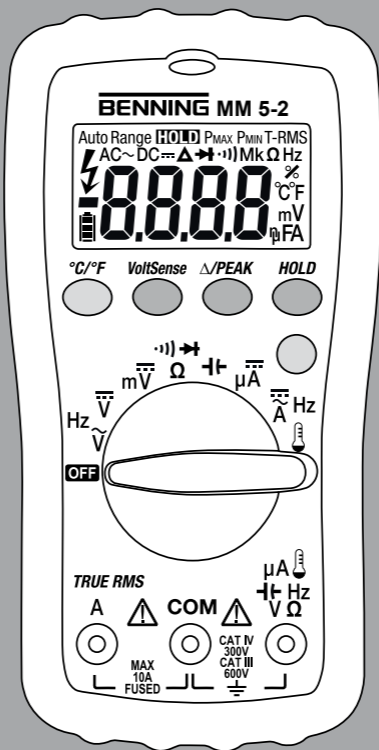


BENNING

- D Bedienungsanleitung
- GB Operating manual
- F Notice d'emploi
- E Instrucciones de servicio
- CZ Návod k obsluze
- GR Οδηγίες χρήσεως
- I Istruzioni d'uso
- NL Gebruiksaanwijzing
- PL Instrukcja obsługi
- RUS Инструкция по эксплуатации индикатора напряжения
- TR Kullanma Talimatı



BENNING MM 5-1/ 5-2

РУКОВОДСТВО ПО ОБСЛУЖИВАНИЮ ПРИБОРА BENNING MM 5-1/ MM 5-2

Цифровой мультиметр для

- измерения напряжения постоянного тока
- измерения напряжения переменного тока
- измерения постоянного тока (BENNING MM 5-2)
- измерения переменного тока (BENNING MM 5-2)
- измерения сопротивления
- проверки диодов
- контроля прохождения тока
- измерения емкости
- измерения частоты
- измерения температуры (BENNING MM 5-2)

Оглавление

1. Указания для пользователя
2. Указания по технике безопасности
3. Объем поставки
4. Описание прибора
5. Общие сведения
6. Условия окружающей среды
7. Электрические характеристики
8. Измерение с помощью прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2
9. Техническое обслуживание
10. Использование резиновой защитной рамки
11. Технические характеристики принадлежностей
12. Защита окружающей среды.

1. Указания для пользователя

Это Руководство по обслуживанию предназначается для

- электриков и
- обученного электротехнического персонала.

Прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 предусмотрен для измерения в сухой окружающей среде и не должен применяться в цепях тока с превышающим 600 В номинальным напряжением постоянного тока/ переменного тока (подробнее об этом в разделе 6: «Условия окружающей среды»).

В Руководстве по обслуживанию и на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2 используются следующие символы:



Внимание! Магниты могут оказать влияние на работу кардиостимуляторов и имплантированных дефибрилляторов. Носители подобных устройств должны соблюдать достаточное расстояние до магнитов.



Опасность поражения электрическим током!

Указывает на инструкции, которые необходимо соблюдать во избежание поражения персонала электрическим током.



Внимание, следуйте указаниям технической документации!

Указывает на инструкции руководства по эксплуатации, соблюдение которых обязательно для безопасной эксплуатации.



Этот символ на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2 означает, что прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 выполнен изолированным для защиты от прикосновения (класс защиты II).



Этот символ на приборе BENNING MM 5-2 указывает на встроенные предохранители.



Этот символ появляется на индикации для разряженной батареи.



Этот символ характеризует диапазон «Проверка прохождения тока». Зуммер служит для звуковой выдачи результата.



Этот символ обозначает диапазон «Проверка диодов».




Этот символ обозначает диапазон «Проверка емкости».



(DC) – напряжение постоянного тока или постоянный ток.



(AC) – напряжение переменного тока или переменный ток.

 Земля (напряжение относительно земли).

2. Указания по технике безопасности

Данный прибор спроектирован и изготовлен в соответствии со стандартом DIN VDE 0411 часть 1/EN 61010-1

DIN VDE 0411 часть 2-033/EN 61010-2-033

DIN VDE 0411 часть 031/EN 61010-031

Для обеспечения безопасной эксплуатации прибора пользователь должен неукоснительно соблюдать указания данного руководства по эксплуатации.



Повышенной безопасности при работе с оголёнными проводами или зажимами для крепления шин. Контакт с проводами может послужить причиной электрического шока.



Внимание! Магниты могут оказать влияние на работу кардиостимуляторов и имплантированных дефибрилляторов. Носители подобных устройств должны соблюдать достаточное расстояние до магнитов.



Прибор предназначен для использования в цепях с категорией защиты от перенапряжения III с максимальным напряжением относительно земли 600 В, в цепях с категорией защиты от перенапряжения IV с максимальным напряжением относительно земли 300 В.

Используйте соответствующие измерения приводит к этому. При измерениях в диапазонах категории измерения III или категории измерения IV выступающая, токопроводящая часть контактного острия на защитных измерительных проводах должна иметь длину не более 4 мм.

