

ООО «РЗА СИСТЕМЗ»

г. Киев

**Щиты постоянного тока
серии ЩПТ**
(Панели собственных нужд ПСН-1200)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ЕАБР.656574.001 РЭ

2011 г.

1. Введение

- 1.1. Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления со щитами постоянного тока серии ЩПТ, в дальнейшем именуемые «щиты ЩПТ», и для обеспечения правильной их эксплуатации. Настоящий документ рассчитан на обслуживающий персонал, прошедший специальную подготовку по техническому использованию и обслуживанию выпрямительно-зарядных преобразователей (ВЗП) и аккумуляторных батарей (АБ).
- 1.2. Надежность и долговечность работы щитов ЩПТ обеспечивается не только качеством их изготовления, но и правильной их эксплуатацией, поэтому соблюдение всех требований, изложенных в настоящем документе, обязательно.
- 1.3. Щиты ЩПТ изготавливаются в соответствии с требованиями ТУ У 31.2-36158696-001: 2009.

2. Назначение

- 2.1. Щиты ЩПТ, совместно с аккумуляторными батареями и выпрямительными системами, предназначены для создания систем оперативного тока на электрических станциях и подстанциях, обеспечивающих надежное электропитание цепей защиты и автоматики, приводов высоковольтных выключателей и других потребителей постоянного тока. Щиты ЩПТ по своим характеристикам могут быть использованы и в других отраслях народного хозяйства.
- 2.2. По своему назначению щиты ЩПТ выполняют следующие функции:
 - 1) ввод электроэнергии от АБ и от выпрямительных систем, предназначенных для заряда аккумуляторной батареи;
 - 2) распределение электроэнергии между потребителями;
 - 3) формирование шинки «мигающего света» (+)ЕР дополнительно к шинам $\pm EY$, $\pm EC$;
 - 4) возможность объединения шин, шинок разных секций ЩПТ с помощью секционных разъединителей;
 - 5) возможность меж щитового резервирования;
 - 6) селективная защита вводов и отходящих линий от токов перегрузки и короткого замыкания;
 - 7) непрерывный автоматический контроль электрических параметров распределительного устройства с формированием сигнала об отклонении этих параметров за допустимые пределы ;
 - 8) непрерывный автоматический контроль сопротивления изоляции сети постоянного тока относительно «Земли» с формированием сигнала о снижении сопротивления изоляции ниже допустимого значения;
 - 9) возможность определения присоединения, на линии которого произошло замыкание на «Землю»;
 - 10) формирование обобщенного предупредительного сигнала при аварийном отключении выключателей (перегорании предохранителей);
 - 11) возможность увеличения количества отходящих линий за счет использования шкафов расширения и другое, согласно опросному листу.

Измерение и контроль аналоговых и дискретных сигналов может осуществляться встроенными в щит ЩПТ микропроцессорными средствами измерения, контроля, передачи и отображения информации.

Структура условного обозначения щитов постоянного тока серии ЩПТ

ЩПТ-XXX-XX-XXX/XX-XXX/X-XX-XX/XX-XX/XX-XX УХЛ4-XXX
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

1. Щит постоянного тока.
2. Номинальное напряжение АБ, В – **110; 220**.
3. Номинальное напряжение элементов или блок батарей АБ, В–**2; 4; 6; 12**.
4. Количество элементов или блок батарей основной АБ, шт.- **XXX**.
5. Количество элементов или блок батарей хвостовой АБ, шт. - **XX**.
6. Номинальная емкость АБ, А·ч - **120;150;200; 240;300;400; 500;600;720;800**.
7. Количество АБ при их комплектной поставке, шт. - **0; 1; 2**.
8. Тип вводных защитных аппаратов:
FU – предохранители, **QF** – автоматические выключатели.
9. Общее количество защитных аппаратов отходящих линий, подключенных к шинам ±ЕУ, шт. – **8; 16**.
10. Тип защитных аппаратов отходящих линий :
FU – предохранители, **QF** – автоматические выключатели.
11. Общее количество защитных аппаратов отходящих линий, подключенных к шинам ±ЕС, шт. – **16; 24; 32**.
12. Тип защитных аппаратов отходящих линий:
FU – предохранители, **QF** – автоматические выключатели.
13. Степень защиты : - **21** – IP21; **54** – IP54.
14. Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15150.
15. Номер опросного листа.

Примечания:

- 1) номинальный ток автоматических выключателей, а также номинальный ток плавких вставок предохранителей, как для вводных, так и для защитных аппаратов отходящих линий, определяется согласно опросному листу;
- 2) шины ±ЕУ предназначены для питания соленоидов включения (отключения) высоковольтных выключателей на токи до 400 А;
- 3) шинки ±ЕС предназначены для питания цепей РЗА, управления и сигнализации, а также для питания приводов высоковольтных выключателей на токи до 125А;
- 4) общее количество защитных аппаратов отходящих линий не должно превышать 48 шт. Если количество потребителей превышает 48 шт., то в щит ЩПТ дополнительно вводятся шкафы расширения с требуемым дополнительным количеством линейных защитных аппаратов;

Пример записи обозначения щита ЩПТ при его заказе или в другой технической документации приведен в приложении № 1.

