

RU

ПЕРЕВОД ОРИГИНАЛА  
РУКОВОДСТВА ПО  
ЭКСПЛУАТАЦИИ  
ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР



**Оглавление**

Указания для руководства по эксплуатации ..... 2

Безопасность..... 2

Информация об устройстве ..... 5

Транспортировка и хранение..... 9

Обслуживание ..... 9


Техобслуживание и ремонт..... 14


Неисправности и неполадки ..... 15


Утилизация ..... 15

**Указания для руководства по эксплуатации**


**Символы**


 **Предупреждение об электрическом напряжении**  
Этот символ указывает на то, что за счет электрического напряжения существуют опасности для жизни и здоровья людей.

 **Предупреждение**  
Сигнальное слово обозначает опасность со средней степенью риска, которая, если не предотвратить ее, может привести к смерти или тяжелой травме.

 **Осторожно**  
Сигнальное слово обозначает опасность со средней степенью риска, которая, если не предотвратить ее, может привести к незначительной или умеренной травме.

**Указание**  
Сигнальное слово указывает на важную информацию (например, на материальный ущерб), но не на опасности.

 **Информация**  
Указания с этим символом помогут Вам быстро и надежно выполнять соответствующие работы.

 **Соблюдать руководство**  
Указания с этим символом указывают Вам на то, что необходимо соблюдать руководство по эксплуатации.

Актуальную редакцию данного руководства и Декларацию о соответствии стандартам ЕС Вы можете скачать по следующей ссылке:




BE50



<https://hub.trotec.com/?id=39962>

**Безопасность**

**Внимательно прочитайте данное руководство перед вводом в эксплуатацию / использованием и всегда храните его в непосредственной близости от места установки устройства или на самом устройстве.**


 **Предупреждение**  
**Прочитайте все указания по безопасности и инструкции.**

Несоблюдение указаний по безопасности и инструкций может привести к поражению электрическим током, пожару и/или тяжелым травмам.

**Сохраняйте все указания по безопасности и инструкции на будущее.**

- Устройство поставляется с предупреждающей табличкой. Перед первым вводом в эксплуатацию переклейте имеющуюся на задней стороне устройства предупреждающую табличку, как описано в главе "Обслуживание", предупреждающей табличкой на языке Вашей страны, если она прилагается. В противном случае выберите наклейку на знакомом Вам языке.

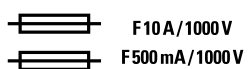
**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**




**ОПАСНОСТЬ ИЗ-ЗА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО НАПЯЖЕНИЯ! ПЕРЕД ТЕМ, КАК ОТКРЫТЬ БАТАРЕЙНЫЙ ОТСЕК, ОТСОЕДИНИТЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАБЕЛИ.**

---

**ВО ИЗБЕЖАНИЕ ВОЗГОРАНИЯ И ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ДУГ, ИСПОЛЬЗУЙТЕ ТОЛЬКО ПРЕДОХРАНИТЕЛИ С УКАЗАННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ:**





- Не эксплуатируйте устройство во взрывоопасных помещениях или зонах и не устанавливайте его там.
- Не эксплуатируйте устройство в агрессивной атмосфере.

- Защищайте устройство от постоянных прямых солнечных лучей.
- Не удаляйте с устройства предупреждающие знаки, наклейки или этикетки. Поддерживайте все предупреждающие знаки, наклейки и этикетки в читаемом состоянии.
- Не открывайте устройство.
- Ни в коем случае не заряжайте батарейки, которые не подлежат повторной зарядке.
- Запрещается совместно использовать различные типы батареек, а также новые батарейки вместе со старыми.
- Вставляйте батарейки в отсек для батареек, учитывая их правильную полярность.
- Удаляйте разряженные батарейки из устройства. В батарейках содержатся опасные для окружающей среды вещества. Утилизируйте батарейки в соответствии с национальным законодательством (см. главу "Утилизация").
- Удалите батарейки из устройства, если Вы длительное время не пользуетесь устройством.
- Ни в коем случае не закорачивайте клеммы питания в отсеке для батареек!
- Не проглатывайте батарейки! Если Вы проглотите батарейку, то это в течение 2 часов может вызвать внутренние ожоги! Ожоги могут привести к смерти!
- Если Вы думаете, что проглотили батарейку или она попала в тело иным способом, немедленно обратитесь к врачу!
- Не подпускайте детей к новым и использованным батарейкам, а также к открытому отсеку для батареек.
- Соблюдайте условия хранения и эксплуатации (см. "Технические характеристики").
- Отсоедините измерительные кабели от устройства, прежде чем заменять батарейки.
- Не превышайте диапазон измерений функции, указанный в технических характеристиках.
- Перед изменением вида измерения всегда отсоединяйте измерительные щупы от цепи тока.
- При измерениях с напряжением выше 25 В AC rms или 35 В DC действуйте с большой осторожностью. При этих напряжениях существует опасность поражения током.
- Проконтролируйте, чтобы зона измерения не находилась под напряжением и конденсаторы были разряжены, прежде чем проводить проверку диодов, сопротивления или проходимости. Если Вы до этого проводили измерения на находящимся под напряжением компонентах, отсоедините измерительные провода от зоны измерения, прежде чем переключать устройство на проверку диодов, сопротивления или проходимости.

## Использование по назначению

Используйте мультиметр только для измерения напряжения, силы тока и сопротивления с соблюдением технических характеристик.

К использованию по назначению относятся, например:

- Измерения постоянного и переменного напряжения
- Измерения постоянного и переменного тока
- Измерения емкости
- Измерения частоты / скважности импульсов
- Измерения сопротивления
- Измерения температуры с помощью внешнего датчика типа K
- Тестирование диодов
- Акустические испытания проходимости

Устройство является пыле- и водонепроницаемым согласно IP67 и соответствует категориям перенапряжения CAT III (1000 В) и CAT IV (600 В).

Для того чтобы использовать устройство по назначению, используйте исключительно испытанные компанией Trotec принадлежности и испытанные компанией Trotec запчасти.

## Предвидимое неправильное использование

Не используйте устройство во взрывоопасных зонах, при сырости и высокой влажности воздуха.

Самостоятельное переоборудование устройства запрещено.

