

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

" 08 " 2020

**Мультиметры цифровые 34401А,
34460А, 34461А**

Внесены в Государственный реестр средств
измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 6901 18

Выпускают по технической документации фирмы «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.» (Малайзия).

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Мультиметры цифровые 34401А, 34460А, 34461А (далее – мультиметры) предназначены для измерений напряжения и силы постоянного и переменного тока, частоты переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, определения целостности цепи и проверки диодов.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Мультиметры 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 жидкокристаллическом 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 6,5-разрядном жидкокристаллическом 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, а также в виде графиков и гистограмм (модели 34460А и 34461 А). Мультиметры позволяют проводить математическую обработку результатов измерений. Результаты измерений могут быть, как сохранены во внутренней памяти приборов, так и переданы на внешний компьютер с помощью интерфейсов LAN, USB и GPIB (опция).

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

Конструктивно мультиметры выполнены в виде моноблоков.



На передней панели мультиметров расположены: выключатель питания, разъем USB HOST (кроме модели 34401A), многофункциональный жидкокристаллический цифровой дисплей, клавиатура, входные разъемы. На задней панели мультиметров расположены: дополнительные входные разъемы, аналогичные разъемам на передней панели (модели 34401A и 34461 A), предохранитель, вход внешнего запуска, разъемы интерфейсов LAN и USB DEVICE (кроме модели 34401 A), GPIB, клемма заземления, разъем сетевого кабеля, гнездо для замка Кенсингтон (модели 34460A и 34461 A), вентилятор обдува (модель 34461 A). Мультиметры имеют ручку для переноски.

Мультиметры разных моделей отличаются друг от друга функциональными возможностями, метрологическими и техническими характеристиками.

Внешний вид мультиметров с указанием мест пломбировки от несанкционированного доступа приведен на рисунках 1 и 2.