Перед измерением в диапазоне категории измерения III и категории измерения IV необходимо насадить на контактные острия насадные колпаки, находящиеся в комплект и имеющие обозначения CAT III и CAT IV. Это необходимо для защиты оператора.

Любая работа с электричеством является потенциально опасной! Даже напряжения величиной 30 В переменного тока или 60 В постоянного тока могут быть опасны для жизни.



Перед использованием прибора убедитесь в отсутствии признаков повреждения корпуса и измерительных проводов.

Если безопасная эксплуатация прибора невозможна, необходимо выключить прибор и принять меры к предотвращению его случайного использования.

Безопасная эксплуатация прибора невозможна, если:

- на корпусе прибора или на измерительных проводах имеются видимые повреждения
- прибор не функционирует
- прибор долгое время хранился в неблагоприятных условиях
- прибор подвергся транспортировке в неблагоприятных условиях
- намокли прибор или проводка к измерительному прибору.



Во избежание поражения электрическим током не прикасайтесь к жалу измерительных проводов. Корректно подключайте прибор к измеряемой цепи.



Уход за прибором:

Для чистки корпуса прибора используйте мягкую сухую ткань или специальные чистящие салфетки.

3. Объем поставки

К объему поставки прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2 относятся:

3.1 Прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 – 1 штука;

3.2 Безопасный измерительный провод, красный (длина L = 1,4 м) – 1 штука;

3.3 Безопасный измерительный провод, черный (длина L = 1,4 м) – 1 штука;

штука;

- 3.4 Датчик температуры типа К – 1 штука (BENNING MM 5-2);
- 3.5 Одна резиновая защитная рамка с магнитным держателем
- 3.6 Компактная защитная сумка – 1 штука;
- 3.7 Батарея тип IEC LR 03 1,5 В – 2 шт.,
- 3.8 предохранитель (установлены в приборе BENNING MM 5-2)
- 3.9 Руководство по обслуживанию – 1 штука.

Примечание:

- Температурный датчик: К-тип, трубка V4A область применения: погружной датчик для магких пластиков, жидкостей, газов и воздуха диапазон измерений: - 196 °С примерно + 800 °С габариты: длина = 210 мм, длина трубки = 120 мм, диаметр трубки 3 мм, V4A (по. 044121)

Указание на быстроизнашивающиеся детали:

- Прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 содержит предохранители для защиты от перегрузки:
1 предохранитель на номинальный ток 15 А, быстродействующий (600 В), 50 кА, диаметр = 10,3 мм, длина = 38,1 мм (артикул 10149447).
- Батарея тип IEC LR 03 1,5 В – 2 шт
- измерительные провода (категория защиты от перенапряжения III 1000 В категория защиты от перенапряжения IV 600 В, допустимый ток до 10 А)

4. Описание прибора

Смотри рис. 1: Фронтальная сторона прибора.

Указанные на рис. 1 элементы индикации и управления обозначаются следующим образом:

- ❶ **Цифровая индикация**, для измерительного значения и индикация превышения диапазона.
 - ❷ **Индикация полярности**.
 - ❸ **Индикация батарейки**,
 - ❹ **Кнопка переключения функций (синяя)**,
 - ❺ **Кнопка VoltSensor** для определения переменного напряжения на землю.
 - ❻ **Кнопка Δ/PEAK**, функция относительных значений или сохранение пикового значения
 - ❼ **Клавиша Smart HOLD** (удержание)
 - ❽ **Клавиша (желтая)**, освещение дисплея.
 - ❾ **Поворотный переключатель**, для выбора функции измерения.
 - ❿ **Гнездо (положительное¹⁾)** для V, Ω, \overline{f} , Hz (+) (BENNING MM 5-1) или для V, Ω, \overline{f} , Hz, μA, \int (BENNING MM 5-2)
 - ⓫ **Гнездо COM**, общее гнездо для измерений тока, напряжения, сопротивления, частоты, температуры, емкости, проверки прохождения тока и диодов.
 - ⓬ **Гнездо (положительное)**, для диапазона 10 А, для токов до 10 А.
 - ⓭ **Резиновая защитная рамка**.
 - ⓮ **Светодиод (красный)** для индикации напряжения
- ¹⁾ После этого относится к автоматической индикации полярности для постоянного тока и напряжения постоянного тока.

5. Общие сведения

5.1 Общие сведения о мультиметре

- 5.1.1 Цифровая индикация ❶ выполнена как 4-разрядная жидкокристаллическая индикация с высотой шрифта 16 мм и десятичной запятой. Самое большое индицируемое значение 6000.
- 5.1.2 Индикация полярности ❷ действует автоматически. Знаком “-“ индицируется только одна полярность, противоположная определению гнезд.
- 5.1.3 Превышение диапазона индицируется с помощью “OL” или “-OL” и звукового предупреждения.
- 5.1.4 Переключатель ❾ служит для выбора функции измерения. Выбор диапазона измерения выполняется автоматически.
- 5.1.5 Кнопка вольтметра „Volsensor“ ❺: функция индикатора напряжения служит для измерения АС напряжений относительно земли (смотри 8.9).
- 5.1.6 Кнопка Δ/PEAK ❻ (функция относительных значений) сохраняет текущее отображаемое значение и показывает разницу (смещение) между сохраненным значением измерения и следующими значениями измерений на дисплее. Удержанием кнопки Δ/PEAK ❻ в течение 2 секунд прибор переключается в функцию PEAK (сохранение пиковых величин в памяти). Функция PEAK измеряет и сохраняет

в памяти отрицательные и положительные пиковые значения (> 1 мс) в функции мВ, В AC/ DC и mA, A AC/ DC. Нажатием кнопки можно вызвать Pmax, Pmin и текущее значение измерения (Pmax, Pmin). Длительным нажатием (2 секунды) прибор переключается в обычный режим.

