

## КОНЦЕВЫЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ серии ВПК

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

ТУ 27.33.11-001-59826184-2019



Настоящее руководство по эксплуатации концевых выключателей серии ВПК (далее – выключатели) предназначено для изучения их технических характеристик, правил эксплуатации, обслуживания, транспортирования и хранения.

Обслуживание выключателей должно производиться квалифицированным персоналом, имеющим допуск для работы на установках с напряжением до 1000 В. Выключатели, полностью соответствуют требованиям ТУ 27.33.11-001-59826184-2019

Надежность и долговечность выключателей обеспечивается не только качеством самого устройства, но и правильным соблюдением условий эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем РЭ, является обязательным.

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение изделия

Выключатели путевые серии ВПК предназначены для применения в электрических цепях управления, сигнализации и контроля относительного положения подвижных частей механизма в пространстве.

Основное применение – коммутация электрических цепей управления переменного напряжения до 660В (50/60Гц) и постоянного тока до 440В под воздействием управляющих упоров в определённых точках пути контролируемого объекта.

Благодаря многочисленным модификациям выключатели используются в широком спектре.

Основные задачи, реализуемые при применении выключателей:

- присутствия/отсутствия объекта;
- движения объекта;
- местонахождения объекта;
- фиксация конца маршрута объекта.

## 1.2 Структура условного обозначение

<b>ВПК-</b>	<b><u>Х</u></b>	<b><u>Х</u></b>	<b><u>Х</u></b>	<b><u>Х</u></b>	<b>-</b>	<b><u>Б</u></b>	<b>-</b>	<b><u>XXXX</u></b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>		<b>6</b>		<b>7</b>

1. Тип путевого выключателя:

**ВПК** – выключатель путевой концевой.

2. Условное обозначение номера серии: **2**

3. Условное обозначение способа крепления:

**0** - базовое крепление, степень защиты (IP00);

**1** - базовое крепление, резьбовой неуплотненный ввод, степень защиты (IP65).

4. Условное обозначение количества полюсов и типа контактов: **1** – 2 полюса 1з + 1р.

5. Условное обозначение исполнения по виду привода:

**0** - толкатель;

**1** - толкатель с роликом;

**2** - рычаг с роликом;

**3** – селективный.

6. Условное обозначение индекса модернизации: **Б**

7. Климатическое исполнение и категория размещения по ГОСТ 15050-69: **У2, УХЛ4**

*Пример: запись обозначения выключателя ВПК с приводом типа рычаг с роликом, в климатическом исполнении У, категорией размещения 2 и степенью защиты IP65:*

*ВПК-2112-БУ2, рычаг с роликом, IP65, выключатель путевой (ЭТ)*

## 1.3 Технические характеристики

1.3.1 Выключатели предназначены для работы при следующих условиях:

- температура окружающей среды от -40°C до +50°C,
- относительная влажность воздуха до 80% при плюс 25°C,
- высота над уровнем моря до 4300м.

1.3.2 Группа условий эксплуатации в части взаимодействия механических факторов внешней среды М9 по ГОСТ 17516-72.

1.3.3 По условиям эксплуатации в части коррозионной активности атмосферы выключатели соответствуют группе 3 условий эксплуатации металлических, деталей по ГОСТ 15150-69.

1.3.4 Рабочее положение выключателей в пространстве — любое.

1.3.5 Выключатели могут работать в условиях вибрационных нагрузок в диапазоне частот 10-1000Гц при максимальном ускорении 2g, а также в условиях ударных нагрузок с ускорением 15g при длительности импульса 2-20мс.

1.3.6 Основные технические характеристики выключателей приведены в таблице 1.

Таблица 1. Основные технические характеристики

Номинальное напряжение $U_e$ , В	АС	660 (50/60Гц)
	DC	440
Номинальное напряжение по изоляции $U_i$ , В		660
Номинальный ток $I_e$ , А		10
Контактная группа		1з+1р
Износостойкость, циклов ВО	механическая	12 500 000
	коммутационная	4 000 000
Температура окружающей среды		от -40 до +50°C
Материал корпуса		силумин

1.3.7 Тип исполнения, прямой рабочий ход, полный ход и усилие срабатывания путевых выключателей указан в таблице 2.

