

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые 34450А

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые 34450А (далее по тексту - мультиметры) предназначены для измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, частоты переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, определения целостности цепи и проверки диодов.

Описание средства измерений

Мультиметры цифровые представляют собой переносные многофункциональные высокоточные измерительные приборы.

Принцип работы мультиметров заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП в цифровой код с низким уровнем шумов, последующей его математической обработке и отображении результатов измерений на OLED-дисплее.

Для проведения измерений мультиметры непосредственно подключают к измеряемой цепи. Для измерения напряжения и силы переменного тока в приборах использованы детекторы истинных среднеквадратических значений. Измеренные значения отображаются на 5,5-разрядном дисплее, имеющем основную и вспомогательную цифровые шкалы, индикаторы режимов измерения, индикаторы единиц измерения и предупреждающие индикаторы.

Управление процессами измерений осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Результаты измерений отображаются на дисплее в цифровом виде. Мультиметры позволяют проводить математическую обработку результатов измерений. Результаты измерений могут быть как сохранены во внутренней памяти приборов, так и переданы на внешний ПК с помощью интерфейсов USB, RS-232 и GPIB (опция).

Основные узлы мультиметров: входные делители, блок нормализации сигналов, АЦП, микропроцессор, устройство управления, клавиатура, дисплей.

Конструктивно мультиметры выполнены в виде моноблока. На передней панели мультиметров расположены: выключатель питания, многофункциональный цифровой OLED-дисплей, клавиатура, входные разъемы. На задней панели мультиметров расположены: разъемы интерфейсов GPIB, USB HOST, предохранитель, вход внешнего запуска, клемма заземления, разъем сетевого кабеля, гнездо для замка Кенсингтон. Мультиметры имеют ручку для переноски.

Для предотвращения несанкционированного доступа приборы имеют закрепительные клейма, закрывающие головки винтов, соединяющих части корпуса.

Внешний вид мультиметров с указанием места нанесения знака утверждения типа и мест пломбировки от несанкционированного доступа приведены на рисунках 1 и 2.

При оформлении внешнего вида мультиметров могут использоваться логотипы компаний «Agilent Technologies» или «Keysight Technologies».

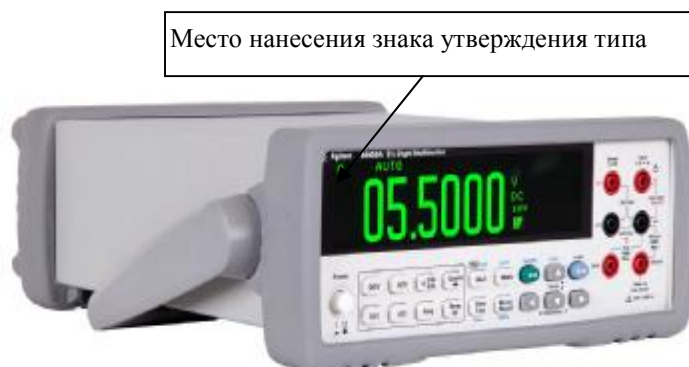


Рисунок 1 – Внешний вид мультиметров



Рисунок 2 - Задняя панель мультиметров

Программное обеспечение

Мультиметры имеют встроенное программное обеспечение (ПО). Встроенное ПО (микропрограмма) - внутренняя программа микропроцессора для обеспечения нормального функционирования прибора, управления интерфейсом и т.д. Оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (ППЗУ) приборов предприятием-изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное	34450A Digital Multimeter Firmware	Не ниже 00.60 – 00.66	8404CE05AC4E6C62555C9C7D16BCA0A4	MD5

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения напряжения постоянного тока приведены в таблице 2.

