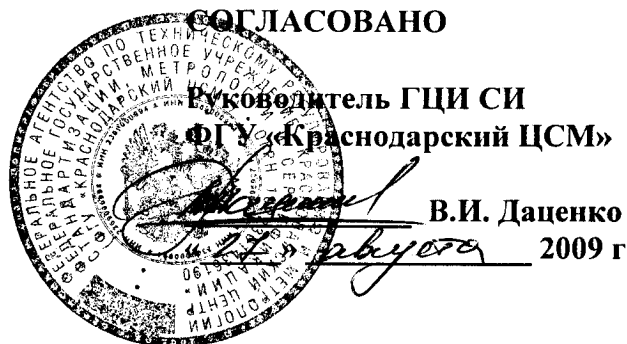


Приложение к свидетельству
№ _____ об утверждении
типа средств измерений

Подлежит публикации в
открытой печати



Мультиметры В7-87

Внесены в Государственный реестр
средств измерений.

Регистрационный номер 41613-09

Взамен № _____

Выпускаются по ГОСТ 22261-94 и техническим условиям МЕРА.411189.003ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Мультиметр В7-87 предназначен для измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления, частоты, емкости и индуктивности. Мультиметр В7-87 применяется в различных отраслях промышленности и может работать как автономно, так и в составе измерительных автоматических систем.

ОПИСАНИЕ

Мультиметр В7-87 (далее прибор) представляет собой настольный многофункциональный цифровой измерительный прибор общего назначения. Принцип работы прибора заключается в том, что измеряемые напряжение, сила тока и сопротивление с помощью набора соответствующих масштабирующих устройств приводится к входу аналого-цифрового преобразователя. Сигналы переменного тока преобразуются в напряжение постоянного тока с помощью преобразователя истинного среднеквадратического значения.

Частота напряжения переменного тока измеряется внутренним таймером микроконтроллера по алгоритмам определения количества импульсов за фиксированный интервал времени или определения длительности периода измеряемого сигнала. Расширение диапазона измерения обусловлено применением дополнительного предварительного делителя частоты.

Емкость и индуктивность измеряется с помощью преобразователей емкость-частота и индуктивность-частота.

Измеренное значение параметра, размерность и состояние прибора отображаются символьным жидкокристаллическим индикатором и могут выводиться в интерфейс. Управление прибором осуществляется с помощью клавиатуры или командами, подаваемыми через интерфейс. Калибровка прибора производится вводом поправочных коэффициентов, которые сохраняются в энергонезависимом запоминающем устройстве и учитываются при вычислении результатов измерений.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Характеристики прибора в режиме измерения напряжения постоянного тока приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Пределы | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой основной погрешности, ± | Входное сопротивление, МОм | Температурный коэффициент ппм/°С, не более |
|---------|---------------------|---|----------------------------|--|
| 0,2 В | ±(0...0,2) В | 0,05 % от U_x + 20 мкВ | не менее 10000 | 30 |
| 2 В | ±(0,2...2) В | 0,05 % от U_x + 0,2 мВ | | 20 |
| 20 В | ±(2...20) В | 0,05 % от U_x + 2 мВ | 10,1 ± 1% | 40 |
| 200 В | ±(20...200) В | 0,05 % от U_x + 20 мВ | | 40 |
| 1000 В | ±(200...1000) В | 0,1 % от U_x + 200 мВ | | 50 |

Примечание. U_x – измеренное значение напряжения

2. Характеристики прибора в режиме измерения среднеквадратических значений напряжения переменного тока приведены в таблицах 2, 2.1.

Дополнительная погрешность измерения напряжения сигналов несинусоидальной формы, определяемая коэффициентом амплитуды K_a , равным отношению допустимой амплитуды измеряемого сигнала к его среднеквадратическому значению, не превышает значений: 0,1 % при $K_a < 2$, 0,2 % при $K_a = 2...3$, 0,5 % при $K_a = 3...5$ и 1 % при $K_a = 5...10$. При этом максимальная амплитуда (пиковое значение) измеряемого сигнала не должна превышать тройного значения предела (на пределе 400 В максимальное значение не должно превышать 900 В). Температурный коэффициент не более одной десятой предела основной погрешности измерения на 1°С. Входное сопротивление не менее 1,1 МОм ± 1 %. Входная емкость не более 35 пФ.

