



ФОНД СОДЕЙСТВИЯ  
ИННОВАЦИЯМ



Research Laboratory  
of Design Automation  
НИЛ автоматизации проектирования

Тел.: (495) 26-66-700, e-mail: info@reallab.ru, www.reallab.ru

**Источники питания с широким температурным диапазоном**

**Блоки, части и принадлежности вычислительных машин для жестких условий эксплуатации**

# Серия PS

изготовлено по ТУ 27.11.50-001-24171143-2022  
(взамен ТУ 4237-001-24171143-2015)

Руководство по эксплуатации

Версия от 10 октября 2023 г.

© НИЛ АП, 2023

*Одной проблемой стало меньше!*

Уважаемый покупатель!

Научно-исследовательская лаборатория автоматизации проектирования (НИЛ АП) благодарит Вас за покупку и просит сообщать нам свои пожелания по улучшению этого руководства или описанной в нем продукции. Ваши пожелания можно направлять по приведенным ниже реквизитам:

НИЛ АП, пер. Биржевой спуск, 8, Таганрог, 347900,

Тел. (495)26-66-700,

эл. почта: [info@reallab.ru](mailto:info@reallab.ru)

вебсайт: [www.RealLab.ru](http://www.RealLab.ru).

Вы можете также получить консультации по применению нашей продукции, воспользовавшись указанными выше координатами.

Пожалуйста, внимательно изучите настоящее руководство. Это позволит вам в кратчайший срок и наилучшим образом использовать приобретенное изделие.

Авторские права на программное обеспечение, аппаратную часть и документацию принадлежат НИЛ АП.

НИЛ АП оставляет за собой право изменять данное руководство и модифицировать изделия без уведомления покупателей.

Представленную здесь информацию мы старались сделать максимально достоверной и точной, однако НИЛ АП не несет какой-либо ответственности за результат ее использования, поскольку невозможно гарантировать, что данное изделие пригодно для всех целей, в которых оно применяется покупателем.

## Оглавление

<b>1. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ</b> .....	<b>4</b>
<b>2. СОСТАВ СЕРИИ</b> .....	<b>5</b>
<b>3. ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	<b>5</b>
<b>3.1. Назначение</b> .....	<b>5</b>
<b>3.2. Технические характеристики</b> .....	<b>5</b>
3.2.1. Эксплуатационные свойства .....	5
3.2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения .....	6
3.2.3. Электрическая прочность изоляции .....	6
3.2.4. Технические параметры .....	7
<b>3.3. Состав и конструкция</b> .....	<b>8</b>
<b>3.4. Модификации изделия</b> .....	<b>10</b>
<b>3.5. Требуемый уровень квалификации персонала</b> .....	<b>10</b>
<b>3.6. Маркировка и пломбирование</b> .....	<b>11</b>
<b>3.7. Упаковка</b> .....	<b>11</b>
<b>3.8. Комплект поставки</b> .....	<b>11</b>
<b>4. РУКОВОДСТВО ПО ПРИМЕНЕНИЮ</b> .....	<b>11</b>
<b>4.1. Органы индикации</b> .....	<b>13</b>
<b>5. ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ</b> .....	<b>13</b>
<b>5.1. Структура источников питания</b> .....	<b>14</b>
<b>6. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ</b> .....	<b>14</b>
<b>6.1. Техника безопасности</b> .....	<b>14</b>
<b>6.2. Контроль качества и порядок замены устройства</b> .....	<b>14</b>
<b>6.3. Действия при отказе изделия</b> .....	<b>15</b>
<b>7. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВКА И УТИЛИЗАЦИЯ</b> .....	<b>15</b>
<b>8. ГАРАНТИЯ ИЗГОТОВИТЕЛЯ</b> .....	<b>15</b>
<b>9. СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ</b> .....	<b>16</b>
<b>ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ</b> .....	<b>17</b>

## 1. Вводная часть

Источники питания серии PS выполнены по схеме с преобразованием входного напряжения в высокочастотное переменное с последующей передачи энергии через высокочастотный разделительный трансформатор. Серия PS имеет высокий КПД, снабжена алюминиевым теплоотводом, имеет защиту от перегрузки по току нагрузки.

Источники питания рассчитаны на применение в жестких условиях эксплуатации, как блоки, части и принадлежности вычислительных машин, при температуре окружающего воздуха от  $-40$  до  $+70$  °С, имеют гальваническую изоляцию между входом и выходом с испытательным напряжением изоляции 2,5 кВ (ГОСТ Р 52931-2008).