## Квалификация персонала

Лица, использующие данное устройство, должны:




- выполнять 5 правил техники безопасности при работе с электрооборудованием
  - 1. Отключить
  - 2. Предохранить от повторного включения
  - 3. Обеспечить 2-полюсное отсутствие напряжения
  - 4. Заземлить и закоротить
  - 5. Закрывать находящиеся под напряжением соседние детали
- использовать измерительное устройство с соблюдением надежных методов работы.
- осознавать опасности, возникающие при работах с электрооборудованием во влажном окружении;
- принимать меры по защите от непосредственного прикосновения к токоведущим частям;
- прочитать и понять руководство по эксплуатации, в особенности, главу "Безопасность".

**Предупреждающие знаки и таблички на устройстве**

**Указание**

Не удаляйте с устройства предупреждающие знаки, наклейки или этикетки. Поддерживайте все предупреждающие знаки, наклейки и этикетки в читаемом состоянии.

На устройстве размещены следующие предупреждающие знаки и таблички:

Предупреждающий знак	Значение
	Этот знак предупреждает об опасностях при обращении с электричеством. Действуйте осмотрительно и соблюдайте указания по безопасности.
	Устройство имеет двойную изоляцию, защищающую от поражения электрическим током.
	Этот знак указывает на то, что необходимо соблюдать руководство по эксплуатации.

**Остаточные опасности**



**Предупреждение об электрическом напряжении**

Поражение электрическим током в результате недостаточной изоляции. Перед каждым использованием проверяйте устройство на отсутствие повреждений и надлежащее функционирование.

Если будут обнаружены повреждения, не используйте больше устройство.

Не используйте устройство, если оно или Ваши руки влажные или мокрые.

Не используйте устройство при открытом отсеке для батарейки или корпусе.



**Предупреждение об электрическом напряжении**

Поражение электрическим током в результате прикосновения к токоведущим деталям. Не прикасайтесь к токоведущим деталям. Защитите соседние токоведущие детали, закрыв или отключив их.



**Предупреждение об электрическом напряжении**

Поражение электрическим током в результате прикосновения к токоведущим деталям. При использовании измерительных щупов беритесь за них только перед защитой от прикосновения.



**Предупреждение об электрическом напряжении**

Существует опасность короткого замыкания в результате попадания в корпус жидкостей! Не погружайте устройство и принадлежности в воду. Следите за тем, чтобы в корпус не попала вода или другие жидкости.



**Предупреждение об электрическом напряжении**

Работы с электрическими компонентами разрешается проводить только авторизованной специализированной фирме!



**Предупреждение**

Опасность задохнуться!

Не оставляйте упаковочный материал без присмотра. Он может стать опасной игрушкой для детей.



**Предупреждение**

Устройство – не игрушка и не должно попадать в детские руки.



**Предупреждение**

От данного устройства могут исходить опасности, если оно используется не проинструктированными лицами, ненадлежащим образом или не по назначению! Обращайте внимание на квалификацию персонала!



**Осторожно**

Держите устройство на достаточном расстоянии от источников тепла.

**Указание**

Для того чтобы предотвратить повреждение устройства, перед каждым измерением убедитесь в том, что выбран правильный диапазон измерения. Если Вы не уверены, выберите самый большой диапазон измерения. Отсоедините измерительные кабели от точки измерения, прежде чем изменять диапазон измерения.

**Указание**

Для того чтобы предотвратить повреждения устройства, не подвергайте его воздействию экстремальных температур, экстремальной влажности или сырости.

**Указание**

Не используйте для чистки устройства едкие и абразивные средства, а также растворители.

**Указание**

Перед вводом в эксплуатацию проверьте функционирование устройства на известном источнике напряжения, например, на известном и безопасном источнике напряжения 230 В или на известной и безопасной моноблочной батарейке на 9 В. Выберите правильный режим измерения!

## Информация об устройстве

### Описание устройства

Мультиметр – это работающее от батареек, мобильное ручное измерительное устройство с многочисленными возможностями измерения.

Он имеет следующие практические свойства и варианты оснащения:

- Автоматический / ручной выбор диапазона
- Дисплей с белой подсветкой, 4000 разрядов
- Возможность работы даже в перчатках
- Откидываемая стойка и держатель для измерительных щупов
- Степень защиты IP67, безопасность CAT III (1000 В) / CAT IV (600 В)
- Измерение постоянного и переменного напряжения
- Измерение постоянного и переменного тока
- Измерение сопротивления
- Измерение емкости
- Измерение частоты / скважности импульсов
- Измерение температуры с помощью внешнего датчика типа К
- Функция проверки диодов
- Проверка проходимости, акустическая
- Функция измерения с удерживаемым и относительным значением

### Защита от перенапряжения и категории измерений

В электросети часто возникают кратковременные пики напряжения, так называемое ударное напряжение, которое может быть очень маленьким, например, при нажатии выключателя света, или же очень большим, например, когда сетевой оператор переключает электропровода. Величина ударного напряжения зависит от того, где в низковольтной сети эксплуатируется устройство. Чем ближе расположение к питающей линии, тем выше будет ожидаемое ударное напряжение. Так, например, электросчетчик в доме должен быть рассчитан на более высокое ударное напряжение, чем роутер Wi-Fi.

Для упрощения электрические сети делятся на четыре категории перенапряжения. Для каждой категории перенапряжения имеется расчетное ударное напряжение, указывающее на то, на какие пики напряжения должно быть рассчитано используемое устройство:

Категория перенапряжения	Расчетное ударное напряжение	Примеры
CAT I	1500 В	Устройства с блоком питания: например: ноутбуки, мониторы, телефоны
CAT II	2500 В	Устройства с безопасной вилкой: например: бытовая техника, принтеры, лабораторные устройства, телефонная система
CAT III	4000 В	Устройства без вилки: например: повторители, провода, розетки, станки с ЧПУ, строительные краны, энергоаккумуляторы
CAT IV	6000 В	Устройства в точке подачи питающего напряжения: например: электросчетчики, первичные устройства максимальной токовой защиты, главные выключатели

В соответствии с категориями перенапряжения имеются категории измерений, задающие допустимый диапазон для использования контрольно-измерительных устройств в электрооборудовании низковольтных сетей.