- 5.1.7 Запоминание измерительного значения Smart HOLD: посредством нажатия клавиши Smart HOLD **7** может запоминаться результат измерения. На дисплее одновременно выводится на другом фоне символ HOLD. Если измеряемое значение превышает записанное в памяти значение на более чем 50 единиц, то изменение измеряемого значения индицируется мигающим дисплеем и сигнальным звуком. (изменения показаний между AC и DC напряжением/током не распознаются). Повторное нажатие клавиши производит обратное переключение в режим измерения.
- 5.1.8 Кнопка **8** (желтая) служит для включения подсветки дисплея. Выключение выполняется автоматически через 2 минуты или повторным нажатием кнопки. Автоматическое выключение можно деактивировать, нажав кнопку **8** (желтую) и одновременно включив BENNING MM 5-2 из положения OFF.
- 5.1.9 Кнопка переключения функций (синяя) **4** выбирает вторую или третью функции по соответствующему положению поворотного переключателя.

Положение поворотного переключателя	Функция
Hz \tilde{V}	$\tilde{V} \blacktriangleright$ Hz
$\Omega \blacktriangleright \text{ } \blacktriangleright$	$\Omega \blacktriangleright \text{ } \blacktriangleright \blacktriangleright$
\tilde{A} Hz	$\tilde{A} \blacktriangleright \overline{\tilde{A}} \blacktriangleright$ Hz
	$^{\circ}\text{C} \blacktriangleright$ $^{\circ}\text{F}$

- 5.1.10 Скорость измерения прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2 составляет номинально 2 измерения в секунду для цифровой индикации.
- 5.1.11 Прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 включается или выключается поворотным переключателем **9**. Положение выключения "OFF".
- 5.1.12 Прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 самостоятельно отключается примерно через 20 мин. (APO, Auto-Power-Off = автоматическое отключение напряжения питания). Повторное включение будет выполнено при нажатии любой кнопки. Деактивировать автоматическое отключение можно нажатием кнопки переключения функций (синяя) **4** и одновременным включением BENNING MM 5-1/ MM 5-2 переводом переключателя из положения OFF.
- 5.1.13 Для проверки сегментов цифрового индикатора необходимо нажать кнопку Smart HOLD **7** и одновременно включить BENNING MM 5-1/ MM 5-2 переводом переключателя из положения OFF.
- 5.1.14 Температурный коэффициент измерительного значения: 0,1 x (заданная точность измерения)/ $^{\circ}\text{C} < 18 ^{\circ}\text{C}$ или $> 28 ^{\circ}\text{C}$ относительно значения при опорной температуре $23 ^{\circ}\text{C}$.
- 5.1.15 Мультиметр BENNING MM 5-1/ MM 5-2 поставляется в комплекте с двумя батареями тип IEC LR 03 1.5 В.
- 5.1.16 Указатель батареи **3** постоянно показывает оставшуюся емкость батареи с помощью максимально трех сегментов.



Как только все сегменты в символе батареи погаснут и символ батареи начнет мигать, немедленно замените батарею новой батареей для исключения опасности для людей вследствие неправильных измерений.

- 5.1.17 Срок службы батарейки составляет около 300 часов (щелочная батарейка).
- 5.1.18 Габаритные размеры прибора:
 (Д x Ш x В) = 138 x 68 x 30 мм без резиновой защитной рамки.
 (Д x Ш x В) = 150 x 77 x 44 мм с резиновой защитной рамкой.
 Масса прибора:
 180 г без резиновой защитной рамки
 310 г с резиновой защитной рамкой.
- 5.1.19 Поставляемые безопасные измерительные провода определенно подходят для номинального напряжения и номинального тока при-

бора BENNING MM 5-1/ MM 5-2.

- 5.1.20 Прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 защищается резиновой защитной рамкой **13** от механического повреждения. Резиновая защитная рамка **13** позволяет во время измерений установить BENNING MM 5-1/ MM 5-2 вертикально или закрепить с помощью встроенного магнита.

6. Условия окружающей среды

- Прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 предусмотрен для измерений в сухой окружающей среде.
- Барометрическая высота при измерениях: максимально 2000 м.
- Категория перенапряжения/ категория установки: IEC 60664/ IEC 61010-1 → 300 В - категория IV; 600 В - категория III.
- Степень загрязнения: 2.
- Тип защиты: IP 30.
IP 30 означает: защита от подхода к опасным частям и защита от посторонних твердых предметов диаметром более 2,5 мм, (3 - первое число). Отсутствие защиты от воды (0 - второе число).
- Рабочая температура и относительная влажность воздуха:
При рабочей температуре 0 °C ÷ 30 °C относительная влажность воздуха менее 80%.
При рабочей температуре 30 °C ÷ 40 °C относительная влажность воздуха менее 75%.
При рабочей температуре 40 °C ÷ 50 °C относительная влажность воздуха менее 45%.
- Температура хранения:
Прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 может храниться при температурах - 20 °C ÷ + 60 °C (влажность воздуха от 0 до 80 %). При этом следует вынуть батарейку из прибора.