Форма опросного листа на щит ЩПТ приведена в приложении № 2.

Пример оформления опросного листа приведен в приложении № 3.

Схема электрическая принципиальная щита ЩПТ приведена в приложении № 4.

Габаритные и установочные размеры щитов ЩПТ приведены в приложении № 5.

3. Условия эксплуатации

Условия эксплуатации щитов ЩПТ соответствуют требованиям УХЛ4 по ГОСТ 15150, при этом:

- 1) температура окружающего воздуха – от 5 до 40°C;
- 2) относительная влажность окружающего воздуха – 80% при 25°C;
- 3) высота над уровнем моря - до 2000м;
- 4) место установки – в закрытых помещениях при отсутствии непосредственного воздействия солнечной радиации;
- 5) окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металл и изоляцию;
- 6) рабочее положение вертикальное, допускается отклонение от вертикального положения не более 5° в любую сторону.
- 7) стойкость щитов ЩПТ к действиям механических факторов окружающей среды такая, которая соответствует группе механического исполнения М1 по ГОСТ 17516.1.

4. Технические данные

- 4.1. Общие технические характеристики щитов ЩПТ определяются структурой условного обозначения, опросным листом, а также техническими характеристиками аппаратуры и устройств, с использованием которых изготавливаются изделия.
- 4.2. Технические данные стабилизаторов постоянного напряжения (конверторов), которые могут быть встроены в щит ЩПТ, приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1

№п/п	Наименование параметра	Параметр
1	Номинальное напряжение питающей сети постоянного тока, В	220
2	Допустимые отклонения напряжения питающей сети, В	от 185 до 350
3	Номинальное значение выходного напряжения, В	230
4	Заводская установка выходного напряжения	230
5	Пределы регулировки выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения, В	210...235
6	Номинальное значение выходного тока, А	10
7	Пределы регулировки максимального выходного тока в режиме стабилизации тока, А	9,5...10,5
8	Допустимое отклонение выходного напряжения от величины заданного в режиме стабилизации напряжения, в % от номинального значения	±0,5
9	Допустимое отклонение выходного тока от величины заданного в режиме стабилизации тока, в % от номинального значения	5,0
10	Допустимый уровень пульсаций выходного напряжения, в % от номинального значения	0,5
11	Коэффициент полезного действия, %	90 не менее
12	Количество стабилизаторов, допускающих параллельную работу	6

4.3. Технические данные инверторов постоянного напряжения, которые могут быть встроены в щит ЩПТ, приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3

№п/п	Наименование параметра	Параметр
1	Номинальное напряжение питающей сети постоянного тока, В	220
2	Допустимые отклонения напряжения питающей сети, В	от 170 до 260
3	Номинальное напряжение переменного тока на выходе инвертора, В	220
4	Номинальная частота напряжения на выходе инвертора, Гц	50
5	Точность стабилизации величины выходного напряжения, в % от номинального значения	±2,0
6	Точность стабилизации частоты выходного напряжения, в % от номинального значения	±0,2
7	Длительно допустимая мощность на выходе инвертора при температуре окружающего воздуха, не более: 25 °С (номинальная мощность), кВА 32,5 °С, кВА 40,0 °С, кВА	1,0 0,85 0,72
8	Допустимая кратковременная максимальная мощность на выходе инвертора, при времени действия нагрузки, не более: в течении 5 с, кВА в течении 0,1 с, кВА	2,0 3,0
9	Коэффициент полезного действия при номинальной нагрузке и номинальном входном напряжении, %	90
10	Величина входного тока инвертора при номинальной нагрузке при следующих входных напряжениях, не более: 170 В, А 204 В, А 260 В, А	7,0 5,9 4,6
11	Мощность, потребляемая инвертором при отсутствии нагрузки, Вт, не более	8
15	Количество инверторов, допускающих параллельную работу	3

4.4. Стабилизаторы, так же как и инверторы, в своем составе имеют следующие встроенные элементы защиты:

- 1) от внешних и внутренних коротких замыканий;
- 2) от перенапряжений силовых транзисторов;
- 3) от перегрева охладителей силовых транзисторов;
- 4) от выхода напряжения питающей сети за пределы допустимых значений.

