

# ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ, БЕЗ ВСТРОЕННОЙ ЗАЩИТЫ ОТ СВЕРХТОКОВ С ВЫДЕРЖКОЙ ВРЕМЕНИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ТИПА ВД1-63S

## Руководство по эксплуатации

### 1 Назначение и область применения

1.1 Выключатели дифференциальные, без встроенной защиты от сверхтоков, функционально независимые от напряжения сети, бытового и аналогичного применения с выдержкой времени отключения типа ВД1-63S товарного знака IEK (далее ВД) предназначены для автоматического отключения питания при повреждении изоляции в однофазных или трехфазных электрических сетях переменного тока номинальным напряжением до 400 В частотой 50 Гц и по своим характеристикам соответствуют ГОСТ Р 51326.1, ГОСТ 31601.2.1.

1.2 ВД предназначены для эксплуатации в жилых, общественных и промышленных объектах, на строительных площадках и устанавливаются в низковольтные комплектные устройства ввода и распределения, со степенью защиты не ниже IP30.

### 2 Основные технические характеристики

2.1 Основные характеристики ВД приведены в таблице 1.

2.2 Значения времени отключения и неотключения для работы при наличии дифференциального тока приведены в таблице 2.

2.3 Значения интеграла Джоуля и пикового тока, выдерживаемые ВД, приведены в таблице 3.

2.4 Габаритные и установочные размеры ВД приведены на рисунках 1 и 2.

2.5 Схемы электрические принципиальные ВД приведены на рисунках 3 и 4.

Таблица 1 – Основные характеристики ВД

Наименование параметра	Значение	
Число полюсов	2	4
Номинальное рабочее напряжение $U_n$ , В	230	400
Номинальное напряжение изоляции $U_i$ , В, не менее	415	
Номинальная частота сети, Гц	50	
Номинальное импульсное выдерживаемое напряжение $U_{imp}$ , В	6000	

## Продолжение таблицы 1

Номинальный ток $I_n$ , А	25; 32; 40; 50; 63; 80**	25; 32; 40; 50; 63*
Номинальный отключающий дифференциальный ток (уставка) $I_{\Delta n}$ , А	0,1; 0,3*	
Номинальный неотключающий дифференциальный ток $I_{\Delta n0}$ , А	0,5 $I_{\Delta n}$	
Номинальная наибольшая включающая и отключающая способность $I_{nm}$ , А	10 $I_n$ или 500 (выбирается большее)	
Номинальная дифференциальная наибольшая включающая и отключающая способность $I_{\Delta m}$ , А	10 $I_n$ или 500 (выбирается большее)	
Номинальный условный ток короткого замыкания $I_{nc}$ , не менее, А	6000	
Номинальный условный дифференциальный ток короткого замыкания $I_{\Delta c}$ , не менее, А	6000	
Рабочая характеристика в случае дифференциального тока с составляющей постоянного тока, тип	AC	
Механическая износостойкость, циклов В-О, не менее	10000	
Электрическая износостойкость, циклов В-О, не менее	4000	
Присоединительная способность контактных зажимов, мм <sup>2</sup>	1 ÷ 50	
Усилие затяжки винтов при использовании отвертки, Н·м	2	
Масса, кг, не более	0,21	0,404
Возможность присоединения к контактным зажимам соединительных шин со стороны подключения сети	PIN (штырь) FORK (вилка)	
Степень защиты ГОСТ 14254 (IEC 60529)	IP20	
Рабочий режим	Продолжительный	
Ремонтопригодность	Неремонтопригоден	
Срок службы, лет	15	

\* в зависимости от типоразмера

 Таблица 2 – Время-токовые характеристики ВД  
 при любых значениях номинального тока, уставки  
 и действующих значениях дифференциального тока

	$I_{\Delta n}$	2 $I_{\Delta n}$	5 $I_{\Delta n}$	500 А
Максимальное время отключения, с	0,5	0,2	0,15	0,15
Минимальное время неотключения, с	0,13	0,06	0,05	0,04

Таблица 3 – Значения интеграла Джоуля и пикового тока, выдерживаемые ВД

Номинальный ток $I_n$ , А	$16 < I_n < 32$	$32 < I_n < 40$	$40 < I_n < 63$	$63 < I_n < 80$
Пиковый ток, $I_p$ , кА	2,30	3,00	4,05	5,1
Интеграл Джоуля $I^2t$ , кА <sup>2</sup> с	6,00	11,50	25,00	47,0

