

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Мультиметры цифровые 34410А, 34411А

#### Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые 34410А, 34411А (далее - мультиметры) предназначены для измерения: напряжения постоянного и переменного тока; силы постоянного и переменного тока; частоты переменного тока; электрического сопротивления; электрической емкости.

#### Описание средства измерений

Мультиметры представляют собой многофункциональные высокоточные измерительные приборы. Управление процессом измерения осуществляется при помощи встроенного микропроцессора. На передней панели мультиметров расположены выключатель питания, функциональные клавиши, входные разъёмы, предназначенные для присоединения измерительных проводов и подключения их к измеряемой сети, многофункциональный жидкокристаллический цифровой дисплей. Функциональные клавиши служат для переключения режимов измерения и выбора специальных функций при измерениях. На задней панели мультиметров расположены: входные разъёмы, аналогичные разъёмам на передней панели, соединитель сетевого шнура, клемма заземления шасси и соединители интерфейса USB, интерфейса LAN и интерфейса GPIB. Все мультиметры снабжены ручкой для переноса.

Для проведения измерений мультиметры непосредственно подключают к измеряемой цепи. Измеренные значения отображаются на 6<sup>1</sup>/<sub>2</sub> разрядном жидкокристаллическом дисплее, имеющем основную и вспомогательную цифровые шкалы, индикаторы режимов измерения, индикаторы единиц измерения и предупреждающие индикаторы.

Принцип работы мультиметров заключается в преобразовании входного аналогового сигнала с помощью АЦП, последующей математической обработкой измеренных величин в зависимости от алгоритма расчета измеряемого параметра и отображения результатов на жидкокристаллическом дисплее.

Мультиметры модификации 34411А в отличие от модификации 34410А позволяют задавать число отсчетов до или после события запуска и обладают большей памятью количества отсчетов при дистанционном управлении мультиметром.

Внешний вид мультиметров с указанием мест нанесения знака утверждения типа и пломбирования приведен на рисунках 1, 2.

При оформлении внешнего вида мультиметра могут использоваться логотипы компаний Agilent Technologies или Keysight Technologies.

Место нанесения  
знака утверждения  
типа



Рисунок 1 - Внешний вид мультиметров

Места пломбирования



Рисунок 2 – Внешний вид задней панели мультиметров

## Программное обеспечение

Математическая обработка измеренных величин с последующим выводом результатов измерений на жидкокристаллический дисплей осуществляется за счет внутреннего программного обеспечения. Программное обеспечение мультиметров встроено в защищенную от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений.

Идентификационные данные программного обеспечения указаны в таблице 1.

Таблица 1-Идентификационные данные программного обеспечения мультиметров

Наименования программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора программного обеспечения
ПО для мультиметров цифровых 34410A, 34411A	34410A/11A Firmware	Версия 2.35	C5A7F5CF7850943E 6316EDCEE8787C6C	MD 5

Влияние метрологически значимой части программного обеспечения на метрологические характеристики мультиметра не выходит за пределы согласованного доступа.

Метрологически значимая часть программного обеспечения мультиметра и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных измерений. Защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных измерений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики мультиметров приведены в таблицах 2-9.

Таблица 2-Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
100 мВ	$\pm(0,00005 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,000035 \cdot U_{\text{пр.}})$
1 В	$\pm(0,000035 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,000007 \cdot U_{\text{пр.}})$
10 В	$\pm(0,00003 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,000005 \cdot U_{\text{пр.}})$
100 В	$\pm(0,00004 \cdot U_{\text{изм.}} + 0,000006 \cdot U_{\text{пр.}})$
1000 В	
Примечание $U_{\text{изм.}}$ - измеренное значение напряжения постоянного тока. $U_{\text{пр.}}$ - значение предела измерений напряжения постоянного тока	

Таблица 3-Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения напряжения переменного тока

Пределы измерений	Диапазоны частот	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
100 мВ – 750 В	3 -5 Гц	$\pm(0,005 \cdot U_{изм.} + 0,0003 \cdot U_{пр.})$
	5 Гц - 10 Гц	$\pm(0,001 \cdot U_{изм.} + 0,0003 \cdot U_{пр.})$
	10 Гц 20 кГц	$\pm(0,0006 \cdot U_{изм.} + 0,0003 \cdot U_{пр.})$
	20 кГц - 50 кГц	$\pm(0,001 \cdot U_{изм.} + 0,0005 \cdot U_{пр.})$
	50 кГц 100 кГц	$\pm(0,004 \cdot U_{изм.} + 0,0008 \cdot U_{пр.})$
	100 кГц 300 кГц	$\pm(0,012 \cdot U_{изм.} + 0,005 \cdot U_{пр.})$
Примечание $U_{изм.}$ .- измеренное значение напряжения переменного тока. $U_{пр.}$ - значение предела измерений напряжения переменного тока		

Таблица 4-Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения силы постоянного тока

Пределы измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
100мкА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм.} + 0,00025 \cdot I_{пр.})$
1 мА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм.} + 0,00006 \cdot I_{пр.})$
10 мА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм.} + 0,0002 \cdot I_{пр.})$
100 мА	$\pm(0,0005 \cdot I_{изм.} + 0,00005 \cdot I_{пр.})$
1 А	$\pm(0,001 \cdot I_{изм.} + 0,0001 \cdot I_{пр.})$
3 А	$\pm(0,0015 \cdot I_{изм.} + 0,0002 \cdot I_{пр.})$
Примечание $I_{изм.}$ .- измеренное значение силы постоянного тока. $I_{пр.}$ .- значение предела измерений силы постоянного тока.	

