

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Мультиметры цифровые APPA-107, APPA-107N, APPA-109, APPA-109N

Назначение средства измерений

Мультиметры цифровые APPA-107, APPA-107N, APPA-109, APPA-109N (далее – мультиметры) предназначены для измерения:

- напряжения постоянного и переменного тока;
- силы постоянного тока и переменного тока;
- частоты переменного тока;
- электрического сопротивления;
- электрической емкости;
- температуры (при помощи термопары типа К).

Описание средства измерений

Мультиметры цифровые APPA-107, APPA-107N, APPA-109, APPA-109N представляют собой портативные многофункциональные измерительные приборы, конструктивно выполненные в специальном пластмассовом защитном корпусе.

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 отображении результатов на жидкокристаллическом дисплее.

На лицевой панели мультиметров расположены функциональные клавиши, поворотный переключатель, входные разъёмы, предназначенные для присоединения измерительных проводов и подключения их к измеряемой сети, жидкокристаллический цифровой дисплей. Включение и выключение мультиметров, выбор режимов измерения осуществляется при помощи поворотного переключателя. Функциональные клавиши служат для переключения пределов измерений и выбора специальных функций при измерениях. На задней панели мультиметров расположен отсек, закрытый съемной крышкой, для установки элементов питания.

Для проведения измерений мультиметры непосредственно подключают к измеряемой цепи. Процесс измерения отображается на жидкокристаллическом дисплее в виде цифровых значений результатов измерений, аналоговой гистограммы, индикаторов режимов измерений, индикаторов единиц измерений и предупреждающих индикаторов.

Программное обеспечение мультиметров встроено в защищённую от записи память микроконтроллера, что исключает возможность его несанкционированных настройки и вмешательства, приводящим к искажению результатов измерений.

Мультиметры снабжены функцией «цифрового регистратора», позволяющего записывать во внутреннюю память 16000 для модификаций APPA-107 и APPA-107N и 40000 результатов измерений для модификаций APPA-109 и APPA-109N.



Рисунок 1 Фотография общего вида мультиметров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения напряжения постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
20 мВ	0,001 мВ	$\pm (0,0006 \cdot U + 60 \text{ е.м.р.})$
200 мВ	0,01 мВ	$\pm (0,0006 \cdot U + 20 \text{ е.м.р.})$
2 В	0,0001 В	
20 В	0,001 В	
200 В	0,01 В	$\pm (0,0006 \cdot U + 10 \text{ е.м.р.})$
1000 В	0,1 В	

Примечание – U – измеренное значение напряжения постоянного тока

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения напряжения переменного тока

Пределы измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
20 мВ; 200 мВ	0,001 мВ; 0,01 мВ	40 – 100 Гц	$\pm (0,007 \cdot U + 80 \text{ е.м.р.})$
		100 Гц – 1 кГц	$\pm (0,01 \cdot U + 80 \text{ е.м.р.})$
2 В; 20 В	0,0001 В; 0,001 В	40 – 100 Гц	$\pm (0,007 \cdot U + 50 \text{ е.м.р.})$
		100 Гц – 1 кГц	$\pm (0,01 \cdot U + 50 \text{ е.м.р.})$
		1 – 10 кГц	$\pm (0,02 \cdot U + 60 \text{ е.м.р.})$
		10 – 20 кГц	$\pm (0,03 \cdot U + 70 \text{ е.м.р.})$
		20 – 50 кГц	$\pm (0,05 \cdot U + 80 \text{ е.м.р.})$
		50 – 100 кГц	$\pm (0,1 \cdot U + 100 \text{ е.м.р.})$
200 В	0,01 В	40 – 100 Гц	$\pm (0,007 \cdot U + 50 \text{ е.м.р.})$
		100 Гц – 1 кГц	$\pm (0,01 \cdot U + 50 \text{ е.м.р.})$
		1 – 10 кГц	$\pm (0,02 \cdot U + 60 \text{ е.м.р.})$
		10 – 20 кГц	$\pm (0,03 \cdot U + 70 \text{ е.м.р.})$
		20 – 50 кГц	$\pm (0,05 \cdot U + 80 \text{ е.м.р.})$
750 В	0,1 В	40 – 100 Гц	$\pm (0,007 \cdot U + 50 \text{ е.м.р.})$
		100 Гц – 1 кГц	$\pm (0,01 \cdot U + 50 \text{ е.м.р.})$