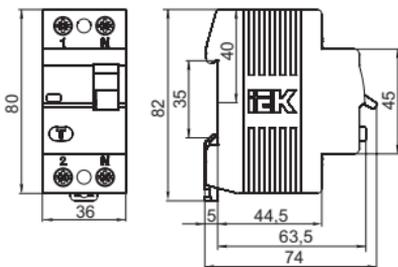


Рисунок 1 – Габаритные и установочные размеры двухполюсных ВД

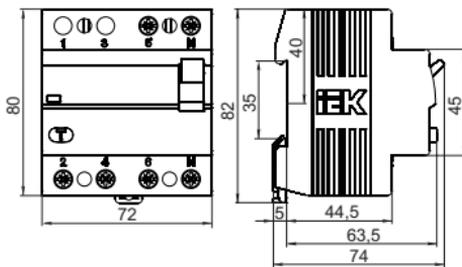


Рисунок 2 – Габаритные и установочные размеры четырехполюсных ВД

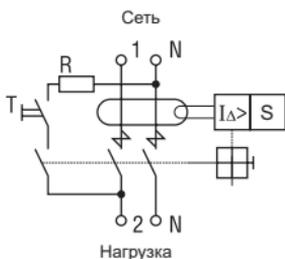


Рисунок 3 – Схема электрическая принципиальная двухполюсных ВД

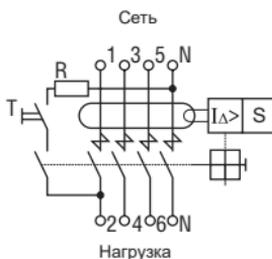


Рисунок 4 – Схема электрическая принципиальная четырехполюсных ВД

### 3 Комплектность

3.1 В комплект поставки входят:

- ВД1-63S – 1 шт;
- Паспорт – 1 экз.

### 4 Принцип действия ВД

4.1 В нормальном режиме работы нагрузки магнитные потоки в магнитопроводе (сердечнике) дифференциального трансформатора, образуемые токами в фазном и нулевом проводниках, компенсируют друг друга, и результирующий магнитный поток равен нулю. Во вторичной обмотке

дифференциального трансформатора ток отсутствует. Якорь магнитной системы дифференциального реле прижат к ярму и удерживается в таком положении притяжением специального удерживающего магнита, причем усилие притяжения магнита несколько больше усилия специальной пружины, стремящейся оторвать якорь от ярма. Если появившийся в защищаемой цепи дифференциальный ток превысит определенное значение (уставку), при котором магнитный поток, созданный обмоткой расцепителя, станет достаточным для компенсации потока удерживающего магнита, пружина оторвет якорь от ярма. Якорь через толкатель воздействует на механизм расцепления ВД. Происходит размыкание силовых контактов ВД и отключение нагрузки от сети.

## **5 Правила и условия безопасного и эффективного использования и монтажа**

5.1 Эксплуатацию изделия следует осуществлять в соответствии с действующими требованиями правил по электробезопасности, а также другой нормативно-технической документации, регламентирующей эксплуатацию, наладку и ремонт электротехнического оборудования.

5.2 Монтаж и ввод ВД в эксплуатацию должен осуществлять квалифицированный персонал, прошедший инструктаж по технике безопасности.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВД БЕЗ НАЛИЧИЯ В СХЕМЕ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ (АВТОМАТИЧЕСКОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ ИЛИ ПРЕДОХРАНИТЕЛЕЙ). ПРИ ЭТОМ НОМИНАЛЬНЫЙ ТОК УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ДОЛЖЕН БЫТЬ МЕНЬШЕ ИЛИ РАВЕН НОМИНАЛЬНОМУ ТОКУ ВД.

**ВНИМАНИЕ!** ВД НЕ ИМЕЕТ СОБСТВЕННОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ И СОХРАНЯЕТ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ПРИ ОБРЫВЕ НУЛЕВОГО ПРОВОДНИКА.

5.3 Монтаж ВД необходимо осуществлять на Т-образные направляющие TH 35 по ГОСТ IEC 60715.

5.4 Зажимы ВД предназначены для присоединения медных или алюминиевых одножильных и многожильных проводников сечением не более 50 мм<sup>2</sup>, жилы которых подготовлены для присоединения в соответствии с ВСН 139-83. Специальная подготовка проводников при присоединении к выключателям на токи свыше 32 А обязательна. Изоляция жилы проводника должна быть удалена на длине 12±1 мм. Допускается присоединение к ВД шин типа PIN (штырь) или FORK (вилка) со стороны подключения сети.