Таблица 5-Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения силы переменного тока

Пределы измерений	Диапазоны частот	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
100 мкА-3 А	3 Гц - 5 кГц	$\pm(0,001 \cdot I_{изм.} + 0,0004 \cdot I_{пр.})$
	5 - 10 кГц	$\pm(0,002 \cdot I_{изм.} + 0,0004 \cdot I_{пр.})$
Примечание $I_{изм.}$ .- измеренное значение силы постоянного тока. $I_{пр.}$ .- значение предела измерений силы постоянного тока		

Таблица 6- Основные метрологические характеристики мультиметров цифровых 34410А, 34411А в режиме измерения частоты переменного тока.

Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
3 - 5 Гц	$\pm(0,0007 \cdot f_{изм.})$
5 - 10 Гц	$\pm(0,0004 \cdot f_{изм.})$
10 - 40 Гц	$\pm(0,0002 \cdot f_{изм.})$
40 Гц до 300 кГц	$\pm(0,00007 \cdot f_{изм.})$
Примечание - $f_{изм.}$ .- измеренное значение частоты переменного тока	

Таблица 7-Метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрического сопротивления

Пределы измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
100 Ом	$\pm(0,0001 \cdot R_{\text{изм.}} + 0,00004 \cdot R_{\text{пр.}})$
1 кОм	$\pm(0,0001 \cdot R_{\text{изм.}} + 0,00001 \cdot R_{\text{пр.}})$
10 кОм	
100 кОм	
1 МОм	$\pm(0,00012 \cdot R_{\text{изм.}} + 0,00001 \cdot R_{\text{пр.}})$
10 МОм	$\pm(0,0004 \cdot R_{\text{изм.}} + 0,00001 \cdot R_{\text{пр.}})$
100 МОм	$\pm(0,008 \cdot R_{\text{изм.}} + 0,00001 \cdot R_{\text{пр.}})$
1000 МОм	$\pm(0,08 \cdot R_{\text{изм.}} + 0,00001 \cdot R_{\text{пр.}})$
Примечание R <sub>изм.</sub> - измеренное значение электрического сопротивления. R <sub>пр.</sub> - значение предела измерений электрического сопротивления	

Таблица 8- Метрологические характеристики мультиметров цифровых в режиме измерения электрической ёмкости

Пределы измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
1 нФ	$\pm(0,005 \cdot C_{\text{изм.}} + 0,005 \cdot C_{\text{пр.}})$
10 нФ	$\pm(0,004 \cdot C_{\text{изм.}} + 0,001 \cdot C_{\text{пр.}})$
100 нФ	
1 мкФ	
10 мкФ	
Примечание C <sub>изм.</sub> - измеренное значение электрической ёмкости. C <sub>изм.</sub> - значение предела измерений электрической ёмкости	

Таблица 9- Технические характеристики мультиметров

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания от источника переменного тока частотой от 45 до 66 Гц, В	(220±22)/(240±24)
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, % не более	от 0 до 55 80
Габаритные размеры (высота × ширина × глубина), мм, не более	103,8×261,2×303,2
Масса, кг, не более	3,72

### Знак утверждения типа

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

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки в соответствии с таблицей 10.

Таблица 10- Комплект поставки мультиметров

Наименование	Количество, шт.
Мультиметр цифровой 34410А или 34411А (по заказу)	1
Комплект измерительных щупов	1
Сетевой шнур	1
Кабель интерфейса USB	1
Краткое руководство по вводу в эксплуатацию	1
Руководство по эксплуатации	1
Компакт-диск, содержащий техническую документацию в электронном виде	1
Методика поверки	1

### Поверка

осуществляется по документу МП-238/447-2011 «Мультиметры цифровые 34410А, 34411А. Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА» в июне 2011 г.

Основные средства поверки:

- калибратор универсальный FLUKE 5520А, (рег. № 51160-12). диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: 0-1000 В, пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta U$ ):  $\pm (0,000011 - 0,000018) U$ ; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: 1 мВ – 1020 В (10 Гц – 500 кГц), пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta U$ ):  $\pm (0,00015 - 0,002) U$ ; диапазон воспроизведения силы постоянного тока: 0-20,5 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta I$ ):  $\pm (0,0001 - 0,0005) I$ ; диапазон воспроизведения силы переменного тока: 29 мкА – 20,5 А (10 Гц – 30 кГц), пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta I$ ):  $\pm (0,0004 - 0,003) I$ ; диапазон воспроизведения частоты переменного тока: 0,01 Гц-2 МГц, пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta f$ ):  $\pm (2,5 \cdot 10^{-6}) f$ ; диапазон воспроизведения электрического сопротивления: 0,0001 Ом – 1100 МОм, пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta R$ ):  $\pm (0,000028 - 0,003) R$ ; диапазон воспроизведения электрической емкости: 0,19 нФ – 110 мФ, пределы допускаемой абсолютной погрешности ( $\Delta C$ ):  $\pm (0,0025 - 0,011) C$ ; имитация термометра сопротивления (1000 Ом): от минус 200 до 600 0С: ( $\Delta T$ ):  $\pm(0,03-0,07) 0C$ .

### Сведения о методиках (методах) измерений

Мультиметры цифровые 34410А, 34411А. Руководство по эксплуатации

### Нормативные документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым 34410А, 34411А

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](mailto: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.