Таблица 2

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
100,000 мВ	$0,018^{1)} + 0,008^{2)}$	$0,0020^{1)} + 0,0008^{2)}$
1,00000 В	$0,015 + 0,005$	$0,0015 + 0,0008$
10,0000 В	$0,015 + 0,005$	$0,0020 + 0,0008$
100,000 В	$0,015 + 0,005$	$0,0020 + 0,0008$
1000,00 В	$0,015 + 0,005$	$0,0020 + 0,0008$
Примечания 1) процент от измеренного значения (здесь и далее в таблицах 3 - 6, 9 первое слагаемое в формулах погрешности и температурного коэффициента); 2) процент от предела измерений (здесь и далее в таблицах 3 - 6, 9 второе слагаемое в формулах погрешности и температурного коэффициента)		

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения напряжения переменного тока приведены в таблице 3.

Таблица 3

Предел измерений	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
100,000 мВ	от 20 до 45 Гц	1,0 + 0,1	0,02 + 0,02
	от 45 Гц до 10 кГц	0,2 + 0,1	0,02 + 0,02
	от 10 до 30 кГц	1,5 + 0,3	0,05 + 0,02
	от 30 до 100 кГц ¹⁾	3,0 + 0,3	0,10 + 0,02
от 1,00000 до 750,00 В	от 20 до 45 Гц	1,0 + 0,1 ²⁾	0,02 + 0,02
	от 45 Гц до 10 кГц	0,2 + 0,1	0,02 + 0,02
	от 10 до 30 кГц	1,5 + 0,3	0,05 + 0,02
	от 30 до 100 кГц ¹⁾	3,0 + 0,3 ³⁾	0,10 + 0,02
Примечания ¹⁾ для входного сигнала менее 10 % от предела измерений дополнительная погрешность составляет 0,003 % от предела измерений на 1 кГц; ²⁾ для входного сигнала не более 200 В; ³⁾ для входного сигнала не более 300 В			

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения силы постоянного тока приведены в таблице 4.

Таблица 4

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
100,000 мкА	0,05 + 0,015	0,007 + 0,0015
1,00000 мА	0,05 + 0,007	0,007 + 0,0010
10,0000 мА	0,05 + 0,015	0,008 + 0,0015
100,000 мА	0,05 + 0,007	0,008 + 0,0010
1,00000 А	0,10 + 0,015	0,012 + 0,0015
10,0000 А	0,25 + 0,007	0,015 + 0,0010

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения силы переменного тока приведены в таблице 5.

Таблица 5

Предел измерений	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
от 10,0000 мА до 10,0000 А	от 20 до 45 Гц	1,5 + 0,1	0,02 + 0,02
	от 45 Гц до 1 кГц	0,5 + 0,1	0,02 + 0,02
	от 1 до 10 кГц ¹⁾	2,0 + 0,2	0,02 + 0,02
Примечание - ¹⁾ для пределов 1 и 10 А частота ограничена 5 кГц			

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрического сопротивления по постоянному току (2-х и 4-х проводные схемы) приведены в таблице 6.

Таблица 6

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
100,000 Ом	0,050 + 0,008	0,0060 + 0,0008
1,00000 кОм	0,050 + 0,008	0,0060 + 0,0005
10,0000 кОм	0,050 + 0,005	0,0060 + 0,0005
100,000 кОм	0,050 + 0,005	0,0060 + 0,0005
1,00000 МОм	0,060 + 0,005	0,0060 + 0,0005

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
10,0000 МОм	0,250 + 0,005	0,0250 + 0,0005
100,000 МОм	2,000 + 0,005	0,3000 + 0,0005
Примечание - Спецификации даны при условии использования функции «NULL». Без использования функции «NULL» дополнительная погрешность составляет 0,2 Ом		

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения частоты приведены в таблице 7.

