



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
НАУЧНО - ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

# **Система бесперебойного питания переменного тока серии СБШТ**

**Техническая информация**

ЭКРА.435400.001/Э5 ТИ

## Содержание

<b>1. Назначение устройства .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Условия эксплуатации.....</b>	<b>5</b>
<b>3. Технические характеристики .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Конструкция .....</b>	<b>9</b>
<b>5. Комплектность .....</b>	<b>10</b>
<b>6. Устройство и принцип работы.....</b>	<b>11</b>
<b>7. Указание мер безопасности.....</b>	<b>223</b>
<b>8. Подготовка к работе .....</b>	<b>20</b>
<b>9. Рекомендации по выбору, заказу и применению СБПТ .....</b>	<b>25</b>
<b>10. Гарантии изготовителя.....</b>	<b>27</b>
<b>Приложение А. Схемы внешних соединений СБПТ .....</b>	<b>28</b>
<b>Приложение Б. Форма опросного листа СБПТ.....</b>	<b>28</b>
<b>Приложение В. Стандартные исполнения СБПТ.....</b>	<b>30</b>

## 1. Назначение устройства

1.1 Система бесперебойного питания переменного тока серии СБПТ - предназначена для обеспечения бесперебойного электроснабжения ответственных потребителей электроэнергией переменного тока промышленной частоты, с заданным качеством электроэнергии.

1.2 Первичными источниками для СБПТ являются: сеть переменного тока и входящие в состав СБПТ зарядное устройство и аккумуляторная батарея или сеть постоянного тока (система оперативного постоянного тока - СОПТ). Для повышения надежности питания нагрузки переменного тока, в состав СБПТ могут входить статический и ремонтный байпасы, которые подключают нагрузку к резервной сети переменного тока, в случае неисправностей или отсутствия напряжения постоянного тока.

1.3 Нагрузкой для СБПТ могут быть устройства автоматики, автоматические системы управления технологическими процессами (АСУТП), вычислительные комплексы, компьютеры, аварийное освещение, системы видеонаблюдения и охраны, ответственные потребители на различных энергообъектах (подстанции, электростанции, в том числе атомные).

1.4 СБПТ предназначено для использования в энергетике, промышленности и других отраслях, где имеется необходимость в источнике переменного тока.

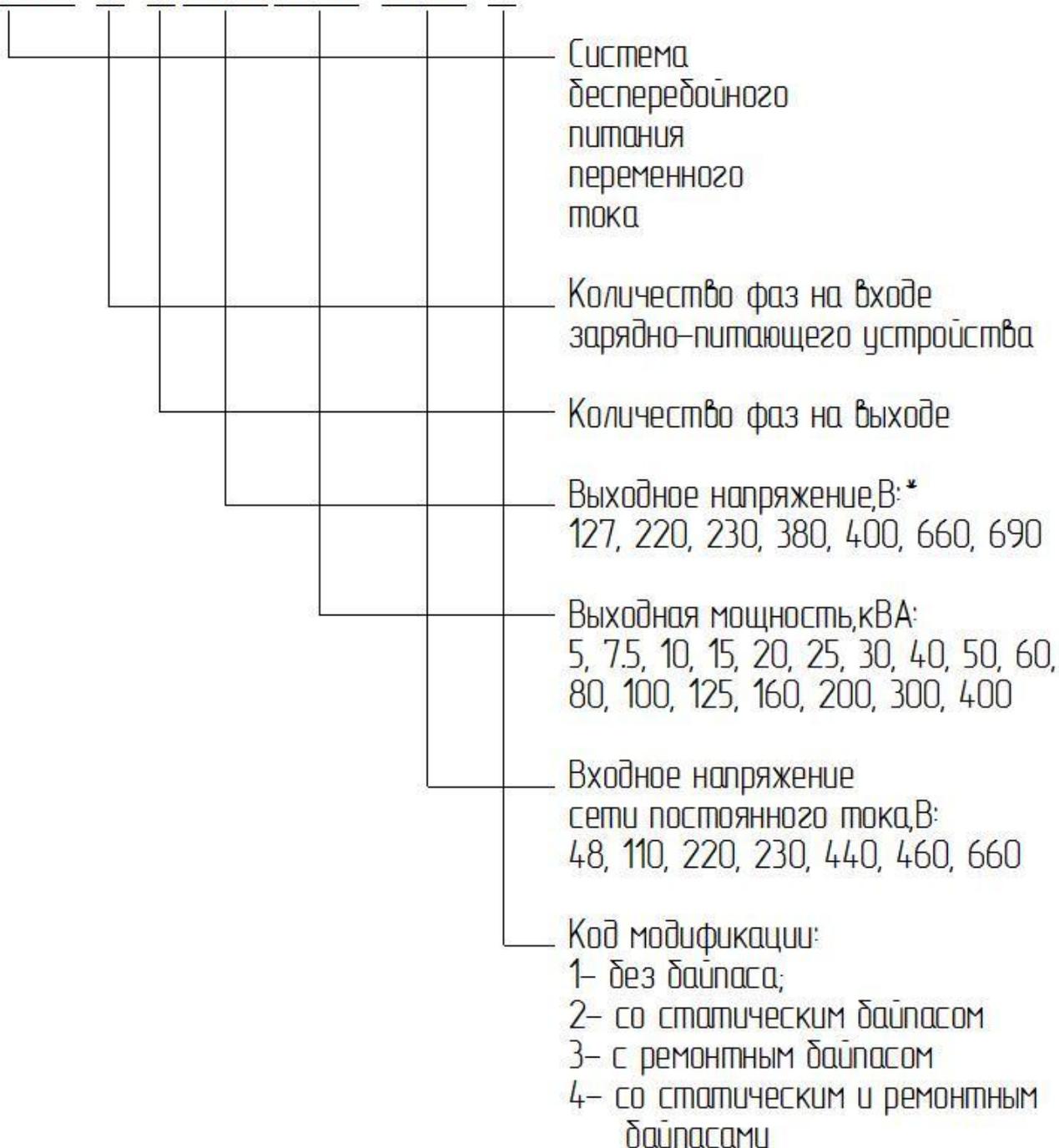
1.5 СБПТ могут применяться на атомных электростанциях.



## 1.6 Структура условного обозначения СБППТ:

### Структура условного обозначения СБППТ

СБППТ-Х-Х.ХХХ.ХХХ-ХХХ-Х



\* При однофазном выходе указывается фазное напряжение, при трехфазном выходе указывается линейное напряжение.

**Возможно изготовление СБППТ с параметрами отличными от указанных в структуре.**

## 2. Условия эксплуатации

2.1 СБПТ может эксплуатироваться при следующих условиях:

- |  |   |
|--|---|
| - температура окружающей среды                               | от 0 до плюс 50 °С  |
| - относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С | от 10 до 90 %   |
| - высота над уровнем моря не более                           | 2000 м  |
| - рабочее положение  | вертикальное, допускается наклон в любую сторону не более 5°. |

2.2 Для работы при низких температурах от 0 до минус 20 °С, СБПТ дополнительно, может быть оборудовано встроенным подогревом.

### 3. Технические характеристики

3.1. Технические характеристики СБПТ приведены в таблице.

**Таблица 1 – Технические характеристики СБПТ**

<b>Ввод от сети переменного тока для зарядно-питающего устройства (ЗПУ)</b>	<b>Значение</b>
Количество фаз	3 (3 фазы и ноль) или 1 (фаза и ноль)
Номинальное напряжение, В	Трехфазный выход, линейное напряжение: 380 (по заказу 127, 220, 230, 400, 415, 660, 690) или Однофазный выход, фазное напряжение: 220 (По заказу: 127, 230, 240)
Диапазон изменения напряжения сети	(-15...+15) %
Частота, Гц	50 (+/-1% или +/-10%)
КПД, %	90-98
<b>Вход от сети переменного тока для статического и ремонтного байпасов</b>	<b>Значение</b>
Количество фаз	3 (3 фазы и ноль) или 1 (фаза и ноль)
Номинальное напряжение, В	Трехфазный выход, линейное напряжение: 380 (по заказу 127, 220, 230, 400, 415, 660, 690) или Однофазный выход, фазное напряжение: 220 (По заказу: 127, 230, 240)
Диапазон изменения напряжения сети	(-15...+15) %
Частота, Гц	50 (+/-1% или +/-10%)
КПД, %	>99
<b>Аккумуляторная батарея</b>	<b>Значение</b>
Тип	<u>Свинцово-кислотные:</u> Классические(GROE, OP, OPZS, VB), AGM, гелевые <u>Щелочные:</u> Ni-Cd
Производители	<u>Свинцово-кислотные:</u> EXIDE, FIAMM, Enersys, DELTA <u>Щелочные:</u> ПАО «Завод АИТ»
Количество элементов (рекомендуемое), шт  - при напряжении 24 В	  12 (свинцово-кислотные классические)

- при напряжении 48 В	12 (свинцово-кислотные AGM, гелевые) 18 (щелочные)  24 (свинцово-кислотные классические) 24 (свинцово-кислотные AGM, гелевые) 36 (щелочные)
- при напряжении 110 В	52(свинцово-кислотные классические) 54 (свинцово-кислотные AGM, гелевые) 82 (щелочные)
- при напряжении 220 В	104(свинцово-кислотные классические) 102 (свинцово-кислотные AGM, гелевые) 164(щелочные)
- при напряжении 440В	198(свинцово-кислотные классические) 192 (свинцово-кислотные AGM, гелевые) 300(щелочные)
<b>Ввод от сети постоянного тока для инвертора</b>	<b>Значение</b>
Номинальное напряжение сети, В	220 (по заказу 24, 48, 60, 110, 115, 230, 320, 440, 460, 660)
Диапазон изменения напряжения сети	(-20...+20) %
КПД, %	92...95
<b>Выход СБШТ</b>	<b>Значение</b>
Количество фаз	3 (3 фазы и ноль) или 1 (фаза и ноль)
Номинальное выходное напряжение, В	Трехфазный выход, линейное напряжение: 380 (по заказу 127, 220, 230, 400, 415, 660, 690) или Однофазный выход, фазное напряжение: 220 (По заказу: 127, 230, 240)
Частота, Гц	50 (+/-0.1%)
Диапазон регулирования выходного напряжения	(-5...+5) %
Номинальная выходная мощность, кВА	5, 7.5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 80, 100, 125, 160, 200, 300, 400
Точность стабилизации выходного напряжения (установившееся значение отклонения действующего значения) при работе на симметричную нагрузку, % не более	1
Форма выходного напряжения	Синусоида
Коэффициент нелинейного искажения выходного напряжения КНИ (THD)	- не более 1...3 % , при работе на линейную симметричную нагрузку; - не более 3...6 %, при работе на нелинейную