7. Электрические характеристики

Замечание: точность измерения указывается как сумма

- относительной составляющей измерительного значения и
- количества цифр (т.е. численные шаги последнего разряда).

Эта точность измерения действительна при температурах 18 °C ÷ 28 °C и относительной влажности воздуха менее 80 %.

Измерительное значение получается и индицируется как истинное эффективное значение (TRUE RMS, связь по переменному току). Сигналы прямоугольной формы (> 100 Гц) не специфицированы. При несинусоидальных формах кривой индицируемое значение становится неточным. Так для следующих пик- факторов получается дополнительная погрешность:
пик-фактор 1,0 – 2,0 - дополнительная погрешность +1,0 %.
пик-фактор 2,0 – 2,5 - дополнительная погрешность +2,5 %.
пик-фактор 2,5 – 3,0 - дополнительная погрешность +4,0 % (действительно до 4000 двоичных разрядов).

7.1 Диапазоны напряжения постоянного тока DC

Входное сопротивление составляет 10 МОм

Защита от перегрузки: 600 В_{AC/DC}

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
6,000 В	6,600 В	0,001 В	± (0,5 % измерительного значения + 3 k)
60,00 В	66,00 В	0,01 В	± (0,5 % измерительного значения + 3 k)
600,0 В	660,0 В	0,1 В	± (0,5 % измерительного значения + 3 k)

k=единица младшего разряда

7.1.1 Диапазоны напряжения постоянного тока mV DC

Входное сопротивление составляет 10 МОм

Защита от перегрузки: 600 В_{AC/DC}

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
600,0 mV	660,0 mV	0,1 mV	± (0,5 % измерительного значения + 5 k)

k=единица младшего разряда

7.2 Диапазоны напряжения переменного тока AC

Входное сопротивление составляет 10 МОм параллельно < 100 пФ.

Защита от перегрузки: 600 В_{AC/DC}

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения в частотном диапазоне 45 Гц - 500 Гц (синус)
600,0 мВ	660,0 мВ	0,1 мВ	$\pm (2,5 \% \text{ измерительного значения} + 5 \text{ к})^*$
6,000 В	6,600 В	0,001 В	$\pm (1,0 \% \text{ измерительного значения} + 3 \text{ к})$
60,00 В	66,00 В	0,01 В	$\pm (1,0 \% \text{ измерительного значения} + 3 \text{ к})$
600,0 В	660,0 В	0,1 В	$\pm (1,0 \% \text{ измерительного значения} + 3 \text{ к})$

к=единица младшего разряда

* Диапазон измерений от $\geq 2,0 \text{ мВ}$

7.3 Диапазоны постоянного тока DC (BENNING MM 5-2)

Защита от перегрузки:

- предохранитель 15 А (600 В AC/ DC), 50 кА, быстродействующий на входе 10 А.

Максимальное время измерения:

- 3 минуты при 10 А (пауза > 20 минут)
- 15 секунд при 20 А (пауза > 20 минут)

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
6 А	6,600 А	0,001 А	$\pm (1,5 \% \text{ измерительного значения} + 3 \text{ к})$
10 А	20,00 А	0,01 А	$\pm (1,5 \% \text{ измерительного значения} + 3 \text{ к})$

к=единица младшего разряда

7.3.1 Диапазоны постоянного тока μA DC (BENNING MM 5-2)

Входное сопротивление составляет 3 кОм

Защита от перегрузки: 600 В_{AC/DC}

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
400,0 мкА	440,0 мкА	0,1 мкА	$\pm (0,9 \% \text{ измерительного значения} + 5 \text{ к})$
4000 мкА	4400 мкА	1 мкА	$\pm (0,9 \% \text{ измерительного значения} + 5 \text{ к})$

к=единица младшего разряда

7.4 Диапазоны переменного тока AC (BENNING MM 5-2)

Защита от перегрузки:

- предохранитель 15 А (600 В AC/ DC), 50 кА, быстродействующий на входе 10 А.