- ВНИМАНИЕ!** НЕ ДОПУСКАЕТСЯ ПРИСОЕДИНЕНИЕ ДВУХ ПРОВОДНИКОВ К ОДНОМУ ВЫВОДУ ПРИ СЕЧЕНИИ ОДНОГО ИЗ НИХ НЕ МЕНЕЕ 25 мм<sup>2</sup>.
- ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** МОНТАЖ ВД В ЭЛЕКТРОУСТАНОВКУ ПРИ ПОДАННОМ НА НЕЁ НАПРЯЖЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СЕТИ.
- ЗАПРЕЩАЕТСЯ!** ЗАТЯГИВАТЬ ВИНТЫ ВЫВОДОВ РЫВКОМ.
- РЕКОМЕНДУЕТСЯ!** ПЕРЕД ВВОДОМ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ С ВД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПРОВЕСТИ ЗАМЕРЫ «ФОНОВЫХ» ТОКОВ УТЕЧКИ НА ЗЕМЛЮ ПРИ ОДНОВРЕМЕННОМ ИЛИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ ВКЛЮЧЕНИИ ВСЕХ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ. НОМИНАЛЬНЫЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ОТКЛЮЧАЮЩИЙ ТОК ВД ДОЛЖЕН БЫТЬ НЕ МЕНЕЕ ЧЕМ В ТРИ РАЗА БОЛЬШЕ СУММАРНОГО ТОКА УТЕЧКИ ЗАЩИЩАЕМОЙ ЦЕПИ ЭЛЕКТРОУСТАНОВКИ, КОТОРЫЙ ЛИБО ЗАМЕРЯЕТСЯ СПЕЦИАЛЬНЫМИ ПРИБОРАМИ, ЛИБО ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РАСЧЕТНЫМ ПУТЕМ. ПРИ ОТСУТСТВИИ ЗАМЕРЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ ТОКА УТЕЧКИ ПУЭ ПРЕДПИСЫВАЮТ ПРИНИМАТЬ ТОК УТЕЧКИ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ ИЗ РАСЧЕТА 0,4 мА НА 1 А ТОКА НАГРУЗКИ, А ТОК УТЕЧКИ ЦЕПИ ИЗ РАСЧЕТА 10 мкА НА 1 М ДЛИНЫ ФАЗНОГО ПРОВОДНИКА.
- ВНИМАНИЕ!** ПОСЛЕ УСТАНОВКИ И МОНТАЖА ВД НЕОБХОДИМО ПРОВЕРИТЬ ЕГО РАБОТОСПОСОБНОСТЬ НАЖАТИЕМ КНОПКИ «ТЕСТ». НЕМЕДЛЕННОЕ СРАБАТЫВАНИЕ ВД (ОТКЛЮЧЕНИЕ ЗАЩИЩАЕМОЙ УСТРОЙСТВОМ ЦЕПИ) ОЗНАЧАЕТ, ЧТО ВД РАБОТАЕТ ИСПРАВНО.
- РЕКОМЕНДУЕТСЯ!** ОДИН РАЗ В МЕСЯЦ ПРОВЕРЯТЬ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ВД НАЖАТИЕМ КНОПКИ «ТЕСТ».
- РЕКОМЕНДУЕТСЯ!** ОДИН РАЗ В 6 МЕСЯЦЕВ ПОДТЯГИВАТЬ КОНТАКТНЫЕ ВИНТОВЫЕ ЗАЖИМЫ, ДАВЛЕНИЕ КОТОРЫХ СО ВРЕМЕНЕМ ОСЛАБЕВАЕТ ИЗ-ЗА ЦИКЛИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ МЕТАЛЛА ЗАЖИМАЕМЫХ ПРОВОДНИКОВ.

### 5.5 Условия эксплуатации:

- диапазон рабочих температур – от минус 25 °С до плюс 45 °С;
- относительная влажность воздуха – 50 % при плюс 40 °С, допускается эксплуатация ВД при относительной влажности воздуха 90 % и температуре плюс 20 °С;
- высота над уровнем моря – не более 2000 м;
- рабочее положение в пространстве – вертикальное или горизонтальное, с возможным отклонением в любую сторону до 30°.

5.6 Напряженность магнитного поля в месте монтажа не должно превышать 5-кратного значения напряженности магнитного поля земли в любом направлении.