	симметричную нагрузку
Возможность обеспечения гальванической развязки выхода от входных сетей постоянного и переменного тока	Да
Время переключения между выходом инвертора и резервным вводом от сети переменного тока	при наличии синхронизации - не более 0...5 мс, при отсутствии - не более 10 мс.
Средняя наработка на отказ, не менее	200000 ч
Средний срок службы	20-25 лет (без учета аккумулятора)
Параллельная работа с аналогичным преобразователем	Да
Интерфейсы связи с АСУТП	ETHERNET RS485 GSM (оптоволокно/медь)
Протоколы связи с АСУТП	МЭК 60870-5-104 МЭК 61850 (MMS) Modbus RTU/TCP
Охлаждение	Принудительное воздушное (Естественное по заказу)

**Возможно изготовление СБШТ с параметрами отличными от указанных в таблице 1.**

## 4. Конструкция

4.1 Конструктивно СБППТ выполняется в виде шкафа или нескольких шкафов. В шкафу установлены основные элементы силовой схемы и системы управления. Кабели для выполнения межшкафных силовых и информационных связей идут в комплекте поставки.

4.2 **Подвод** внешних кабелей в шкаф СБППТ осуществляется **снизу**. По требованию заказчика, возможно изготовление СБППТ с **верхним** подводом кабелей.

4.3 **Обслуживание** шкафов СБППТ- **двухстороннее**. По требованию заказчика, возможно изготовление СБППТ с **односторонним** обслуживанием.

4.4 На двери шкафа СБППТ устанавливаются панель управления, устройства индикации и измерения.

4.5 Степень защиты устройства от соприкосновения обслуживающего персонала с токоведущими частями, от попадания твёрдых тел и воды соответствует IP31 по ГОСТ 14254-96. Возможно изготовление СБППТ со степенью защиты IP21-IP54.

4.6 Проток воздуха для охлаждения обеспечивается наличием вентиляционных отверстий.

4.7 Шкаф имеет клеммы для защитного заземления.

4.8 Аккумулятор может устанавливаться в шкафу или на стеллажах. Тип размещения определяется емкостью, количеством элементов и типом аккумулятора.

## 5. Комплектность

5.1 Перечень комплекта поставки СБПТ приведен в таблице :

**Таблица 2 – Перечень комплекта поставки СБПТ**

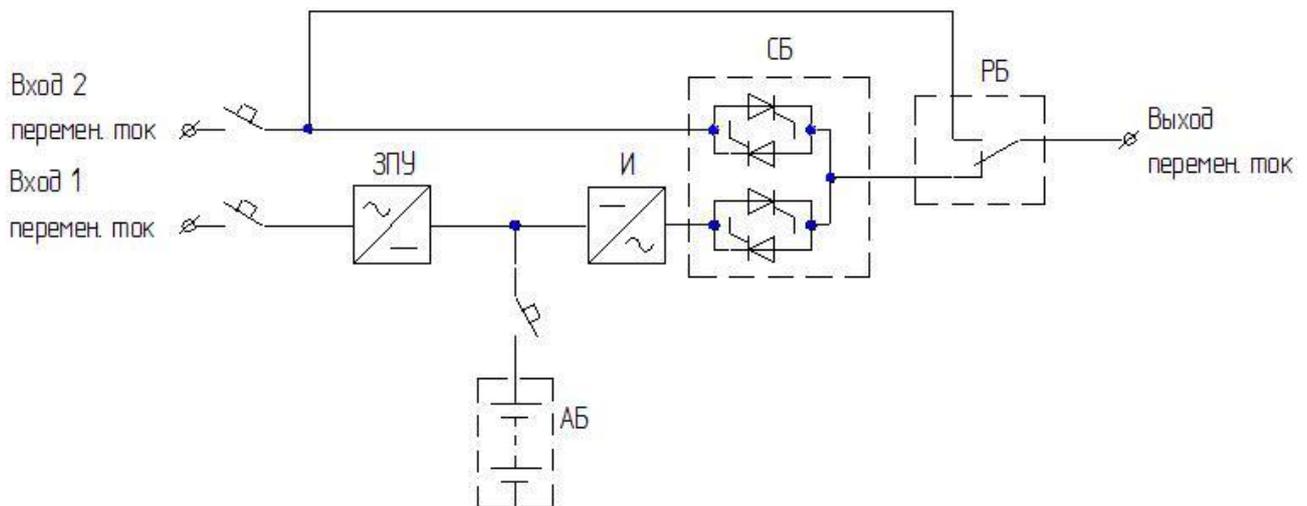
Система бесперебойного питания переменного тока СБПТ	1 шт.
Паспорт устройства	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
ЗИП	1 шт.

## 6. Устройство и принцип работы

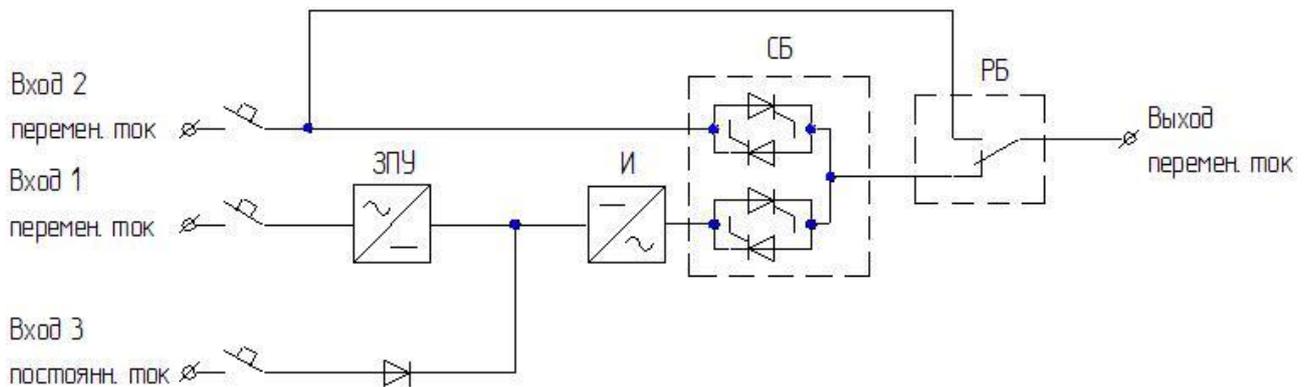
6.1 Обобщенные функциональные схемы СБППТ представлены на рис.1.

СБППТ в общем случае состоит из следующих элементов:

- зарядно-питающее устройство (ЗПУ);
- инвертор (И);
- статический байпас (СБ);
- ремонтный байпас (РБ);
- аккумуляторная батарея (АБ).



А) Функциональная схема СБППТ со встроенным аккумулятором и со статическим и ремонтным байпасами



Б) Функциональная схема СБППТ с вводом от сети постоянного тока и со статическим и ремонтным байпасами

**Рисунок 1** – Функциональные схемы СБППТ

6.2 СБППТ обеспечивает следующие режимы работы:

- «OFF-LINE»- приоритет работы от сети переменного тока, через статический байпас. На питание от инвертора статический байпас, переключается при отсутствии нормального напряжения в сети переменного тока;

- «ON-LINE»- приоритет работы от инвертора, через статический байпас. При этом, инвертор получает питание в первую очередь от зарядно-питающего устройства, если же на входе ЗПУ отсутствует напряжение переменного тока или оно неисправно, то инвертор получает питание от аккумуляторной батареи или сети постоянного тока. На питание от сети переменного тока статический байпас переключает нагрузку при отсутствии нормального напряжения на выходе инвертора и при его перегрузке.

Выбор режима работы (приоритета) должен осуществляться оперативным персоналом.

По умолчанию, приоритетным режимом является режим «ON-LINE».

6.3 Зарядно-питающее устройство (ЗПУ) является основным источником напряжения постоянного тока для инвертора, а также осуществляет заряд/подзаряд аккумуляторной батареи СБПТ.

ЗПУ с трехфазным входом построено на основе полностью управляемого тиристорного выпрямителя (рис.2А). ЗПУ с однофазным входом может быть построено как на основе полностью управляемого тиристорного выпрямителя, так и на основе транзисторных модульных выпрямителей (рис.2Б).