Таблица 7

Предел измерений	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
от 100,000 мВ до 750,00 В ³⁾	от 20 Гц до 300 кГц ⁴⁾	0,02 ¹⁾ + 3 ²⁾	0,005 ¹⁾
от 10,0000 мА до 10,0000 А	от 20 Гц до 10 кГц ⁵⁾	0,02 + 3	0,005
Примечания ¹⁾ процент от измеренного значения; ²⁾ единица младшего разряда; ³⁾ диапазон измерений частоты составляет 1 МГц при входных напряжениях до 0,5 В на пределах 100 мВ и 1 В; ⁴⁾ входное напряжение не менее 100 мВ. При входном напряжении менее 100 мВ погрешность увеличивается в 10 раз; ⁵⁾ входной ток не менее 10 мА. При входном токе менее 10 мА погрешность увеличивается в 10 раз			

Значения разрешения по частоте мультиметров приведены в таблице 8.

Таблица 8

Предел измерений	Частота	Разрешение
от 100,000 мВ до 750,00 В ¹⁾	119,999 Гц	0,001 Гц
	1,19999 кГц	0,00001 кГц
	11,9999 кГц	0,0001 кГц
	119,999 кГц	0,001 кГц
	1,19999 МГц	0,00001 МГц
Примечание - ¹⁾ диапазон измерений частоты составляет 1 МГц при входных напряжениях до 0,5 В на пределах 100 мВ и 1 В		

Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрической емкости приведены в таблице 9.

Таблица 9 -

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Температурный коэффициент
1,000 нФ	не нормируется	не нормируется
10,00 нФ	1 + 0,5	0,02 + 0,001
100,0 нФ	1 + 0,5	0,02 + 0,001
1,0000 мкФ	1 + 0,5	0,02 + 0,001
10,000 мкФ	1 + 0,5	0,02 + 0,001
100,00 мкФ	1 + 0,5	0,02 + 0,001
1000,0 мкФ	1 + 0,5	0,02 + 0,001
10000 мкФ	2 + 0,5	0,02 + 0,001

Технические характеристики мультиметров приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование характеристики	Значение характеристики
Напряжение сети питания переменного тока, В	100±10; 120±12 (127±12,7); 220±22 (230±23); 240±24
Частота сети питания, Гц	60±6; 400±40
Потребляемая мощность, В·А, не более	45
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм	304 × 262 × 104
Масса, кг	3,75
Нормальные условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %	от 18 до 28 до 60
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (при температуре 30 °С), %	от 0 до 55 до 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на лицевую панель мультиметров методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки приведен в таблице 11.

Таблица 11

Наименование	Количество, шт.
Мультиметр цифровой 34450А	1
Сетевой кабель	1
Комплект измерительных кабелей	1
Кабель интерфейса USB	1
Компакт-диск с документацией	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки	1
Паспорт	1

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 55261-13 «Мультиметры цифровые 34450А. Методика поверки», утвержденным руководителем ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2013 г.

Основное средство поверки:

- калибратор многофункциональный FLUKE 5520А (рег. № 51160-12), диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до ± 1020 В, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,0012 %; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока от 1 мВ до 1020 В частотой от 10 Гц до 500 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,012 %; диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 20,5 А, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,01 %; диапазон воспроизведения силы переменного тока от 29 мкА до 20,5 А частотой от 10 Гц до 30 кГц, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,06 %; диапазон сопротивлений постоянному току от 0 до 1100 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,0028 %; диапазон электрической ёмкости от 0,19 нФ до 110 мФ, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,25 %; диапазон измерений частоты от 0,01 Гц до 2,0 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,00025 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Мультиметр цифровой 34450А. Руководство по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым 34450А

1 ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.

2 ГОСТ Р 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц.

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

4 ГОСТ 8.371-80 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости.

5 ГОСТ Р 8.764-2011 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.

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

7 МИ 1940-88 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока $1 \cdot 10^{-8}$ - 25 А в диапазоне частот 20 - $1 \cdot 10^6$ Гц.

8 Техническая документация изготовителя.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Компания «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.», Малайзия
Bayan Lepas Free Industrial Zone
PG 11900 Bayan Lepas
Penang Malaysia

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«___»_____2014 г.

М.п.