Максимальное время измерения:

- 3 минуты при 10 А (пауза > 20 минут)
- 15 секунд при 20 А (пауза > 20 минут)

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения в частотном диапазоне 45 Гц - 500 Гц (синус)
6 А	6,600 А	0,001 А	$\pm (1,5 \% \text{ измерительного значения} + 5 \text{ к})^*$
10 А	20,00 А	0,01 А	$\pm (1,5 \% \text{ измерительного значения} + 5 \text{ к})$

к=единица младшего разряда

* Диапазон измерений от $\geq 20 \text{ мА}$

7.5 Диапазоны сопротивления

Защита от перегрузки: 600 В_{AC/DC}

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
600,0 Ом	660,0 Ом	0,1 Ом	$\pm (0,5 \% \text{ измерительного значения} + 5 \text{ к})$
6,000 кОм	6,600 кОм	0,001 кОм	$\pm (0,5 \% \text{ измерительного значения} + 2 \text{ к})$
60,00 кОм	66,00 кОм	0,01 кОм	$\pm (0,5 \% \text{ измерительного значения} + 2 \text{ к})$
600,0 кОм	660,0 кОм	0,1 кОм	$\pm (0,5 \% \text{ измерительного значения} + 2 \text{ к})$
6,000 МОм	6,000 МОм	0,001 МОм	$\pm (0,5 \% \text{ измерительного значения} + 2 \text{ к})$
40,00 МОм	40,00 МОм	0,01 МОм	$\pm (1,0 \% \text{ измерительного значения} + 5 \text{ к})^*$

к=единица младшего разряда

* Показания > 10 МΩ могут вызвать колебания показаний на индикаторе (не более ± 50 единиц).

7.6 Проверка диодов

Защита от перегрузки: 600 В_{AC/DC}

Максимальное напряжение холостого хода: 1,8 В

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
1,500 В	1,550 В	0,001 В	± (1,0 % измерительного значения + 3 к)

k=единица младшего разряда

7.7 Контроля прохождения тока

Защита от перегрузки: 600 В_{AC/DC}

Встроенный в прибор зуммер выдает звуковой сигнал, если сопротивление измеряемой цепи менее 30 Ом до 200 Ом. Звуковая сигнализация отключается при сопротивлении R выше 200 Ом.

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
600,0 Ом	660,0 Ом	0,1 Ом	± (0,5 % измерительного значения + 5 к)

k=единица младшего разряда

7.8 Диапазоны емкости

Условия: разрядить конденсаторы и соединить в соответствии с указанной полярностью.

Защита от перегрузки: 600 В_{AC/DC}

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
50,00 нФ	55,00 нФ	0,01 нФ	± (2,0 % измерительного значения + 10 к)
500,0 нФ	550,0 нФ	0,1 нФ	± (2,0 % измерительного значения + 5 к)
5,000 мкФ	5,500 мкФ	0,001 мкФ	± (2,0 % измерительного значения + 5 к)
50,00 мкФ	55,00 мкФ	0,01 мкФ	± (2,0 % измерительного значения + 5 к)
500,0 мкФ	550,0 мкФ	0,1 мкФ	± (2,0 % измерительного значения + 5 к)
1000 мкФ	1100 мкФ	1 мкФ	± (2,0 % измерительного значения + 5 к)

k=единица младшего разряда

7.9 Диапазоны частоты

Защита от перегрузки: 600 В_{AC/DC}

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
100,00 Гц	100,00 Гц	0,01 Гц	± (0,2 % измерительного значения + 2 к)
1000,0 Гц	1000,0 Гц	0,1 Гц	± (0,2 % измерительного значения + 2 к)
10,000 кГц	10,000 кГц	0,001 кГц	± (0,2 % измерительного значения + 2 к)
50,00 кГц	50,00 кГц	0,01 кГц	± (0,2 % измерительного значения + 2 к)

k=единица младшего разряда

Минимальная частота: 10 Гц

Минимальная чувствительность: > 4 В_{SS} для V_{AC} (10 Гц - 10 кГц)
> 20 В_{SS} для V_{AC} (10 кГц - 50 кГц)
> 0,6 А_{SS} для I_{AC} (10 Гц - 50 кГц)

7.10 Диапазоны температуры °C/ °F (BENNING MM 5-2)

Защита от перегрузки: 600 В_{AC/DC}

Диапазон измерения	Индикатор перегрузки	Разрешение	Точность измерения
-40 °C - +400 °C	- 44 °C - +440 °C	0,1 °C	± (1,0 % измерительного значения + 20 к)
-40 °F - +752 °F	- 44 °F - +827,2 °F	0,1 °F	± (1,0 % измерительного значения + 36 к)

k=единица младшего разряда

* К указанной точности измерения необходимо добавить точность измерения температурного датчика типа К.

Проволочный температурный датчик типа К:

Диапазон измерения: - 60 °C + 200 °C

Точность измерения: ± 2 °C

Погрешность измерения действительна для стабильной внешней температуры < ± 1° C. После измерения внешней температуры ± 2° C погрешность измерения действительна через 2 часа.

7.11 PEAK HOLD для AC V/AC A

К указанной погрешности измерения следует прибавлять ± 150 двоичных разрядов.

Сигналы прямоугольной формы не специфицированы.

8. Измерение прибором BENNING MM 5-1/ MM 5-2

8.1 Подготовка измерений

Используйте и храните прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 только при указанных условиях температур хранения и рабочих температур, избегайте длительного солнечного облучения.