Таблица 2 – Основная погрешность в режиме измерения напряжения переменного тока при включенном частотомере.

Таблица 2

| Пределы, U | Пределы основной допускаемой погрешности, ± (% от $U_x + U_p$ (мВ)) | | | | | |
|---------------------|---|--------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | 0,2В | | 2В | 20В | 200В | 700В |
| Диапазоны измерений | 1-40мВ | 40-250мВ | 200-2500мВ | 2-25В | 20-200В | 200-750В |
| 10-20Гц | 0,5%+0,5мВ | 0,5%+0,5 мВ | 0,5%+5 мВ | 0,5%+10 мВ | 0,5%+50 мВ | 1%+500 мВ |
| 20-100Гц | 0,1%+0,1 мВ | 0,2%+0,5 мВ | 0,1%+5 мВ | 0,3%+10 мВ | 0,5%+30 мВ | 0,5%+500 мВ |
| 100Гц-1кГц | 0,1%+0,05мВ | 0,1%+0,05 мВ | 0,05%+0,5мВ | 0,1%+10 мВ | 0,1%+30 мВ | 0,3%+500 мВ |
| 1-20 кГц | 0,1%+0,05мВ | 0,05%+0,05мВ | 0,05%+0,5мВ | 0,1%+10 мВ | 0,1%+30 мВ | 0,3%+500 мВ |
| 20-100кГц | нн | 0,05%+0,05мВ | 0,05%+0,5мВ | 0,2%+10 мВ | 0,5%+30 мВ | -- |
| 100-300кГц | нн | 0,5%+0,5 мВ | 0,5%+1 мВ | 0,5%+30 мВ | -- | -- |
| 300кГц-1МГц | нн | 0,75%+0,5 мВ | 1%+5 мВ | 1%+30 мВ | -- | -- |

* Значения напряжений менее 0,03 В в диапазоне частот 100-1000 кГц не нормируются.

Таблица 2.1 – Основная погрешность в режиме измерения напряжения переменного тока при выключенном частотомере.

Таблица 2.1

| Пределы U | Пределы основной допускаемой погрешности, ± (% от $U_x + U_p$ (мВ)) | | | | |
|---------------------|---|---------------|------------|--------------|-------------|
| | 0,2В | 2В | 20В | 200В | 700В |
| Диапазоны измерений | 1-250мВ | 200-2500мВ | 2-25В | 20-200В | 200-750В |
| 10-20Гц | 1%+0,5мВ | 1%+1 мВ | 1%+10 мВ | 1%+300 мВ | 1%+500 мВ |
| 20-100Гц | 0,1%+0,1мВ | 0,3%+1 мВ | 0,3%+10 мВ | 0,3%+100 мВ | 0,5%+500 мВ |
| 100Гц-1кГц | 0,1%+0,05 мВ | 0,05%+0,05 мВ | 0,1%+10 мВ | 0,15%+100 мВ | 0,3%+500 мВ |
| 1-20 кГц | 0,1%+0,05 мВ | 0,05%+0,05 мВ | 0,2%+10 мВ | 0,2%+100 мВ | 0,3%+500 мВ |
| 20-100кГц | 0,5%+0,5 мВ | 0,5%+1 мВ | 0,5%+30 мВ | 0,5%+100 мВ | -- |

3. Характеристики прибора в режиме измерения сопротивления постоянному току и диодно-го теста приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Пределы | Диапазоны измерений | Пределы основной допускаемой погрешности, ± | Измерительный ток, мкА | Температурный коэффициент не более, ппм/°С |
|---------|---------------------|---|------------------------|--|
| 0,2 кОм | 0... 200 Ом | 0,1 % от $R_x + 0,05$ Ом | 1000±5 % | 50 |
| 2 кОм | 0,2... 2 кОм | 0,1 % от $R_x + 0,1$ Ом | 1000±5 % | 50 |
| 120 кОм | 2...120 кОм | 0,1 % от $R_x + 2$ Ом | < 25 мкА | 50 |
| 200 МОм | 0,12...200 МОм | (0,1 + 0,1 · R) % от R_x | < 25 мкА | 100* |
| Тест | 0...5 В | 0,25 % от $U_{пад} + 2$ мВ | 1000±5 % | 100* |

Примечание: R_x – измеренное значение сопротивления, R – измеренное значение сопротивления, выраженное в мегаомах, $U_{пад}$ – падение напряжения на тестируемой цепи. * - справочные данные.