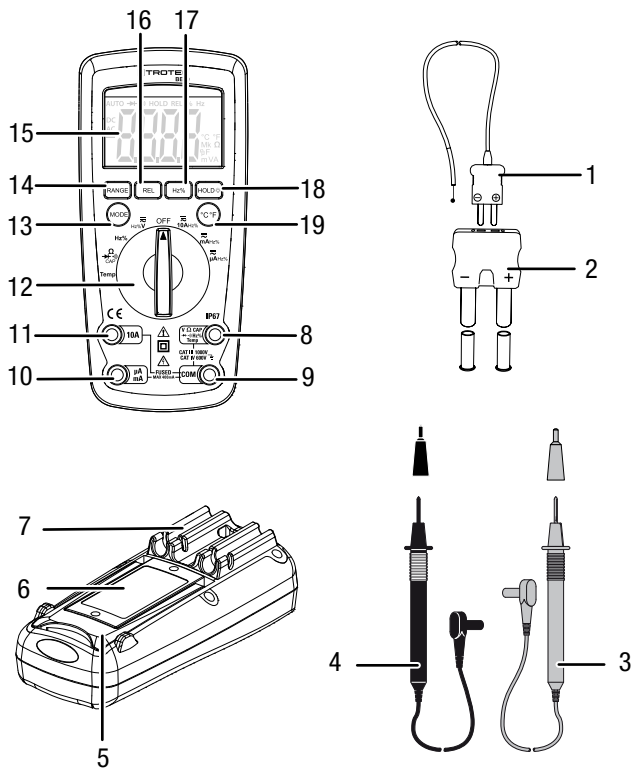
При каких условиях окружающей среды и при каких напряжениях обеспечивается безопасное использование измерительного устройства, зависит от его конструкции. Важными факторами при этом являются возможность контакта с токопроводящими частями, приспособления для защиты от перегрева измерительных проводов и изоляция. В зависимости от особенностей конструкции измерительное устройство может обеспечивать безопасное измерение в одной или нескольких категориях перенапряжения до определенного напряжения. Категория измерений указывается как на самом измерительном устройстве, так и в руководстве по эксплуатации.

Для соответствующей категории измерений указывается максимальное напряжение, которое может составлять 300, 600 или 1000 В. CAT III/1000 В, например, означает, что измерительное устройство разрешается использовать в домашней низковольтной сети с напряжением до 1000 В.

Часто на устройстве указывается несколько значений, например, CAT III/1000 В и CAT IV/600 В. В этом случае необходимо учитывать различные максимальные напряжения для указанных диапазонов использования. Если категория измерений не указывается, значит, измерительное устройство считается безопасным только для категории CAT I.

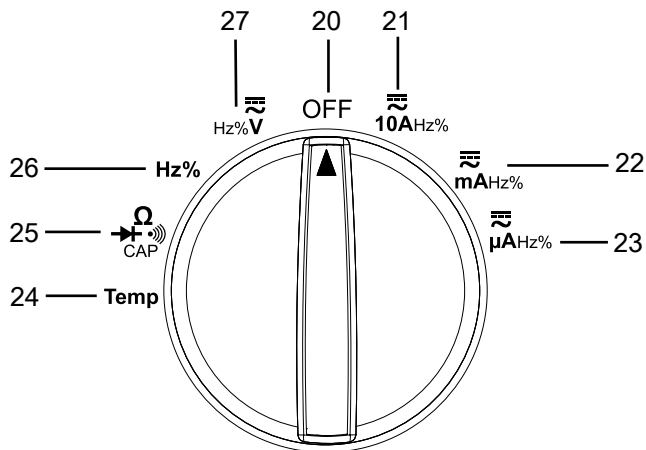
Данное измерительное устройство соответствует категории измерений CAT III (1000 В) и категории измерений CAT IV (600 В).

**Иллюстрация устройства**



№	Название
1	Датчик температуры
2	Адаптер для датчика температуры
3	Красный измерительный щуп
4	Черный измерительный щуп
5	Стойка (откидываемая)
6	Отсек для батарейки
7	Держатель для измерительных щупов
8	Гнездо V/Ω
9	Гнездо COM
10	Гнездо mA
11	Гнездо 10 A
12	Ручка
13	Кнопка <i>MODE</i>
14	Кнопка <i>RANGE</i>
15	ЖК-дисплей
16	Кнопка <i>REL</i>
17	Кнопка <i>Hz%</i>
18	Кнопка <i>HOLD</i>
19	Кнопка <i>°C/°F</i>

## Ручка



№	Положение	Описание
20	OFF	Устройство выключено.
21	10A	Постоянный и переменный ток: до 10 А
22	mA	Постоянный и переменный ток: до 400 мА
23	μA	Постоянный и переменный ток: до 400 мкА
24	Temp	Измерение температуры: от -20 °C до +760 °C от -4 °F до +1400 °F
25	Ω	Измерение сопротивления: от 0,1 Ом до 10 МОм
		Тестирование диодов / измерение проходимости
	CAP	Измерение емкости: от 10 пФ до 100 мкФ
26	Hz%	Измерение частоты: от 1 мГц до 10 МГц Скважность импульсов: от 0,1 % до 99,9 %
27	V	Постоянное напряжение: от 0,1 В до 1000 В Переменное напряжение: от 0,1 В до 1000 В

## Технические характеристики

### Общие данные

Параметр	Значение
Проверка диодов	Испытательный ток 0,3 мА, типичное испытательное напряжение ок. 1,5 В DC
Проверка проходимости	Раздается акустический сигнал, если сопротивление ниже 150 Ом.
ЖК-дисплей	3 3/4 цифры, 4000-разрядный ЖК-дисплей
Превышение диапазона измерения	На дисплее показывается OL.
Полярность	Автоматически (положительная не показывается); знак минуса (-) для отрицательной
Скорость измерений	2 измерения в секунду, номинальная
Индикатор батарейки	Символ батарейки показывается, если напряжение батарейки падает ниже предельного рабочего значения напряжения.
Батарейка	Моноблочная батарейка на 9 В
Предохранители	Диапазон mA, мкA: 0,5 A / 1000 В (безынерционные) Диапазон A: 10 A / 1000 В (безынерционные)
Рабочая температура	От 0 °C до 50 °C (от 32 °F до 122 °F)
Отн. влажность воздуха	< 70 %
Рабочая высота над уровнем моря	Максимум 2000 м (7000 футов)
Степень защиты	IP67
Вес	Ок. 320 г (11,29 oz)
Габаритные размеры	182 x 82 x 55 мм (7,17" x 3,23" x 2,17")
Безопасность	Это измерительное устройство предусмотрено для использования внутри помещений и соответствует категории перенапряжения CAT III (1000 В) / CAT IV (600 В).

