



**Блок питания**

**БПС-24Н-8к**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ПРМК.436711.005 РЭ**

**УКРАИНА, г. Ивано-Франковск  
2019**

---

*Данное руководство по эксплуатации является официальной документацией предприятия МИКРОЛ.*

*Продукция предприятия МИКРОЛ предназначена для эксплуатации квалифицированным персоналом, применяющим соответствующие приемы и только в целях, описанных в настоящем руководстве.*

*Коллектив предприятия МИКРОЛ выражает большую признательность тем специалистам, которые прилагают большие усилия для поддержки отечественного производства на надлежащем уровне, за то, что они еще сберегли свою силу духа, умение, способности и талант.*

---

В случае возникновения вопросов, связанных с применением оборудования предприятия МИКРОЛ, а также с заявками на приобретение обращаться по адресу:

## Предприятие МИКРОЛ

✉ УКРАИНА, 76495, г. Ивано-Франковск, ул. Автолитмашевская, 5 Б,  
☎ Тел +38 (0342) 502701, 502702, 502703, 502704, 504410, 504411  
📄 Факс +38 (0342) 502704, 502705  
💻 Е-mail: [microl@microl.ua](mailto:microl@microl.ua) [support@microl.ua](mailto:support@microl.ua)  
🌐 <http://www.microl.ua>

Copyright © 2001-2019 by MICROL Enterprise. All Rights Reserved.

---

# СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
<b>1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ .....</b>	<b>4</b>
1.1 Назначение блока.....	4
1.2 Обозначение блока при заказе и комплект поставки .....	4
1.3 Технические характеристики блока .....	4
1.4 Устройство блока и принцип действия .....	5
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	6
1.6 Маркировка и упаковка.....	6
<b>2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	<b>6</b>
<b>3 ПОДГОТОВКА БЛОКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....</b>	<b>6</b>
3.1 Эксплуатационные ограничения при использовании блока .....	6
3.2 Подготовка блока к использованию .....	7
3.3 Проверка работоспособного состояния .....	8
3.4 Перечень возможных неисправностей .....	8
<b>4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....</b>	<b>8</b>
4.1 Порядок технического обслуживания блока .....	8
4.2 Технический осмотр .....	10
<b>5 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>10</b>
5.1 Условия хранения блока .....	10
5.2 Условия транспортирования блока.....	10
<b>6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....</b>	<b>10</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А - СХЕМА ПРОВЕРКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ .....</b>	<b>11</b>

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими характеристиками, устройством, принципом действия и правилами эксплуатации блока питания БПС-24Н-8к (далее – блок БПС-24Н-8к).

## **ВНИМАНИЕ !**

Перед использованием блока, пожалуйста, ознакомьтесь с настоящим руководством по эксплуатации блоков питания БПС-24Н-8к.

Пренебрежение мерами предосторожности и правилами эксплуатации может стать причиной травмирования персонала или повреждения оборудования!

В связи с постоянной работой по совершенствованию блока, повышающей его надежность и улучшающей характеристики, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

# 1 Описание и принцип действия

## 1.1 Назначение блока

Блок питания БПС-24Н-8к предназначен для питания стабилизированным напряжением постоянного тока 24 В комплексов измерительных преобразователей теплоэнергетических параметров, а также различных приборов и промышленного оборудования.

## 1.2 Обозначение блока при заказе и комплект поставки

1.2.1 Блок обозначается следующим образом:

**БПС-24Н-8к-У,**

где

**У** – напряжение питания блока:

**220** – 220 В переменного тока,

**24** – 24 В постоянного тока.

1.2.2 Комплект поставки блока БПС-24Н-8к приведен в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1 – Комплект поставки блока БПС-24Н-8к

Обозначение	Наименование	Количество
ПРМК.436711.005	Блок питания БПС-24Н-8к	1
ПРМК.436711.005 ПС	Паспорт	1
ПРМК.436711.005 РЭ	Руководство по эксплуатации	1*
232-203/026-000	Розетка угловая	1
232-209/026-000	Розетка угловая	2
231-131	Рычаг монтажный	1

\* - 1 экземпляр на любое количество модулей при поставке в один адрес

## 1.3 Технические характеристики блока

1.3.1 Основные технические характеристики блока приведены в таблице 1.3.1.