- 4.5. Стабилизаторы, так же как и инверторы, в своем составе имеют встроенные входной и выходной LC- фильтры подавления высокочастотных помех, возникающих в процессе работы транзисторных ключей. Входной LC- фильтр в свою очередь защищает стабилизаторы и инверторы от импульсных помех, возникающих в питающей сети от действия других изделий и устройств.
- 4.6. Щит ЩПТ в зависимости от предъявляемых требований к мониторингу электрических параметров сети ОПТ может включать в себя один или несколько контроллеров ШОТ1М. Функции контроллера ШОТ1М:
- 1) контроль и отображение на экране ЖКИ величины напряжения в сети ОПТ и, в частности, на клеммах аккумуляторной батареи;
 - 2) контроль и отображение на экране ЖКИ величины тока нагрузки в сети ОПТ и, в частности, тока заряда/разряда аккумуляторной батареи;
 - 3) контроль и отображение на экране ЖКИ электрического сопротивления изоляции в сети ОПТ;
 - 4) контроль аварийного отключения защитных аппаратов;
 - 5) выдача информационных сигналов в панель центральной сигнализации, по линиям телесигнализации, по линиям интерфейсов связи с системами высшего уровня при аварийном отключении защитных аппаратов, а также при выходе электрического сопротивления изоляции и электрических параметров за заранее установленные пределы.
- 4.7. Средний срок службы щита ЩПТ составляет 25 лет.
- 4.8. Гарантийный срок эксплуатации щита ЩПТ составляет 36 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию, но не более 42 месяцев со дня изготовления.

5. Комплект поставки

- 5.1. Паспорт (ПС).
- 5.2. Руководство по эксплуатации (РЭ).
- 5.3. Схемы электрические принципиальные (Э3).
- 5.4. Схемы электрических соединений (Э4).
- 5.5. Перечни элементов (ПЭЗ).
- 5.6. Составные части щита ЩПТ, изготовленные в соответствии с заказом.
- 5.7. Ведомость ЗИП.
- 5.8. Комплектующие изделия в соответствии с ведомостью ЗИП.
- 5.9. Сборочный чертеж щита ЩПТ (СБ).
- 5.10. Спецификация к сборочному чертежу щита ЩПТ.
- 5.11. Комплект монтажных изделий в соответствии со спецификацией.
- 5.12. Ведомость эксплуатационных документов (ЭД).
- 5.13 Эксплуатационная документация в соответствии ведомостью ЭД.

6. Подключение и управление

6.1. Схема внешних подключений щитов ЩПТ, для случая применения в системе ОПТ шкафа ШОТ1МВ с расширенными функциональными возможностями, приведена на рисунке 6.1.

На рисунке 6.1 введены следующие условные обозначения:

- 1) E1 – щит ЩПТ;
- 2) 1RYX – элементы нагрузки первой секции шин щита ЩПТ ($\pm 1EY$);
- 3) 2RYX – элементы нагрузки второй секции шин щита ЩПТ ($\pm 2EY$);
- 4) 1RCX – элементы нагрузки первой секции шин щита ЩПТ ($\pm 1EC$);
- 5) 2RCX – элементы нагрузки второй секции шин щита ЩПТ ($\pm 2EC$);
- 6) E2 – шкаф ШОТ1МВ;
- 7) E3 – панель центральной сигнализации.

6.2. В соответствии с опросным листом на дверях щитов ЩПТ могут быть установлены следующие элементы:

- светосигнальная аппаратура;
- вольтметры, амперметры;
- выносные пульта контроллеров ШОТ1М, предназначенные для визуального наблюдения за состоянием электрических параметров сети ОПТ;
- выносные пульта системы автоматического поиска линии с замыканием на «землю» и другое.

Котроллеры ШОТ1М по своим функциям не могут изменять режимы работы щитов постоянного тока. По своему назначению они осуществляют следующее:

- контролируют напряжение в сети ОПТ;
- контролируют суммарный ток нагрузки в сети ОПТ;
- контролирует значение электрического сопротивления изоляции в сети ОПТ;
- контролирует состояние выключателей, предохранителей;
- обеспечивает работу предупредительной сигнализации при выходе электрических параметров в сети ОПТ за заранее заданные пределы, а также при аварийном отключении выключателей или предохранителей.

Изменение порогов срабатывания предупредительной сигнализации проводится при помощи меню контроллера ШОТ1М. Однако в это меню может войти лишь эксплуатационный персонал знающий пароль.

Более подробная информация о правилах использования контроллеров ШОТ1М приведена в руководстве по их эксплуатации.

Руководство по эксплуатации контроллеров ШОТ1М поставляется заказчику совместно с изделием, также как и техническая информация на стабилизаторы, инверторы и на другое важное для эксплуатации щитов ЩПТ оборудование.

6.3. Клеммы внешних присоединений в щитах ЩПТ допускают подключение медных или алюминиевых проводников сечением:

- до 70 мм^2 для подключения кабелей вводов АБ;
- до 25 мм^2 для подключения выпрямительных систем ВЗП;
- до 16 мм^2 для подключения кабелей отходящих линий секций сборных шин EY;
- до 6 мм^2 для подключения кабелей отходящих линий секций сборных шин EC;
- до 4 мм^2 для прочих цепей.

По требованиям проектной организации или заказчика сечения проводников внешних подключений может быть изменено.