Источники питания снабжены разъемными клеммными винтовыми соединителями, позволяющими параллельно подключать до 6 контуров питания. Внешний вид источника питания приведен на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Внешний вид источников питания серии PS

## 2. Состав серии

Варианты исполнения источников питания серии PS и их маркировка приведены в табл. 2.1.

Табл. 2.1. Варианты исполнения источников питания

Маркировка варианта исполнения	Максимальная мощность нагрузки, Вт	Номинальное выходное напряжение, В	Максимальный выходной ток, А
PS-1512	15	12	1,25
PS-1524		24	0,63
PS-1536		36	0,42
PS-3012	30	12	2,5
PS-3024		24	1,25
PS-3036		36	0,84
PS-4512	45	12	3,75
PS-4524		24	1,9
PS-4536		36	1,25
PS-6012	60	12	5
PS-6024		24	2,5
PS-6036		36	1,67

## 3. Описание и работа

### 3.1. Назначение

Источники питания торговой марки *RealLab!*<sup>TM</sup> серии PS предназначены для питания электронных устройств с потребляемой мощностью до 60 Вт и напряжением питания 12, 24 и 36 В, в частности, для питания модулей автоматики торговой марки *RealLab!*<sup>TM</sup> серии NL, а также вычислительных машин и модулей автоматики других производителей.

### 3.2. Технические характеристики

#### 3.2.1. Эксплуатационные свойства

Источники питания характеризуются следующими основными свойствами:

- допускают изменение входного напряжения в широком диапазоне от 90 до 265 В;
- устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне от -40 до +70 °С;

- имеют защиту от:
  - перегрузки по току нагрузки;
  - короткого замыкания выходных клемм;
- степень защиты оболочки - IP20 по ГОСТ 14254-96;
- код в соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (КПЕС 2008): 26.20.40;
- наработка на отказ не менее 100 000 час.;
- масса не более 200 г.

#### 3.2.2. Предельные условия эксплуатации и хранения

Предельными условиями эксплуатации источников питания являются:

- температурный диапазон от -40 до +70 °С;
- напряжение питания от ~90 до ~265 В;
- относительная влажность не более 95 % при температуре 30 °С;
- вибрации в диапазоне 10-55 Гц с амплитудой не более 0,15 мм;
- для применения в условиях с конденсацией влаги, в условиях пыли, дождя, брызг или под водой источник питания следует поместить в дополнительный защитный кожух с соответствующей степенью защиты и обеспечением теплового режима.
- не допускается эксплуатация источника питания в среде газов, вызывающих коррозию металла;
- источники питания рассчитаны на непрерывную работу, с перерывами на техническое обслуживание;
- средний срок службы - 20 лет;
- оптимальная температура хранения в упаковке предприятия-изготовителя +5...+40 °С;
- предельная температура хранения -40...+85 °С.

#### 3.2.3. Электрическая прочность изоляции

В зарубежной литературе обычно используют три стандарта: UL1577, VDE0884 и IEC61010-01, но не всегда даются на них ссылки, поэтому понятие "напряжение изоляции" трактуется в отечественных описаниях зарубежных приборов неоднозначно. Главное различие состоит в том, что в одних случаях речь идет о напряжении, которое может быть приложено к изоляции неограниченно долго (рабочее напряжение изоляции), в других случаях речь идет об испытательном напряжении (напряжение изоляции), которое прикладывается к образцу в течение от 1 мин. до нескольких микросекунд. Испыта-

тельное напряжение может в 10 раз превышать рабочее напряжение и предназначено для ускоренных испытаний в процессе производства, поскольку напряжение, при котором наступает пробой, зависит от длительности тестового импульса.

В табл. 3.1 показана связь между рабочим и испытательным (тестовым) напряжением по стандарту IEC61010-01.

Табл. 3.1. Зависимость между рабочим и тестовым напряжением

Рабочее напряжение, В	Воздушный зазор, мм	Тестовое напряжение, В		
		Пиковое напряжение импульса, 50 мкс	Среднеквадратичное (действующее) значение, 50/60 Гц, 1 мин.	Постоянное напряжение или пиковое значение напряжения 50/60 Гц, макс., 1 мин.
150	1,6	2550	1400	1950
300	3,3	4250	2300	3250
600	6,5	6800	3700	5250
1000	11,5	10200	5550	7850

Как видно из таблицы, такие понятия, как рабочее напряжение, постоянное, среднеквадратическое или пиковое значение тестового напряжения могут отличаться очень сильно.