Таблица 1.3.1 – Основные технические характеристики БПС-24Н-8к

Название параметра и размер	Единица измерения	Значение
1 Количество независимых источников	шт	8
2 Номинальное выходное напряжение	В	22±2
3 Номинальный выходной ток каждого источника	мА	20
4 Класс стабилизации выходного напряжения		0.2
5 Коэффициент пульсации выходного напряжения		0.1
6 Отклонение номинального выходного напряжения от тока нагрузки, не более	В/мА	0.1
7 Ток короткого замыкания, не более	мА	40

Продолжение таблицы 1.3.1 – Основные технические характеристики БПС-24Н-8к

8 Напряжение питания: - БПС-24Н-8к-220 - БПС-24Н-8к-24	В	От 110 до 242 От 18 до 36
9 Потребляемая мощность, не более: - БПС-24Н-8к-220 - БПС-24Н-8к-24	В·А мА	11 400
10 Габаритные размеры	мм	110 x 106 x 58
11 Монтажная глубина	мм	63
12 Масса, не более	кг	0,5

1.3.2 Выходные цепи блока БПС-24Н-8к гальванически изолированы между собой и цепями питания

1.3.3 Блок обеспечен защитой от короткого замыкания и перегрузок на выходе с автоматическим возобновлением выходного напряжения после устранения перегрузки или короткого замыкания.

1.3.4 Среднее время работы на отказ с учетом технического обслуживания, регламентированного руководством по эксплуатации, не менее чем 100 000 часов.

1.3.5 Среднее время восстановления работоспособности БПС-24Н-8к не более 2 часов.

1.3.6 Блок БПС-24Н-8к может эксплуатироваться только в закрытых взрывобезопасных помещениях. Воздух в помещении не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию (в частности: газов, содержащих сернистые соединения или аммиак).

1.3.7 Средний срок эксплуатации не менее 10 лет. Критерий допустимой границы эксплуатации – экономическая нецелесообразность дальнейшей эксплуатации.

1.3.8 По стойкости к климатическому воздействию БПС-24Н-8к отвечает исполнению группы 4 согласно ГОСТ 22261, но для работы при температуре от минус 40 °С до 50 °С.

1.3.9 По стойкости к механическому воздействию БПС-24Н-8к отвечает исполнению 5 согласно ГОСТ 22261.

1.3.10 По защищенности от твердых посторонних тел (пыли) и воды БПС-24Н-8к отвечает исполнению IP 30 согласно ГОСТ 14254-96.

## 1.4 Устройство блока и принцип действия

1.4.1 Блок состоит из литого ударостойкого пластмассового корпуса, на задней стенке которого установлен захват для монтажа на 35мм DIN-рельс (DIN35x7,5 EN50022). Внешний вид блока и габаритные размеры изображены на рисунке 1.1.