### Диапазоны измерений

Функция	Диапазон измерения	Разрешение	Точность
Постоянное напряжение (В DC)	400 мВ	0,1 мВ	± (1 % + 2 разряда)
	4 В	1 мВ	± (1,2 % + 2 разряда)
	40 В	10 мВ	
	400 В	100 мВ	
	1000 В	1 В	± (1,5 % + 5 разрядов)
Переменное напряжение (В AC) (50 / 60 Гц)	400 мВ	0,1 мВ	± (1,5 % + 2 разряда)
	4 В	1 мВ	± (2,0 % + 5 разрядов)
	40 В	10 мВ	
	400 В	100 мВ	
	1000 В	1 В	± (2,0 % + 8 разрядов)
Постоянный ток (А DC)	400 мкА	100 нА	± (1,0 % + 3 разряда)
	4 мА	1 мкА	± (1,5 % + 3 разряда)
	40 мА	10 мкА	
	400 А	100 мкА	
	10 А	10 мА	± (2,5 % + 5 разрядов)
Переменный ток (А AC)	400 мкА	100 нА	± (2,0 % + 5 разрядов)
	4 мА	1 мкА	± (2,5 % + 5 разрядов)
	40 мА	10 мкА	
	400 А	100 мкА	
	10 А	10 мА	± (3,0 % + 7 разрядов)
Емкость (нФ)	40 нФ	0,01 нФ	± (5,0 % + 7 разрядов)
	40 нФ	0,1 нФ	± (3,0 % + 5 разрядов)
	4 мкФ / 40 мкФ	1 нФ / 10 нФ	
	100 мкФ	100 нФ	± (5,0 % + 5 разрядов)

Функция	Диапазон измерения	Разрешение	Точность
Сопротивление (Ω)	400 Ом	0,1 Ом	± (1,2 % + 4 разряда)
	4 кОм	1 Ом	± (1,0 % + 2 разряда)
	40 кОм	10 Ом	± (1,2 % + 2 разряда)
	400 кОм	100 Ом	
	4 МОм	1 кОм	
	40 МОм	10 кОм	± (2,0 % + 3 разряда)
Частота/скважность импульсов	9,999 Гц	0,001 Гц	Нет данных
	99,99 Гц	0,01 Гц	± (1,5 % + 5 разрядов)
	999,9 Гц	0,1 Гц	± (1,2 % + 3 разряда)
	9,999 кГц	1 Гц	
	99,99 кГц	10 Гц	
	999,9 кГц	100 Гц	
	9,999 кГц	1 кГц	± (1,5 % + 4 разряда)
Скважность импульсов %	0,1-99,9 %	0,1 %	± (1,2 % + 2 разряда)
	Температура (°C / °F)	От -20 °C до +760 °C	1 °C
Измерение диодов	От -4 °F до +1400 °F	1 °F	± 3,0 % ± 5 °C / 9 °F
	Испытательное напряжение: ок. 1,5 В ± 10 % + 5 разрядов	1 мВ	
Испытательный ток: тип. 0,3 мА			
Проверка проводимости	Звуковой сигнал при ≤ 150 Ом		
	Испытательный ток тип. 0,3 мА		

#### Указание:

Точность относится к температуре окружающей среды от 18 °C до 28 °C при относительной влажности воздуха менее 75 %.

Данные о точности состоят из двух значений:

- %-ное значение по отношению к считываемому значению: соответствует точности измеряемой схемы.
- + разряды: соответствует точности по отношению к аналого-цифровому преобразователю.



## Объем поставки

- 1 мультиметр
- 2 измерительных щупа
- 2 колпачка для измерительных щупов
- 1 датчик температуры (типа К) с адаптером
- 1 моноблочная батарейка на 9 В
- 1 краткое руководство

## Транспортировка и хранение

### Указание

Ненадлежащее хранение или транспортировка устройства могут привести к его повреждению. Учитывайте информацию о транспортировке и хранении устройства.

### Транспортировка

Используйте для транспортировки устройства входящую в объем поставки сумку, чтобы защитить его от внешних воздействий.

### Хранение

При неиспользовании устройства соблюдайте следующие условия хранения:

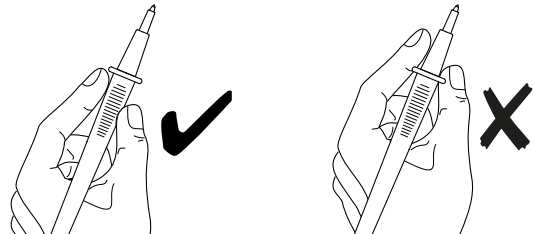
- в сухом месте, защищенном от мороза и жары
- в защищенном от пыли и прямых солнечных лучей месте
- при необходимости в защищающем от попадания пыли чехле
- Температура хранения соответствует техническим характеристикам
- Вынуть батарейку из устройства.

## Обслуживание



### Предупреждение об электрическом напряжении

Поражение электрическим током в результате прикосновения к токоведущим деталям. При использовании измерительных щупов беритесь за них только перед защитой от прикосновения.



### Вставка батарейки

Перед первым использованием вставьте батарейку.

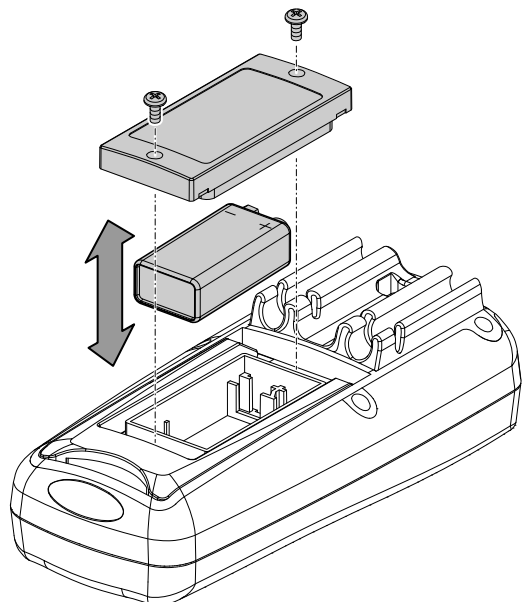
#### Указание

Отсоедините измерительные щупы от устройства, прежде чем открывать отсек для батарейки.

#### Указание

Убедитесь в том, что поверхность устройства сухая и что устройство выключено.

1. Открутите винты на отсеке для батарейки (6).
2. Откройте отсек для батарейки.
3. Подключите батарейку к зажиму, учитывая правильную полярность.