Электрическая прочность изоляции источников питания серии PS испытывается по ГОСТ 27570.0-87, т.е. синусоидальным напряжением с частотой 50 Гц в течение 60 сек при напряжении 2500 В. При этом рабочее напряжение изоляции составляет 300 В (действующее значение).

### 3.2.4. Технические параметры

Электрические параметры источников питания серии PS приведены в табл. 3.2.

Табл. 3.2. Электрические параметры источников питания серии PS в диапазоне температур -40...+70 °С

Параметр	Значение параметра	Примечание
Потребляемая от сети мощность без нагрузки	$\leq 5$ Вт	
Тепловое сопротивление корпуса-радиатора без принудительного охлаждения	2,5 °С/Вт	

Параметр	Значение параметра	Примечание
<i>Параметры по входу</i>		
Входное напряжение	~ 90-265 В	
<i>Параметры по выходу</i>		
Номинальное выходное напряжение	12 В 24 В 36 В	В соответствии с вариантом исполнения
Максимальная выходная мощность	15 Вт 30 Вт 45 Вт 60 Вт	В соответствии с вариантом исполнения
Максимальное напряжение пульсаций	250 мВ	При входном напряжении ~90 В
Коэффициент полезного действия (КПД)	80-87 %	При максимальной нагрузке
Просадка выходного напряжения при изменении тока нагрузки от 0 до 2,5А	$\leq 5\%$ от $U_{\text{ном.вых.}}$	
Длительность установления $U_{\text{ном.вых}}$ при изменении тока нагрузки от 0 до 2,5А	$\leq 500$ мс	
Выходное сопротивление, не более	0,1 Ом	

Примечания:

1. Без нагрузки максимальный перегрев корпуса относительно температуры окружающей среды составляет:  $2,5 \text{ [}^\circ\text{C/Вт]} * 5 \text{ [Вт]} = 12 \text{ [}^\circ\text{C]}$ .
2. При номинальной нагрузке (60 Вт) и при КПД 80% тепловые потери составляют 20 %, то есть 12 Вт. Перегрев корпуса относительно температуры окружающей среды составляет:  $2,5 \text{ [}^\circ\text{C/Вт]} * 12 \text{ [Вт]} = 30 \text{ [}^\circ\text{C]}$ .
3. При максимальной температуре окружающей среды  $70 \text{ [}^\circ\text{C]}$  и номинальной нагрузке 60 Вт температура корпуса-радиатора может достигать:  $70 \text{ [}^\circ\text{C]} + 30 \text{ [}^\circ\text{C]} = 100 \text{ [}^\circ\text{C]}$ .

### 3.3. Состав и конструкция

Источник питания состоит из основания с крышкой, которая прикрепляется к основанию двумя винтами, печатной платы и съемных клеммных колодок (рис. 3.1-рис. 3.2). Не допускается съем крышки потребителем.



Съемные клеммные колодки позволяют выполнить быструю замену источника питания без отсоединения подведенных к нему проводов. Для отсоединения клеммной колодки нужно вытащить колодку из ответной части, остающейся в источнике.

Крышка корпуса выполнена из ударопрочного полистирола методом литья под давлением, основание корпуса (днище) выполнено из дюралюминия, которое совместно с конструктивными функциями выполняет функции теплоотвода от теплонапряженных элементов источника питания. Внутри корпуса находится печатный узел. Монтаж печатного узла выполнен в основном по технологии монтажа на поверхность.

В основании корпуса имеются четыре отверстия для крепления источника питания на монтажную панель или к стене монтажного шкафа.

Габаритные и присоединительные размеры источников питания серии PS приведены на рис. 3.1 и рис. 3.2.