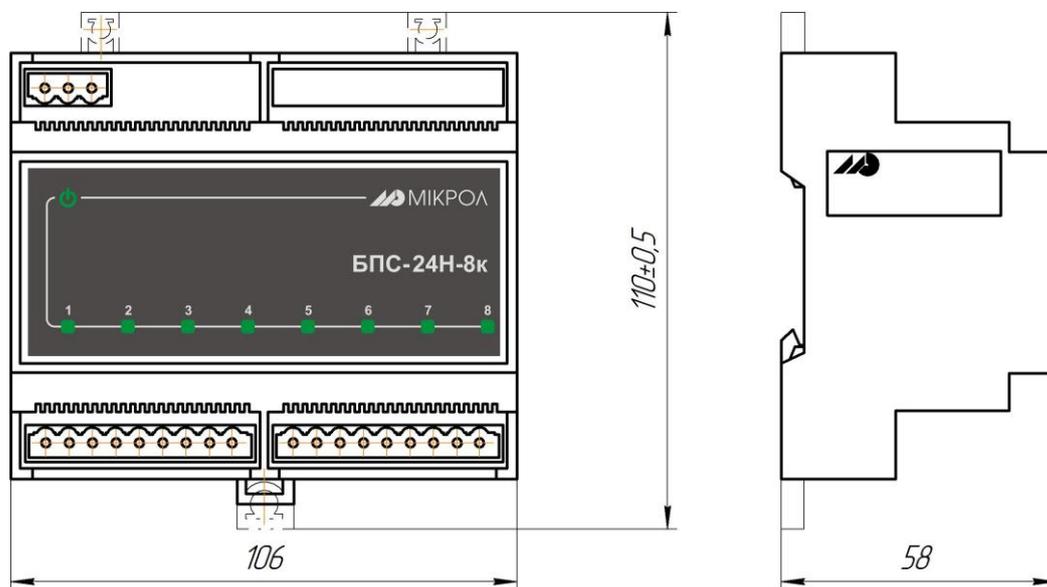


Рисунок 1.1 – Внешний вид и габаритные размеры БПС-24Н-8к

1.4.2 Внутри корпуса расположены трансформатор и плата питания.

1.4.3 Плата питания представляет собой плату печатного монтажа (далее - плата), на которой размещены радиоэлементы. На передней панели корпуса установлены светодиодные индикаторы [0] и [1]-[8]. Свечение индикатора [0] указывает на наличие входного напряжения, а свечение индикаторов [1]-[8] - на наличие тока в выходных каналах.

1.4.4 Электрическая схема блока включает в себя понижающий импульсный стабилизированный преобразователь и восемь независимых преобразователей, формирующих выходное напряжение каждого канала.

1.4.5 Выходные преобразователи имеют узел ограничения и защиты от превышения выходного тока выше номинального.

## 1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень средств измерения, инструментов и принадлежностей, которые необходимы для контроля, регулирования, выполнения работ по техническому обслуживанию блока, приведены в таблице 1.5.1 (согласно ДСТУ ГОСТ 2.610).

Таблица 1.5.1 – Перечень средств измерения, инструментов и принадлежностей, которые необходимы при обслуживании блока БПС-24Н-8к

Наименование средств измерения, инструмента и принадлежностей	Назначение
1 Вольтметр универсальный Щ-300	Измерение выходного напряжения и тока
2 Осциллограф С1-83	Измерение пульсации выходного напряжения
3 Вольтметр Э533	Измерение напряжения сети
4 Амперметр Э525	Измерение тока потребления
5 Автотрансформатор АОСН-20-220-75УЧ	Регулирование напряжения сети
6 Мегаомметр Ф4108/1-3	Измерение сопротивления изоляции
7 Пинцет медицинский	Проверка качества монтажа
8 Мягкая хлопковая ткань	Очистка от пыли и грязи

## 1.6 Маркировка и упаковка

1.6.1 Маркировка блока выполнена согласно ГОСТ 26828 на табличке с размерами согласно ГОСТ 12971, которая крепится на боковую стенку корпуса модуля.

1.6.2 Пломбирование блока предприятием-изготовителем при выпуске из производства не предусмотрено.

1.6.3 Упаковка блока соответствует требованиям ГОСТ 23170.

1.6.4 Блок в соответствии с комплектом поставки упакован согласно чертежам предприятия-изготовителя.

# 2 Меры безопасности

**Пренебрежение мерами предосторожности и правилами эксплуатации может стать причиной травмирования персонала или повреждения оборудования!**

**Для обеспечения безопасного использования оборудования неукоснительно выполняйте указания данной главы!**

2.1 Видом опасности при работе с блоком БПС-24Н-8к есть поражающее действие электрического тока. Источником опасности есть токоведущие части, которые находятся под напряжением.