4. Характеристики прибора в режимах измерения силы постоянного и переменного токов приведены в таблице 4. Входное сопротивление прибора не более 0,2 Ом. Температурный коэффициент не более одной десятой предела основной погрешности измерения на 1 °С.

Таблица 4

| Пределы | Диапазоны | Пределы основной допускаемой погрешности, ± | | | | |
|---------|------------|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | Постоянный ток | 10 - 20 Гц | 20 - 40 Гц | 40 Гц - 5 кГц | 5 - 10 кГц |
| 0,2 А | 0...0,2 А* | 0,2 % от $I_x + 0,05$ мА | 1,5 % от $I_x + 0,1$ мА | 0,5 % от $I_x + 0,1$ мА | 0,3 % от $I_x + 0,1$ мА | 1 % от $I_x + 0,1$ мА |
| 2 А | 0,2...2 А | 0,2 % от $I_x + 0,2$ мА | 1,5 % от $I_x + 1$ мА | 0,5 % от $I_x + 0,5$ мА | 0,3 % от $I_x + 0,5$ мА | 1 % от $I_x + 0,5$ мА |
| 5 А | 2...5 А | 0,2 % от $I_x + 2$ мА | 1,5 % от $I_x + 10$ мА | 0,5 % от $I_x + 5$ мА | 0,3 % от $I_x + 5$ мА | 1 % от $I_x + 5$ мА |

Примечание: I_x – измеренное значение силы тока. * - диапазон от 1 мА для переменного тока

5. Характеристики прибора в режиме измерения частоты напряжения переменного тока.

Основная погрешность измерения частоты не превышает 0,01 % от $F_x + 1$ единица младшего разряда.

Входное сопротивление не менее 25 кОм на низких частотах и не менее 50 Ом на высоких частотах. Входная емкость не более 30 пФ. Напряжение измеряемого сигнала (СКЗ) может быть в пределах от 0,25 до 25 В (с частотой до 1 МГц), не более 10 В до 10 МГц и не более 5 В свыше 10 МГц.

6. Характеристики прибора в режимах измерения емкости и индуктивности приведены в таблице 5. Температурный коэффициент не более одной двадцатой предела основной погрешности измерения на 1 °С.

Таблица 5

| Режимы | Диапазоны измерений | Пределы основной допускаемой погрешности, ± | Другие параметры |
|--------|---------------------|---|--|
| Cap | 0...200 пФ | 2,5 % от $C_x + 0,5$ пФ | Емкость входной цепи не более 1000 пФ. Сопротивление параллельной цепи не менее 10 кОм. |
| | 0,2...2 нФ | 2,5 % от $C_x + 2$ пФ | |
| | 0,002...10 мкФ | 2,5 % от $C_x + 1$ единица младшего разряда | |
| | 10...5000 мкФ | не нормируется | |
| Ind | 10...20 мкГн | 10 % от $L_x + 0,05$ мкГн | Индуктивность входной цепи не более 50 мкГн. Сопротивление последовательной цепи не более 10 Ом. |
| | 20...200 мкГн | 10 % от $L_x + 0,2$ мкГн | |
| | 0,2...100 мГн | 10 % от $L_x + 1$ единица младшего разряда | |
| | 100...200 мГн | не нормируется | |

Примечание: C_x и L_x – измеренное значение емкости и индуктивности

7. Максимально-допустимые значения перегрузки напряжения, силы тока и частоты приведены в таблице 6.

Таблица 6

| Режимы | Среднеквадратическое значение | Амплитудное значение | Частотный фактор, не более, В·Гц** (предельное произведение) |
|-----------------------|-------------------------------|----------------------|--|
| DCV | 650 В | 700 В | 2000000 (20 В · 100 кГц) |
| ACV | 450 В | 700 В | 20000000 (200 В · 100 кГц) |
| DCI, ACI | 6 А* | 10 А | - |
| R, TEST | 500 В | 700 В | 2000000 (20 В · 100 кГц) |
| Frg | 25 В | 50 В | 250000000 (5 В · 50 МГц) |
| Ind, Cap | 5 В | 15 В | - |
| Помеха общего вида*** | 500 В | 700 В | 500000 (500 В · 1 кГц) |

Примечание: * - сумма постоянного и переменного токов, ** - максимально-допустимое значение произведения частоты на амплитуду напряжения входного сигнала, *** - напряжение на входных клеммах прибора относительно его корпуса

8. Общие технические характеристики

8.1 Прибор обеспечивает:

- визуальную индикацию значения измеряемого параметра, полярности, размерности показаний, состояния прибора, отказов и ошибок;
- цифровую фильтрацию показаний с высокой разрешающей способностью;
- автоматический выбор пределов измерений;
- вычисление абсолютного и относительного отклонения показаний

- цифровую калибровку шкалы, коррекцию смещения измерительного тракта и начального значения внешней измерительной цепи.