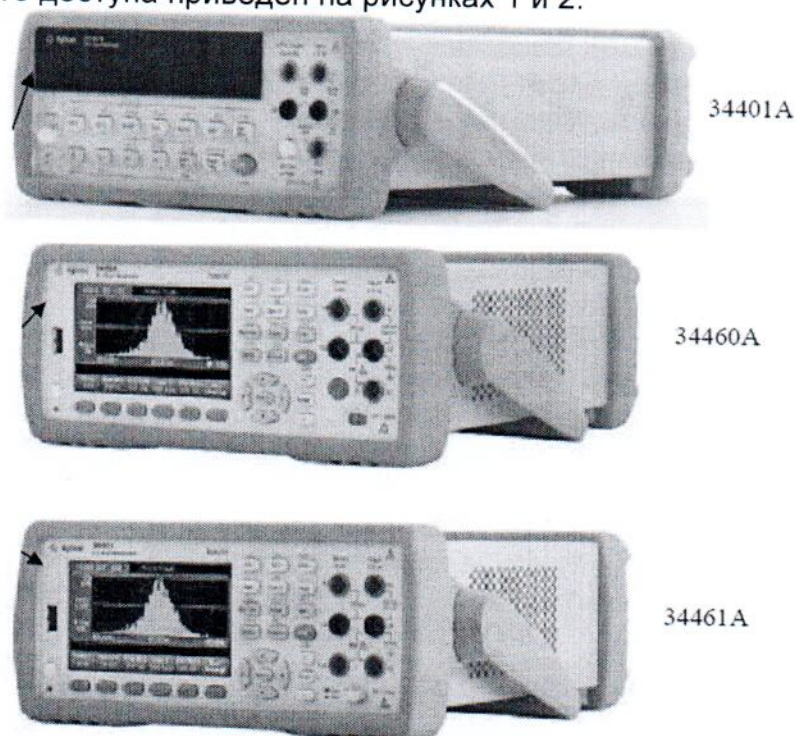


Рис. 1 – Мультиметры цифровые 34401A, 34460A, 34461A

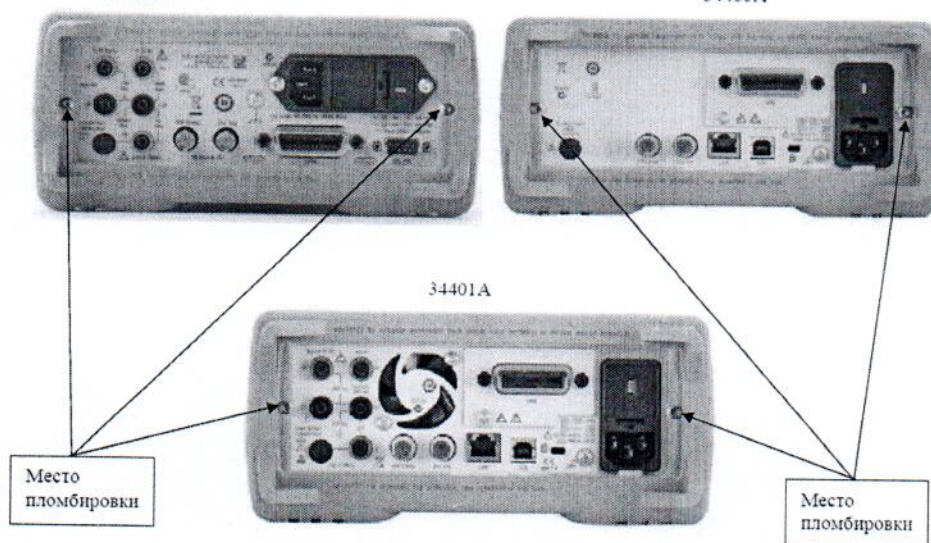


Рис. 2 – Задние панели мультиметров и места пломбировки

Мультиметры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). ПО (микропрограмма) представляет собой внутреннюю программу микропроцессора для обеспечения нормального функционирования мультиметра и управления интерфейсом и оно реализовано аппаратно и является метрологически значимым. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство изготовителем и не может быть изменена пользователем.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Модель мультиметра	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора ПО
34401A	34401 Firmware	Не ниже 1.20	-	-
34460A	34460A/34461A Firmware	Не ниже 1.09	D2CE31E308388B9C6EEA C23289D4B42D	MD5
34461A				

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню защиты «А».

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Метрологические характеристики мультиметров 34401A в режиме измерения напряжения постоянного тока приведены в таблице 2¹.

Таблица 2

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °C	Температурный коэффициент
100 мВ	$\pm (0,0050 + 0,0035)$	0,0005 + 0,0005
1 В	$\pm (0,0040 + 0,0007)$	0,0005 + 0,0001
10 В	$\pm (0,0035 + 0,0005)$	0,0005 + 0,0001
100 В	$\pm (0,0045 + 0,0006)$	0,0005 + 0,0001
1000 В	$\pm (0,0045 + 0,0010)$	0,0005 + 0,0001

Метрологические характеристики мультиметров 34401A в режиме измерения напряжения переменного тока (предел измерений 100 мВ) приведены в таблице 3.

Таблица 3

Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °C	Температурный коэффициент
от 10 Гц до 20 кГц	$\pm (0,06 + 0,04)$	0,005 + 0,004
от 20 до 50 кГц	$\pm (0,12 + 0,05)$	0,011 + 0,005
от 50 до 100 кГц	$\pm (0,60 + 0,08)$	0,060 + 0,008
от 100 до 300 кГц	$\pm (4,00 + 0,50)$	0,200 + 0,020

¹ Процент от измеренного значения в таблицах 2, 3-6, 8-12, 14-18, 20 – первое слагаемое в формулах погрешности и температурного коэффициента. Процент от предела измерений в таблицах 2, 3-6, 8-12, 14-18, 20 – второе слагаемое в формулах погрешности и температурного коэффициента.



Метрологические характеристики мультиметров 34401А в режиме измерения напряжения переменного тока (пределы измерений 1, 10, 100 и 750 В) приведены в таблице 4.

Таблица 4

Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °С	Температурный коэффициент
от 10 Гц до 20 кГц	$\pm (0,06 + 0,03)$	$0,005 + 0,003$
от 20 до 50 кГц	$\pm (0,12 + 0,05)$	$0,011 + 0,005$
от 50 до 100 кГц ¹	$\pm (0,60 + 0,08)$	$0,060 + 0,008$
от 100 до 300 кГц	$\pm (4,00 + 0,50)$	$0,200 + 0,020$

Примечание: 1 – для предела 750 В частота ограничена 100 кГц.

Метрологические характеристики мультиметров 34401А в режиме измерения силы постоянного тока приведены в таблице 5.