2.2 К эксплуатации блока допускаются лица, имеющие разрешение для работы в электроустановках напряжением до 1000 В и изучившие руководство по эксплуатации в полном объеме.

2.3 Эксплуатация блока разрешается при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной предприятием-потребителем в установленном порядке и учитывающей специфику применения блока на конкретном объекте. При монтаже, наладке и эксплуатации необходимо руководствоваться ДНАОП 0.00-1.21 раздел 2, 4.

2.4 Все монтажные и профилактические работы должны проводиться при отключенном электропитании.

2.5 При разборке блока для устранения неисправностей прибор должен быть отключен от сети электропитания.

# 3 Подготовка блока к использованию

## 3.1 Эксплуатационные ограничения при использовании блока

3.1.1 Место установления блока должно отвечать следующим условиям:

- обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура и относительная влажность окружающего воздуха должны соответствовать требованиям климатического исполнения блока;

- окружающая среда не должна содержать токопроводящих примесей, а также примесей, которые вызывают коррозию деталей блока;

- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц или вызванных внешними источниками постоянного тока, не должна превышать 400 А/м;

- параметры вибрации должны соответствовать исполнению N2 согласно ГОСТ 12997.

3.1.2 При эксплуатации блока необходимо исключить:

- попадание проводящей пыли или жидкости внутрь блока;
- наличие посторонних предметов вблизи блока, ухудшающих его естественное охлаждение.

3.1.3 Во время эксплуатации необходимо следить за тем, чтобы подсоединенные к блоку провода не переламывались в местах контакта с клеммами и не имели повреждений изоляции.

### 3.2 Подготовка блока к использованию

3.2.1 Освободите блок от упаковки.

3.2.2 Перед началом монтажа блока необходимо выполнить внешний осмотр. При этом обратить особое внимание на чистоту поверхности и маркировки и отсутствие механических повреждений.

3.2.3 Установите блок на DIN-рельс согласно рисунку 3.1.

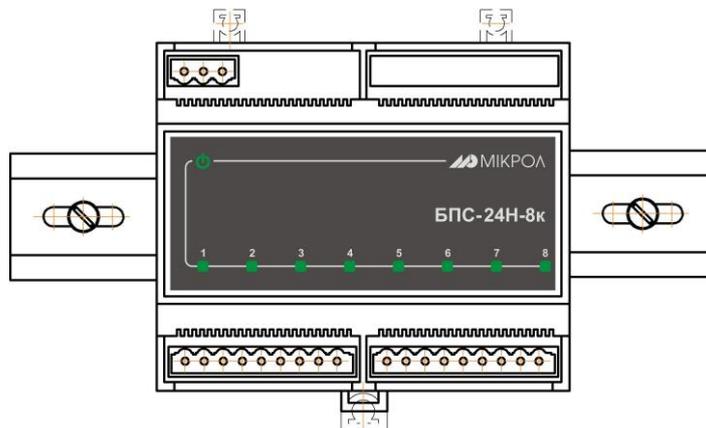


Рисунок 3.1 – Схема крепления блока на DIN-рейку

3.2.4 Выполните внешние подсоединения к блоку согласно рисунку 3.2. При монтаже используйте провода, рассчитанные на максимальные токи, которые возможны при эксплуатации блока. Провода не должны иметь повреждений изоляции и подрывов токоведущих жил. Скрученные концы проводов не должны иметь торчащих отдельных жил. Для надежности контакта с клеммами концы проводов следует облудить.