Возможность использования ВД в условиях, отличающихся от указанных в 5.5 и таблице 1, должна согласовываться с изготовителем.

## 6 Требования безопасности

6.1 ВД соответствуют классу 0 по ГОСТ IEC 61 140 и должны устанавливаться в распределительное оборудование, имеющее класс защиты не ниже I.

## 7 Транспортирование, хранение и утилизация

7.1 Транспортирование ВД в части воздействия механических факторов осуществляется по группе Ж ГОСТ 23216, климатических факторов – по группе 4(Ж2) ГОСТ 15150.

7.2 Транспортирование ВД осуществляется любым видом крытого транспорта в упаковке изготовителя, обеспечивающим предохранение упакованных ВД от механических повреждений, загрязнения и попадания влаги.

7.3 Хранение ВД в части воздействия климатических факторов осуществляется по группе 2(С) ГОСТ 15150 в упаковке изготовителя в помещениях с естественной вентиляцией при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 45 °С и относительной влажности не более 50 % при температуре плюс 40 °С, допускается хранение ВД при относительной влажности 90 % и температуре плюс 20 °С.

7.4 ВД не подлежат утилизации в качестве бытовых отходов. Для утилизации передать в специализированное предприятие для переработки бытовой электронной техники.

## 8 Гарантийные обязательства

8.1 Гарантийный срок эксплуатации ВД – 10 лет со дня продажи при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации и транспортирования.

8.2 Претензии по ВД с повреждениями пломбы не принимаются.

# RESIDUAL CURRENT CIRCUIT BREAKERS (RCCB) WITH TRIPPING TIME DELAY VD1-63S WITHOUT INTERNAL OVERCURRENT PROTECTION

## Operation Manual

### 1 Purpose and Application

1.1 IEK brand residual current circuit breakers VD1-63S with tripping time delay and no internal overcurrent protection of domestic and analogous use functionally not depending on the circuit voltage (hereinafter referred to as the “circuit breakers” “VD”) are intended for the automated supply disconnection in case of insulation damage in single or three-phase AC electrical networks having the rated voltage limited to 400 V (frequency: 50 Hz). According to their characteristics they correspond to EN 61008-1, EN 61008-2-1, EN 61543 requirements.

1.2 VD are intended for use in residential, public, industrial objects as well as at construction sites. They are installed into low-voltage complete input and distribution devices with protection degree not less than IP30.

### 2 General technical parameters

2.1 General technical parameters of VDs are listed in Table 1.

2.2 Tripping and non-breaking time characteristics for operation in the presence of residual current are shown in Table 2.

2.3 Joule integral and peak current values sustained by VDs are listed in Table 3.

2.4 Overall and installation dimensions are shown in Figures 1 and 2.

2.5 Electric schematic diagrams are shown in Figures 3 and 4.

Table 1 – General parameters

Parameters	Value	
Number of poles	2	4
Rated operating voltage $U_e$ , V	230	400
Rated insulation voltage $U_i$ , min. V	415	
Rated frequency, Hz	50	
Rated impulse withstand voltage $U_{imp}$ , V	6000	
Rated current $I_n$ , A	25; 32; 40; 50; 63; 80**	25; 32; 40; 50; 63*
Rated breaking residual current (setting) $I_{\Delta n}$ , A	0,1; 0,3*	

Table 1 (continuation)

Rated non-breaking residual current $I_{\Delta n0}$ , A	0,5 $I_{\Delta n}$	
Maximum of rated ultimate making and breaking capacity $I_{bm}$ , A	10 $I_n$ or 500 A (bigger rating is chosen)	
Maximum of rated ultimate residual making and breaking capacity $I_{\Delta m}$ , A	10 $I_n$ or 500 A (bigger rating is chosen)	
Rated short-circuit breaking current $I_{cn}$ , min. A	6000	
Rated nominal residual short-circuit current, $I_{\Delta c}$ , min. A	6000	
Performance value in case of residual current with DC component, type	AC	
Mechanical wear resistance, not less than, power cycles	10000	
Electrical wear resistance, not less than, power cycles	4000	
Connection capacity of the terminals, mm <sup>2</sup>	1 ÷ 50	
Tightening torque, N·m	2	
Weight, max. kg	0,21	0,404
Possibility to connect to terminal clamps of connecting buses	PIN (pin) FORK (fork)	
Protection degree according to IEC 60529	IP20	
Operating mode	long-term	
Serviceability	Unrepairable	
Service life, years	15	