Таблица 2

Тип исполнения	Вид привода	Рабочий ход привода, мм	Полный ход, мм	Усилие прямого срабатывания, Н	Степень защиты	Тип сальника	Масса, кг.
ВПК-2010-БУХЛ4	толкатель	5,3 (+1,4/-0,9)	8,5	13	IP00	-	0,4
ВПК-2010-БУХЛ4 Д/Т	толкатель удлиненный						
ВПК-2110-БУ2	толкатель						
ВПК-2111-БУ2	толкатель с роликом	7,5 (+2,5/-1,5)	10,5	15	IP65	MG20x1,5	
ВПК-2112-БУ2	рычаг с роликом						
ВПК-2113-БУ2	селективный привод						

1.3.8 Принципиальная электрическая схема контактов и расположение контактов представлены на рис. 1:

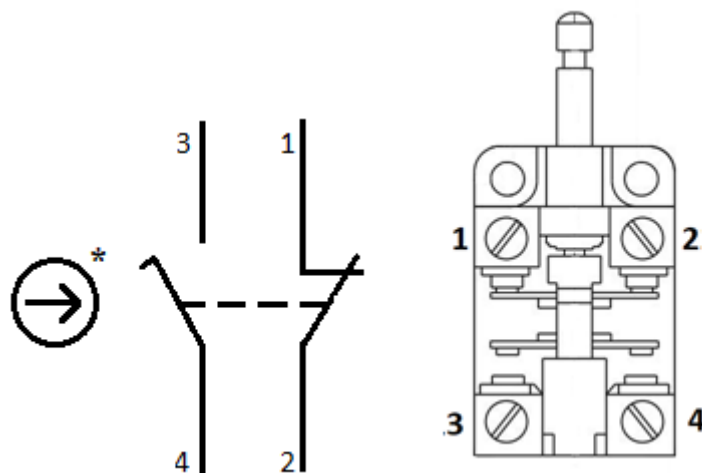


Рисунок 1. Схемы контактов ВПК.