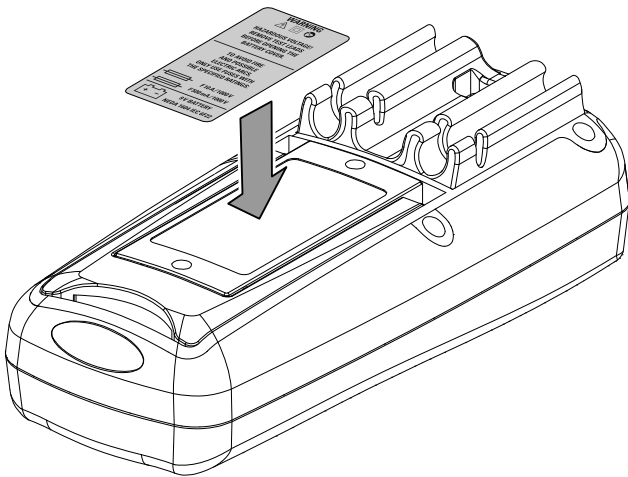


4. Закройте отсек для батарейки и закрутите винты.

### Размещение предупреждающей таблички

Перед первым вводом устройства в эксплуатацию переклейте предупреждающую табличку на задней стороне устройства, если она будет не на языке Вашей страны. Предупреждающая табличка на языке Вашей страны прилагается к устройству. Для того чтобы наклеить предупреждающую табличку на заднюю сторону устройства, действуйте следующим образом:

1. Снимите этикетку на языке Вашей страны с прилагаемой пленки.
2. Наклейте этикетку в предусмотренном месте на заднюю сторону устройства.



### Неопределенные показания

В случае разомкнутых измерительных входов или в случае прикосновения к измерительным входам рукой могут выдаваться неопределенные показания. Это не является неисправностью, а представляет собой реакцию чувствительного измерительного входа на имеющееся мешающее напряжение.

В обычном случае без высокого уровня помех на рабочем месте или при коротком замыкании измерительного входа сразу же выдаются нулевые показания или при подключении измеряемого объекта – точное измеряемое значение. Отклонения показаний на несколько разрядов вызваны системой и находятся в пределах допуска.

Если выбрать диапазон измерения сопротивления, диапазон проверки проходимости или тестирование диодов, то при разомкнутом измерительном входе появляется индикация превышения диапазона измерения (*OL*).

### ВАЖНЫЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРОЦЕССУ ИЗМЕРЕНИЯ!



#### Предупреждение об электрическом напряжении

Существует опасность поражения электрическим током при ненадлежащем использовании измерительного устройства!



#### Предупреждение об электрическом напряжении

Перед измерением сопротивлений, целостности (проходимости) или диодов отключить цепь тока и разрядить все конденсаторы.

Перед каждым измерением напряжения соблюдайте следующие указания:

- Ни в коем случае не подавать между разъемами или между разъемами и землей напряжение, которое превышает указанное номинальное напряжение измерительного устройства (см. надпись на корпусе).
- Проверьте измерительные щупы на повреждение изоляции и проходимость. Замените поврежденные измерительные щупы.
- Проверьте изоляцию гнезд измерительного устройства.
- Перед вводом в эксплуатацию проверьте функционирование устройства на известном источнике напряжения, например, на известном и безопасном источнике напряжения 230 В или на известной и безопасной моноблочной батарее на 9 В.
- Сначала подключите измерительный щуп, соединенный с массой, и только после этого измерительный щуп, проводящий ток. При отключении измерительных щупов действовать в обратной последовательности, т.е. сначала отсоединить измерительный щуп, проводящий ток.
- Перед каждым измерением напряжения убедитесь в том, что измерительное устройство не находится в диапазоне измерения тока.
- Если сразу же после подключения к измеряемому объекту устройство показывает превышение диапазона измерения (*OL*), то сначала отключите цепь тока на измеряемом объекте и сразу же после этого удалите измерительные щупы с измеряемого объекта.
- Не включайте и не выключайте двигатели в цепи измерения во время измерения. Пики напряжения, возникающие в результате включения и выключения, могут повредить измерительное устройство.

Перед каждым измерением тока соблюдайте следующие указания:

- Перед подключением измерительного устройства к цепи тока необходимо отключить ее. Разрядить конденсаторы.
- Для измерения тока разорвите проверяемую цепь тока и последовательно подключите измерительное устройство в этой цепи к потребителю.

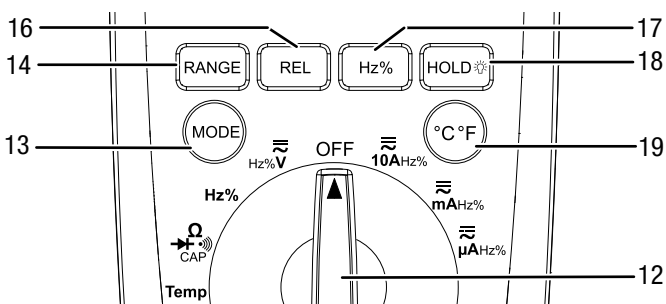
- Ни в коем случае не подключайте источник напряжения к измерительным гнездам мультиметра, если выбран диапазон измерения тока. Это может повредить устройство.
- Напряжение в цепи измерения по отношению к земле не должно быть выше 1000 В (CAT III) или 600 В (CAT IV).
- При измерениях токов выше 400 мА в диапазоне 10 А соблюдать максимальное время измерения 30 с для каждого измерения и выдержать паузу на 15 минут между двумя измерениями. В противном случае устройство может быть повреждено из-за слишком большого нагрева.

Перед каждым измерением емкости соблюдайте следующие указания:

- Перед измерением разряжайте каждый конденсатор! Сохраненное в конденсаторе остаточное напряжение может повредить измерительное устройство! Разряжайте конденсатор не путем короткого замыкания, а переключив разъемы с помощью резистора на 100 кОм.
- Ни в коем случае не соединяйте измерительные входы с источником напряжения. Это повредит измерительное устройство.
- В целях безопасности перед измерением емкости определите, имеется ли еще в конденсаторе остаточный заряд (использовать диапазон DCV).

