

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры 3458A

Назначение средства измерений

Мультиметры 3458A (далее - мультиметры) предназначены для измерения напряжения и силы постоянного и переменного тока, сопротивления постоянному току, частоты.

Описание средства измерений

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

Для проведения измерений мультиметры непосредственно подключаются к измерительной цепи. Управление процессами измерений и обработка данных осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. Результаты измерений отображаются на 8,5 разрядном дисплее в цифровом виде. Мультиметры позволяют проводить математическую обработку результатов измерений. Результаты измерений могут быть сохранены как во встроенной памяти приборов, так и переданы на внешний ПК с помощью интерфейса GPIB.

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

Мультиметры выпускаются в следующих исполнениях:

«750» - стандартное исполнение с диапазоном измерения напряжения переменного тока 750 В;

«H01» - специальное исполнение с диапазоном измерения напряжения переменного тока 1000 В;

«001» - расширенная встроенная память;

«REF» - стандартное исполнение (стабильность опорного источника 8 ppm/год);

«002» - специальное исполнение (стабильность опорного источника 4 ppm/год).

Вид опции указывается на табличке технических данных прибора.

Конструктивно мультиметры выполнены в виде моноблока настольного исполнения.

На передней панели мультиметров расположены: выключатель питания, цифровой флуоресцентный дисплей, клавиатура, входные разъёмы.

На задней панели мультиметров расположены: дополнительные входные разъёмы, вентилятор обдува, вход внешнего запуска, разъём интерфейса GPIB, предохранитель, клемма заземления, разъём сетевого кабеля.

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

Внешний вид мультиметра приведен на рисунке 1. При оформлении внешнего вида мультиметра могут использоваться логотипы компаний «Agilent Technologies» или «Keysight Technologies».



Место нанесения знака об утверждении типа

Рисунок 1 – Внешний вид мультиметра

Программное обеспечение

Мультиметры имеют встроенное программное обеспечения (ПО). Его характеристики приведены в таблице 1.

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.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
Встроенное ПО для мультиметров 3458А	Отсутствует	Не ниже 9,2	-	-

Метрологически значимая часть ПО мультиметров и измеренные данные не требуют специальных средств от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики мультиметров приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
1 Измерение напряжения постоянного тока	
Пределы измерений	100 мВ; 1 В; 10 В; 100 В; 1000 В
Пределы допускаемой абсолютной погрешности на пределах измерений	
100 мВ	$\pm (2,5 \cdot 10^{-6} D + 3,5 \cdot 10^{-6} E)^*$
1 В	$\pm (1,5 \cdot 10^{-6} D + 0,3 \cdot 10^{-6} E)$
10 В	$\pm (0,5 \cdot 10^{-6} D + 0,05 \cdot 10^{-6} E)$
100 В	$\pm (2,5 \cdot 10^{-6} D + 0,3 \cdot 10^{-6} E)$
1000 В	$\pm (2,5 \cdot 10^{-6} D + 0,1 \cdot 10^{-6} E)$
Примечание: * - Здесь и далее формулах для погрешностей D – показание мультиметра, E - предел измерений	
2 Измерение силы постоянного тока	
Пределы измерений	100 нА; 1 мкА; 10 мкА; 100 мкА; 1 мА; 10 мА; 100 мА; 1 А
Пределы допускаемой абсолютной погрешности на пределах измерений	
100 нА	$\pm (10 \cdot 10^{-6} D + 400 \cdot 10^{-6} E)$
1 мкА	$\pm (10 \cdot 10^{-6} D + 40 \cdot 10^{-6} E)$
10 мкА	$\pm (10 \cdot 10^{-6} D + 7 \cdot 10^{-6} E)$
100 мкА	$\pm (10 \cdot 10^{-6} D + 6 \cdot 10^{-6} E)$
1 мА	$\pm (10 \cdot 10^{-6} D + 4 \cdot 10^{-6} E)$
10 мА	$\pm (10 \cdot 10^{-6} D + 4 \cdot 10^{-6} E)$
100 мА	$\pm (25 \cdot 10^{-6} D + 4 \cdot 10^{-6} E)$
1 А	$\pm (100 \cdot 10^{-6} D + 10 \cdot 10^{-6} E)$