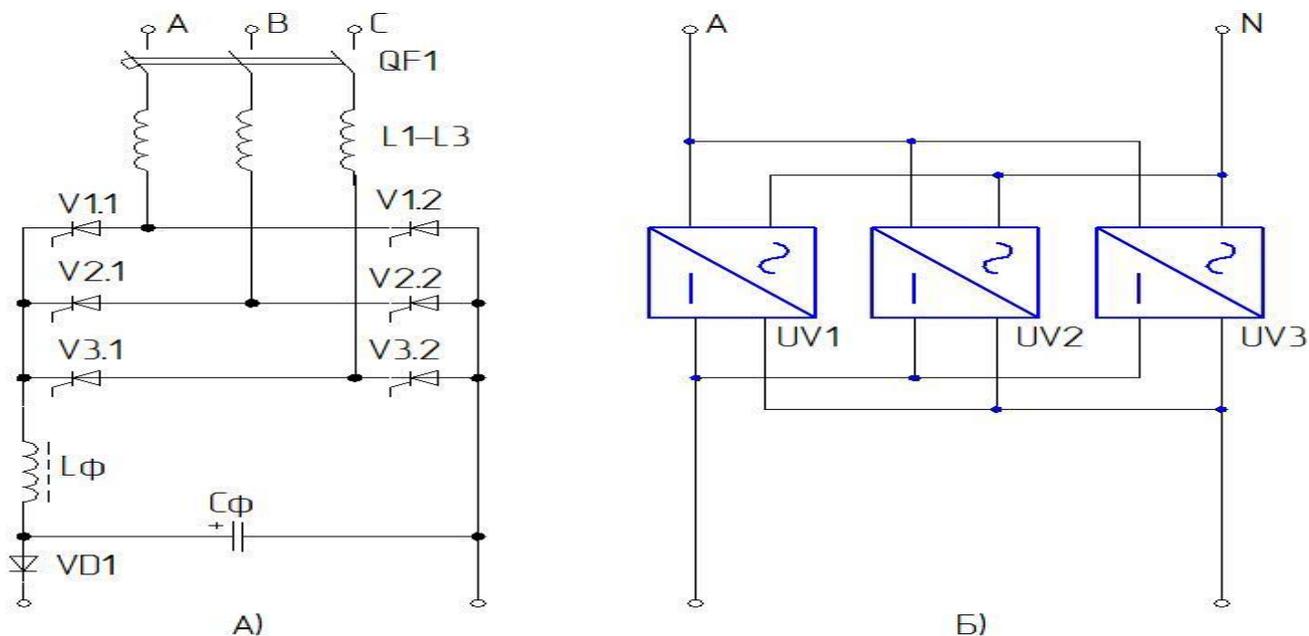


Рисунок 2 – Схемы ЗПУ

ЗПУ обеспечивает все режимы заряда/подзаряда (по DIN 41773), низкий уровень пульсаций и высокую точность стабилизации выходного напряжения, функции

термокомпенсации напряжения подзаряда и ограничения тока заряда аккумуляторной батареи. Это позволяет обеспечить длительный срок эксплуатации аккумуляторной батареи.

Мощность ЗПУ позволяет производить одновременно заряд аккумуляторной батареи и питание инвертора. При отсутствии встроенной аккумуляторной батареи и наличии ввода от сети постоянного тока, мощность ЗПУ рассчитана только на питание инвертора.

При наличии требования об обеспечении гальванической развязки от сети переменного тока, на входе ЗПУ устанавливается трансформатор (рис.6).

6.4 Аккумуляторная батарея (АБ) является резервным источником питания для инвертора.

Применяемые аккумуляторные батареи могут быть полностью герметичными и выполненными по технологии AGM или с гелеобразным электролитом, а также могут быть закрытого типа с электролитом в жидком виде. В первом случае, аккумуляторы располагаются в специальных шкафах или на стеллажах, в одном помещении с СБППТ. Во-втором случае, аккумуляторы должны быть расположены в отдельном помещении, оборудованном системой вентиляции.

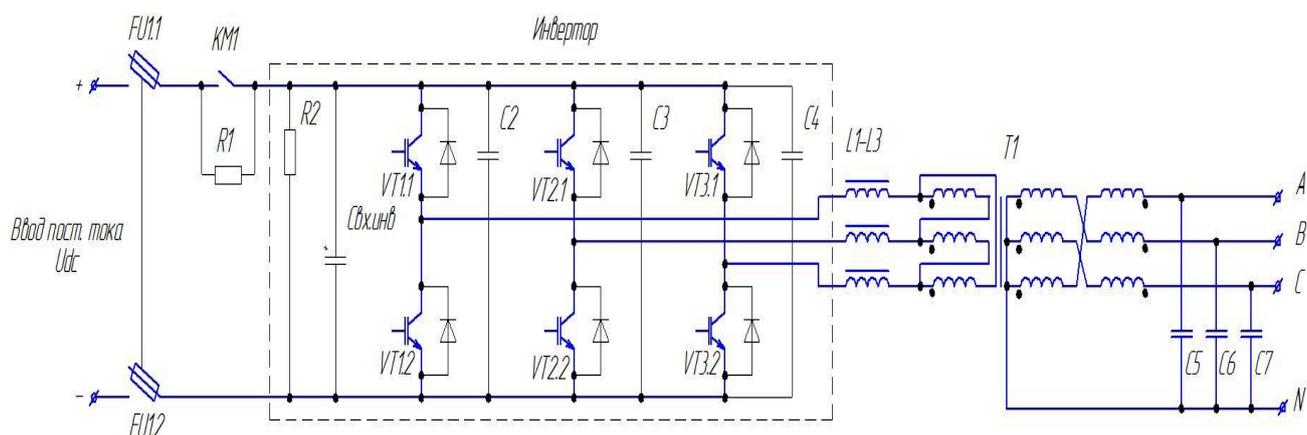
Количество элементов и емкость аккумуляторной батареи рассчитываются исходя из величины напряжения звена постоянного тока, мощности нагрузки и времени автономной работы.

6.5 Вместо аккумуляторной батареи, роль резервного источника постоянного тока для инвертора может выполнять ввод от сети постоянного тока, в которой присутствует своя аккумуляторная батарея и зарядные устройства. Такой сетью может быть система оперативного постоянного тока (СОПТ) на подстанциях и электростанциях.

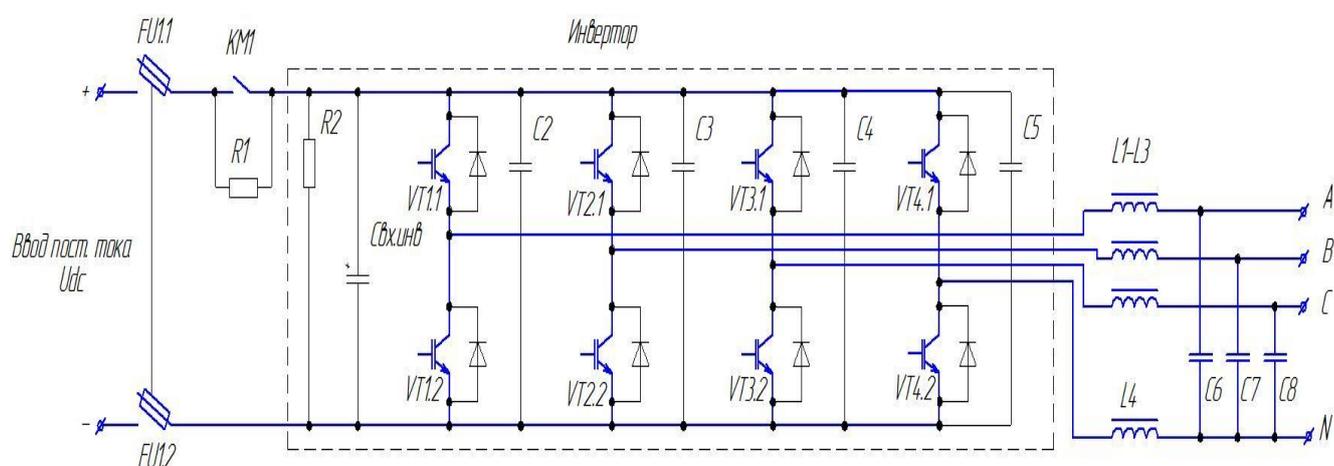
6.6 Инвертор (И) предназначен для преобразования напряжения постоянного тока в напряжение переменного тока и состоит из трехфазной или однофазной мостовой схемы инвертирования на IGBT-транзисторах (рис.3, рис.4), которые управляются цифровой системой управления.

Для гальванической развязки выхода инвертора переменного тока от звена постоянного тока применяется трансформатор (рис.3, рис.6).

Выходное напряжение инвертора имеет синусоидальную форму. Для снижения уровня гармоник в выходном напряжении инвертора, имеется выходной LC-фильтр.



**Рисунок 3** Принципиальная схема трехфазного инвертора с выходным трансформатором



**Рисунок 4** Принципиальная схема трехфазного инвертора без выходного трансформатора

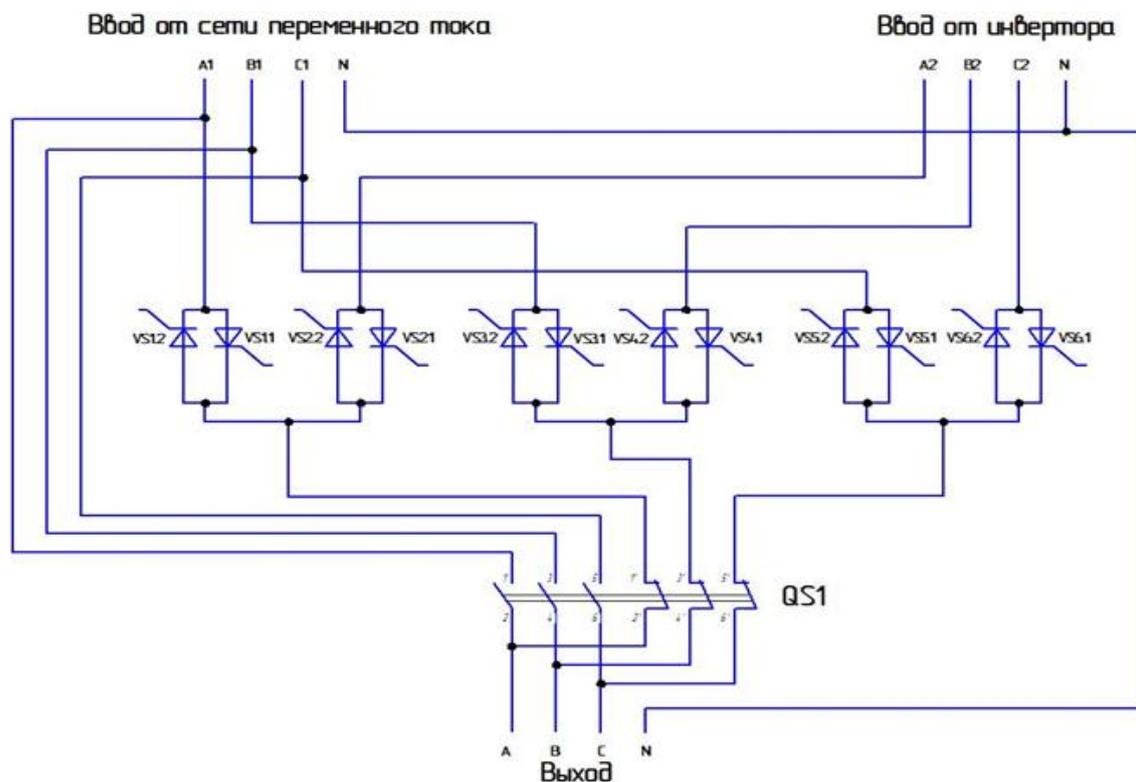
6.7 В зависимости от исполнения, СБПТ, дополнительно оснащается статическим и/или ремонтным байпасами (рис. 5).