### 1.4 Габаритные и установочные размеры

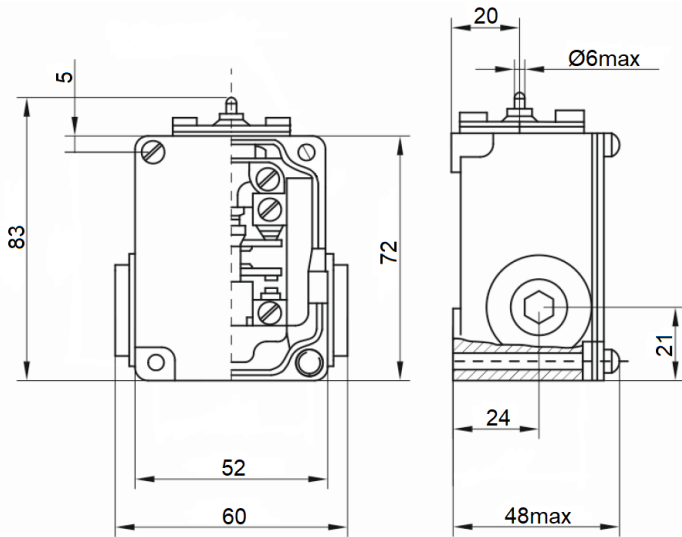


Рис.2. ВПК 2110 БУ2 – привод толкатель

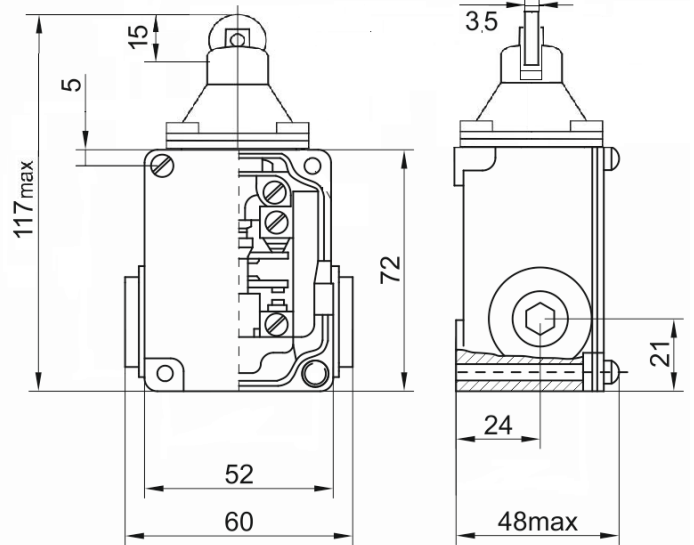


Рис.3. ВПК 2111 БУ2 – привод толкатель с роликом

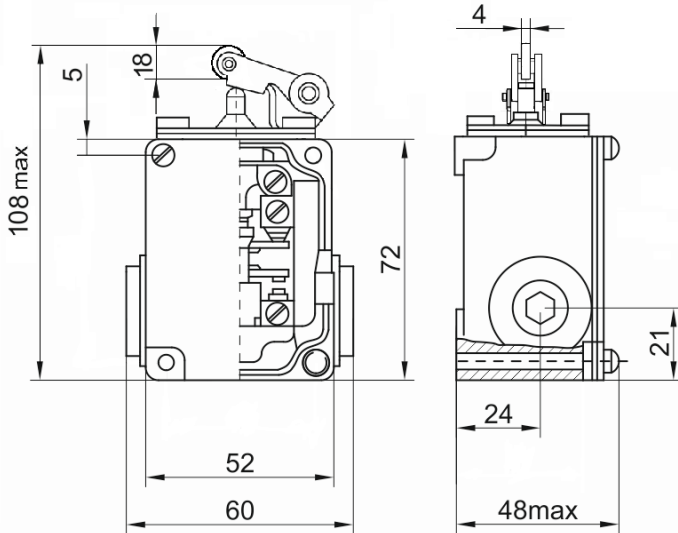


Рис. 4. ВПК 2112 БУ2 – привод рычаг с роликом

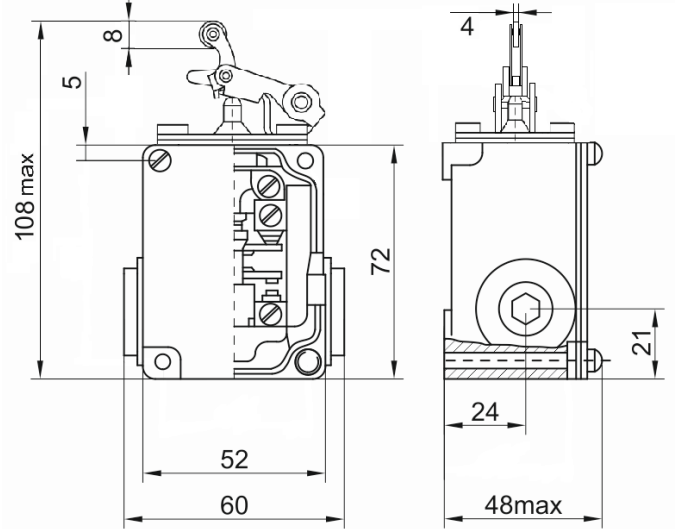


Рис.5. ВПК 2113 БУ2 – привод селективный

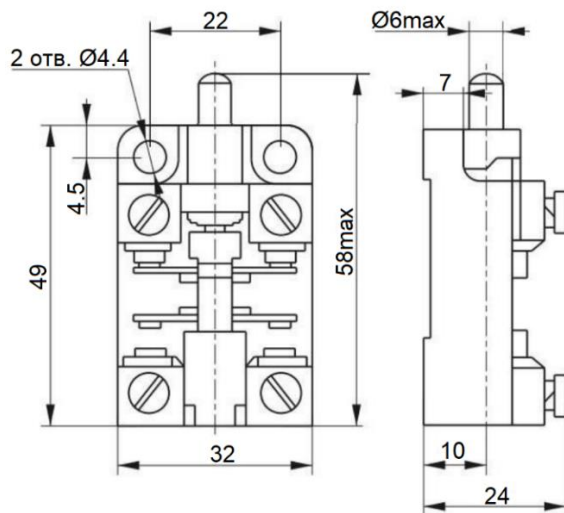


Рис.6. ВПК 2010 БУХЛ4

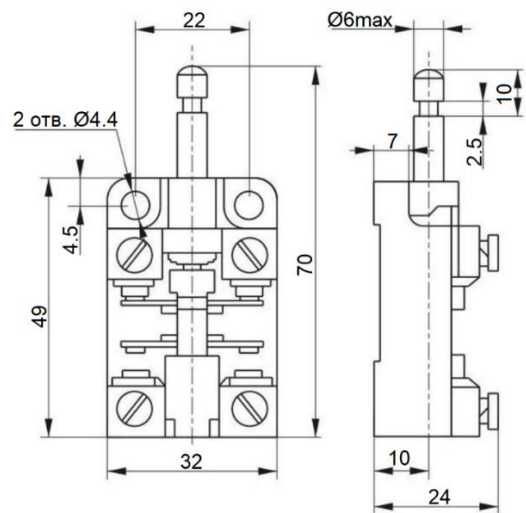


Рис.7. ВПК 2010 БУХЛ4 Д/Т

## 1.5 Комплектность

- Выключатель путевой в сборе;
- Паспорт с отметкой ОТК;
- Индивидуальная упаковка с этикеткой.

## 1.6 Маркировка и упаковка

Выключатели имеют маркировку с указанием:

- типоразмера выключателя;
- товарного знака предприятия-изготовителя;
- номинального рабочего напряжения контактов, АС в вольтах;
- номинального рабочего напряжения контактов, ДС в вольтах;
- номинального тока контактов в амперах;
- степень защиты;
- технические условия производителя;
- артикул производителя.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Устройство и работа

2.1.1 В качестве контактного элемента в выключателях ВПК 21\_\_БУ2 используется контактный блок ВПК 2010 (см.рис.7) с двумя электрическими отдельными контактными мостиками.

2.1.2 Контакты выполнены из медного состава с покрытием из серебра. Диаметр контакта не менее 5мм, толщина не менее 1,2 мм (допускается изготовление полностью серебряных контактов - по спец. заказу).