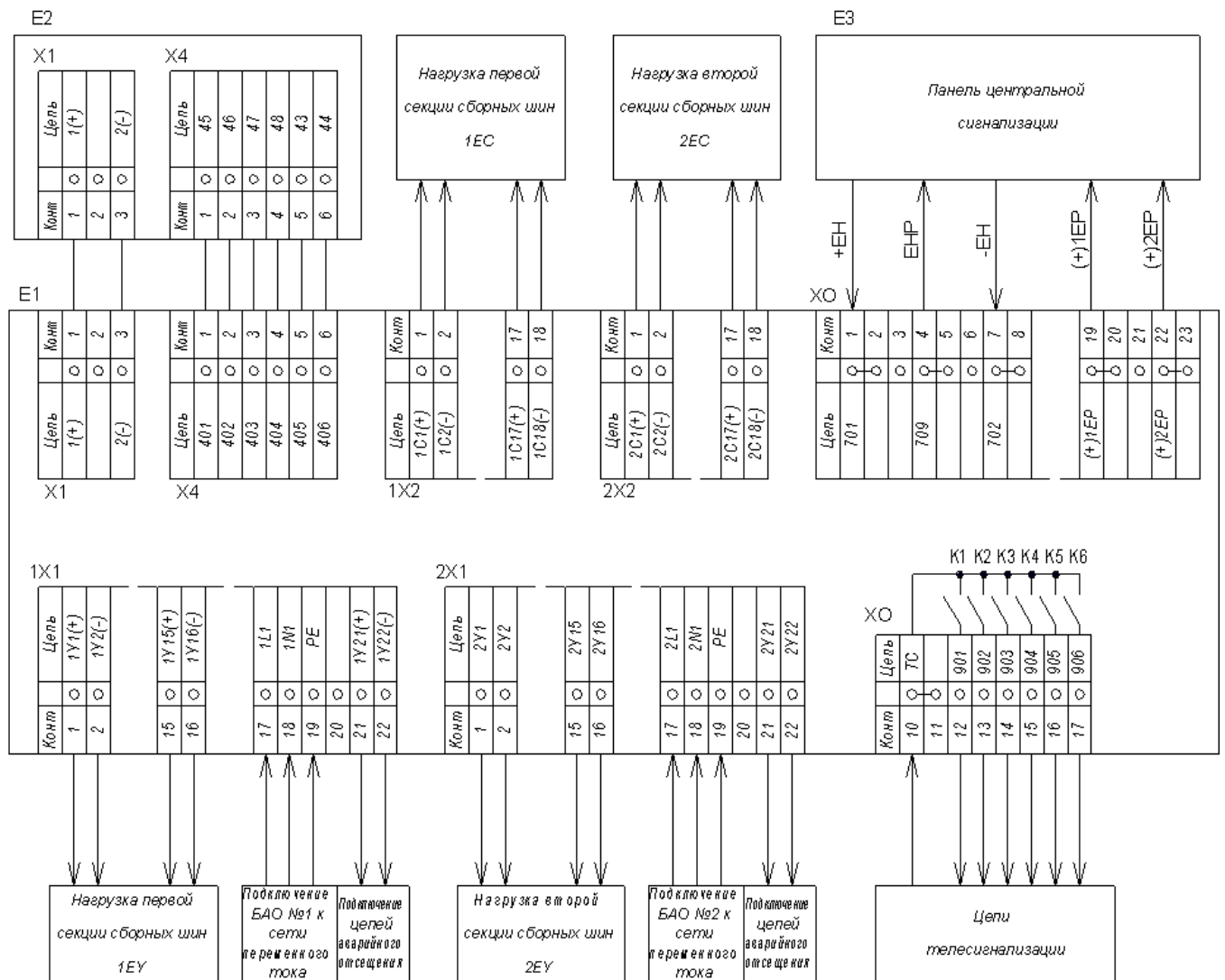


Рис. 6.1
Схема внешних подключений щита ЩПТ.

Для подключения внешнего защитного проводника в каждом шкафу щита ЩПТ предусмотрен болт заземления, который расположен в нижнем левом углу каркаса каждого шкафа.

Прокладку проводников внешних подключений необходимо осуществлять в изолированных коробах.

Для крепления кабелей внешних подключений в местах их перехода через днище шкафа использовать обжимные скобы или сальники.

При открытых дверях и при наличии напряжения допускается осуществлять визуальный осмотр и включение/отключение только лишь защитной аппаратуры.

7. Устройство и работа изделия.

Схема электрическая принципиальная щита ЩПТ приведена в приложении № 4.