Оба байпаса предназначены для повышения надежности электропитания нагрузки, за счет обеспечения альтернативного пути подачи напряжения на нее. Это необходимо при выходе из строя или перегрузке инвертора, отсутствии напряжения постоянного тока или по другим причинам, приводящим к невозможности питания нагрузки от инвертора.

Статический байпас является электронным коммутатором, с силовой схемой, выполненной на тиристорах. Статический байпас подключает нагрузку или к инвертору или к сети переменного тока. Переключения должны осуществляться как автоматически, так и по командам оперативного персонала.

Ремонтный байпас является механическим коммутатором, выполненным на основе реверсивного рубильника. Ремонтный байпас подключает нагрузку к сети переменного тока или к инвертору (через статический байпас). Переключения должны осуществляться вручную,

оперативным персоналом. Через ремонтный байпас осуществляется питание нагрузки от сети переменного тока, при ремонтных работах на инверторе.



**Рисунок 5** Принципиальная схема трехфазных статического и ремонтного байпасов

При наличии требования об обеспечении гальванической развязки от сети переменного тока, на входе байпасов устанавливается трансформатор (рис.6).

6.8 Источниками напряжения переменного тока для СБПТ могут быть: трансформаторы собственных нужд, инверторы напряжения, дизель-генераторы, щиты собственных нужд и т.д.

6.9 СБПТ работает со следующими видами нагрузки: электронное оборудование, в том числе с импульсными блоками питания, освещение (лампы накаливания, светодиодные светильники и энергосберегающие лампы), двигатели переменного тока и т.д.

Нагрузка может быть линейной и нелинейной (потребляющей несинусоидальный ток).

Трехфазная нагрузка может быть симметричной и несимметричной.

Выходное напряжение преобразователя поддерживается стабильным, в установившемся режиме, с отклонением менее 1 % в диапазоне нагрузки от 0 до 100 % мощности преобразователя.

Инвертор и статический байпас должны обеспечивать работу в продолжительном режиме при номинальном выходном токе.

Инвертор должен работать при перегрузке, при ограничении длительности этого режима, в зависимости от величины перегрузки:

- перегрузка до 110%, время работы не более 20 мин;
- перегрузка от 110 до 125%, время работы не более 10 мин;
- перегрузка от 125 до 150%, время работы не более 60 с.

При перегрузке более 150%, инвертор должен переходить в режим токоограничения (при этом выходной ток не превысит 200% номинального значения при трехфазной перегрузке и 400% при однофазной перегрузке) с последующим отключением через 0.5с.

Статический байпас должен работать при перегрузке, при ограниченной длительности этого режима, в зависимости от величины перегрузки:

- перегрузка до 150%, время работы не более 10 мин;
- перегрузка до 1000%, время работы не более 100 мс.

При превышении времени перегрузки, должно происходить отключение из-за срабатывания защиты по перегрузке или срабатывания внешних защитных аппаратов статического байпаса.

6.10 СБППТ имеет следующие виды защит:

- от внутренних и внешних коротких замыканий.
- от перегрузки;
- от неправильного чередования фаз на входе от сети переменного тока;
- от перегрева силовой части ЗПУ, инвертора и статического байпаса;
- от глубокого разряда аккумуляторной батареи.

6.11 Имеются следующие основные состояния СБППТ:

- СБППТ выключен, на нагрузку напряжение не поступает;
- СБППТ включен, но находится в режиме готовности, на нагрузку напряжение не поступает. ЗПУ заряжает аккумуляторную батарею. Статический и ремонтный байпасы отключены;
- СБППТ включен, напряжение на нагрузку поступает от инвертора, через статический байпас. Инвертор получает питание от ЗПУ. Аккумуляторная батарея заряжается от ЗПУ;
- СБППТ включен, напряжение на нагрузку поступает от инвертора, через статический байпас. Инвертор получает питание от аккумуляторной батареи или сети постоянного тока. ЗПУ не работает;
- напряжение на нагрузку поступает от сети переменного тока, через статический байпас. ЗПУ заряжает аккумуляторную батарею и питает инвертор;

- напряжение на нагрузку поступает и от инвертора и от сети переменного тока, через статический байпас (параллельная работа инвертора и сети переменного тока);

- напряжение на нагрузку поступает от сети переменного тока, через ремонтный байпас;

6.12 Опционально, СБППТ может обеспечивать параллельную работу с аналогичным преобразователем на общую нагрузку. Это позволяет повысить надежность (обеспечение резервирования) энергоснабжения нагрузки или повысить общую мощность системы.

6.13 Опционально, для повышения надежности на входах от сети переменного тока может быть применена схема АВР (рис.7).

6.14 Для обеспечения питания большого количества присоединений, СБППТ может быть оборудован дополнительными автоматическими выключателями по количеству присоединений (рис.8).

6.15 СБППТ может быть оборудован устройствами контроля сопротивления изоляции:

- в звене постоянного тока, при питании от сетей с изолированной нейтралью или при использовании гальванической развязки входа ЗПУ и выхода инвертора;

- на выходе устройства, при работе на сеть электроснабжения потребителей с изолированной нейтралью.

6.16 Управление СБППТ, а также индикация состояния осуществляются через панель управления, расположенную на двери шкафа устройства. С помощью панели управления производится ввод всех параметров СБППТ, а также визуальный контроль основных параметров.

6.17 Для диагностики состояния аккумуляторной батареи могут применяться следующие системы и принципы:

- контроль симметрии аккумуляторной батареи;

- поэлементный контроль аккумуляторной батареи;

- тест цепи аккумуляторной батареи;

- тест емкости аккумуляторной батареи;

- контроль тока подзаряда аккумуляторной батареи.

6.18 Мониторинг, дистанционное управление, связь с АСУТП или тестовым компьютером

В зависимости от исполнения преобразователя, должен быть организован один из следующих каналов связи с АСУТП:

- проводной, через интерфейсы RS-232, RS-485, Ethernet;

- радиосвязь, через GSM;

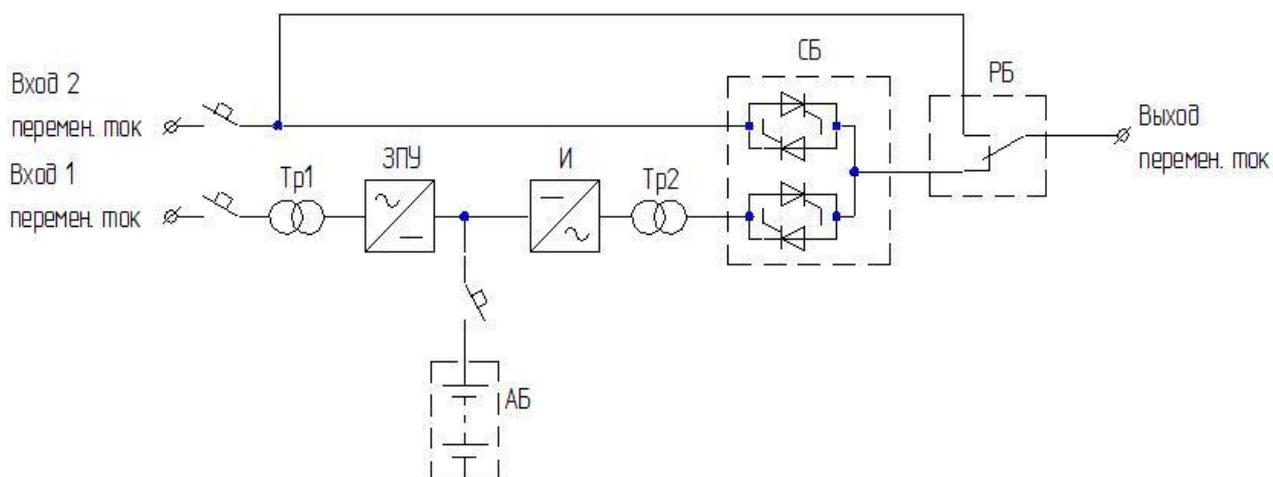
- оптический, по оптоволокну;
- через дискретные входы и выходы.

Протоколы связи:

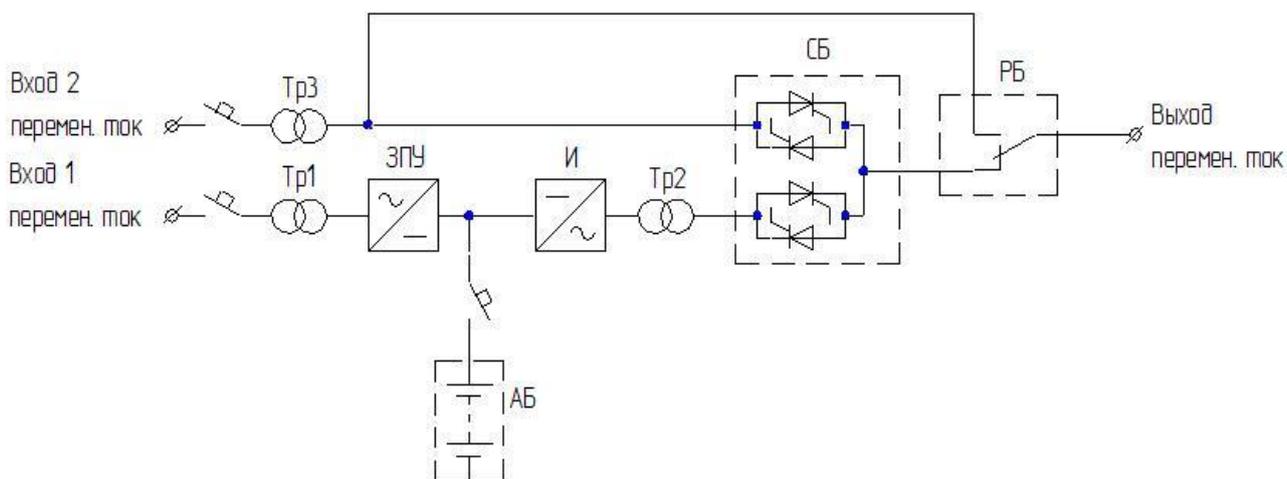
- Modbus RTU;
- Modbus TCP;
- МЭК 60870-5-104;
- МЭК 61850(MMS).