2.1.3 При нажатии на привод траверса, несущая подвижные контакты мостикового типа, перемещается, в результате чего происходит переключение контактов. Возврат системы в исходное положение после снятия усилия с привода осуществляется пружиной.

2.1.4 Скорость переключения контактов соответствует скорости перемещения приводного элемента, т.е. в первую очередь размыкаются контакты 1-2 (1З), а после продолжения воздействия на шток замыкаются контакты 3-4 (1Р). Разница по времени между размыканием 1З контакта и замыканием 1Р контакта зависит от скорости воздействия на шток.

2.1.5 Корпус изделия имеет кабельный ввод, заглушенный заглушкой. При монтаже кабеля, для обеспечения герметизации на место заглушки устанавливается сальник.

2.1.6 Выключатели с рычажным приводом изготавливаются с рабочим ходом влево (см.рис.4 и 5).

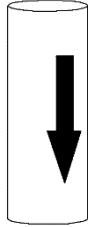
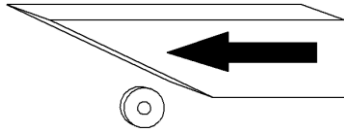
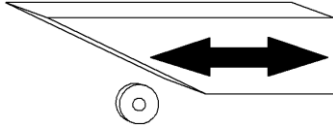
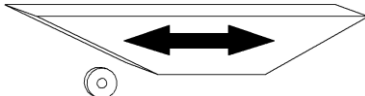
2.1.7 Конструкция выключателей с рычажным приводом и толкатель с роликом позволяет изменить направление рабочего хода на 90° и 180° вокруг оси штока. Это осуществляется разворотом привода с рычагом.

### 2.2 Эксплуатационные ограничения

2.2.1 Для работы выключателей применяют толкающие и скользящие упоры. Допустимые воздействия и ограничения для срабатывания выключателей в зависимости от исполнения, представлены в таблице 3.

Таблица 3. Воздействие управляющих упоров

Вид воздействия	Модель ВПК	№ рис.	Допуски и ограничения
	ВПК-2010-БУХЛ4	6	Допустимый угол отклонения толкающего упора от оси штока не более 2°
	ВПК-2010-БУХЛ4 Д/Т	7	
	ВПК-2110-БУ2	1	
	ВПК-2111-БУ2	2	