8.2 Прибор обеспечивает работу с последовательным интерфейсом:

- по ГОСТ 23675-79 (интерфейс СТЫК С2-ИС), RS-232C (EIA-232E, EIA-232D) при уровне сигналов не менее 5 В на передающих линиях при нагрузке 3 кОм;

- при значении информационных параметров:

1) скорость - 9600 бод (бит/с),

2) данные - 8 бит,

3) бит «четность» - отсутствует,

4) сигнал «СТОП» - 1 бит,

5) принимаемые и передаваемые сигналы - цифры, большие и малые (только принимаемые) латинские буквы, управляющие символы (коды) «LF», «CR»;

- выдачу показаний в виде текстовых строк, содержащих цифровые значения измеренных параметров, полярность и размерность;

- прием управляющих команд, дублирующих нажатия клавиатуры.

8.3 Прибор обеспечивает работу с последовательным интерфейсом USB

8.4 Нормальные условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха (20 ±5) °С;

- относительная влажность (65 ±15) %;

- атмосферное давление от 630 до 795 мм рт.ст.;

- напряжение питающей сети (220 ±22) В частотой (50 ±1) Гц.

8.5 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от 5 до 40 °С;

- относительная влажность до 90 % при температуре 30 °С;

- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт.ст.;

- напряжение питающей сети (220 ±22) В частотой (50 ±2) Гц.

8.6 Прибор обеспечивает требуемые параметры и характеристики через 1 мин с момента включения.

8.7 Прибор допускает непрерывную работу в течение времени не менее 24 ч при сохранении электрических параметров в пределах установленных норм.

8.8 . Прибор обеспечивает следующие параметры надежности, долговечности и ремонтопригодности:

- средняя наработка на отказ не менее 20000 ч;

- гамма-процентный ресурс не менее 20000 ч при $\gamma = 90$ %;

- гамма-процентный срок службы прибора не менее 15 лет при $\gamma = 80$ %;

- гамма-процентный срок сохраняемости не менее 10 лет для отапливаемых хранилищ или 5 лет для неотапливаемых хранилищ при $\gamma = 80$ %;

- среднее время восстановления работоспособного состояния не более 60 мин;

8.9 Мощность потребляемая от сети питания при номинальном напряжении, не более 7 ВА.

8.10 Масса прибора не более 1,5 кг.

8.11 Габаритные размеры прибора (длина x высота x ширина) 250x 85 x 215 мм.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель мультиметра и на титульный лист формуляра типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Состав комплекта поставки прибора приведен в таблице 7.

таблице 7.

| Обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
|--|--|------|---------------------------------------|
| МЕРА.411189.003 | Мультиметр В7-87 | 1 | |
| Запасные части и принадлежности (ЗИП) | | | |
| МЕРА.411 189.003 ПО | программное обеспечение на оптическом носителе | 1 | (CD) |
| Order Code 41600400 | Щупы измерительные | 1 | |
| Test Clips 4mm XPZ-4WZW Order Code | Пинцет измерительный (чип L,C) | 1 | 2 шт. - Пинцет |
| МЕРА.6850.61.015 | Кабель байонет-байонет | 1 | Байонет – байонет |
| BNC adapter XM-BB/4 Order Code 67.9536-21 | BNC переход на два гнезда | 1 | Для измерения емкости и индуктивности |
| Order Code SC- 405 | Щупы с зажимом «крокодил» | 1 | |
| МЕРА.6850.61.014 | Кабель соединительный | 1 | Интерфейса СТЫК С2 |
| ОЮ0.481.005 ТУ | Вставка плавкая ВП2Б-1В 0.5А 250 В | 1 | Сетевая |
| USB A-B 1.8m | Кабель соединительный | 1 | Интерфейса USB |
| SCZ-1R | Шнур соединительный | 1 | Сетевой |
| МЕРА.323366.003 | Футляр | 1 | Для хранения и транспортирования |
| Эксплуатационная документация | | | |
| МЕРА.411189.003РЭ | Мультиметр В7-87. Руководство по эксплуатации. | 1 | |
| МЕРА.411189.003ФО | Мультиметр В7-87. Формуляр | 1 | |