Таблица 5

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °С	Температурный коэффициент
10 мА	$\pm (0,050 + 0,020)$	$0,0020 + 0,0020$
100 мА	$\pm (0,050 + 0,005)$	$0,0020 + 0,0005$
1 А	$\pm (0,100 + 0,010)$	$0,0050 + 0,0010$
3 А	$\pm (0,120 + 0,020)$	$0,0050 + 0,0020$

Метрологические характеристики мультиметров 34401А в режиме измерения силы переменного тока приведены в таблице 6.

Таблица 6

Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °С	Температурный коэффициент
Предел измерений 1 А		
от 10 Гц до 5 кГц	$\pm (0,10 + 0,04)$	$0,015 + 0,006$
Предел измерений 3 А		
от 10 Гц до 5 кГц	$\pm (0,15 + 0,06)$	$0,015 + 0,006$

Метрологические характеристики мультиметров 34401А в режиме измерения частоты (пределы измерений 100 мВ, 1, 10, 100 и 750 В) приведены в таблице 7.

Таблица 7

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени ¹ 1 год (23 ± 5) °С	Температурный коэффициент ¹
1	2	3
от 3 до 5 Гц	$\pm 0,10$	0,005
от 5 до 10 Гц	$\pm 0,05$	0,005
от 10 до 40 Гц	$\pm 0,03$	0,001
от 40 Гц до 300 кГц	$\pm 0,01$	0,001

Примечание: 1 – погрешность измерений и температурный коэффициент определяются как процент (значение из таблицы) от измеренного значения.

Метрологические характеристики мультиметров 34401А в режиме измерения электрического сопротивления постоянному току приведены в таблице 8.

Таблица 8

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °С	Температурный коэффициент
100 Ом	$\pm (0,010 + 0,004)$	$0,0006 + 0,0005$
1 кОм	$\pm (0,010 + 0,001)$	$0,0006 + 0,0001$
10 кОм	$\pm (0,010 + 0,001)$	$0,0006 + 0,0001$
100 кОм	$\pm (0,010 + 0,001)$	$0,0006 + 0,0001$
1 МОм	$\pm (0,010 + 0,001)$	$0,0010 + 0,0002$
10 МОм	$\pm (0,040 + 0,001)$	$0,0030 + 0,0004$
100 МОм	$\pm (0,800 + 0,010)$	$0,1500 + 0,0002$

Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерения напряжения постоянного тока приведены в таблице 9.

Таблица 9

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °С	Температурный коэффициент
100 мВ	$\pm (0,0090 + 0,0065)$	$0,0005 + 0,0005$
1 В	$\pm (0,0080 + 0,0010)$	$0,0005 + 0,0001$
10 В	$\pm (0,0075 + 0,0005)$	$0,0005 + 0,0001$
100 В	$\pm (0,0085 + 0,0006)$	$0,0005 + 0,0001$
1000 В	$\pm (0,0085 + 0,0010)$	$0,0005 + 0,0001$

Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерения напряжения переменного тока (пределы измерений 100 мВ, 1, 10, 100 и 750 В) приведены в таблице 10.

Таблица 10

Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °С	Температурный коэффициент
от 10 Гц до 20 кГц	$\pm (0,09 + 0,03)$	$0,005 + 0,003$
от 20 до 50 кГц	$\pm (0,15 + 0,05)$	$0,011 + 0,005$
от 50 до 100 кГц	$\pm (0,63 + 0,08)$	$0,060 + 0,008$
от 100 до 300 кГц	$\pm (4,00 + 0,50)$	$0,200 + 0,020$

Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерения силы постоянного тока приведены в таблице 11.

Таблица 11

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °С	Температурный коэффициент
100 мкА	$\pm (0,050 + 0,025)$	$0,0020 + 0,0030$
1 мА	$\pm (0,050 + 0,006)$	$0,0020 + 0,0005$
10 мА	$\pm (0,050 + 0,020)$	$0,0020 + 0,0020$
100 мА	$\pm (0,050 + 0,005)$	$0,0020 + 0,0005$
1 А	$\pm (0,100 + 0,010)$	$0,0050 + 0,0010$
3 А	$\pm (0,200 + 0,020)$	$0,0050 + 0,0020$



Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерения силы переменного тока приведены в таблице 12.