При заказе опции «Дистанционное управление» возможно два способа ее реализации:

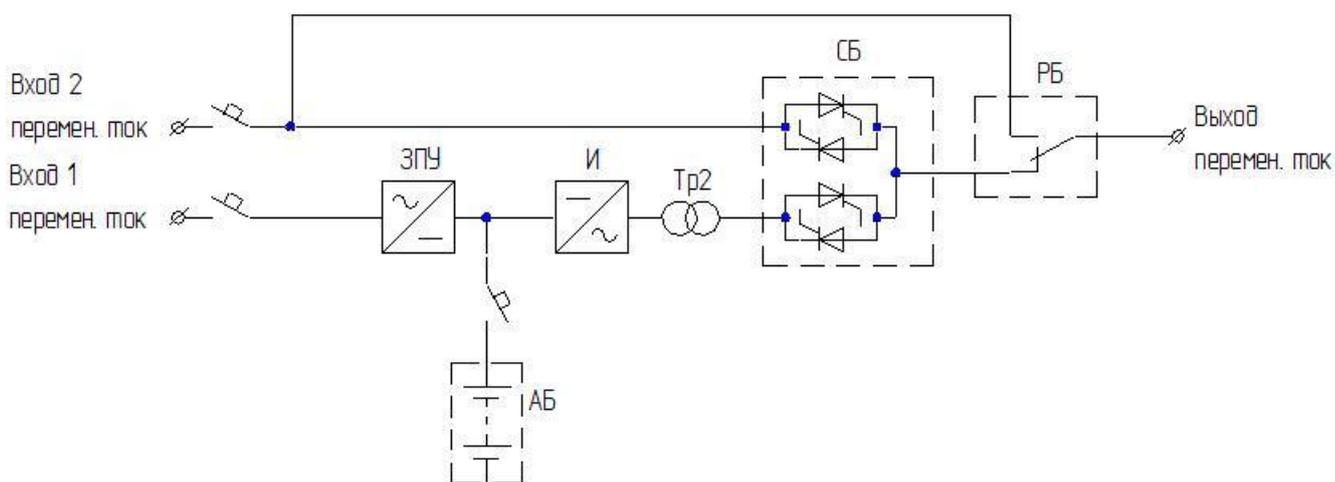
- через интерфейс связи;
- через дискретные входы/выходы.



А. гальваническая развязка входа ЗПУ и выхода инвертора



Б. гальваническая развязка входа ЗПУ, байпаса и выхода инвертора



В. гальваническая развязка выхода инвертора

Рис.6 Функциональные схемы СБПТ с различными вариантами гальванической развязки

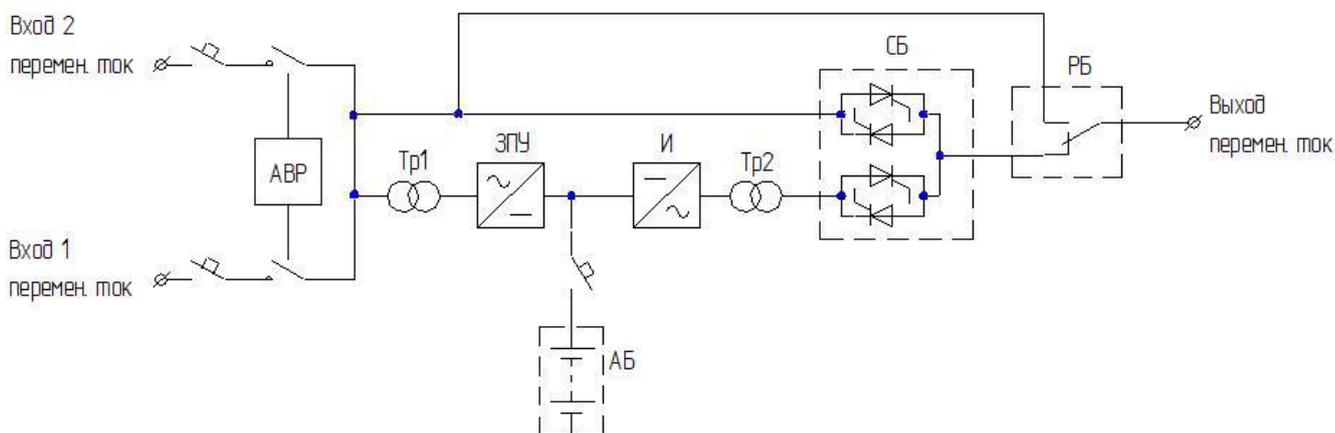


Рис.7 Функциональная схема СБПТ с АВР на входе

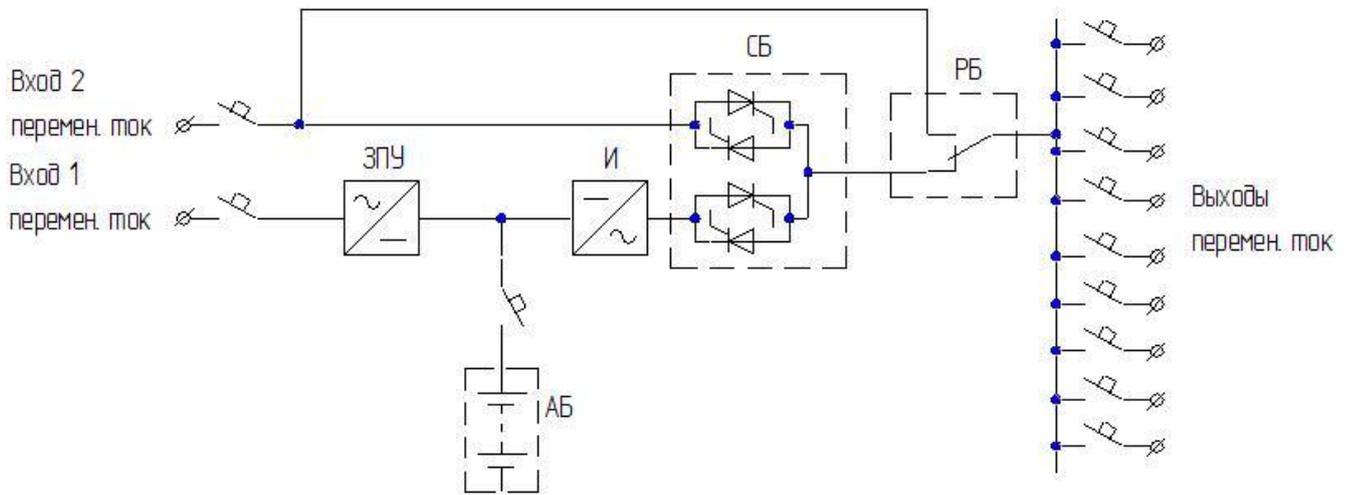


Рис.8 Функциональная схема СБПТ со схемой распределения на выходе

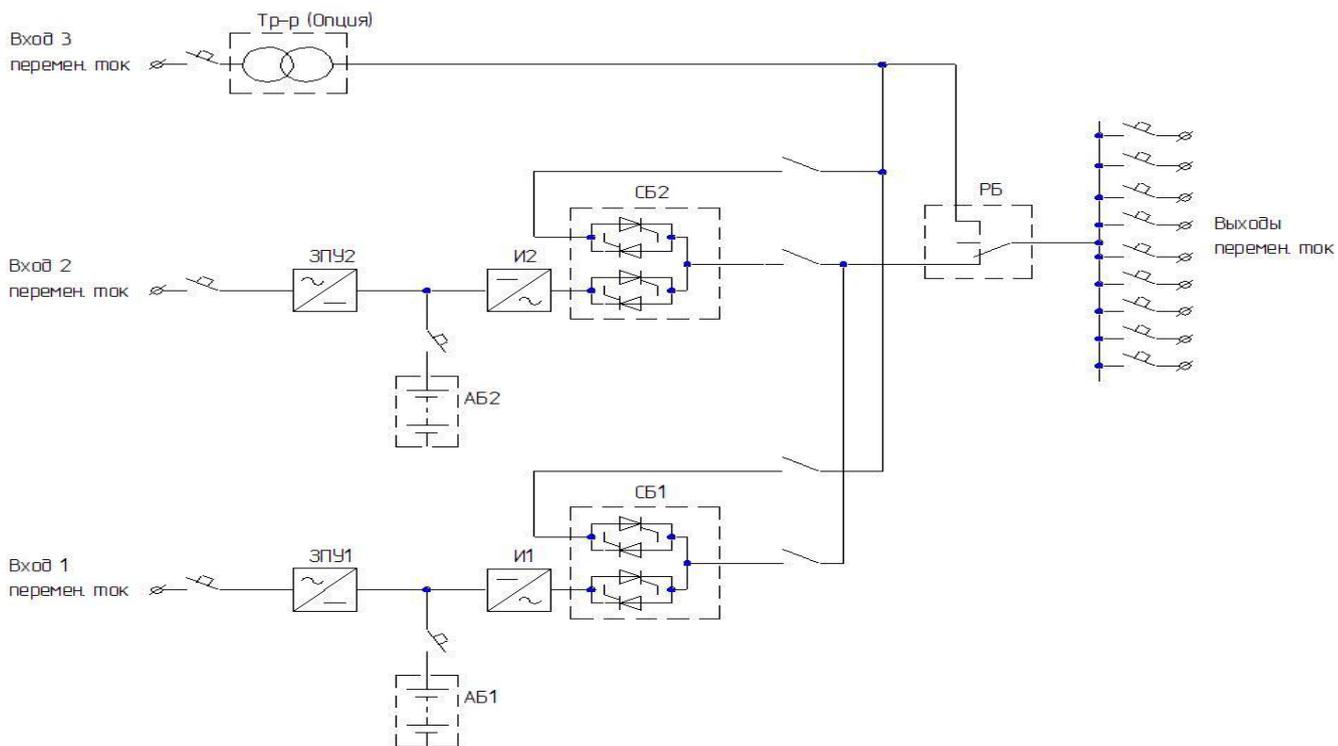


Рис.9 Функциональная схема СБПТ с параллельным резервированием и схемой распределения на выходе