	ВПК-2112-БУ2	3	Допустимый угол отклонения толкающего упора от оси штока не более 5° по ходу действия рычага. Угол отклонения навстречу воздействия рычага не допускается.
	ВПК-2113-БУ2	4	
	ВПК-2111-БУ2	2	Допускается наезд скользящего упора на толкатель, только в одном направлении.
	ВПК-2112-БУ2	3	Допускается наезд скользящего упора на рычаг с роликом, только в одном направлении.
	ВПК-2113-БУ2	4	Допускается полный проход скользящего упора через селективный рычаг.
	ВПК-2111-БУ2	2	Не допускается полный проход толкающего упора (влево) с возвратом (вправо). Допускается наезд скользящего упора (влево) на толкатель с роликом и возврат упора (вправо).
	ВПК-2112-БУ2	3	Не допускается полный проход скользящего упора (влево) с возвратом (вправо). Допускается наезд, без прохода толкающего упора (влево) на рычаг с роликом и возврат упора (вправо).
	ВПК-2113-БУ2	4	Допускается полный проход скользящего упора и его возврат. При возврате срабатывание контактов не осуществляется.
	ВПК-2111-БУ2	2	Допускается полный проход скользящего упора и его возврат. При возврате осуществляется повторное срабатывание контактов.
	ВПК-2112-БУ2	3	Не допускается полный проход скользящего упора (влево) с возвратом (вправо). Допускается наезд толкающего упора (влево) на рычаг с роликом и возврат упора (вправо).
	ВПК-2113-БУ2	4	Допускается полный проход скользящего упора и его возврат. При возврате срабатывание контактов не осуществляется.

**Примечание:** В целях исключения поломки выключателя, толкающие упоры должны иметь механические ограничители воздействия. Запрещается использовать выключатели в качестве механического ограничителя.

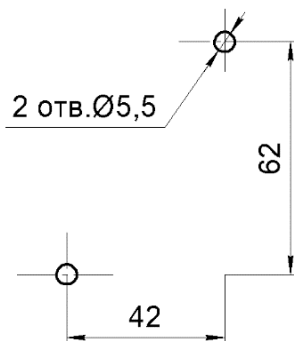
## 2.3 Монтаж, установка и подключение

2.3.1 Монтаж, подключение и пуск в эксплуатацию должны осуществляться только квалифицированным персоналом.

2.3.2 Перед установкой необходимо:

- произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений;
- проверить четкость срабатывания;
- проверить соответствие характеристик номинального тока выключателя, напряжение и частоту питающей сети, токи нагрузки.

2.3.3 Подготовьте место установки. Для выключателей со степенью защиты IP00 установочные размеры указаны в п.1.4. Для выключателей со степенью защиты IP65 схема разметки для монтажа представлена ниже:



2.3.4 Откройте крышку выключателя отвинтив два винта и снимите заглушку кабельного ввода, установив на его место сальник.

2.3.5 Подготовьте кабель или провода с учетом того, что каждый зажим допускает присоединение двух проводников сечением  $1,5\text{мм}^2$  или один медный провод сечением  $2,5\text{мм}^2$ .

2.3.6 Установите выключатель на подготовленное место, прикрепив его двумя винтами М5 длиной не менее 45мм.

2.3.7 Заведите кабель через сальниковый ввод в корпус выключателя и зафиксируйте его. Зачистите и произведите оконечивание провода (для многожильных проводов).

2.3.8 Подсоедините жилы кабеля к выводам контактного блока в соответствии со схемой указанной на рисунке 1. Контактные зажимы выключателей выдерживают без механических повреждений воздействие крутящего момента не более 1,18Нм.

2.3.9 Уложите провода (жилы) внутри корпуса так, чтобы исключалась возможность короткого замыкания и пережатия их крышкой при закрытии.

2.3.10 Заземлите выключатель. Несмотря на то, что выключатели крепятся на заземлённой металлической панели, присоединяйте к корпусу заземляющий провод.

2.3.11 Смажьте ролики рычагов небольшим слоем смазки типа ЦИАТИМ.

2.3.12 Выполните настройку взаимодействия управляющих упоров и выключателя, с учетом следующих требований:

- при воздействии управляющих упоров на выключатель, должен обеспечиваться провал замыкающего контакта не менее чем на 1мм;
- воздействие на привод и рычаги должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 3.

2.3.13 Перед включением проверить:

- правильность монтажа электрических цепей;
- затяжку всех винтов;
- заземление металлической оболочки.



2.3.14 Закройте крышку и заверните два винта.