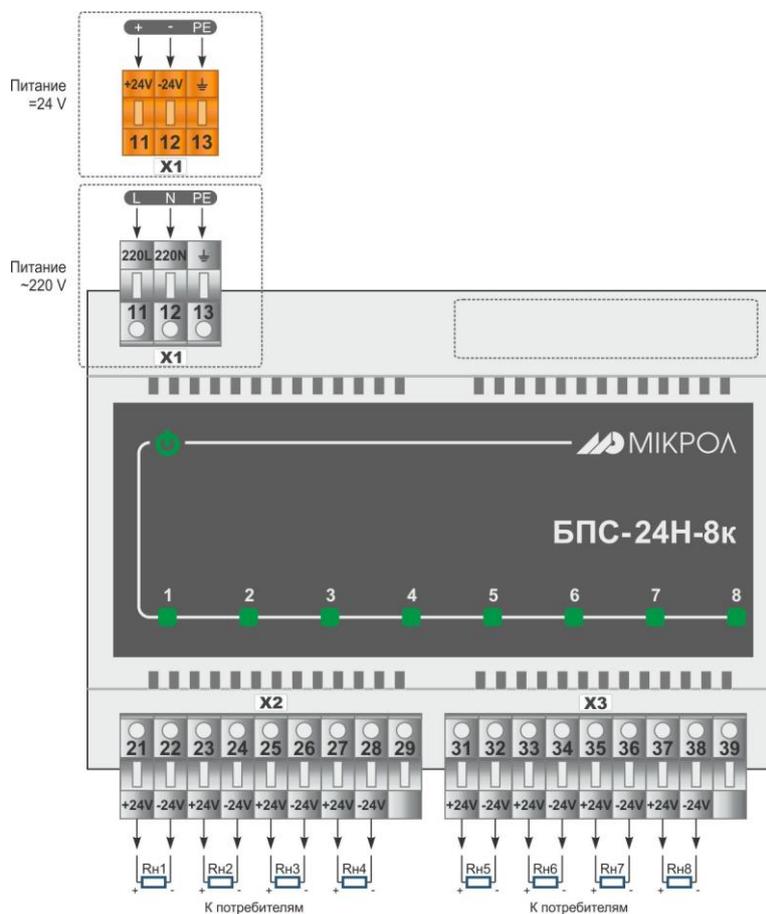


Рисунок 3.2 – Схема внешних соединений БПС-24Н-8к

### 3.3 Проверка работоспособного состояния

3.3.1 Подайте питание на блок и проконтролируйте свечение индикатора [🔌] на передней панели.

3.3.2 Подключите к выходным клеммам блока нагрузку и проконтролируйте свечение индикаторов [1]-[8] на передней панели.

3.3.3 При необходимости проконтролируйте измерительным прибором выходное напряжение блока на выходных клеммах блока.

### 3.4 Перечень возможных неисправностей

Возможные неисправности блока, которые могут быть устранены потребителем, приведены в таблице 3.4.1.

Таблица 3.4.1 – Возможные неисправности БПС-24Н-8к

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1 Выходное напряжение отсутствует. Светодиоды наличия выходного напряжения не светят	Короткое замыкание в цепи нагрузки	Устранить короткое замыкание в цепи нагрузки
2 Выходное напряжение отсутствует. Напряжение питания сети не соответствует требованиям эксплуатационной документации	Напряжение сети не поступает на входные клеммы блока	Отключить напряжение от сети и устранить обрыв цепи сети питания

**Внимание!** Неисправности, не указанные в таблице 3.4.1, подлежат устранению в условиях предприятия-изготовителя.

## 4 Техническое обслуживание и текущий ремонт

### 4.1 Порядок технического обслуживания блока

4.1.1 Техническое обслуживание - комплекс работ, которые проводятся периодически в плановом порядке на работоспособном блоке с целью предотвращения отказов, продление его срока службы за счет выявления и устранения предотказного состояния для поддержания нормальных условий эксплуатации.

4.1.2 Техническое обслуживание заключается в проведении работ по контролю технического состояния и последующему устранению недостатков, выявленных в процессе контроля; профилактическому обслуживанию, выполняемому с установленной периодичностью и длительностью и в определенном порядке; устранению отказов, выполнение которых возможно силами персонала, который выполняет техническое обслуживание.