Таблица 12

Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °C	Температурный коэффициент
Пределы измерений 100 мкА, 1, 10 и 100 мА		
от 10 Гц до 5 кГц	± (0,10 + 0,04)	0,015 + 0,006
от 5 до 10 кГц	± (0,10 + 0,04)	0,030 + 0,006
Предел измерений 1 А		
от 10 Гц до 5 кГц	± (0,10 + 0,04)	0,015 + 0,006
от 5 до 10 кГц	± (0,10 + 0,04)	0,030 + 0,006
Предел измерений 3 А		
от 10 Гц до 5 кГц	± (0,23 + 0,04)	0,015 + 0,006
от 5 до 10 кГц	± (0,23 + 0,04)	0,030 + 0,006

Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерения частоты (пределы измерений 100 мВ: 1, 10, 100 и 750 В) приведены в таблице 13.

Таблица 13

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени ¹ 1 год (23 ± 5) °С	Температурный коэффициент ¹
от 3 до 10 Гц	± 0,100	0,0002
от 10 до 100 Гц	± 0,030	0,0002
от 100 Гц до 1 кГц	± 0,012	0,0002
от 1 до 300 кГц	± 0,012	0,0002
Меандр ²	± 0,012	0,0002

Примечания:

1 — погрешность измерений и температурный коэффициент определяются как процент (значение из таблицы) от измеренного значения;

2 – диапазон частот от 10 Гц до 300 кГц;

Входное напряжение не менее 100 мВ, при входном напряжении менее 100 мВ погрешность увеличивается в 10 раз.

Метрологические характеристики мультиметров 34460А в режиме измерения электрического сопротивления постоянному току приведены в таблице 14.

Таблица 14

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5)°C	Температурный коэффициент
100 Ом	± (0,014 + 0,007)	0,0006 + 0,0005
1 кОм	± (0,014 + 0,001)	0,0006 + 0,0001
10 кОм	± (0,014 + 0,001)	0,0006 + 0,0001
100 кОм	± (0,014 + 0,001)	0,0006 + 0,0001
1 МОм	± (0,014 + 0,001)	0,0010 + 0,0002
10 МОм	± (0,040 + 0,001)	0,0030 + 0,0004
100 МОм	± (0,800 + 0,010)	0,1500 + 0,0002

Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерения напряжения постоянного тока приведены в таблице 15.



Таблица 15

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °C	Температурный коэффициент
100 мВ	$\pm (0,0050 + 0,0035)$	0,0005 + 0,0005
1 В	$\pm (0,0040 + 0,0007)$	0,0005 + 0,0001
10 В	$\pm (0,0035 + 0,0005)$	0,0005 + 0,0001
100 В	$\pm (0,0045 + 0,0006)$	0,0005 + 0,0001
1000 В	$\pm (0,0045 + 0,0010)$	0,0005 + 0,0001

Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерения напряжения переменного тока (пределы измерений 100 мВ, 1, 10, 100 и 750 В) приведены в таблице 16.

Таблица 16

Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °C	Температурный коэффициент
от 10 Гц до 20 кГц	$\pm (0,06 + 0,03)$	0,005 + 0,003
от 20 до 50 кГц	$\pm (0,12 + 0,05)$	0,011 + 0,005
от 50 до 100 кГц	$\pm (0,60 + 0,08)$	0,060 + 0,008
от 100 до 300 кГц	$\pm (4,00 + 0,50)$	0,200 + 0,020

Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерения силы постоянного тока приведены в таблице 17.

Таблица 17

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °C	Температурный коэффициент
100 мкА	$\pm (0,050 + 0,025)$	0,0020 + 0,0030
1 мА	$\pm (0,050 + 0,006)$	0,0020 + 0,0005
10 мА	$\pm (0,050 + 0,020)$	0,0020 + 0,0020
100 мА	$\pm (0,050 + 0,005)$	0,0020 + 0,0005
1 А	$\pm (0,100 + 0,010)$	0,0050 + 0,0010
3 А	$\pm (0,200 + 0,020)$	0,0050 + 0,0020
10 А	$\pm (0,120 + 0,010)$	0,0050 + 0,0010

Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерения силы переменного тока приведены в таблице 18.