На схеме электрической принципиальной введены следующие условные обозначения:

- 1) X1/1, X1/3 – клеммы подключения щита ЩПТ к зарядным выпрямителям и аккумуляторной батарее.
- 2) RS1, RS2, pA1 – шунты и амперметр визуального контроля тока нагрузки на вводе щита ЩПТ. При нажатии на кнопку SB1 увеличивается точность измерений тока нагрузки.
- 3) 1Q1, 2Q1 – выключатели, которые предназначены для подключения аккумуляторной батареи к секциям сборных шин EY. По характеристикам выбраны так, чтобы выполнялось требование их селективного отключения при коротких замыканиях и перегрузках. Разъединители 1QS1, 2QS1 обеспечивают возможность ремонта выключателей, если в этом есть необходимость. По заказу выключатели 1Q1, 2Q1 могут быть заменены на предохранители.
- 4) AZ1, AZ2, AZ3 – стабилизаторы напряжения постоянного тока, предназначенные для питания сборных шин ЕС. Устанавливаются в щит ЩПТ по требованию заказчика. При помощи выключателей QF1, QF2, QF3 и разъединителей QS4, QS5, QS6 один из стабилизаторов можно заменить на новый. Если, конечно, в этом появится необходимость.
- 5) 1Q2, 2Q2 – выключатели, которые предназначены для подключения стабилизированного напряжения к секциям сборных шин ЕС. По характеристикам выбраны так, чтобы выполнялось требование их селективного отключения при коротких замыканиях и перегрузках. Разъединители 1QS2, 2QS2 обеспечивают возможность ремонта выключателей, если в этом есть необходимость. По заказу выключатели 1Q2, 2Q2 могут быть заменены на предохранители.
- 6) QS1, QS2, QS3 – секционные разъединители сборных шин EY, ЕС и (+)EP.
- 7) A1 – контроллер ШОТ1М. Осуществляет измерения и контроль тока нагрузки секций сборных шин EY, осуществляет измерения и контроль напряжения на вводе от АБ, осуществляет измерения и контроль электрического сопротивления изоляции в сети ОПТ, питание которой осуществляется от секций сборных шин EY.
Дополнительно контроллер ШОТ1М осуществляет фиксацию аварийного срабатывания выключателей или предохранителей, которые относятся к секциям сборных шин EY, и выдачу предупредительных сигналов по линиям панели центральной сигнализации и телесигнализации.
- 8) A2 – пульт контроллера A1, предназначенный для отображения информации и для задания порогов срабатывания компараторам предупредительной сигнализации.
- 9) DT1 – датчик тока нагрузки сборных шин EY. По своим характеристикам этот датчик тока позволяет производить измерения токов нагрузки с высокой степенью точности.
- 10) A3 – контроллер ШОТ1М. Осуществляет измерения и контроль тока нагрузки секций сборных шин ЕС, осуществляет измерения и контроль напряжения на выходе стабилизатора напряжения постоянного тока, осуществляет измерения и

контроль электрического сопротивления изоляции в сети ОПТ, питание которой осуществляется от секций сборных шин ЕС.

Дополнительно контроллер ШОТ1М осуществляет фиксацию аварийного срабатывания выключателей или предохранителей, которые относятся к секциям сборных шин ЕС, и выдачу предупредительных сигналов по линиям панели центральной сигнализации и телесигнализации.

- 11) А4 – пульт контроллера А1, предназначенный для отображения информации и для задания порогов срабатывания компараторам предупредительной сигнализации.
- 12) DT2 – датчик тока нагрузки сборных шин ЕС. По своим характеристикам этот датчик тока также как и датчик тока DT1 позволяет производить измерения токов нагрузки с высокой степенью точности.
- 13) Питание контроллеров А1 и А3, так же как питание элементов системы автоматического поиска линии с замыканием на «землю» по цепям ЕУ (А5, 1А1, 2А1), осуществляется напряжением постоянного тока через выключатель SF1.
- 14) Питание элементов системы автоматического поиска линии с замыканием на «Землю» по цепям ЕС (А6, 1А2, 2А2), осуществляется стабилизированным напряжением постоянного тока через выключатель SF3.
- 15) pV1 – резервный вольтметр контроля напряжения на вводе щита ЩПТ. При помощи переключателя SA1 можно измерить напряжение между полюсами системы ОПТ (ЕУ) и «Землей». При воздействии на переключатель SA1, блокируется работа как системы автоматического поиска линии с замыканием на «Землю», так и системы контроля электрического сопротивления изоляции, которая встроена в контроллер ШОТ1М. Этим обеспечиваются более точные показания вольтметра pV1.
- 16) pV2 – резервный вольтметр контроля стабилизированного напряжения. При помощи переключателя SA3 можно измерить напряжение между полюсами системы ОПТ (ЕС) и «Землей». При воздействии на переключатель SA3, блокируется работа как системы автоматического поиска линии с замыканием на «Землю», так и системы контроля электрического сопротивления изоляции, которая встроена в контроллер ШОТ1М. Этим обеспечиваются более точные показания вольтметра pV2.
- 17) SA2, SA2 – переключатели, которые позволяют запускать в работу либо систему автоматического поиска линии с замыканием на «Землю», либо систему контроля электрического сопротивления изоляции контроллера ШОТ1М.
- 18) 1pV1, 1pV2, 2pV1, 2pV2 – вольтметры визуального контроля величины напряжения на секциях сборных шин.
- 19) 1KV1, 1KV2, 2KV1, 2KV2 – реле контроля наличия напряжения на секциях сборных шин. При исчезновении напряжения на секции сборных шин соответствующее реле своим контактом активизирует дискретный вход соответствующего контроллера ШОТ1М. Контроллер ШОТ1М в свою очередь с выдержкой времени замыкает контакт исполнительного реле, которое через соответствующее промежуточное реле выдает предупредительный сигнал по линии панели центральной сигнализации и по линии телесигнализации. Аналогичным образом контроллер ШОТ1М обеспечивает срабатывание