### Элементы управления

Для измерений в Вашем распоряжении имеются следующие элементы управления:



Ручка (12):

- Настройка вида измерения

Кнопка *MODE* (13):

- Переключение режима измерения в рамках настроенного вида измерения

Кнопка *RANGE* (14):

- Выбор возможного следующего более высокого диапазона измерений

Кнопка *REL* (16):

- Показ разницы между двумя измеряемыми значениями

Кнопка *Hz%* (17):

- Измерение скважности импульсов

Кнопка *HOLD* / подсветки дисплея (18):

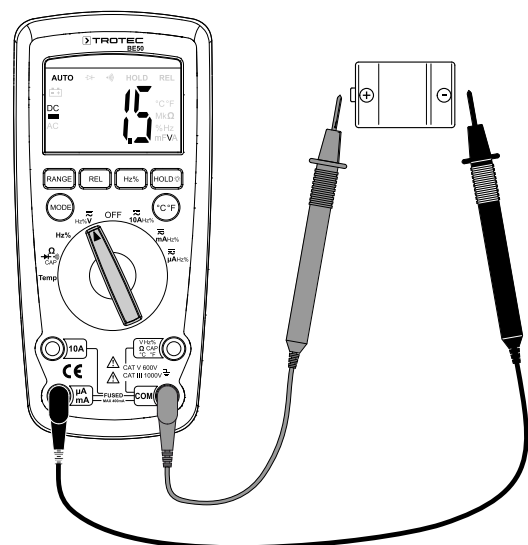
- Замораживание измеряемого значения (функция удержания): нажать и отпустить
- Включение/выключение подсветки дисплея: нажать и удерживать

Кнопка *°C/°F* (19):

- Смена единицы измерения температуры

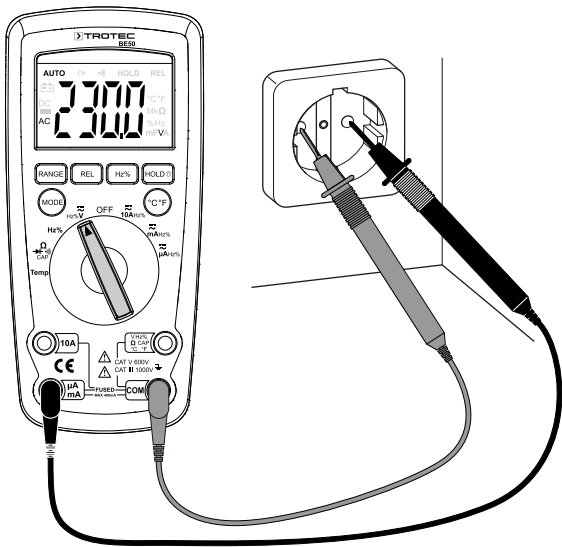
### Измерение постоянного напряжения

1. Поверните ручку в диапазон измерения напряжения и с помощью кнопки *MODE* (13) выберите нужный режим измерения (для постоянного напряжения: индикатор *DC*).
2. Вставьте штекер черного измерительного щупа (4) в измерительное гнездо *COM*, а штекер красного измерительного щупа (3) в измерительное гнездо *V/Ω*.
3. Соедините оба измерительных щупа с соблюдением правильной последовательности с измеряемым объектом (черный с минусом, красный с плюсом).
  - ⇒ При отрицательном входном напряжении на дисплее перед измеряемым значением появляется знак минуса (-).
  - ⇒ Измеряемое значение показывается на дисплее.
4. Если при ручном выборе диапазона будет показываться *OL* (превышение диапазона измерения), то немедленно переключите на следующий более высокий диапазон (кнопка *RANGE*, (14)). Если настроен самый высокий диапазон или выбран автоматический выбор диапазона измерения, то при появлении *OL* немедленно отключите напряжение на измеряемом объекте и отсоедините измерительное устройство от измеряемого объекта.
  - ⇒ Измеряемое значение показывается на дисплее.



### Измерение переменного напряжения

1. Поверните ручку в диапазон измерения напряжения и с помощью кнопки *MODE* (13) выберите нужный режим измерения (для переменного напряжения: индикатор *AC*).
2. Вставьте штекер черного измерительного щупа (4) в измерительное гнездо *COM*, а штекер красного измерительного щупа (3) в измерительное гнездо *V/Ω*.
3. Соедините измерительные щупы с измеряемым объектом.
  - ⇒ При отрицательном входном напряжении на дисплее перед измеряемым значением появляется знак минуса (-).
  - ⇒ Измеряемое значение показывается на дисплее.
4. Если при ручном выборе диапазона будет показываться *OL* (превышение диапазона измерения), то немедленно переключите на следующий более высокий диапазон (кнопка *RANGE*, (14)). Если настроен самый высокий диапазон или выбран автоматический выбор диапазона измерения, то при появлении *OL* немедленно отключите напряжение на измеряемом объекте и отсоедините измерительное устройство от измеряемого объекта.
  - ⇒ Измеряемое значение показывается на дисплее.



### Измерение постоянного тока

1. Поверните ручку в зависимости от ожидаемого измеряемого тока на диапазон мкА, mA или 10 A и с помощью кнопки *MODE* (13) выберите нужный режим измерения (для постоянного тока: индикатор *DC*).
2. Вставьте штекер черного измерительного щупа (4) в измерительное гнездо *COM*, а штекер красного измерительного щупа (3), в зависимости от выбранного диапазона, в измерительное гнездо *μA/mA* или *10 A*.

3. Отключите напряжение на измеряемом объекте и соедините измерительные щупы с соблюдением правильной последовательности с измеряемым объектом (последовательно; красный с плюсом, черный с минусом).
4. Вновь включите цепь измерения и считайте измеряемое значение на дисплее.
5. Если при ручном выборе диапазона будет показываться *OL* (превышение диапазона измерения), то немедленно переключите на следующий более высокий диапазон (кнопка *RANGE*, (14)). Если настроен самый высокий диапазон или выбран автоматический выбор диапазона измерения, то при появлении *OL* немедленно отключите напряжение на измеряемом объекте и отсоедините измерительное устройство от измеряемого объекта.
  - ⇒ Измеряемое значение показывается на дисплее.

#### Указание

Если нет никакой индикации и все соединения выполнены правильно, то причиной может быть неисправность внутреннего предохранителя, защищающего диапазоны измерения тока (см. главу "Замена предохранителей").

#### Указание

Если Вы для уверенности выбрали диапазон 10 A, но измеряемый ток меньше 400 mA, то вновь выключите цепь измерения. Вставьте красный измерительный щуп в гнездо mA и выберите диапазон измерения в диапазоне mA. Вновь включите цепь измерения.