Таблица 18

Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °C	Температурный коэффициент
Пределы измерений 100 мкА, 1, 10 и 100 мА		
от 10 Гц до 5 кГц	$\pm (0,10 + 0,04)$	0,015 + 0,006
от 5 до 10 кГц	$\pm (0,10 + 0,04)$	0,030 + 0,006
Предел измерений 1 А		
от 10 Гц до 5 кГц	$\pm (0,10 + 0,04)$	0,015 + 0,006
от 5 до 10 кГц	$\pm (0,10 + 0,04)$	0,030 + 0,006
Предел измерений 3 А		
от 10 Гц до 5 кГц	$\pm (0,23 + 0,04)$	0,015 + 0,006
от 5 до 10 кГц	$\pm (0,23 + 0,04)$	0,030 + 0,006



Продолжение таблицы 18

Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °C	Температурный коэффициент
Предел измерений 10 А		
от 10 Гц до 5 кГц	$\pm (0,15 + 0,04)$	$0,015 + 0,006$
от 5 до 10 кГц	$\pm (0,15 + 0,04)$	$0,030 + 0,006$

Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерения частоты (пределы измерений 100 мВ; 1; 10; 100 и 750 В) приведены в таблице 19.

Таблица 19

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени ¹ 1 год (23 ± 5) °C	Температурный коэффициент ¹
от 3 до 10 Гц	$\pm 0,100$	0,0002
от 10 до 100 Гц	$\pm 0,030$	0,0002
от 100 Гц до 1 кГц	$\pm 0,010$	0,0002
от 1 до 300 кГц	$\pm 0,010$	0,0002
Меандр ²	$\pm 0,010$	0,0002

Примечания:

1 – погрешность измерений и температурный коэффициент определяются как процент (значение из таблицы) от измеренного значения;

2 – диапазон частот от 10 Гц до 300 кГц;

Входное напряжение не менее 100 мВ, при входном напряжении менее 100 мВ погрешность увеличивается в 10 раз.

Метрологические характеристики мультиметров 34461А в режиме измерения электрического сопротивления постоянному току приведены в таблице 20.

Таблица 20

Предел измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности в течение периода времени 1 год (23 ± 5) °C	Температурный коэффициент
100 Ом	$\pm (0,010 + 0,004)$	$0,0006 + 0,0005$
1 кОм	$\pm (0,010 + 0,001)$	$0,0006 + 0,0001$
10 кОм	$\pm (0,010 + 0,001)$	$0,0006 + 0,0001$
100 кОм	$\pm (0,010 + 0,001)$	$0,0006 + 0,0001$
1 МОм	$\pm (0,010 + 0,001)$	$0,0010 + 0,0002$
10 МОм	$\pm (0,040 + 0,001)$	$0,0030 + 0,0004$
100 МОм	$\pm (0,800 + 0,010)$	$0,1500 + 0,0002$

Технические характеристики мультиметров приведены в таблице 21.

Таблица 21

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Напряжение сети питания переменного тока, В	100 ± 10 ; 120 ± 12 ($127 \pm 12,7$); 220 ± 22 (230 ± 23); 240 ± 24
Частота сети питания, Гц	50 ± 5 ; 60 ± 6 ; 400 ± 40
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более:	
- 34401А	$374 \times 255 \times 104$
- 34460А, 34461А	$304 \times 262 \times 104$



Продолжение таблицы 21

1	2
Масса, кг, не более:	
- 34401A	3,6
- 34460A	3,68
- 34461A	3,76
Нормальные условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °C	от 18 до 28
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	60
Рабочие условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °C	от 0 до 55
- относительная влажность окружающего воздуха (при температуре 40 °C), %, не более	80

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки мультиметров приведена в таблице 22.

Таблица 22

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Мультиметр цифровой 34401A (или 34460A, или 34461A – по заказу)	1 шт.	-
2	Сетевой кабель	1 шт.	-
3	Комплект измерительных кабелей	1 шт.	для 34461A
4	Кабель интерфейса USB	1 шт.	для 34461A
5	Компакт-диск с технической документацией	1 шт.	для 34461A
6	Компакт-диск с ПО	1 шт.	для 34461A
7	Руководство по эксплуатации	1 экз.	-
8	Методика поверки	1 экз.	-
9	Паспорт	1 экз.	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мультиметры цифровые 34401A, 34460A, 34461A соответствуют требованиям технической документации фирмы «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.» (Малайзия).

Поверку для Республики Беларусь проводить по документу МП 54848-13, утвержденному в 2013 году (изменение № 1-BY).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn.Bhd.», Малайзия
Адрес: 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: Российская Федерация, 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел.: 8 (495) 437-55-77, 8 (495) 430-78-17

Факс: 437-56-66

Email: office@vniims.ru

Веб-сайт: www.vniims.ru

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В.Шабанов