- предупредительной сигнализации при аварийном отключении выключателей или предохранителей.
- 20) 1A3, 2A3 – элементы генерации напряжения мигающего света. При помощи переключателей 1SA1, 2SA1 работу 1A3, 2A3 можно заблокировать. Если это необходимо.
 - 21) 1HLG1...2HLR2 – лампы сигнальные позволяющие визуально определять положение вводных от АБ выключателей, предохранителей. «Отключено», «Включено». Блок питания ВР1 позволяет снизить до минимума энергопотребление сигнальной арматуры.
 - 22) SF2 – выключатель питания цепей сигнализации панелей отходящих линий.
 - 23) X3/14, X3/15 – клеммы, предназначенные для внешнего контроля суммарного тока нагрузки щита ЩПТ.
 - 24) X3/1...X3/12 – клеммы, предназначенные для внешнего контроля величины напряжения на секциях сборных шин.
 - 25) K1, K2 – реле промежуточные, предназначенные для размножения контактов исполнительных реле контроллера ШОТ1М (А1). Обеспечивают передачу предупредительной сигнализации по линиям панели центральной сигнализации и по линиям телесигнализации.
 - 26) K3, K4 – реле промежуточные, предназначенные для размножения контактов исполнительных реле контроллера ШОТ1М (А3).
 - 27) 1QF1...1QF9, 2QF1...2QF9 – выключатели отходящих линий (ЕУ). По заказу выключатели могут быть заменены на предохранители.
 - 28) 1Т1...1Т9, 2Т1...2Т9 – трансформаторы тока системы автоматического поиска линии с замыканием на «землю».
 - 29) 1VD1...2VD2 – диоды защиты сборных шин ЕУ от импульсных перенапряжений.
 - 30) 1Е1, 2Е1 – блоки аварийного освещения. Развернутые схемы блоков аварийного освещения приведены на следующем листе. Схемы блоков аварийного освещения достаточно просты и не требуют подробного описания.
 - 31) 1QF11...1QF19, 2QF11...2QF19 – выключатели отходящих линий (ЕС). По заказу выключатели могут быть заменены на предохранители.
 - 32) 1Т11...1Т19, 2Т11...2Т19 – трансформаторы тока системы автоматического поиска линии с замыканием на «землю».
 - 33) 1VD3...2VD4 – диоды защиты сборных шин ЕС от импульсных перенапряжений.
 - 34) 1HLG1...2HLR10 - лампы сигнальные позволяющие визуально определять положение выключателей отходящих линий (ЕУ). «Отключено», «Включено». Блок питания 1ВР1 позволяет снизить до минимума энергопотребление сигнальной арматуры.
 - 35) 1HLG11...2HLR19 - лампы сигнальные позволяющие визуально определять положение выключателей отходящих линий (ЕС). «Отключено», «Включено». Блок питания 2ВР1 позволяет снизить до минимума энергопотребление сигнальной арматуры.

8. Конструкция

Конструктивно щит ЩПТ может быть выполнен в шкафах как одностороннего обслуживания, так двухстороннего. При одностороннем обслуживании аппаратура составляющая щит ЩПТ размещается в трех шкафах, а при двухстороннем в двух. Габаритные размеры щитов ЩПТ приведены в приложении № 5

9. Указание мер безопасности

9.1. Требования безопасности должны соответствовать ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.2.007.11.

К обслуживанию щитов ЩПТ допускаются лица высокой квалификации, прошедшие специальный технический инструктаж и изучившие настоящее техническое руководство по эксплуатации. Обслуживание щитов ЩПТ должно проводиться в соответствии со следующими действующими документами:

- 1) «Правила устройства электроустановок» (ПУЭ);
- 2) «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП);
- 3) «Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

Металлические оболочки щита ЩПТ должны быть надежно заземлены, для чего необходимо соответствующие болты заземления подключить к контуру заземления медным проводом с сечением не менее 16 мм².

9.2. Осмотр, чистка, ремонт элементов щита ЩПТ должны проводиться только после его отключения от сети. Выполнение ремонтных работ осуществляется силами предприятия-изготовителя бесплатно в течение гарантийного срока эксплуатации и по отдельному договору в других случаях, в том числе и в таких, когда поломка щита ЩПТ произошла по вине предприятия-потребителя.