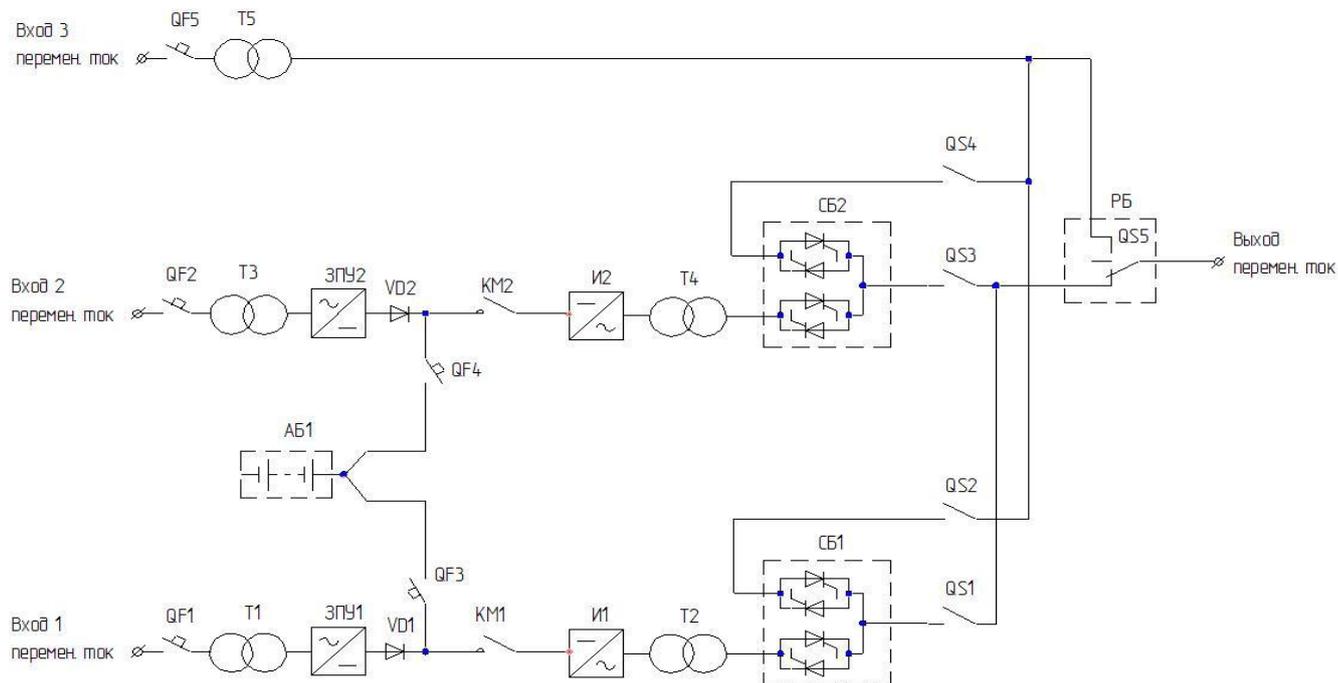


Рис.10 Функциональная схема СБПТ с параллельным резервированием, схемой распределения на выходе и полной гальванической развязкой входов и выхода

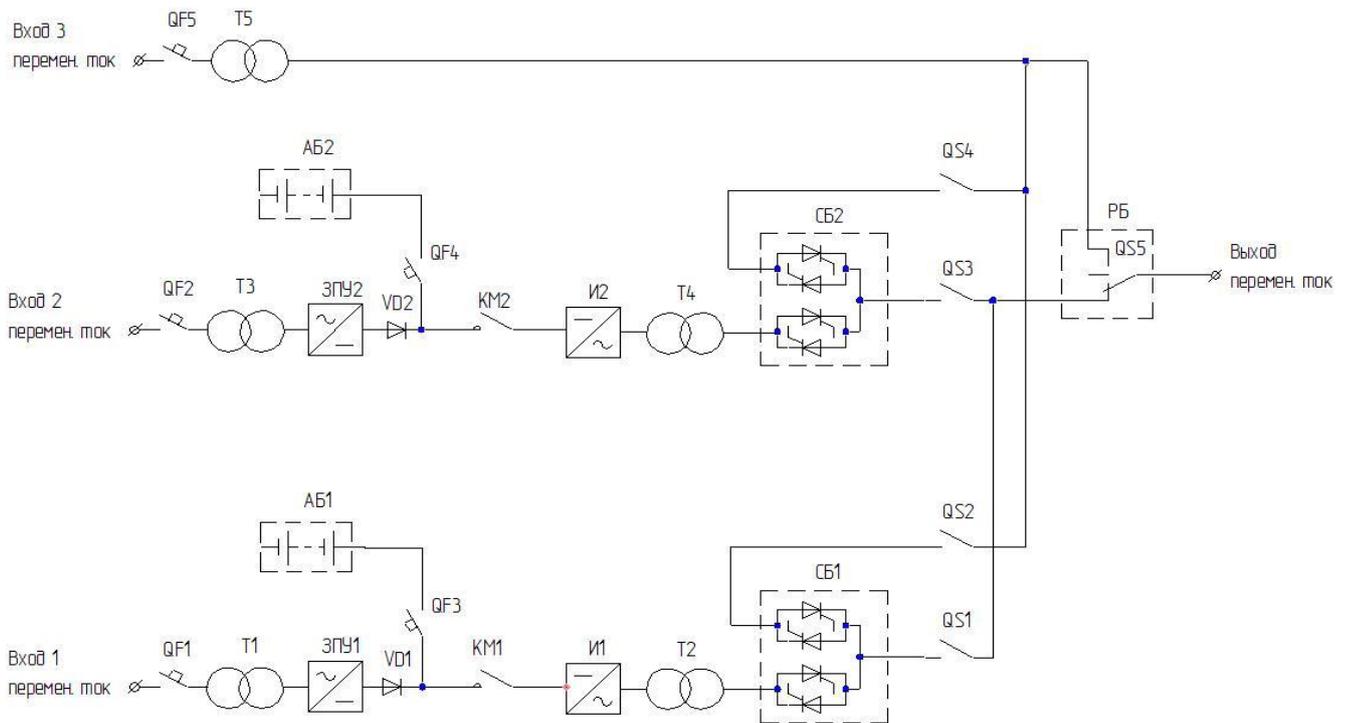


Рис.11 Функциональная схема СБППТ с параллельным резервированием, схемой распределения на выходе, с полной гальванической развязкой входов и выхода, а также с 2 АБ

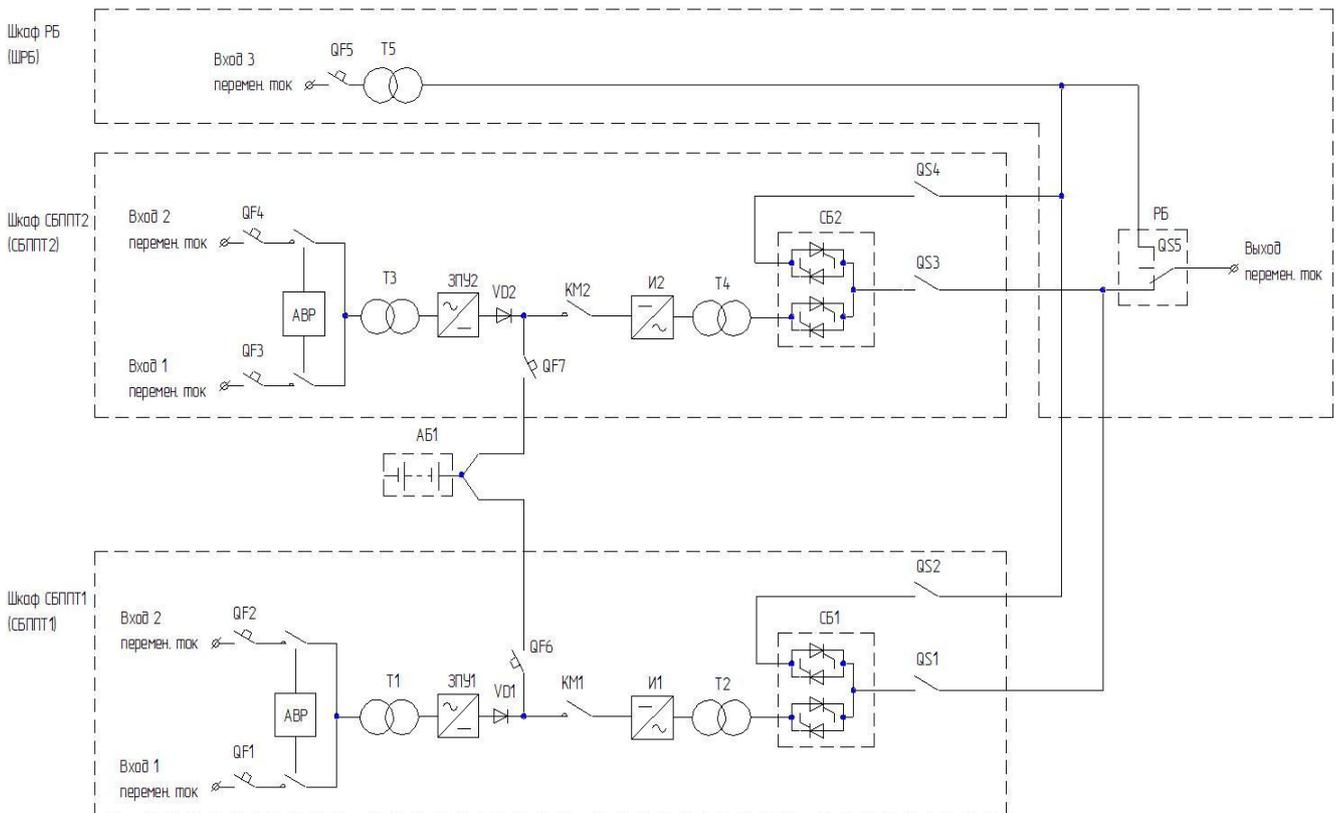


Рис.12 Функциональная схема СБППТ с параллельным резервированием, схемой распределения на выходе, с полной гальванической развязкой входов и выхода, и АВР на входе

## **7. Указание мер безопасности**

7.1 Персонал, обслуживающий СБППТ, должен иметь квалификацию в соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей и правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также правил техники безопасности, действующих на электростанциях.