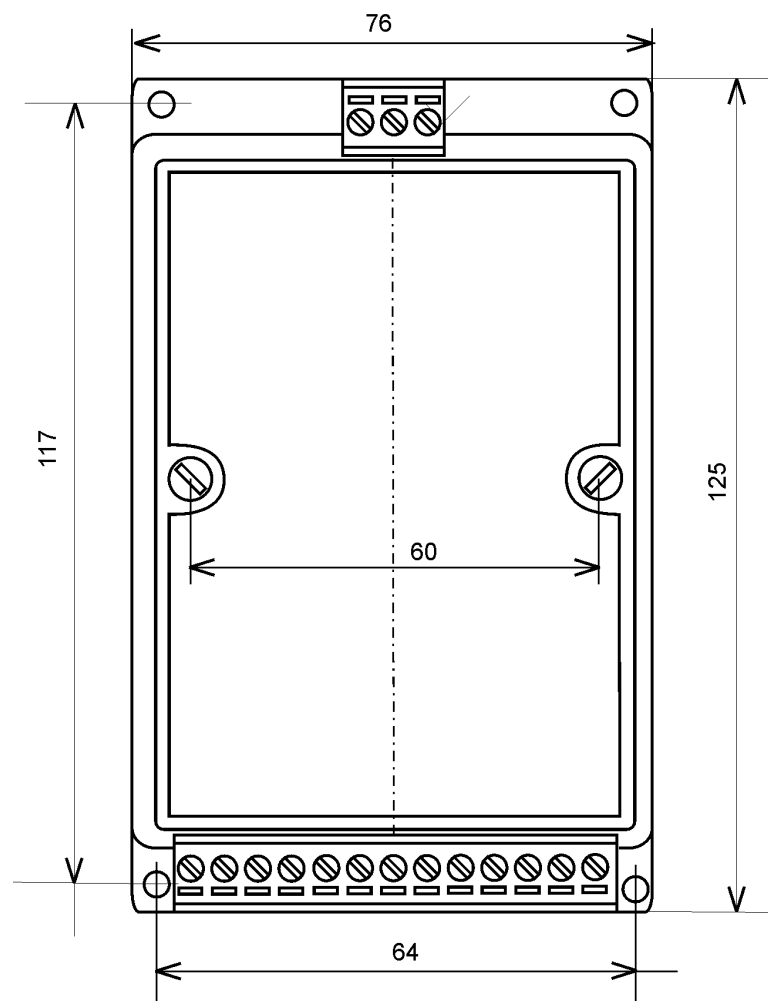


Рис. 3.1. Габаритный чертеж и присоединительные размеры источника питания серии PS. Вид сверху

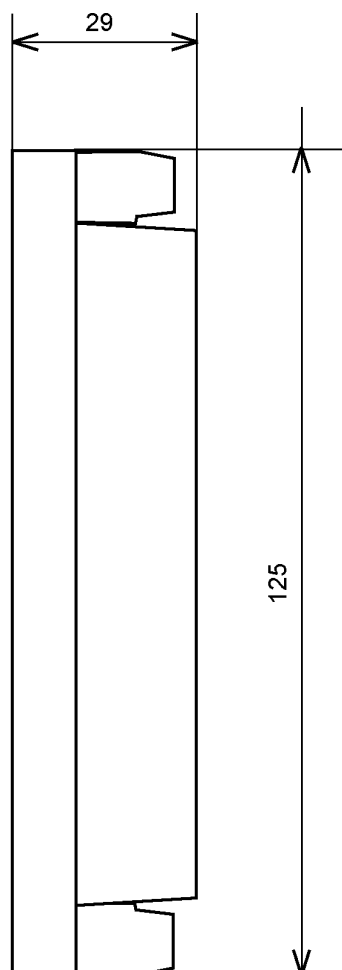


Рис. 3.2. Габаритный чертеж источника питания серии PS.  
Вид сбоку

### 3.4. Модификации изделия

На все источники питания серии PS распространяется действие настоящего руководства, так как все они имеют унифицированное конструктивное исполнение. Отличаются варианты исполнения источников питания только электрическими параметрами.

При заказе указывается вариант исполнения источника питания в соответствии с табл. 2.1.

### 3.5. Требуемый уровень квалификации персонала

Блоки питания не требуют специального образования обслуживающего персонала.

### 3.6. Маркировка и пломбирование

На лицевой панели источника питания указана его марка, наименование изготовителя (НИЛ АП), назначение выводов (клемм), IP степень защиты оболочки.

Расположение указанной информации приведено на рис. 1.1.

На обратной стороне корпуса указан почтовый и электронный адрес изготовителя, телефон, факс, вебсайт, дата изготовления и заводской номер изделия.

### 3.7. Упаковка

Источник питания упаковывается в специально изготовленную картонную коробку. Упаковка защищает модуль от повреждений во время транспортировки.

### 3.8. Комплект поставки

В комплект поставки входит:

- источник питания;
- паспорт;
- упаковочная тара.

## 4. Руководство по применению

Источники питания серии PS предназначены для использования на производствах и объектах вне взрывоопасных зон в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации и действующими нормативными документами по безопасности.