9.3. По способу защиты человека от поражения электрическим током щит ЩПТ относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

9.4. Для безопасной эксплуатации АБ следует руководствоваться инструкциями заводоизготовителей АБ, а также требованиями, изложенными в разделе 10. «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей». Установки аккумуляторные.

10. Размещение и монтаж

10.1. Щиты ЩПТ устанавливаются в закрытых помещениях с естественной вентиляцией при соблюдении условий эксплуатации, оговоренных в разделах 3 и 4.

10.2. При сборке щитов ЩПТ следует руководствоваться рекомендациями, изложенными в сборочных чертежах и в спецификациях. Сборочные чертежи и спецификации поставляются совместно с изделием.

10.3. При подключении щитов ЩПТ к зарядным выпрямителям и к аккумуляторной батарее, так же как и при подключении к ним нагрузок и цепей сигнализации, следует руководствоваться схемами электрическими принципиальными,

приведенными на рисунках 6.1, 6.2 и схемами электрическими принципиальными, приведенными в приложении № 5.

11. Порядок ввода в эксплуатацию

- 11.1. Отключить все автоматические выключатели или предохранители-разъединители. Отключить все разъединители. Переключатели, установленные на дверях установить в положение «Отключено». Тумблеры «OFF/ON» на лицевых панелях стабилизаторов напряжения постоянного тока установить положение «OFF».
- 11.2. При помощи шкафа ШОТ1МВ, используя рекомендации, изложенные в руководстве по его эксплуатации, подать напряжение постоянного тока на входные клеммы щита ЩПТ (X1/1, X1/3).
- 11.3. Включить разъединители 1QS1, 2QS1. Включить выключатели 1SF1, 2SF1. При помощи выключателя 1Q1 подать напряжение постоянного тока на первую секцию сборных шин EY. Вольтметр 1pV1 будет показывать значение напряжения на первой секции сборных шин EY. При помощи выключателя 2Q1 подать напряжение постоянного тока на вторую секцию сборных шин EY. Вольтметр 2pV1 будет показывать значение напряжения на второй секции сборных шин EY.
- 11.4. Включить выключатель SF1. Вольтметр pV1 будет показывать значение напряжения на входных клеммах щита ЩПТ. Загораются сигнальные лампы 1HLR1, 2HLR1 - «Входные выключатели 1Q1, 2Q1 включены». Запускаются в работу контроллеры ШОТ1М (A1, A3). Выносной пульт контроллера A1 (A2) будет отображать значение напряжения на входных клеммах щита ЩПТ и суммарный ток нагрузки секций сборных шин EY. В отсутствии нагрузки значение тока будет близким к нулю. Выносной пульт контроллера A3 (A4) будет отображать состояние аварийного режима – «Низкое напряжение» на измерительных входах контроллера A3. В нашем случае - «Отсутствие напряжения». При помощи меню контроллера ШОТ1М можно просмотреть и другие электрические параметры системы ОПТ.
- 11.5. Переключатель SA2 установить в положение «Включено». Запускается в работу первая система автоматического поиска линии с замыканием на «землю» (A5, 1A1, 2A1). Блокируется работа первого контроллера ШОТ1М по каналу измерения электрического сопротивления изоляции.
- 11.6. Включить выключатель SF2. Загораются сигнальные лампы 1HLG1...2HLG10, 1HLG11...2HLG19 - «Выключатели отходящих линий отключены».
- 11.7. Включить выключатели QF1, QF2, QF3. Напряжение постоянного тока поступает входы стабилизаторов напряжения постоянного тока AZ1, AZ2, AZ3. Тумблеры «OFF/ON» установить в положение «ON». По цифровым индикаторам убедиться, что выходное напряжение всех стабилизаторов примерно одинаковое и равняется 230 В.
- 11.8. Тумблеры «OFF/ON» первого стабилизатора установить в положение «OFF». Включить разъединитель QS4. Тумблеры «OFF/ON» первого стабилизатора установить в положение «ON». Произойдет заряд конденсатора C1.
- 11.9. Включить разъединители QS5, QS6. Включить разъединители 1QS2, 2QS2. Включить выключатели 1SF2, 2SF2. При помощи выключателя 1Q2 подать напряжение постоянного тока на первую секцию сборных шин ЕС. Вольтметр 1pV2 будет показывать значение стабилизированного напряжения на первой секции сборных шин ЕС. При помощи выключателя 2Q2 подать напряжение постоянного тока на вторую