### Измерение переменного тока

1. Поверните ручку в зависимости от ожидаемого измеряемого тока на диапазон мкА, mA или 10 A и с помощью кнопки *MODE* (13) выберите нужный режим измерения (для переменного тока: индикатор *AC*).
2. Вставьте штекер черного измерительного щупа (4) в измерительное гнездо *COM*, а штекер красного измерительного щупа (3), в зависимости от выбранного диапазона, в измерительное гнездо *μA/mA* или *10 A*.
3. Отключите напряжение на измеряемом объекте и соедините измерительные щупы с измеряемым объектом (последовательно).
4. Вновь включите цепь измерения и считайте измеряемое значение на дисплее.

5. Если при ручном выборе диапазона будет показываться *OL* (превышение диапазона измерения), то немедленно переключите на следующий более высокий диапазон (кнопка *RANGE*, (14)). Если настроен самый высокий диапазон или выбран автоматический выбор диапазона измерения, то при появлении *OL* немедленно отключите напряжение на измеряемом объекте и отсоедините измерительное устройство от измеряемого объекта.

⇒ Измеряемое значение показывается на дисплее.

#### Указание

Если нет никакой индикации и все соединения выполнены правильно, то причиной может быть неисправность внутреннего предохранителя, защищающего диапазоны измерения тока (см. главу "Замена предохранителей").

#### Указание

Если Вы для уверенности выбрали диапазон 10 А, но измеряемый ток меньше 400 мА, то вновь выключите цепь измерения. Вставьте красный измерительный щуп в гнездо mA и выберите диапазон измерения в диапазоне мА. Вновь включите цепь измерения.

### Измерение сопротивления

1. Поверните ручку (12) в диапазон измерения сопротивления ( $\Omega$  /  $\rightarrow$   $\rightarrow$  / CAP) и с помощью кнопки *MODE* (13) выберите измерение сопротивления (индикатор *M $\Omega$* ).
  2. Вставьте штекер красного измерительного щупа (3) в измерительное гнездо *V/ $\Omega$* , а штекер черного измерительного щупа (4) в измерительное гнездо *COM*.
  3. Соедините измерительные щупы с измеряемым объектом. Измерительному устройству может понадобиться некоторое время, чтобы оно показывало стабильное значение. Это обосновано принципом измерения и не является неправильным функционированием.
- ⇒ Измеряемое значение показывается на дисплее.
4. Поверните ручку (12) в положение, наиболее близкое к считанному значению, но не ниже его.
- ⇒ Измеряемое значение показывается на дисплее.

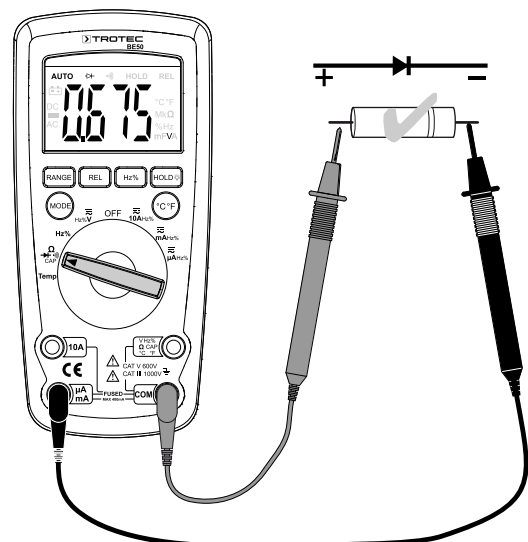
#### Указание

В случае очень низких значений сопротивления (диапазон 400 Ом) уже внутренние сопротивления измерительных щупов и измерительных гнезд могут привести к неправильным показаниям. В случае закороченных измерительных щупов показываемое значение сопротивления записывается и при последующих измерениях вычитается из измеряемого значения.

### Тестирование диода

Эта функция позволяет проверять полупроводниковые участки на проходимость и функцию запираия.

1. Поверните ручку (12) в положение  $\Omega$  /  $\rightarrow$   $\rightarrow$  / CAP и с помощью кнопки *MODE* (13) выберите тестирование диодов (индикатор  $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$ ).
  2. Вставьте штекер красного измерительного щупа (3) в измерительное гнездо *V/ $\Omega$* , а штекер черного измерительного щупа (4) в измерительное гнездо *COM*.
  3. Соедините измерительные щупы с диодом. Если будет показываться *OL* (превышение диапазона измерения), то замените места соединения измерительных щупов на диоде.
- ⇒ Если показывается значение, то элемент исправен. Показывается пропускное напряжение элемента (для германиевых диодов ок. 0,2 В, для кремниевых диодов ок. 0,5 В).



### Измерение емкости

1. Поверните ручку (12) в положение  $\Omega$  /  $\rightarrow$   $\rightarrow$  / CAP и с помощью кнопки *MODE* (13) выберите измерение емкости (индикатор *nF*).
  2. Вставьте штекер красного измерительного щупа (3) в измерительное гнездо *V/ $\Omega$* , а штекер черного измерительного щупа (4) в измерительное гнездо *COM*.
  3. Подсоедините тестируемый конденсатор к измерительным щупам. Электролитические конденсаторы подключать с учетом правильной полярности (красный к плюсу, черный к минусу). Поскольку процессы зарядки в конденсаторе занимают определенное время, показание задерживается до 30 с. Это не является неисправностью, а вызвано системой. Подождите стабильного показания, прежде чем считывать измеряемое значение.
- ⇒ Измеряемое значение показывается на дисплее.

**Указание**

При неисправном конденсаторе показывается нуль. Учитывайте, что электролитические конденсаторы в рамках своего поля допуска могут иметь значительные рассеивания. Учитывайте, что электролитические конденсаторы в рамках своего поля допуска могут иметь значительные рассеивания.

**Измерение частоты / скважности импульсов**

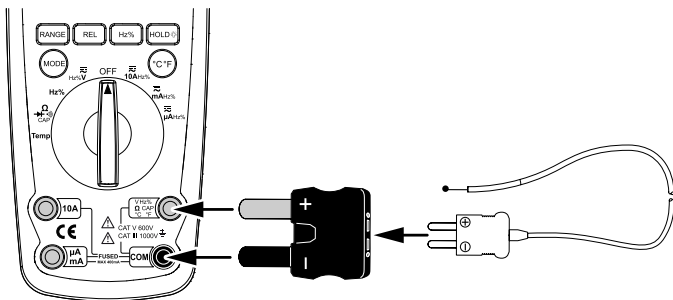
1. Поверните ручку (12) на диапазон измерения частоты (Hz%).
2. Вставьте штекер красного измерительного щупа (3) в измерительное гнездо  $V/\Omega$ , а штекер черного измерительного щупа (4) в измерительное гнездо COM.
3. Соедините измерительные щупы с измеряемым объектом.  
⇒ Показывается частота.
4. Нажмите кнопку Hz% (17), если Вы хотите измерить скважность импульсов.