4.1.3 В зависимости от регулярности проведения, техническое обслуживание должно быть:

а) периодическим, которое выполняется через календарные промежутки времени;

б) адаптивным, которое выполняется по необходимости, то есть в зависимости от фактического состояния блока и наличия свободного обслуживающего персонала.

4.1.4 Устанавливаются такие виды технического обслуживания:

а) техническое обслуживание при хранении, которое заключается в переконсервации блока при достижении предельного срока консервации во время хранения в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

б) техническое обслуживание при транспортировке, которое заключается в подготовке блока к транспортировке, демонтаже из технологического оборудования и упаковке перед транспортировкой;

в) техническое обслуживание при эксплуатации, которое заключается в подготовке блока перед вводом в эксплуатацию, в процессе ее и в периодической проверке работоспособности блока.

4.1.5 Периодическое техническое обслуживание при эксплуатации блока устанавливается потребителем с учетом интенсивности и условий эксплуатации, но не реже чем один раз в год. Для блоков целесообразна ежеквартальная периодичность технического обслуживания при эксплуатации.

4.1.6 Периодическое обслуживание должно проводиться в следующем порядке:

а) провести работы, которые выполняются при техническом осмотре;

б) проверить сопротивление изоляции;

в) проверить электрические параметры блока.

4.1.7 Проверка сопротивления изоляции

Измерение электрического сопротивления изоляции проводить при отключенных от блока внешних цепях с помощью мегомметра между соединенными контактами соединителя, на который подается напряжение сети питания, и контактом этого соединителя, к которому подключается заземление, и между соединенными контактами соединителя, с которого снимают выходное напряжение и контактом соединителя, к которому подключается заземление.

Результаты считаются удовлетворительными, если полученные значения сопротивления изоляции не меньше 20 МОм.

#### 4.1.8 Проверка электрических параметров блока

4.1.8.1 Проверку отклонения выходного напряжения от номинального значения проведите в следующей последовательности:

- а) соберите схему проверки согласно приложению А;
- б) на входе блока с помощью автотрансформатора Т1 по вольтметру PV1 установите напряжение  $(220 \pm 4,4)$  В;
- в) установите переключатель S1 в положение замкнуто;
- г) контролируя с помощью амперметра PA2 ток нагрузки, установите резистором R1 номинальное значение тока нагрузки;
- д) измерьте с помощью вольтметра PV2 выходное напряжение;
- е) определите отклонение выходного напряжения от номинального значения по формуле:

$$\delta_1 = \frac{U_1 - U_n}{U_n} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где  $U_1$  - измеренное значение выходного напряжения;  
 $U_n$  - номинальное значение выходного напряжения.

Результаты считаются удовлетворительными, если полученное значение выходного напряжения не превышает значения указанного в эксплуатационной документации.

4.1.8.2 Проверку пульсации выходного напряжения проведите в следующей последовательности:

- а) выполните п.4.1.8.1 а), б), в), г);
- б) измерьте с помощью PV2 значения выходного напряжения и зафиксируйте с помощью осциллографа P1 значения переменной составляющей выходного сигнала;
- в) определите коэффициент пульсации выходного напряжения по формуле:

$$\delta = \frac{U_p}{U_{\text{вых}}} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где:  $U_p$  - пульсации выходного напряжения;  
 $U_{\text{вых}}$  - измеренное значение выходного напряжения.

Результаты считаются удовлетворительными, если полученное значение пульсации выходного напряжения не превышает значения указанного в эксплуатационной документации.