Источники питания устанавливаются в монтажных шкафах на монтажные панели или непосредственно на стенки шкафа. Крепление источников питания выполняется через четыре отверстия в основании корпуса.

Помимо этого, в комплект поставки входит крепеж для установки блока питания на DIN-рейку.

При необходимости, установить крепеж из прилагаемого комплекта, в соответствии с рис. 4.1.

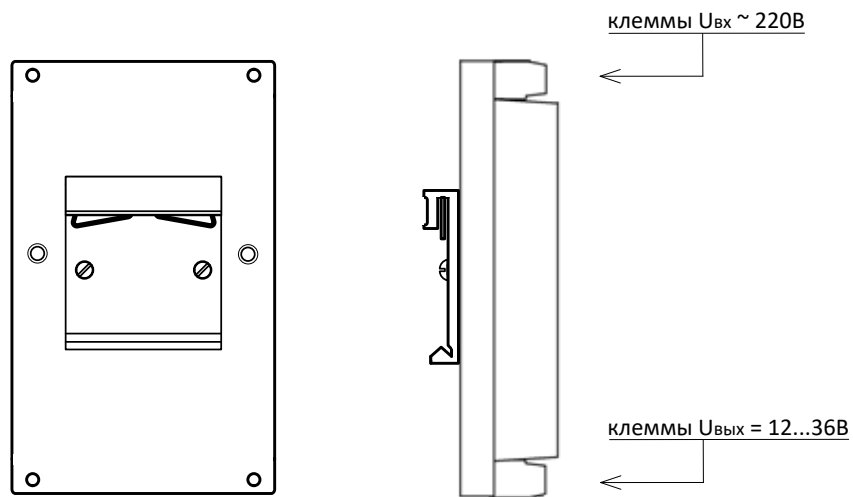


Рис. 4.1. Установка крепежа на DIN-рейку

Для установки источника питания на DIN-рейку необходимо ввести в зацепление с DIN-рейкой верхнюю часть скобы крепления и прижать нижнюю часть источника питания к DIN-рейке до его фиксации на DIN-рейке.

Для снятия источника питания с DIN-рейки необходимо нажать на верхнюю часть источника питания вниз вдоль DIN-рейки до выхода нижней части скобы из зацепления с DIN-рейкой после чего нижнюю часть блока питания потянуть на себя и снять из зацепления с DIN-рейкой верхнюю часть скобы, как показано на рис. 4.2.

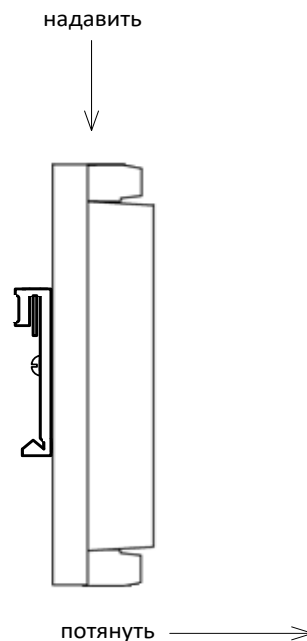


Рис. 4.2. Снятие блока питания с DIN-рейки

При монтаже рекомендуется для облегчения теплового режима обеспечить хороший тепловой контакт металлического основания корпуса с монтажной панелью или стенкой корпуса. Хороший тепловой контакт (высокую теплопроводность) обеспечивают теплопроводящие пасты или теплопроводящие прокладки. Пасту необходимо наносить на нижнюю поверхность металлического основания корпуса, а прокладку размещать между основанием корпуса и монтажной поверхностью.

Перед установкой источника следует убедиться, что температура и влажность воздуха, а также уровень вибрации и концентрация газов, вызывающих коррозию, находятся в допустимых пределах.

При установке источника питания вне помещения его следует поместить в пылевлагозащищенный корпус с необходимой степенью защиты, например, IP-65.

Сечение проводов, подсоединяемых к клеммам источника питания, должно быть в пределах от 0,5 до 2,5 кв.мм. При закручивании клеммных винтов крутящий момент не должен превышать 0,12 Н\*м. Провод следует зачищать от изоляции на длину 7-8 мм.

### 4.1. Органы индикации

На лицевой панели источника питания расположен светодиод, питающийся от выходной цепи, назначением которого является индикация наличия выходного напряжения (исправности) устройства.