- Проконтролировать данные номинального напряжения и номинального тока на безопасных измерительных проводах. Принадлежащие к объему поставки безопасные измерительные провода соответствуют по номинальному напряжению и номинальному току прибору BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Проконтролировать изоляцию безопасных измерительных проводов. Если изоляция повреждена, тогда безопасные измерительные провода немедленно следует забраковать.
- Проверить безопасные измерительные провода на прохождение тока. Если провод в безопасной измерительной линии разорван, тогда безопасные измерительные провода следует немедленно забраковать.
- Прежде, чем на поворотном переключателе **9** выбирается другая функция, безопасные измерительные провода должны быть отсоединены от места измерения.
- Сильные источники помех вблизи прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2 могут приводить к нестабильной индикации и ошибкам измерения.

8.2 Измерение напряжения и тока



Обратить внимание на максимальное напряжение относительно потенциала земли! Опасность поражения электрическим током!

Максимальное напряжение, которое может подаваться на гнезда прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2:

- гнездо COM **11**,
 - гнездо для V, Ω , \overline{V} , Hz (+) (BENNING MM 5-1) или для V, Ω , \overline{V} , Hz, μA , **10** (BENNING MM 5-2)
 - гнездо для диапазона 10 A **12** (BENNING MM 5-2)
- относительно земли, составляет 600 В CAT III.

8.2.1 Измерение напряжения

- С помощью поворотного переключателя **9** выбрать желаемую функцию (\widehat{V} , \overline{V} , $m\overline{V}$) на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Черный безопасный измерительный провод соединить с гнездом COM **11** на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Красный безопасный измерительный провод соединить с гнездом **10** на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Безопасные измерительные провода соединить с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации **1** на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.

Смотри рис. 2. Измерение напряжения постоянного тока.

Смотри рис. 3. Измерение напряжения переменного тока.

8.2.2 Измерение тока (BENNING MM 5-2)

- С помощью поворотного переключателя **9** выбрать желаемый диапазон и функцию (A AC/DC или μA DC) на приборе BENNING MM 5-2.
- Черный безопасный измерительный провод соединить с гнездом COM **11** на приборе BENNING MM 5-2.
- Красный измерительный щуп вставлять в разъем для диапазона силы тока **12** (до 10 А тока переменный/ тока постоянный) или в разъем для V, Ω , Hz, μA тока постоянный \overline{V} , \overline{V} **10** (до 4000 мкА тока постоянный) на BENNING MM 5-2.
- В функции (A AC/DC) кнопкой **4** (синяя) на BENNING MM 5-2 выбрать измеряемый род тока постоянный (DC) или переменный (AC).
- Безопасные измерительные провода соединить с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации **1** на приборе BENNING MM 5-2.

Смотри рис. 4. Измерение постоянного тока.

Смотри рис. 5. Измерение переменного тока.

8.3 Измерение сопротивления

- С помощью поворотного переключателя ⑨ выбрать желаемую функцию (Ω , M), \rightarrow на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⑪ на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом ⑩ на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации ① на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.

Смотри рис. 6. Измерение сопротивления.

8.4 Проверка диодов

- С помощью поворотного переключателя ⑨ выбрать на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2 желаемую функцию (Ω , M), \rightarrow).
- С помощью клавиши (голубой) ④ на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2 произвести переключение (дважды подтвердить) на проверку диодов (\rightarrow).
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⑪ на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом ⑩ на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с выводами диода, считать измерительное значение на цифровой индикации ① на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Для нормального, соединенного в направлении пропускания Si-диода индицируется напряжение в направлении пропускания 0,4 до 0,8 В. Индикация "000" указывает на короткое замыкание в.
- Если прямое напряжение не определяется, необходимо сначала проверить полярность диодов. Если и впоследствии прямое напряжение не определяется на индикаторе, значит прямое напряжение на диоде находится за пределами диапазона измерений.

Смотри рис. 7. Проверка диодов.

8.5 Контроль прохождения тока с зуммером и красным светодиодом

- С помощью поворотного переключателя ⑨ выбрать на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2 желаемую функцию (Ω , M), \rightarrow).
- С помощью клавиши (голубой) ④ на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2 произвести переключение (дважды подтвердить) на контроль прохождения тока (M).
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⑪ на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом ⑩ на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками. Если сопротивление линии между разъемом COM ⑪ и разъемом ⑩ ниже диапазона 30 Ом до 200 Ом, раздается сигнал встроенного в BENNING MM 5-1/MM 5-2 зуммера и загорается красный светодиод ⑭.

Смотри рис.8. Проверка прохождения тока с зуммером.

8.6 Измерение емкости



Полностью разрядить конденсаторы перед измерениями емкости! Никогда не подавать напряжение на гнезда для измерения емкости! Прибор может быть поврежден или испорчен! От поврежденного прибора может исходить опасность поражения электрическим током!

- С помощью поворотного переключателя ⑨ выбрать желаемую функцию (M) на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Определить полярность конденсатора и полностью разрядить конденсатор.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⑪ на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Обеспечить контакт красного безопасного измерительного провода с гнездом ⑩ на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Безопасные измерительные провода соединить с разряженным конденсатором в соответствии с его полярностью, считать измерительное значение на цифровой индикации ① на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.

Смотри рис. 9. Измерение емкости.