\* Depending on type

Table 2 – Time-current characteristics of VD1-63S at any rated and setting current values as well as effective values of residual current

	$I_{\Delta n}$	2 $I_{\Delta n}$	5 $I_{\Delta n}$	500 A
Max. tripping time, s	0,5	0,2	0,15	0,15
Min. non-tripping time, s	0,13	0,06	0,05	0,04

Table 3 – Joule integral and peak current values sustained by the circuit breaker

Rated current $I_n$ , A	16 < $I_n$ < 32	32 < $I_n$ < 40	40 < $I_n$ < 63	63 < $I_n$ < 80
Peak current, $I_p$ , kA	2,30	3,00	4,05	5,1
Joule integral $I^2t$ , kA <sup>2</sup> s	6,00	11,50	25,00	47,0

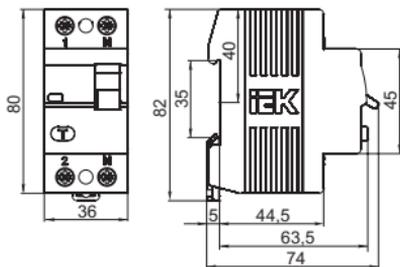


Figure 1 – Overall and installation dimensions of 2-polar VDs

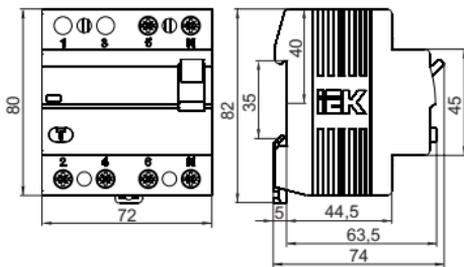


Figure 2 – Overall and installation dimensions of 4-polar VDs

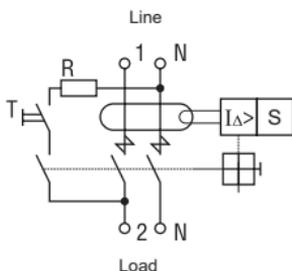


Figure 3 – Electric schematic diagram of 2-polar VDs

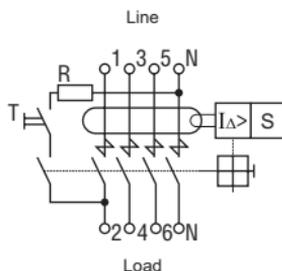


Figure 4 – Electric schematic diagram of 4-polar VDs

### 3 Complete Set

#### 3.1 Delivery package includes:

- VD1-63S – 1 pcs.;
- Passport – 1 pcs.

### 4 VD Operation Principle

4.1 In standard load operation mode the flow of magnetic lines created by current in phase and neutral conductors within the bridging transformer's magnetic conductor (core) compensate each other so the resulting magnetic flow is equal to zero. The current in the secondary winding of the said transformer is absent. The tongue of differential relay's magnetic system is pressed to the heelpiece and is kept in this position by the attraction of a special holding magnet. It is notable that the magnet attraction strength is a little higher than that of a special spring striving to tear the tongue away from the heelpiece. If the residual current appeared in the protected circuit exceeds the defined value (setting) when the magnetic flow created by the release winding becomes sufficient for compensating the holding magnet flow, the spring will tear the tongue away from the heelpiece. Through the

pusher, the tongue influences the VD tripping mechanism. As a result, VD power contact tripping occurs and the load is disconnected from the circuit.

## **5 Terms & Conditions of Safe and Efficient Use and Mounting**

5.1 Mounting and operation should be carried out in accordance with the acting federal requirements of electrical safety rules as well as other normative and technical documentation regulating exploitation, adjustment and maintenance of electrical facilities.

5.2 Mounting and putting VD into operation should be performed by qualified electrical personnel having undergone the safety precautions training.

**OPERATING VD WITHOUT THE SUCCESSIVE PROTECTION DEVICE (MCB OR FUSES) PRESENT IN THE CIRCUIT IS FORBIDDEN. THE RATED CURRENT OF PROTECTION DEVICE SHALL BE LESS OR EQUAL TO THAT OF VD.**

**ATTENTION!** VD REMAINS OPERATING IF NEUTRAL WIRE IS BROKEN.

5.3 VDs are installed onto top hat rails TH 35 according to the requirements of IEC 60715.

5.4 VD clamps are intended for connecting copper or aluminum single- or multicore-wires limited to 50 mm<sup>2</sup> in section. Their core should be prepared for connection in accordance with Industry-Specific Construction Standards (ISCS) 139-83. This special preparation of conductors when connecting them to VD per currents over 32 V is binding. Conductor core insulation should be stripped at 12±1 mm. It is admitted to connect buses of PIN (pin) or FORK (fork) type on the side of the circuit connection.