**Измерение температуры**

**Указание**

При измерении температуры ни в коем случае не соединяйте датчик температуры с источником напряжения. Это повредит измерительное устройство.

1. Поверните ручку (12) в положение Temp и при необходимости с помощью кнопки °C/°F (19) переключитесь на °C или °F.
2. Вставьте разъемы датчика температуры с учетом правильной полярности в гнезда COM (-) и  $V/\Omega$  (+). Оба гнезда для измерения тока (10) и (11) не должны быть заняты во время измерения температуры.
3. Подведите измерительные щупы датчика температуры к измеряемому объекту и подождите, если это возможно, ок. 30 секунд, пока не будет показываться стабильное измеряемое значение.
4. Отсоедините датчик температуры от измерительных гнезд, прежде чем переключиться в другой режим измерения.



**Техобслуживание и ремонт**

**Замена батареек**

Батарейка подлежит замене, если мигает индикатор состояния батарейки или если устройство больше не включается (см. главу "Вставка батарейки").

**Замена предохранителей**



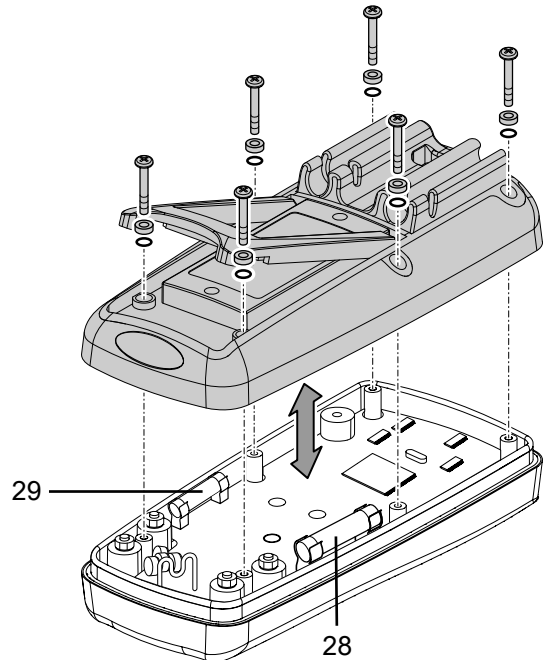
**Осторожно**

Отключите устройство и выньте измерительные щупы из измерительных гнезд, прежде чем открывать устройство! Всегда заменяйте внутренние предохранители только на предохранители того же типа, ни в коем случае на предохранители более высокой силы тока или временные предохранители! Результатом будет опасность несчастного случая, повреждение устройства и утрата гарантии.

**Указание**

Заменяйте только на предохранители того же типа!

1. Откройте заднюю стенку корпуса, открутив 6 винтов.
2. Замените неисправные предохранители:
  - Диапазон 10 A: 10 A / 1000 В (28)
  - Диапазон 400 mA: 0,5 A / 1000 В (29)



3. Установите крышку и зафиксируйте ее, затянув винты.

## Чистка

Очищайте устройство увлажненной, мягкой, неворсящейся салфеткой. Следите за тем, чтобы в корпус не попала влага. Не используйте для смачивания салфетки спрей, растворители, спиртосодержащие и абразивные чистящие средства, а пользуйтесь только чистой водой.

## Ремонт

Не производите никаких изменений устройства и не вставляйте никаких запчастей. Для ремонта или проверки устройства обратитесь к производителю.

## Неисправности и неполадки

Устройство было неоднократно проверено во время производства на безупречное функционирование. Если все же возникнут неисправности, то проверьте устройство, как описано ниже.

Для ремонта или проверки устройства обратитесь к производителю.

### Сегменты индикатора на дисплее плохо видны или мигают:

- Не проводите измерений или немедленно прекратите текущие измерения!
- Слишком низкое напряжение батарейки. Немедленно замените батарейку.

### Устройство показывает сомнительные измеряемые значения:

- Не проводите измерений или немедленно прекратите текущие измерения!
- Слишком низкое напряжение батарейки. Немедленно замените батарейку.

## Утилизация

Всегда утилизируйте упаковочные материалы экологически приемлемым способом и в соответствии с действующими местными правилами утилизации.



Символ зачеркнутого мусорного ведра на отслужившем свой срок электрическом и электронном устройстве взят из Директивы 2012/19/ЕС. Он говорит о том, что по окончании срока службы устройства его нельзя выбрасывать в бытовой мусор. Для бесплатного возврата вблизи Вас в распоряжении имеются контейнеры для отслуживших свой срок электрических и электронных устройств. Адреса Вы можете получить в Вашем городском или коммунальном управлении. Для многих стран ЕС Вы можете также на нашем веб-сайте <https://hub.trotec.com/?id=45090> получить информацию о других возможностях возврата. В противном случае обратитесь в имеющую официальное разрешение компанию по утилизации отслуживших устройств в Вашей стране.

В результате отдельного сбора отслуживших свой срок электрических и электронных устройств должны быть достигнуты повторное использование, утилизация материалов и другие формы утилизации отслуживших свой срок устройств, а также предотвращены негативные последствия при утилизации возможно содержащихся в устройствах опасных материалов на окружающую среду и здоровье людей.



Батарейки и аккумуляторы не выбрасываются в бытовой мусор, а в Европейском Союзе – согласно Директиве 2006/66/EG ЕВРОПЕЙСКОГО ПАРЛАМЕНТА И СОВЕТА от 06 сентября 2006 года по батарейкам и аккумуляторам – подвергаются квалифицированной утилизации. Просим утилизировать батарейки и аккумуляторы в соответствии с законодательными положениями.

Trotec GmbH

Grebener Str. 7  
D-52525 Heinsberg

☎ +49 2452 962-400

☎ +49 2452 962-200

✉ [info@trotec.com](mailto:info@trotec.com)

[www.trotec.com](http://www.trotec.com)