2.3.15 При монтаже изделий ВПК-2010 нужно учитывать, что степень защиты выключателей IP00 и это требует установку изделий в защищенном пространстве. Их монтаж производится по аналогии с изделиями серии ВПК-21\_\_\_ без учета монтажа в защитном корпусе и заземления.

#### 2.4 Эксплуатация и техническое обслуживание выключателей

2.4.1 При эксплуатации и их обслуживании выключателей следует руководствоваться требованиями «Правил техники безопасности и технической эксплуатации электроустановок потребителем» и данным руководством.

2.4.2 Производить профилактический осмотр 1 раз в год, но не реже, чем через 0,5 млн. циклов срабатываний.

2.4.3 При осмотре выключателей необходимо произвести:

- очистку от пыли и грязи;
- проверку четкости срабатывания;
- смазку роликов, толкателей и штока;
- проверку провала замыкающих контактов (должен быть не менее 1мм);
- очистку контактов;
- проверку надёжности крепления проводов и их целостность;
- целостность конструкции и заземления, надежность крепления выключателя к основанию;
- замер изоляции по отношению к земле.

2.4.4 Не реже, чем через 1,5 млн. циклов срабатываний, изменить полярность у выключателей, работающих в цепях постоянного тока.

2.4.5 При эксплуатации выключателей возможно возникновение неисправностей, препятствующих дальнейшей правильной и безопасной работе изделия. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 3 Характерные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Вероятные причины	Способы устранения
1. Пробой выключателя на «землю».	а) попадание воды, загрязнение контактного отсека; б) пробой на корпус или занижение изоляции проводов в контактном отсеке; в) повреждение контактного блока;	а) очистить и высушить выключатель, восстановить герметизацию; б) переделать или заменить провода; в) заменить контактный блок.
2. Не срабатывают контакты	а) не отрегулировано воздействие упора на рычаг или шток привода; б) загрязнение контактов; в) неисправность привода; г) неисправность контактного блока; д) выгорание контактов; е) излом рычага или толкателя.	а) отрегулировать воздействие упора на систему выключателя; б) очистить контакты; в) проверить воздействие упора на привод и заменить привод или выключатель; г) заменить контактный блок; д) проверить фактические параметры тока нагрузки, заменить контактный блок; е) заменить привод или выключатель;
3. Излом привода, штока или контактного блока.	а) не отрегулировано воздействие упора на рычаг или шток привода. б) износ осей или ролика.	а) отрегулировать воздействие упора на систему выключателя и заменить привод, контактный блок или выключатель; б) проверить наличие смазки и центровку воздействия упора на ролик, заменить привод или выключатель.

### **3 Меры безопасности**

3.1 Все операции по техническому обслуживанию, производить только при снятом напряжении.

3.2. При обычных условиях эксплуатации выключатель необходимо осматривать один раз в месяц, но обязательно после каждого аварийного отключения, техническое обслуживание проводится в сроки указанные в п.2.4.

### **4 Транспортирование и хранение**

4.1. Транспортирование и хранение изделия должно соответствовать ГОСТ 23216-78 и ГОСТ 15150-69.

4.2. Транспортирование изделия допускается любым видом крытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованных изделий от механических повреждений, загрязнения и попадания влаги.

4.3. Хранение изделия осуществляется в упаковке изготовителя в закрытом помещении с естественной вентиляцией при температуре от  $-45^{\circ}\text{C}$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ , относительная влажность воздуха не более 80% при температуре  $+25^{\circ}\text{C}$  и отсутствии в нём кислотных или других паров, вредно действующих на материалы изделия и упаковку.

4.4. Срок хранения изделия у потребителя в упаковке изготовителя 6 месяцев.

### **5 Гарантии изготовителя**

5.1. Гарантийный срок эксплуатации 2 года со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не более 2,5 лет с момента продажи.

5.2. Гарантия не распространяется на изделие, недостатки которого возникли вследствие:

• нарушения потребителем правил транспортирования, хранения или эксплуатации изделия;

• действий третьих лиц;

• ремонта или внесения, не санкционированных изготовителем конструктивных или схемотехнических изменений неуполномоченными лицами;

• отклонения от государственных стандартов (ГОСТ) и норм питающих сетей;

• неправильный монтаж и подключения изделия;

• действий непреодолимой силы (стихия, пожар, молния и т. п.).