## 5. Принципы построения

Источники питания используют следующие конструктивно-технологические приемы:

- новейшая элементная база с диапазоном рабочих температур от -40 до +70 °С;
- поверхностный монтаж;
- групповая пайка в конвекционной печи со строго контролируемым температурным профилем;
- утолщенная верхняя крышка корпуса из ударопрочного полистирола;
- теплопроводящее основание корпуса;
- возможность параллельного подключения через клеммные соединители до 6 шлейфов питания.

### 5.1. Структура источников питания

Источники питания построены по классической схеме обратного преобразователя. Он состоит из: высоковольтного выпрямителя, мощного ключевого транзистора, высокочастотного трансформатора, обеспечивающего гальваническую изоляцию между входом и выходом источника питания, диодного выпрямителя, оптронной пары, обеспечивающей гальванически изолированную обратную связь по напряжению, входных и выходных фильтров.

## 6. Техническое обслуживание и ремонт

### 6.1. Техника безопасности

К работе с ИПС допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации, изучившие «Правила технической эксплуатации электроустановок», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Госэнергонадзором, и имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже третьей. При эксплуатации источника питания необходимо соблюдать правила безопасности обращения с установками на напряжение до 1000 В.

К работе с источником питания допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами.

При подключении источника питания к сети необходимо использовать входной кабель с дополнительным проводом заземления, который подключается к средней клемме сетевого разъема, которая маркирована стандартным символом заземления.

Замену источника питания и его любого элемента следует производить, спустя 5-10 минут после отключения шнура питания.

При работе с включенным источником питания необходимо принимать меры предосторожности, так как внутри источника на элементах силовой части присутствует напряжение 220÷300 В.

### 6.2. Контроль качества и порядок замены устройства

Контроль качества источника питания в процессе производства выполняется на специально разработанном стенде. Пользователь может убедиться в работоспособности источника, подключив его к его выходу нагрузку не превышающую по мощности величину, указанную на передней панели источника,

при этом измеренные значения напряжений и токов должны соответствовать электрическим параметрам, приведенным в табл. 2.1.

Неисправные устройства до наступления гарантийного срока могут быть заменены на новые у изготовителя. Ремонт не производится ввиду экономической нецелесообразности, связанной с высокой надежностью.

### 6.3. Действия при отказе изделия

При отказе источника питания в системе его следует заменить на новый. Для замены источника питания необходимо его обесточить, отключив входное напряжение, вынуть из него клеммные колодки, не отсоединяя от них провода, демонтировать отказавший источник, установить вместо него новый и вставить клеммные колодки с проводами.

## 7. Хранение, транспортировка и утилизация

Хранить устройство следует в таре изготовителя. При ее отсутствии надо принять меры для предохранения изделия от попадания внутрь его и на поверхность пыли, влаги, конденсата, инородных тел. Срок хранения прибора составляет 10 лет.

Транспортировать изделие допускается любыми видами транспорта в таре изготовителя.

Устройство не содержит вредных для здоровья веществ, и его утилизация не требует принятия особых мер.

## 8. Гарантия изготовителя

НИЛ АП гарантирует бесплатную замену неисправных приборов в течение 18 месяцев со дня продажи при условии отсутствия видимых механических повреждений и соблюдении условий эксплуатации.

Покупателю запрещается открывать крышку корпуса прибора. На приборы, которые были открыты пользователем, гарантия не распространяется.

Доставка изделий для ремонта выполняется по почте или курьером. При пересылке почтой прибор должен быть помещен в упаковку изготовителя или эквивалентную ей по стойкости к механическим воздействиям, имеющим место во время пересылки. К прибору необходимо приложить описание дефекта и условия, при которых прибор вышел из строя.

## **9. Сведения о сертификации**

НИЛ АП имеет следующие сертификаты:

Сертификат соответствия системы менеджмента качества международному стандарту ISO 9001:2011.

Сертификат соответствия источников питания серии PS требованиям технических регламентов Таможенного союза:

- ТР ТС 020/2011 "Электромагнитная совместимость технических средств";
- ТР ТС 004/2011 "О безопасности низковольтного оборудования".

За номером ЕАЭС N RU Д-RU.PA01.B.42424/23, срок действия до 26.01.2028.

Модуль удовлетворяет требованиям следующих стандартов:

ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

Продукция изготовлена и реализуется при поддержке Фонда содействия инновациям в рамках программы "Коммерциализация VIII".



**Лист регистрации изменений**

Дата изменения	Описание изменения	Примечание
09.10.2023	<i>Обновлен номер ТУ В п.9 обновлен номер сертификата</i>	