7.2 СБППТ представляет опасность поражения электрическим током при прикосновении к токоведущим силовым цепям и цепям управления.

7.3 Металлоконструкции шкафов СБППТ должны быть надёжно заземлены через специальную клемму заземления либо подключением провода заземления непосредственно к шине заземления шкафов. Допускается заземление шкафов СБППТ за счет приваривания их металлоконструкций к заземленному основанию.

7.4 При работе СБППТ двери шкафов должны быть надёжно закрыты.

## **8. Подготовка к работе**

8.1 Каждый СБППТ подвергается полной проверке работоспособности на заводе-изготовителе.

8.2 Монтаж внешних кабелей необходимо начинать с подсоединения заземляющего провода к устройству, и только впоследствии проводится монтаж остальных проводников. При подключении к сети трёхфазного переменного напряжения следует соблюдать чередование фаз, а при подключении к сети постоянного тока или аккумулятору - полярность.

8.3 Подключение внешних вторичных цепей должно производиться с обязательным выполнением следующих требований:

- подключение к системе АСУТП через интерфейсы RS-485/232 и ETHERNET необходимо выполнять экранированным кабелем типа «витая пара»;
- экран кабелей должен быть заземлен.

8.4 Схемы внешних соединений СБППТ приведены в Приложении А.

## 9. Рекомендации по выбору, заказу и применению СБППТ

9.1 Выбор типа СБППТ в основном зависит от следующих начальных условий:

- напряжения источников переменного и постоянного тока на входе СБППТ;

- мощность, напряжение, количество фаз и типа нагрузки;

- времени автономной работы от аккумулятора;

- требуемая степень резервирования энергоснабжения нагрузки (нагрузка, будет получать питание только от инвертора или будет резервный источник (сеть переменного тока) к которому нагрузка будет подключаться в случае невозможности обеспечить питание от инвертора через статический или ремонтный байпасы);

- наличие гальванической развязки входа и выхода.

9.2 Для заказа СБППТ необходимо заполнить опросный лист (см. Приложение Б).

9.3 У трехфазного СБППТ, мощность нагрузки одной фазы не должна превышать одной трети общей мощности преобразователя.

9.4 У трехфазного СБППТ, по возможности, необходимо симметрично распределять потребителей по фазам.

9.5 Расчет емкости аккумуляторной батареи может быть выполнен при наличии информации о мощности нагрузки и времени автономной работы.

Определить минимальную величину емкости аккумуляторной батареи можно по формуле:

$$Q=(S_n \cdot T_{ар})/(U_{аб} \cdot K_{аб} \cdot \eta_{инв}),$$

где Q-емкость аккумуляторной батареи в А\*ч,

$S_n$ -мощность нагрузки в В\*А,

$T_{ар}$ - время автономной работы в часах,

$U_{аб}$ -напряжение аккумуляторной батареи,

Каб- коэффициент учитывающий степень заряженности аккумуляторной батареи, перед разрядом, изменяется в диапазоне 0.7-0.9,

КПДинв- КПД инвертора, изменяется в диапазоне 0.92-0.95.

Полученная величина емкости является минимально допустимой и должна быть увеличена, при эксплуатации при низкой температуре (менее + 20°C), при времени разряда менее 10 часов в соответствии с разрядными характеристиками выбранного типа батареи.

9.6 При отсутствии двух независимых линий питания переменным током, необходимо соединить параллельно входа от сети переменного тока для ЗПУ и для байпаса, как фазы, так и нейтрали.

9.7 При питании входа постоянного тока от систем оперативного постоянного тока (СОПТ) подстанций и электростанций, для исключения ложной сигнализации устройств контроля сопротивления изоляции в СОПТ, СБППТ должен иметь развязывающие трансформаторы на входах и выходе или подключаться к СОПТ через DC/DC-конвертор с гальванической развязкой.

9.8 Применение гальванической развязки входа ЗПУ и выхода инвертора повышает надежность работы СБППТ и нагрузки, и рекомендуется при питании очень важных потребителей по следующим причинам:

- трансформаторы, применяемые для гальванической развязки являются дополнительными фильтрами для различных помех в сети и нагрузке;

- полностью исключается наличие постоянной составляющей в выходном напряжении на нагрузке и входном токе от сети, даже при неисправности ЗПУ и инвертора;

- улучшается работа с сильно несимметричной нагрузкой на выходе;

- исключается ложная работа защит и остановка работы СБППТ при нарушении герметичности аккумуляторной батареи, т.к. случаи разгерметизации элементов аккумуляторной батареи нередки.

## **10. Гарантии изготовителя**

10.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества работы СБППТ при соблюдении потребителем требований, приведенных в эксплуатационной документации, и при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и эксплуатации.

10.2 Гарантийный срок эксплуатации устройства устанавливается три года со дня ввода в эксплуатацию.

10.3 Гарантийный срок исчисляется со дня ввода устройства в эксплуатацию, но не более 5 лет со дня изготовления.

10.4 Гарантийные сроки хранения и эксплуатации на комплектующие изделия должны соответствовать требованиям нормативной, технической и сопроводительной документации предприятий-изготовителей.

10.5 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока по требованию потребителя производить поставку за счет изготовителя вышедших из строя элементов поставленного оборудования.

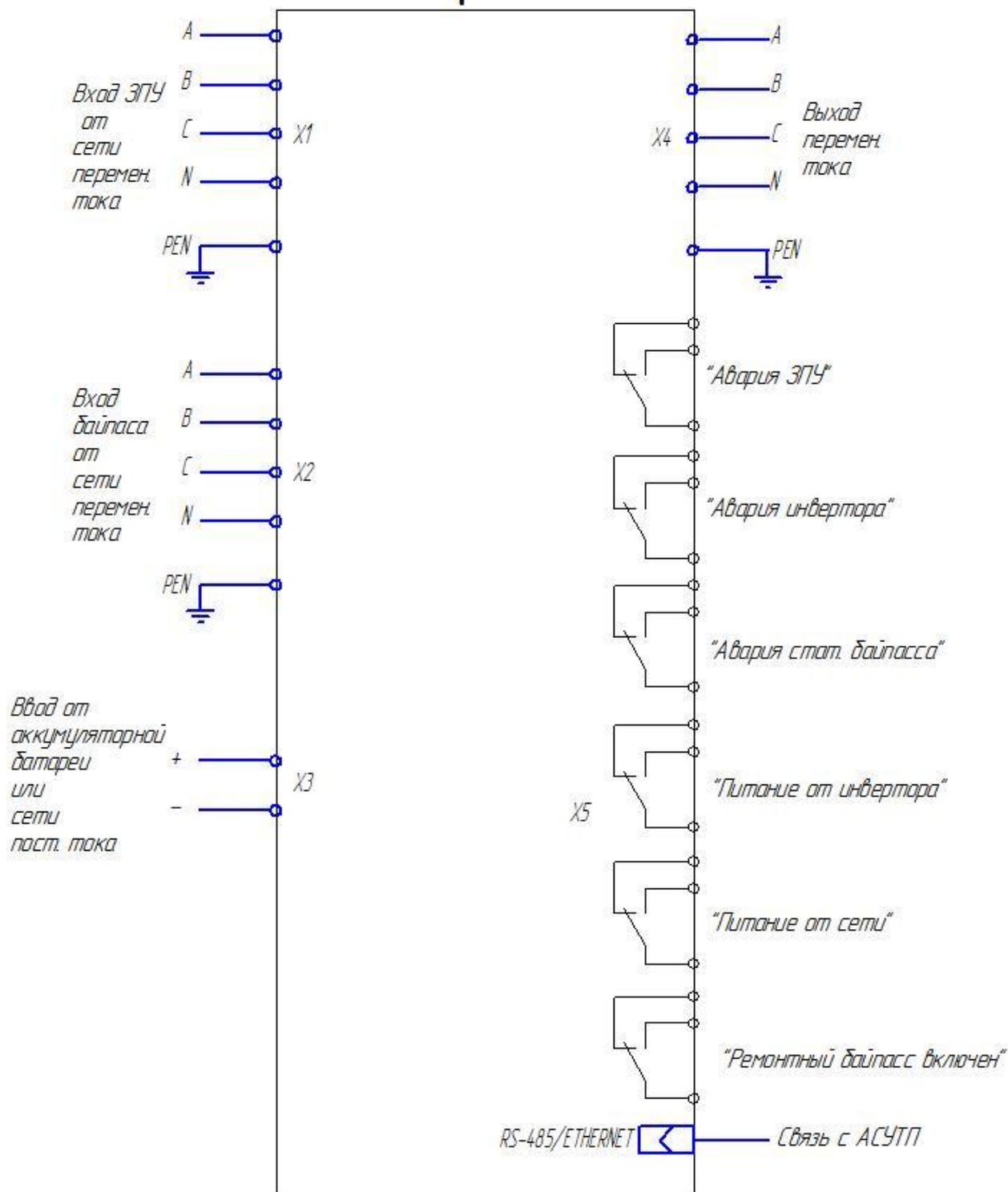
10.6 Предприятие-изготовитель обязуется в течение срока службы оборудования, по требованию потребителя, производить поставку вышедших из строя элементов по отдельным договорам.

10.7 Предприятие-изготовитель обязуется в течение срока службы оборудования обеспечить хранение подлинников конструкторской и эксплуатационной документации на него.