ПОВЕРКА

Поверку мультиметров В7-87 осуществляют в соответствии с разделом «Методика поверки», входящим в руководство по эксплуатации МЕРА.411189.003РЭ, согласованным ГЦИ СИ ФГУ «Краснодарский ЦСМ» в августе 2009 г.

Перечень основного поверочного оборудования приведен в таблице 8

Таблица 8

| Наименование и тип средств измерений | Основные технические характеристики средств измерений |
|--------------------------------------|--|
| Калибратор универсальный Н4-7 | Воспроизведение напряжений постоянного тока 0,0001 – 1000 В с погрешностью $\pm (0,015 - 0,1) \%$ Воспроизведение напряжений переменного тока 0,001 – 20 В в полосе частот 0,01 – 1000 кГц с погрешностью $\pm (0,05 - 0,3) \%$, полосе частот 0,01-100кГц 20-700В Воспроизведение силы постоянного тока 0,001 – 5 А с погрешностью $\pm (0,07 - 0,2) \%$ Воспроизведение силы переменного тока 0,001 – 5 А в полосе частот 0,01 – 5 кГц с погрешностью $\pm (0,1 - 0,3) \%$ Воспроизведение сопротивлений в диапазоне от 100 Ом до 10 МОм с погрешностью $\pm (0,03 - 0,2) \%$ |

| | |
|--|--|
| Генератор сигналов Г4-219 | Диапазон частот от 1 МГц – 100 МГц, выходной уровень 0,25 В, погрешность установки частоты 0,003 % |
| Генератор сигналов высокочастотный Г4-176Б | Диапазон частот от 100 МГц – 1020 МГц, погрешность $\pm 1,5 \cdot 10^{-5}\%$ |
| Магазин емкости Р5025 | Диапазон от 1000 пФ до 10 мкФ с погрешностью $\pm 0,5 - 1 \%$ |
| Меры индуктивности и добротности Р593 | Диапазон от 10 мкГн до 100 мГн с погрешностью $\pm 2 \%$ |
| Осциллограф С1-157/1 | Полоса пропускания 100 МГц, диапазон коэффициентов отклонения 0,005 – 5 В/см |
| Меры электрического сопротивления многозначные Р3026-2 | Воспроизведение сопротивлений в диапазоне от 0,01 Ом до 111111,1 Ом, класс точности 0,005 |
| Магазин сопротивлений Р40108 | Воспроизведение сопротивлений в диапазоне от 10^5 до 10^8 Ом класс точности 0,02 |

Допускается замена средств поверки другими средствами утвержденного типа с аналогичными характеристиками.

Межповерочный интервал – 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения»

ГОСТ Р 51522-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения»

ГОСТ Р 51317.3.2-2006 «Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе)»

ГОСТ Р 51317.3.3-2008 «Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебания напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний»

ГОСТ 8.022-91 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} \dots 30 \text{А}$ »

ГОСТ 8.027-89 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электродвижущей силы и постоянного напряжения»

ГОСТ 8.028-86 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления»

ГОСТ 8.129-99 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».

Мультиметр В7-87 Технические условия МЕРА.411189.003 ТУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

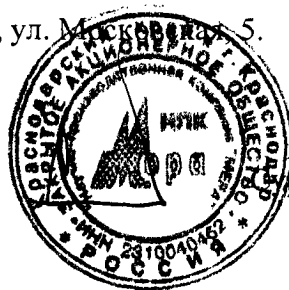
Тип «Мультиметры В7-87» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации, согласно государственной поверочной схеме.

Сертификат соответствия № РОСС RU.АЯ24.В32878 действителен с 17.07.2009 до 16.07.2012, выдан органом по сертификации продукции и услуг ЗАО «КЦСЭ «Кубань-Тест» РОСС RU.0001.11АЯ24.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО НПК «Мера», 350072 Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 5.
Телефон (861) 252 11 41, факс 275 92 39

Генеральный директор ЗАО НПК «Мера»



Гуровенный В.Г.