8.7 Измерение частоты

- Переключателем ⑨ выбрать нужную функцию (Hz) на BENNING MM 5-1 или функцию (√ Hz или A AC/DC Hz) на BENNING MM 5-2.
- Обеспечить контакт черного безопасного измерительного провода с гнездом COM ⑪ на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Для измерения частоты в диапазоне напряжения соединить красный измерительный щуп с разъемом ⑩ на BENNING MM 5-1 /MM 5-2 и на BENNING MM 5-2 кнопкой ④ (синяя) выполнить переключение на измерение частоты (Hz).
- Для измерения частоты в диапазоне силы тока соединить красный измерительный щуп с разъемом ⑫ на BENNING MM 5-2 и кнопкой ④ (синяя) выполнить переключение (двукратным нажатием) на измерение частоты (Hz).
- Обратите внимание на минимальную чувствительность для измерений частоты на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2!
- Безопасные измерительные провода привести в контакт с измерительными точками, считать измерительное значение на цифровой индикации ① на приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2.

Смотри рис. 10. Измерение частоты.

8.8 Измерение температуры (BENNING MM 5-2)

- С помощью поворотного переключателя ⑨ выбрать желаемую функцию (t) на приборе BENNING MM 5-2.
- Кнопкой ④ (синяя) выполните переключение на °F или °C.
- Датчик температуры (тип K) соединить с разъемом COM ⑪ и разъемом ⑩ с соблюдением полярности.
- Расположить место контакта (конец провода датчика) на подлежащем измерению месте. Считать измерительное значение на цифровой индикации ① на приборе BENNING MM 5-2.

Смотри рис. 11. Измерение температуры.

8.9 Индикатор напряжения



Функция индикатора напряжения не предназначена для определения отсутствия напряжения. Контактное напряжение может иметь место даже при отсутствии акустического или оптического сигнала или индикации. Опасность поражения электрическим током!

Функция индикатора напряжения возможна в каждом положении поворотного выключателя (кроме положения переключателя OFF). Измерительные провода в качестве индикатора напряжения не требуются (регистрация переменного поля без прикосновения). В верхней части BENNING MM 5-1/ MM 5-2 находится приёмный датчик. При нажатии кнопки вольтметра «VoltSensor» ⑤ индикатор показаний гаснет. Если фазное напряжение локализуется, загорится красный светодиод ⑭, и на цифровом дисплее отобразится соответствующий символ ⚡. Индикация производится только при заземленных сетях переменного тока! С помощью однополюсного измерительного провода можно также определить фазу.

Практический совет:

прерывания (поломки кабеля) в открыто проложенных кабелях, например в кабельных барабанах, гирляндах и т.д., можно проследить от места ввода питания (фазы) до места прерывания.

Функциональный диапазон: ≥ 230 В

Смотри рис. 12: Индикатор напряжения

8.9.1 Контроль фаз

- Приведите в контакт красный безопасный измерительный провод с гнездом для измерения ⑩ прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2.
- Приведите в контакт безопасный измерительный провод с точкой измерения (часть установки) и нажмите на кнопку «VoltSensor» ⑤.
- Если горит красный светодиод ⑭ и на цифровом дисплее отображается символ ⚡, к данной точке измерения (компонент установки) подключена фаза сети переменного тока с заземлением.

9. Техническое обслуживание



Перед вскрытием прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2 непременно снять напряжение! Опасность поражения электрическим током!

Работа на открытом приборе BENNING MM 5-1/ MM 5-2 под напряжением позволительна исключительно специалистам-электрикам, которые при этом должны принимать особые меры по технике безопасности. Так снимите напряжение с прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2 перед тем,

как открыть прибор:

- сначала отсоедините оба безопасных измерительных провода от объекта измерения,
- затем отсоедините оба безопасных измерительных провода от прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2,
- переключите поворотный переключатель 9 в положение "OFF" (ВЫКЛ.).

9.1 Безопасность прибора

При определенных условиях безопасность в обращении с прибором BENNING MM 5-1/ MM 5-2 больше не может быть гарантирована, например, при:

- видимых повреждениях на корпусе,
- ошибках при измерениях,
- видимых последствиях длительного хранения при недопустимых условиях и
- видимых последствиях чрезмерных транспортных нагрузок.

В этих случаях прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 немедленно отключить, отсоединить от измерительных мест и обезопасить от повторного использования.

9.2 Очистка

Очищайте корпус снаружи с помощью чистой и сухой салфетки (за исключением специальных чистящих салфеток). Не используйте растворитель и/или очиститель для очистки прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2. Непременнo обратитe внимание на то, чтобы батарейный отсек и контакты батарейки не загрязнялись вытекающим из батарейки электролитом. Если имеются загрязнения электролитом или белые отложения в зоне батарейки или корпуса батарейки, также очистите их с помощью сухой салфетки.

9.3 Замена батарейки



Перед вскрытием прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2 непременно снять напряжение! Опасность поражения электрическим током!

Прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 работает от двух батареек тип IEC LR03 1,5 В. Замена аккумулятора (см. рис. 13) необходима, если погасли все сегменты символа аккумулятора 13 и символ аккумулятора мигает.