10.8 Гарантия на поставляемую в комплекте с СБППТ аккумуляторную батарею определяется условиями гарантии изготовителя аккумуляторной батареи.

# Приложение А. Схема внешних соединений СБППТ (Справочное)

## Шкаф СБППТ



## Приложение Б. Форма опросного листа СБПТ

### Опросный лист

на систему бесперебойного питания переменного тока СБПТ НПП «ЭКРА»  
(8352) 22-01-10 (доб. 9217, 9220, 9225)

Предприятие	
Объект	
Адрес	
Телефон	
Факс	
E-mail	
<b>Параметры сети переменного тока</b>	
<b>На входе ЗПУ:</b>	
Число фаз	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 3 (с нейтралью)
Напряжение, В	<input type="checkbox"/> 220 <input type="checkbox"/> 380 <input type="checkbox"/> иное
Отклонение напряжения, %	<input type="checkbox"/> + 15/ -15 <input type="checkbox"/> иное
Частота, Гц	<input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> иная
Отклонение частоты, Гц	<input type="checkbox"/> ± 2 <input type="checkbox"/> иное
Использование дизель-генератора	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Необходимость гальванической развязки от сети	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
<b>Параметры сети переменного тока</b>	
<b>На входе байпаса:</b>	
Число фаз	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 3 (с нейтралью)
Напряжение, В	<input type="checkbox"/> 220 <input type="checkbox"/> 380 <input type="checkbox"/> иное
Отклонение напряжения, %	<input type="checkbox"/> + 15/ -15 <input type="checkbox"/> иное
Частота, Гц	<input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> иная
Отклонение частоты, Гц	<input type="checkbox"/> ± 2 <input type="checkbox"/> иное
Использование дизель-генератора	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Статический байпас	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Ремонтный ручной байпас	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Необходимость гальванической развязки от сети	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
<b>Параметры источника постоянного тока:</b>	
Тип источника постоянного тока	<input type="checkbox"/> Аккумулятор <input type="checkbox"/> Сеть (СОПТ)
<b>Аккумулятор</b>	
Емкость аккумулятора, А*ч	
Количество элементов (2В) аккумулятора, шт	
Допустимое время восстановления 90% емкости аккумулятора после его полного разряда, час	<input type="checkbox"/> 8...10 <input type="checkbox"/> 12...24 <input type="checkbox"/> 24...36 <input type="checkbox"/> более 36
Производитель аккумулятора	
Размещение аккумулятора	<input type="checkbox"/> Встроенный <input type="checkbox"/> Внешний
Тип аккумулятора	<input type="checkbox"/> Необслуживаемый <input type="checkbox"/> Классический
Срок службы аккумулятора, лет	<input type="checkbox"/> 5-6 <input type="checkbox"/> 8-10 <input type="checkbox"/> 12-15 <input type="checkbox"/> более 15
<b>Сеть постоянного тока</b>	
Номинальное напряжение сети постоянного тока, В	<input type="checkbox"/> 48 <input type="checkbox"/> 110 <input type="checkbox"/> 220 <input type="checkbox"/> 440 <input type="checkbox"/> 660 <input type="checkbox"/> иное _____
Диапазон изменения напряжения сети постоянного тока, %	<input type="checkbox"/> -20...+20 <input type="checkbox"/> иное _____

<b><u>Параметры на выходе</u></b>	
Число фаз	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 3 (с нейтралью)
Напряжение, В	<input type="checkbox"/> 220 <input type="checkbox"/> 380 <input type="checkbox"/> иное _____
Частота, Гц	<input type="checkbox"/> 50 <input type="checkbox"/> иное _____
Мощность нагрузки:	
- длительная	_____ кВА      _____ кВт
- пусковая	_____ кВА      _____ кВт
- длительность пускового режима, с	_____
Диапазон изменения коэффициента мощности нагрузки, о.е.	<input type="checkbox"/> 0,7 инд - 1 – 0,7 емк.
Длительность допустимой перегрузки (с учетом пусковых токов), не более:	
• 1,1 Ином, ч	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> иное _____
• До 1,5 Ином, мин	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> иное _____
• Более 1,5 Ином, с	<input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> иное _____
Гальванической развязки выхода от звена постоянного тока	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Схема распределения	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Количество присоединений	
Номинальный ток и характеристики авт. выключателей схемы распределения	
<b><u>Особенности нагрузки:</u></b>	
Тип нагрузки	Двигатель    Освещение    Компьютеры
Допустимое время прерывания питания (время перехода на работу от АБ при пропадании основной сети), с	
Минимальное время автономной работы, с питанием от аккумулятора, при номинальной нагрузке на выходе, мин	
<b><u>Мониторинг, управление и связь с АСУТП</u></b>	
Наличие системы мониторинга и связи с АСУТП	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Интерфейс связи с АСУТП (RS-485, Ethernet, GSM и др.)	
Протокол обмена с АСУТП (Modbus RTU, МЭК60870-5-104, МЭК61850 (MMS))	
Дистанционное управление	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Способ дистанционного управления	<input type="checkbox"/> интерфейс связи <input type="checkbox"/> дискрет. вх. и вых.
Дополнительные релейные выхода	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
<b><u>Конструктивные параметры:</u></b>	
Степень защиты корпуса (IP21-IP54)	<input type="checkbox"/> IP31 <input type="checkbox"/> иное _____
Особые требования к габаритам (ВхШхГ), мм	
Ввод кабелей от сети и нагрузки	<input type="checkbox"/> снизу <input type="checkbox"/> сверху
Обогрев шкафа	<input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет
Сейсмостойкость по MSK-64 (6-9 баллов)	<input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> иное _____
Способ обслуживания	<input type="checkbox"/> двухстороннее <input type="checkbox"/> одностороннее
<b><u>Дополнительные требования</u></b>	

--	--

## Приложение В. Стандартные исполнения СБПТ (Справочное)

Тип	АБ или вход постоянного тока	Вход ЗПУ от сети переменного тока		Выход переменного тока			Байпас статический	Байпас ремонтный
	Увх, В	Кол. фаз	Увх. В	Кол. фаз	Увых В	Свых. кВА		
СБПТ-3-3.380.5-220-4	220	3	380	3	380	5	Да	Да
СБПТ-3-3.380.7.5-220-4	220	3	380	3	380	7.5	Да	Да
СБПТ-3-3.380.10-220-4	220	3	380	3	380	10	Да	Да
СБПТ-3-3.380.15-220-4	220	3	380	3	380	15	Да	Да
СБПТ-3-3.380.20-220-4	220	3	380	3	380	20	Да	Да
СБПТ-3-3.380.25-220-4	220	3	380	3	380	25	Да	Да
СБПТ-3-3.380.30-220-4	220	3	380	3	380	30	Да	Да
СБПТ-3-3.380.40-220-4	220	3	380	3	380	40	Да	Да
СБПТ-3-3.380.50-220-4	220	3	380	3	380	50	Да	Да
СБПТ-3-3.380.60-220-4	220	3	380	3	380	60	Да	Да
СБПТ-3-3.380.80-220-4	220	3	380	3	380	80	Да	Да
СБПТ-3-3.380.100-220-4	220	3	380	3	380	100	Да	Да
СБПТ-3-3.380.125-220-4	220	3	380	3	380	125	Да	Да
СБПТ-3-3.380.160-220-4	220	3	380	3	380	160	Да	Да
СБПТ-3-3.380.200-220-4	220	3	380	3	380	200	Да	Да
СБПТ-3-3.380.5-440-4	440	3	380	3	380	5	Да	Да
СБПТ-3-3.380.7.5-440-4	440	3	380	3	380	7.5	Да	Да
СБПТ-3-3.380.10-440-4	440	3	380	3	380	10	Да	Да
СБПТ-3-3.380.15-440-4	440	3	380	3	380	15	Да	Да
СБПТ-3-3.380.20-440-4	440	3	380	3	380	20	Да	Да
СБПТ-3-3.380.25-440-4	440	3	380	3	380	25	Да	Да
СБПТ-3-3.380.30-440-4	440	3	380	3	380	30	Да	Да
СБПТ-3-3.380.40-440-4	440	3	380	3	380	40	Да	Да
СБПТ-3-3.380.50-440-4	440	3	380	3	380	50	Да	Да
СБПТ-3-3.380.60-440-4	440	3	380	3	380	60	Да	Да
СБПТ-3-3.380.80-440-4	440	3	380	3	380	80	Да	Да
СБПТ-3-3.380.100-440-4	440	3	380	3	380	100	Да	Да
СБПТ-3-3.380.125-440-4	440	3	380	3	380	125	Да	Да
СБПТ-3-3.380.160-440-4	440	3	380	3	380	160	Да	Да
СБПТ-3-3.380.200-440-4	440	3	380	3	380	200	Да	Да
СБПТ-3-1.220.5-220-4	220	3	380	1	220	5	Да	Да
СБПТ-3-1.220.7.5-220-4	220	3	380	1	220	7.5	Да	Да
СБПТ-3-1.220.10-220-4	220	3	380	1	220	10	Да	Да
СБПТ-3-1.220.15-220-4	220	3	380	1	220	15	Да	Да

СБППТ-3-1.220.20-220-4	220	3	380	1	220	20	Да	Да
СБППТ-3-1.220.25-220-4	220	3	380	1	220	25	Да	Да
СБППТ-3-1.220.30-220-4	220	3	380	1	220	30	Да	Да
СБППТ-3-1.220.40-220-4	220	3	380	1	220	40	Да	Да
СБППТ-1-1.220.5-220-4	220	1	220	1	220	5	Да	Да
СБППТ-1-1.220.7.5-220-4	220	1	220	1	220	7.5	Да	Да
СБППТ-1-1.220.10-220-4	220	1	220	1	220	10	Да	Да
СБППТ-1-1.220.15-220-4	220	1	220	1	220	15	Да	Да
СБППТ-1-1.220.20-220-4	220	1	220	1	220	20	Да	Да
СБППТ-1-1.220.25-220-4	220	1	220	1	220	25	Да	Да
СБППТ-1-1.220.30-220-4	220	1	220	1	220	30	Да	Да
СБППТ-1-1.220.40-220-4	220	1	220	1	220	40	Да	Да