**ATTENTION!** IT IS PROHIBITED TO CONNECT TWO CONDUCTORS TO ONE OUTPUT WHEN THE SECTION OF ONE OF THEM EXCEEDS 25 mm<sup>2</sup>.

**IT IS PROHIBITED** TO INSTALL VD INTO AN ELECTRIC INSTALLATION WHEN IT IS UNDER VOLTAGE.

**IT IS PROHIBITED** TO TIGHTEN THE OUTPUT SCREWS WITH A JERK.

**BEFORE PUTTING THE ELECTRIC INSTALLATION WITH VD INTO OPERATION IT IS RECOMMENDED** TO CARRY OUT MEASUREMENTS OF BACKGROUND GROUND CURRENT LEAKAGES AT SIMULTANEOUS OF SUBSEQUENT TURNING ALL THE ELECTRIC LOADS ON. RATED RESIDUAL BREAKING CURRENT OF VD SHOULD

BE 3 TIMES HIGHER THAT THE TOTAL LEAKAGE CURRENT OF PROTECTED ELECTRIC INSTALLATION CIRCUIT WHICH IS EITHER MEASURED WITH SPECIAL DEVICES OR DETERMINED BY CALCULATION. IF THE MEASURED VALUES ARE ABSENT, IT IS IMPOSED TO TAKE THE LEAKAGE CURRENT ON THE BASIS OF 0,4 mA PER 1 A OF LOAD CURRENT, AND THE CIRCUIT LEAKAGE CURRENT IS CALCULATED ON THE BASE OF 10  $\mu$ A PER 1 M OF PHASE CONDUCTOR LENGTH.

**ATTENTION!**

AFTER VD INSTALLATION AND MOUNTING, IT IS NECESSARY TO CHECK ITS OPERABILITY BY PRESSING "TEST" BUTTON. INSTANT TRIPPING (SWITCHING THE PROTECTED CIRCUIT OFF) MEANS THAT THE UNIT IS CORRECT.

**IT IS RECOMMENDED** TO CHECK ITS OPERABILITY EVERY MONTH BY PRESSING "TEST" BUTTON.

**IT IS RECOMMENDED** TO TIGHTEN CONTACT SCREW TERMINALS ONCE EVERY 6 MONTHS BECAUSE THEIR PRESSURE TENDS TO WEAKEN BECAUSE OF CYCLIC VARIATIONS OF THE AMBIENT TEMPERATURE AND METAL FLOW OF THE TIGHTENED CONDUCTORS.

**5.5 Operation conditions:**

- operation temperature range: from  $-25$  to  $+45$  °C;
- atmosphere relative humidity: 50 % at  $+40$  °C. Permitted relative humidity: 90 % at  $+20$  °C;
- base altitude: 2000 m max.;
- operative position: vertical or horizontal with the possible deviation up to  $30^\circ$  to any side;

5.6 Magnetic field strength in the mounting place should not exceed 5-times value of intensity of terrestrial magnetism in any direction.

Possibility to use VD in conditions different from indicated in 5.5 and Table 1 should be coordinated with the manufacturer.

**6 Safety requirements**

6.1 VD comply with class 0 in accordance with IEC 61140 and must be installed into distribution equipment having protection class no less than 1.

## **7 Transportation and Storage Conditions and Disposal**

7.1 Handling can be executed by any roofed transport in the original package ensuring protection of these products from mechanical damage, impurity and moisture ingress.

7.2 VD storage shall be implemented only in the original package in self-ventilated premises having the ambient temperature ranging from -25 to +45 °C and relative humidity limited to 50 % at +40 °C. Storing the goods at relative humidity up to 90 % and temperature of +20 °C is admitted.

7.3 After the service life expiration VDs should be transferred to organization engaged in primary metals processing.

7.4 VD can not be disposed of as household wastes. For disposal, transfer to a specialized enterprise for the processing of household electronic equipment.

## **8 Warranty Liabilities**

8.1 Guaranteed service life is limited to 10 years from the date of sale subject to meeting by the consumer of exploitation requirements as well as transporting and storage conditions.

8.2 Claims concerning VDs with damaged or removed seal are not accepted.