Так замените батарейку:

- отсоедините безопасные измерительные провода от измерительной цепи,
- отсоедините безопасные измерительные провода от прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2,
- переведите поворотный переключатель 9 в положение "OFF" (ВЫКЛ.),
- снимите резиновую защитную рамку 13 с прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2,
- положите прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 на фронтальную сторону и выверните винт со шлицевой головкой из крышки батарейного отсека,
- приподнимите крышку батарейного отсека от нижней части корпуса прибора,
- выньте разряженные батарейки из отсека батареи,
- вставьте, обращая внимание на правильную полярность, новые батарейки в отсек для батарей,
- наложите крышку батарейного отсека на нижнюю часть и затяните винт,
- установите прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 в резиновую защитную рамку 13.

Смотри рис. 13. Замена батарейки.



Внесите свой вклад в защиту окружающей среды! Батарейки не должны выбрасываться в домашний мусор. Они могут сдаваться в пункт приема старых батареек или складываться в особый мусор. Получите, пожалуйста, информацию об этом у Вашей коммунальной службы.

9.4 Замена предохранителя (BENNING MM 5-2)



Перед вскрытием непременно снять напряжение с прибора BENNING MM 5-2! Опасность поражения электрическим током!

Прибор BENNING MM 5-2 защищается от перегрузки встроенным предохранителем (плавкая вставка G) на 15 А, быстродействующим (смотри рис. 14). Так Вы заменяете предохранителем:

- отсоедините безопасные измерительные провода от измерительной цепи,
- отсоедините безопасные измерительные провода от прибора

BENNING MM 5-2,

- переведите поворотный переключатель 9 в положение "OFF" (ВЫКЛ.),
- снимите резиновую защитную рамку 13 с прибора BENNING MM 5-2,
- положите прибор BENNING MM 5-2 на фронтальную сторону и выверните винт со шлицевой головкой из крышки батарейного отсека,
- снимите крышку батарейного отсека (в области углублений корпуса) с нижней части,



Не отворачивайте винты на печатной схеме прибора BENNING MM 5-2!

- Выверните четыре наружных винта (черные) из нижней части (днище корпуса).
 - поднимите основание корпуса в нижней зоне и снимите его в верхней зоне с фронтального блока,
 - выньте один конец неисправного предохранителя из держателя предохранителя,
 - выдвиньте полностью неисправный предохранитель из держателя предохранителя,
 - установите новый предохранитель с аналогичным номинальным током, аналогичной характеристикой размыкания и аналогичными размерами,
 - расположите новый предохранитель в держателе посередине,
 - наложите основание корпуса на фронтальный блок и установите четыре винта,
 - наложите крышку батарейного отсека на нижнюю часть и затяните винт.
 - установите прибор BENNING MM 5-2 в резиновую защитную рамку 13.
- Смотри рис. 14. Замена предохранителя.

9.5 Калибровка

Компания Benning гарантирует сохранение указанных в руководстве по эксплуатации технических свойств и погрешностей в течение первого года с даты поставки.

Для обеспечения заявленной точности результатов измерений, прибор необходимо периодически калибровать. Рекомендованный производителем интервал между калибровками составляет 1 год.

9.6 Запасные части

Предохранитель на 15 А, 600 В, 50 кА, диаметр = 10,3 мм, длина = 38,1 мм (артикул 10149447)

10. Использование резиновой защитной рамки

- Вы можете сохранить безопасные измерительные провода тем, что Вы наматываете безопасные измерительные провода вокруг резиновой защитной рамки 13 и безопасно укладываете щупы безопасных измерительных проводов на резиновую защитную рамку 13 (смотри рис. 15).
- Вы можете уложить один безопасный измерительный провод на резиновую защитную рамку 13 так, что измерительный щуп доступен для того, чтобы измерительный щуп вместе с прибором BENNING MM 5-1/ MM 5-2 подвести к измерительной точке.
- Задняя опора на резиновой защитной рамке 13 позволяет устанавливать прибор BENNING MM 5-1/ MM 5-2 наклонно (облегчает считывание) (смотри рис. 16).
- Резиновая защитная рамка 13 оснащена магнитом, который можно использовать для подвешивания прибора.

Смотри рис. 15. Намотка безопасного измерительного провода

Смотри рис. 16. Установка прибора BENNING MM 5-1/ MM 5-2.

11. Технические характеристики принадлежностей

- Стандарт: EN 61010-031,
- Номинальное напряжение относительно земли (\ominus), категория защиты от перенапряжений:
С насадным колпаком: 1000 В CAT III, 600 В CAT IV,
Без насадного колпака: 1000 В CAT II,
- Номинальный ток: 10 А
- Класс защиты II (II), двойная изоляция
- Длина: 1,4 м, сечение AWG 18
- Условия окружающей среды:
- Максимальная рабочая высота над уровнем моря: 2000 м

- Рабочий диапазон температур: 0 °С... + 50 °С, влажность: 50 %... 80 %
- Разрешается использовать только исправные измерительные провода. Поврежденный провод/штекер не обеспечивает должную защиту.
- Не прикасаться к металлическим наконечникам проводов. Держать провода за рукоятки.
- Используйте провода с угловым штекером

12. Защита окружающей среды.



В конце срока эксплуатации прибор необходимо сдать в утилизационный пункт.