4.1.8.3 Проверку изменения значения выходного напряжения, вызванного изменением напряжения питания, проведите в следующей последовательности:

- а) выполните п.4.1.8.1 а), б), в), г);
- б) установите переключатель S2 в положение замкнуто;
- в) контролируя с помощью амперметра PA2 ток нагрузки установите резистором R1 номинальное значение тока нагрузки;
- г) измерьте с помощью вольтметра PV2 выходное напряжение;
- д) на входе блока с помощью автотрансформатора Т1 по вольтметру PV1 установите напряжение 110 В;
- е) измерьте с помощью вольтметра PV2 выходное напряжение;
- в) определите изменение значения выходного напряжения по формуле:

$$\delta_{110} = \frac{U_2 - U_1}{U_n} \cdot 100\% \quad (3)$$

$$\delta_{242} = \frac{U_3 - U_1}{U_n} \cdot 100\% \quad (4)$$

где  $\delta_{110}$  - относительное изменение выходного напряжения, вызванное изменением напряжения питания до 110 В, %;

$\delta_{242}$  - относительное изменение выходного напряжения, вызванное изменением напряжения питания до 242 В, %;

$U_1$  - значение выходного напряжения блока при номинальном напряжении питания, В;

$U_2$  - значение выходного напряжения блока при напряжении питания 110 В;

$U_3$  - значение выходного напряжения блока при напряжении питания 242 В;

$U_n$  - номинальное значение выходного напряжения.

Результаты считаются удовлетворительными, если полученное значение относительного изменения выходного напряжения не превышает значения  $\pm 0,2\%$  от номинального значения при номинальном токе нагрузки.

4.1.8.3 Проверку срабатывания тока защиты и тока короткого замыкания проведите в следующей последовательности:

- а) выполните п.4.1.8.1 а), б), в), г);
- б) изменяя резистором R1 ток нагрузки, контролируйте выходное напряжение вольтметром PV2, до тех пор пока напряжение не изменится в меньшую сторону и зафиксируйте амперметром PA2 значение тока защиты;
- в) установите резистор R1 в крайнее правое положение и зафиксируйте амперметром PA2 значение тока короткого замыкания.

---

Результаты считаются удовлетворительными, если полученное значение тока защиты и тока короткого замыкания не превышают значений указанных в эксплуатационной документации.

## 4.2 Технический осмотр

Технический осмотр блока выполняется обслуживающим персоналом в следующем порядке:

а) перед началом смены следует провести внешний осмотр блока. Особое внимание следует обратить на чистоту поверхности, маркировку и отсутствие механических повреждений.

б) проверить надежность крепления блока;

в) проверить техническое состояние проводов (кабелей) на целостность и защищенность от механических повреждений.

# 5 Хранение и транспортирование

## 5.1 Условия хранения блока

5.1.1 Срок хранения в потребительской таре - не меньше 1 года.

5.1.2 Блок должен храниться в сухом и вентилируемом помещении при температуре окружающего воздуха от минус 40°C до + 50°C и относительной влажности от 30 до 80% (без конденсации влаги). Данные требования являются рекомендуемыми.

5.1.3 Воздух в помещении не должен содержать пыли и примеси агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию (в частности: газов, содержащих сернистые соединения или аммиак).

5.1.4 В процессе хранения или эксплуатации не кладите тяжелые предметы на блок и не подвергайте его никакому механическому воздействию, так как устройство может деформироваться и повредиться.

## 5.2 Условия транспортирования блока

5.2.1 Транспортирование блока в упаковке предприятия-изготовителя осуществляется всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Транспортирование самолетами должна выполняться только в отапливаемых герметизированных отсеках.

5.2.2 Блок должен транспортироваться в климатических условиях, которые соответствуют условиям хранения 5 согласно ГОСТ 15150, но при давлении не ниже 35,6 кПа и температуре не ниже минус 40 °С или в условиях 3 при морских перевозках.

5.2.3 Во время погрузо-разгрузочных работ и транспортировании запакованный блок не должен подвергаться резким ударам и влиянию атмосферных осадков. Способ размещения на транспортном средстве должен исключать перемещение блока.