- секцию сборных шин ЕС. Вольтметр 2pV2 будет показывать значение стабилизированного напряжения на второй секции сборных шин ЕС.
- 11.10. Включить выключатель SF3. Выносной пульт контроллера ШОТ1М (А4) теперь будет отображать, так же как и вольтметр pV2, значение стабилизированного напряжения, а также суммарный ток нагрузки секций сборных шин ЕС. В отсутствии нагрузки значение тока будет близким к нулю. При помощи меню контроллера ШОТ1М можно просмотреть и другие электрические параметры системы ОПТ.
- 11.11. Переключатель SA4 установить в положение «Включено».запускается в работу вторая система автоматического поиска линии с замыканием на «землю» (А6, 1А2, 2А2). Блокируется работа второго контроллера ШОТ1М по каналу измерения электрического сопротивления изоляции.
- 11.12. При помощи меню контроллеров ШОТ1М можно изменить заводские установки уровней срабатывания компараторов аварийной сигнализации для местных условий эксплуатации, если конечно в этом есть необходимость.
- 11.13. Настройка и проверка работы систем автоматического поиска линии с замыканием на «Землю» производится на предприятии-изготовителе щитов ЩПТ. Поэтому особые требования, к порядку ввода этих систем в эксплуатацию, не предъявляются. Однако, используя меню систем автоматического поиска линии с замыканием на «Землю» можно привести эти системы к местным условиям эксплуатации.
- 11.14. Включить выключатели 1SF5, 2SF5. Переключатели 1SA1, 2SA1 перевести в положение «Включено». Запускаются в работу элементы генерации напряжения мигающего света.
- 11.15. При помощи выключателей отходящих линий подключить нагрузку к щиту ЩПТ. Выносные пульта котроллеров ШОТ1М будут отображать суммарный ток нагрузки сборных шин ЕУи ЕС. Щит распределительный постоянного тока готов к длительной эксплуатации.

12. Техническое обслуживание

При техническом обслуживании составных частей щитов ЩПТ следует руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации», при этом:

1) контроль технического состояния щитов ЩПТ должен проводиться путем проведения периодических проверок. В зависимости от объемов и сроков проведения проверки подразделяются на «Осмотры» и «Техническое освидетельствование».

«Осмотры» необходимо проводить с периодичностью в зависимости от условий эксплуатации, но не реже одного раза в год.

«Техническое освидетельствование» щитов ЩПТ проводится после выработки их гарантийного ресурса (25 лет) или при авариях и отказах;

2) «Осмотры» производятся при отключенном напряжении питающей сети и отключенной аккумуляторной батареи.

При «Осмотрах» предварительно проводится визуальный контроль состояния аппаратуры управления и защиты, выборочный контроль функционирования аппаратуры путем перевода подвижных частей в крайние рабочие положения, а также визуальный контроль проводниковых материалов и изоляции на предмет отсутствия механических и тепловых повреждений.

При «Осмотрах» дополнительно проводится выборочная проверка надежности электрических соединений и крепления аппаратуры путем приложения разнонаправленных усилий к корпусу аппаратуры и наконечникам проводов и кабелей.

При заметной запыленности изоляционных промежутков и аппаратуры необходимо очистить их от пыли и от других инородных тел продувкой сухим сжатым воздухом.

После подключения аккумуляторной батареи и подачи напряжения питающей сети переменного тока при помощи меню контроллера ШОТ1М или при помощи контроллера выпрямительной системы убедиться, что электрические параметры АБ и электрическое сопротивление изоляции системы ОПТ находятся в допустимых пределах;

3) при «Техническом освидетельствовании» необходимо выполнить все действия, предусмотренные при «Осмотрах», а также провести полный контроль надежности электрических соединений и крепления аппаратуры с проверкой моментов затяжки резьбовых соединений, проверить прочность и электрическое сопротивление изоляции проводников и изоляционных промежутков. При необходимости заменить некондиционные аппараты и проводниковые материалы.

После «Технического освидетельствования» провести все действия, оговоренные в разделе 11 «Порядок ввода в эксплуатацию» настоящего РЭ.

13. Транспортирование и хранение

Условия транспортирования и хранения щита ЩПТ и допустимые сроки хранения до ввода в эксплуатацию должны соответствовать значениям, указанным в таблице 14

Таблица 14

Вид поставки	Обозначение условий транспортирования в области действия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150		Допустимый срок хранения в упаковке изготовителя, года
	механических факторов по ГОСТ 23216	климатических факторов по ГОСТ 15150	потребительская тара	транспортная тара	
1 По России (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных по ГОСТ 15846)	С	3(Ж3)	1Л	2С	2
2 В страны СНГ	С	5(ОЖ4)	–	2С	2
3 Экспортные в макроклиматические районы с умеренным климатом (кроме морских перевозок)	С	5(ОЖ4)	–	2С	2
4 Экспортные в макроклиматические районы с умеренным климатом, учитывая морские перевозки в трюмах	Ж	3(Ж3)	–	2С	2
5 Экспортные в микроклиматические районы с тропическим климатом	Ж	6(ОЖ2)	–	3(Ж3)	2

После транспортирования или хранения щит ЩПТ, перед его включением в сеть, следует выдержать в сухом и теплом помещении в течение не менее 4-х часов.