ЕЭЩ

#### 1.2 Система контроля СОПТ.

В качестве устройства для постоянного контроля изоляции и автоматического пофидерного поиска тока утечки используются система СКИ «Скипетр». Данная система производит информационный обмен по протоколу Modbus, интерфейс RS-485.

Устройство контроля изоляции имеет регулируемую уставку по сопротивлению изоляции и позволяет контролировать до 4080 присоединений. Имеется возможность использовать переносное устройство (приемник-клещи) для поиска утечки в конкретном месте.

#### 1.3 Контрольные, измерительные и сигнализирующие приборы.

Для измерения величин силы тока и напряжения в цепях постоянного тока используются щитовые электроизмерительные цифровые приборы типа Щ02П, позволяющие выдавать как аналоговые, так и цифровые сигналы.

В качестве контроля уровня напряжения, тока подзаряда, целостности цепи АБ и пульсаций на полюсах АБ и шинах ЩПТ используется реле типа УКБ. Данное устройство позволяет контролировать повышение и понижение уровня  $U$ , ток подзаряда, ток разряда АБ, обрыв цепи АБ и уровень пульсации.

При необходимости использования расширенного мониторинга СОПТ применяется контроллер WAGO.

#### 1.4 Блок аварийного освещения.

Для питания освещения в аварийном режиме предназначен блок БАО, питание которого осуществляется непосредственно от АБ. БАО имеет 3 режима питания: два 380+N с 1 и 2-ой секций ЩСН 0,4кВ, один с ЩПТ  $U=220В$ .

### ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА.

ЩПТ-ЕЭЩ выполняется по типовым схемам, согласованным с проектной организацией, и по индивидуальным схемам заказчика, согласованным с ООО «ЭЛЕКТРОЩИТ». Примеры типовых однолинейных схем СОПТ с использованием щитов постоянного тока серии ЩПТ-ЕЭЩ предоставляются по запросу.

Для оформления задания заводу необходимы следующие документы:

- ✓ схема электрическая однолинейная с перечнем элементов главной цепи;
- ✓ план расположения ЩПТ;
- ✓ опросный лист.

При проектировании однолинейных схем СОПТ рекомендуется использовать комбинации типовых однолинейных схем главных цепей, приведенных в приложении А. В случае, когда невозможно подобрать типовые шкафы, или требуется установить дополнительные устройства, необходимо обращаться в ООО «ЭЛЕКТРОЩИТ».

## СТРУКТУРА ОБОЗНАЧЕНИЯ

ЩПТ	ЕЭЩ	120	X	МС	0X	XXX	УЗ.1	
								Щит постоянного тока;
								ООО "ЭЛЕКТРОЩИТ" г. Екатеринбург;
								Серия ЩПТ - 120;
								1-щит для 1 АБ без дополнительных элементов;
								2-щит для 1 АБ с дополнительными элементами;
								5-щит для 2-х АБ без дополнительных элементов;
								6-щит для 2-х АБ с дополнительными элементами;
								модернизированный, селективный;
								1-без шин питания толчковой нагрузки, 0-с шинами питания;
								номинальное напряжение, В (220 или 110);
								вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69.

## ОПИСАНИЕ ТИПОВЫХ СХЕМ.

Для реализации СОПТ в различных условиях эксплуатации, при использовании различных типов приводов высоковольтных выключателей и электрических схем подстанций компанией ООО «Электрошит» разработаны следующие типовые схемы СОПТ с использованием ЩПТ-ЕЭЩ:

- **ЩПТ-ЕЭЩ-120.1МС-00-220(110)-УЗ.1**– для работы с одной АБ без дополнительных элементов (104 последовательно соединённых элемента) с шинами питания толчковой нагрузки;
- **ЩПТ-ЕЭЩ-120.1МС-01-220(110)-УЗ.1**– для работы с одной АБ без дополнительных элементов (104 последовательно соединённых элемента) без шин питания толчковой нагрузки;
- **ЩПТ-ЕЭЩ-120.2МС-00-220(110)-УЗ.1**– для работы с одной АБ с дополнительными элементами (При необходимости компенсации падения напряжения) с шинами питания толчковой нагрузки;
- **ЩПТ-ЕЭЩ-120.5МС-00-220(110)-УЗ.1**– для работы с двумя АБ без дополнительных элементов с шинами питания толчковой нагрузки;
- **ЩПТ-ЕЭЩ-120.5МС-01-220(110)-УЗ.1**– для работы с двумя АБ без дополнительных элементов без шин питания толчковой нагрузки;
- **ЩПТ-ЕЭЩ-120.6МС-00-220(110)-УЗ.1**– для работы с двумя АБ с дополнительными элементами с шинами питания толчковой нагрузки.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ ЩПТ-ЕЭЩ

В комплект поставки ЩПТ-ЕЭЩ входят:

- ✓ шкафы с аппаратурой и приборами главных и вспомогательных цепей в соответствии с заказом;
- ✓ ключи от дверей;
- ✓ комплект схем электрических;
- ✓ паспорт;
- ✓ руководство по эксплуатации;
- ✓ сертификат соответствия (копия на заказ);
- ✓ эксплуатационная документация на основную комплектующую аппаратуру;
- ✓ запасные части и принадлежности на комплектующие изделия согласно ведомости ЗИП на эти изделия;
- ✓ комплект крепежных изделий для соединения шкафов в щит;
- ✓ микропроцессорный терминал подсистемы мониторинга (при наличии).