5.2.4 Перед распаковыванием после транспортирования при отрицательной температуре блок необходимо выдержать в течение 3 часов в условиях хранения 1 согласно ГОСТ 15150.

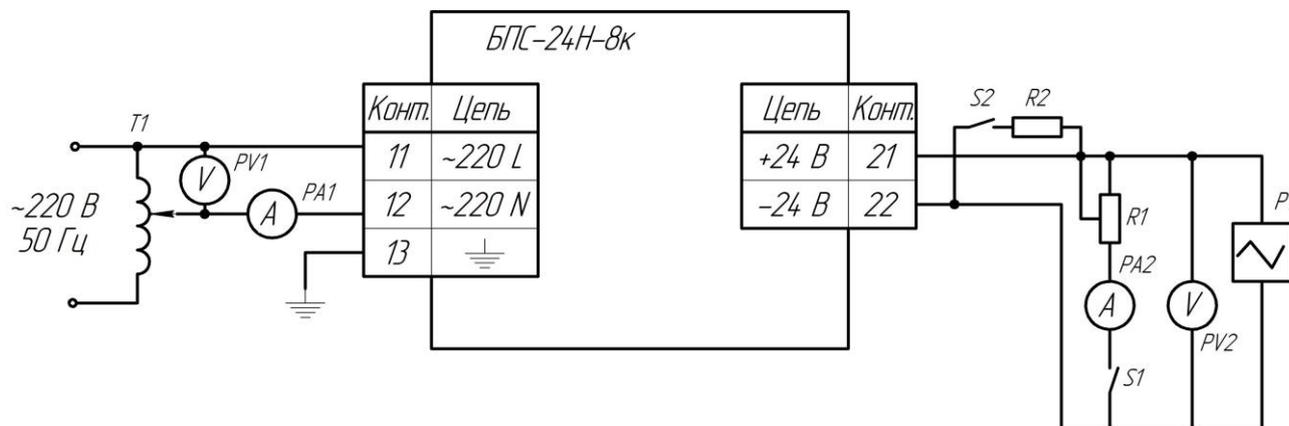
# 6 Гарантии изготовителя

6.1 Производитель гарантирует соответствие блока техническим условиям СОУ ПРМК-402-2014. При не соблюдении потребителем требований условий транспортирования, хранения, монтажа, наладки и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве, потребитель лишается права на гарантию. 6.2

Гарантийный срок эксплуатации - 5 лет со дня отгрузки блока. Гарантийный срок эксплуатации блоков, которые поставляются на экспорт - 18 месяцев со дня проследования их через государственную границу Украины.

6.3 По договоренности с потребителем предприятие-изготовитель осуществляет послегарантийное техническое обслуживание, техническую поддержку и технические консультации по всем видам своей продукции.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А - Схема проверки электрических параметров



Приведенная схема соответствует схеме проверки первого канала.

При проверке остальных каналов цепи проверки выходного напряжения следует подключить:

- канал 2 - к контактам 24 (-) и 23 (+) X2;
- канал 3 - к контактам 26 (-) и 25 (+) X2;
- канал 4 - к контактам 28 (-) и 27 (+) X2;
- канал 5 - к контактам 32 (-) и 31 (+) X3;
- канал 6 - к контактам 34 (-) и 33 (+) X3;
- канал 7 - к контактам 36 (-) и 35 (+) X3;
- канал 8 - к контактам 38 (-) и 37 (+) X3.

- A1 - блок питания
- PA1 - амперметр Э525
- PA2 - вольтамперметр универсальный Щ300
- PV1 - вольтметр Э533
- PV2 - вольтамперметр универсальный Щ300
- P1 - осциллограф С1-83
- R1 - резистор СП5-37 1 кОм±10%
- R2 - резистор ПЭВ-5 600 Ом±10%
- S1, S2 - переключатель однополюсный ТВ2-1
- T1 - автотрансформатор АОСН-20-220-75УЧ

Рисунок А.1 – Схема проверки электрических параметров блока питания