3 Измерение напряжения переменного тока	
Пределы измерений	10 мВ; 100 мВ; 1 В; 10 В; 100 В; 1000 В
Диапазон частот	от 1 Гц до 10 МГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при частотах 40 Гц – 1 кГц на пределах измерений	
10 мВ	$\pm (2 \cdot 10^{-4}D + 1,1 \cdot 10^{-4}E)$
100 мВ; 1 В; 10 В	$\pm (7 \cdot 10^{-5}D + 2 \cdot 10^{-5}E)$
100 В	$\pm (2 \cdot 10^{-4}D + 2 \cdot 10^{-5}E)$
1000 В	$\pm (4 \cdot 10^{-4}D + 2 \cdot 10^{-4}E)$
4 Измерение силы переменного тока	
Пределы измерений	100 мкА; 1 мА; 10 мА; 100 мА; 1 А
Диапазон частот	от 10 Гц до 100 кГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при частотах 100 Гц – 5 кГц на пределах измерений	
100 мкА	$\pm (6 \cdot 10^{-4}D + 3 \cdot 10^{-4}E)$
1 мА; 10 мА; 100 мА	$\pm (3 \cdot 10^{-4}D + 2 \cdot 10^{-4}E)$
1 А	$\pm (10 \cdot 10^{-4}D + 2 \cdot 10^{-4}E)$
5 Измерение сопротивления постоянному току	
Пределы измерений	10 Ом; 100 Ом; 1 кОм; 10 кОм; 100 кОм; 1 МОм; 10 МОм; 100 МОм; 1 ГОм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности на пределах измерений	
10 Ом	$\pm (5 \cdot 10^{-6}D + 3 \cdot 10^{-6}E)$
100 Ом	$\pm (3 \cdot 10^{-6}D + 3 \cdot 10^{-6}E)$
1 кОм	$\pm (2 \cdot 10^{-6}D + 0,2 \cdot 10^{-6}E)$
10 кОм	$\pm (2 \cdot 10^{-6}D + 0,2 \cdot 10^{-6}E)$
100 кОм	$\pm (2 \cdot 10^{-6}D + 0,2 \cdot 10^{-6}E)$
1 МОм	$\pm (1 \cdot 10^{-5}D + 1 \cdot 10^{-6}E)$
10 МОм	$\pm (5 \cdot 10^{-5}D + 5 \cdot 10^{-6}E)$
100 МОм	$\pm (5 \cdot 10^{-4}D + 1 \cdot 10^{-5}E)$
1 ГОм	$\pm (5 \cdot 10^{-3}D + 1 \cdot 10^{-5}E)$
6 Измерение частоты	
Диапазон частот	от 40 Гц до 10 МГц
Пределы допускаемой абсолютной погрешности	$\pm 1 \cdot 10^{-4}D$
7 Общие технические характеристики	
Время установления рабочего режима, не более	4 час
Напряжение питания переменного тока, В	100/120, 220/240
Частота сети питания, Гц	48 - 66, 360 - 420
Потребляемая мощность, В·А, не более	80
Габаритные размеры, (длина×ширина×высота), мм	503×425×89
Масса, кг	12
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 40 °С, % - атмосферное давление, мм.рт.ст.	от 0 до 50 до 95 от 537 до 800

Знак утверждения типа

наносится на корпус мультиметра в виде наклейки со стойким к истиранию покрытием и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входят:

- мультиметр 3458А	1 шт.;
- кабель соединительный	2 шт.;
- шнур сетевой	1 шт.;
- запасные предохранители	2 шт.;
- краткое справочное руководство 03458-9005	1 экз.;
- руководство по эксплуатации 03458-90014РЭ	1 экз.;
- методика поверки 03458-US9001МП	1 экз.;
- паспорт	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу 03458-US90015МП «Мультиметры 3458А. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 20.12.2005 г.

Основные средства поверки:

- калибратор многофункциональный Fluke 5720A (рег. № 52495-13),), диапазон напряжений постоянного тока ± 1100 В, пределы допускаемой основной относительной погрешности установки напряжения постоянного тока $\pm 0,00035 \% \cdot U_y$, где U_y – установленное значение напряжения постоянного тока; диапазон измерений/установки электрического сопротивления постоянному току от 0 до 100 МОм; диапазон установки/измерений силы постоянного тока от 0 до $\pm 2,2$ А, пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений/установки силы постоянного тока $\pm 0,0035 \% \cdot I_y$, где I_y – установленное значение силы постоянного тока; диапазон установки/измерений силы переменного тока от 9 мкА до 2,2 А, пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений/установки силы переменного тока $\pm 0,012 \% \cdot I_y$, где I_y – установленное значение силы переменного тока; пределы допускаемой основной относительной погрешности установки/измерений электрического сопротивления постоянному току $\pm (0,00085 \% \cdot R_y)$, где R_y – установленное значение электрического сопротивления постоянному току;

- генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (рег. №10237-85), диапазон частот от 0,001 до $2 \cdot 10^6$ Гц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 5 \cdot 10^{-7}$;

- генератор сигналов высокочастотный Г4-176 (рег. №11207-88), диапазон частот от 0,1 до 1020 МГц, пределы допускаемой погрешности установки частоты $\pm 1,5 \cdot 10^{-7}$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Мультиметры 3458А. Руководство по эксплуатации 03458-US9001МП.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к мультиметрам 3458А

1 ГОСТ 14014-91 Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

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

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

4 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.

5 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 30А.

6 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.

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

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

9 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

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «РОСТЕСТ-МОСКВА» (ГЦИ СИ ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»).

Юридический (почтовый) адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31.

Тел. (499) 129-19-11, факс (499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«___»_____2014 г.

М.п.