Примечание – U – измеренное значение напряжения переменного тока

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения силы постоянного тока

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
20 мА	0,001 мА	$\pm (0,002 \cdot I + 40 \text{ е.м.р.})$
200 мА	0,01 мА	
2 А	0,0001 А	
10 А	0,001 А	

Примечание – I – измеренное значение силы постоянного тока

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения напряжения переменного тока

Пределы измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
20 мА	0,001 мА	40 – 500 Гц	$\pm (0,008 \cdot I + 50 \text{ е.м.р.})$
		500 Гц – 1 кГц	$\pm (0,012 \cdot I + 80 \text{ е.м.р.})$

Окончание таблицы 4

Пределы измерений	Разрешение	Частота	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
200 мА; 2 А; 10 А	0,01 мА; 0,0001 А; 0,001 А	40 – 500 Гц	± (0,008 · I + 50 е.м.р.)
		500 Гц – 1 кГц	± (0,012 · I + 80 е.м.р.)
		1 – 3 кГц	± (0,02 · I + 80 е.м.р.)

Примечание – I – измеренное значение силы переменного тока

Таблица 5 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения частоты переменного тока

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
20 Гц	0,001 Гц	±(0,0001 · f + 50 е.м.р.)
200 Гц	0,01 Гц	
2 кГц	0,0001 кГц	
20 кГц	0,001 кГц	
200 кГц	0,01 кГц	
1 МГц	0,0001 МГц	

Примечание – f – измеренное значение частоты переменного тока

Таблица 6 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрического сопротивления

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
200 Ом	0,01 Ом	± (0,003 · R + 30 е.м.р.)
2 кОм	0,0001 кОм	
20 кОм	0,001 кОм	
200 кОм	0,01 кОм	
2 МОм	0,0001 МОм	
20 МОм	0,001 МОм	
200 МОм	0,01 МОм	± (0,05 · R + 20 е.м.р.)
2 ГОм	0,0001 ГОм	± (0,05 · R + 8 е.м.р.)

Примечание – R – измеренное значение электрического сопротивления

Таблица 7 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения электрической емкости

Пределы измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений
4 нФ	0,001 нФ	± (0,015 · C + 10 е.м.р.)
40 нФ	0,01 нФ	
400 нФ	0,1 нФ	
4 мкФ	0,001 мкФ	
40 мкФ	0,01 мкФ	
400 мкФ	0,1 мкФ	
4 мФ	0,001 мФ	± (0,012 · C + 5 е.м.р.)
40 мФ	0,01 мФ	± (0,015 · C + 5 е.м.р.)

Примечание – C – измеренное значение электрической емкости

Таблица 8 – Основные метрологические характеристики мультиметров в режиме измерения температуры (при помощи термопары типа К)

Диапазоны измерений	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ¹
от минус 200 до минус 100 °C	0,1 °C	± (0,001 · T + 6 °C)
от минус 100 до 400 °C	0,1 °C	
от 400 до 1200 °C	1 °C	± (0,001 · T + 3 °C)

Примечания

1 – погрешность измерения нормирована без учета погрешности используемой термопары;
T – измеренное значение температуры.

Таблица 9 – Основные технические характеристики мультиметров

Наименование параметра	Значение
Питание	1 элемент питания 9 В типа «Крона»
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °C	от 0 до 50
– относительная влажность, %, не более	80
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	212 × 100 × 55
Масса, кг, не более	0,6

Уровень защиты программного обеспечения «А» в соответствии с МИ 3286-2010.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель мультиметров методом трафаретной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 10 – Комплектность мультиметров

Наименование	Количество	
	APPA-107; APPA-107N	APPA-109; APPA-109N
Мультиметр	1	1
Защитный чехол с подставкой	1	1
Провод измерительный	2	2
Зажим типа «крокодил»	2	2
Элемент питания 9 В типа «Крона»	1	1
Термопара типа К	1	1
Адаптер термопары	1	1
Интерфейсный кабель RS-232	–	1
Переходник DB9M-DB25F	–	1
Руководство по эксплуатации	1	1
Методика поверки МП-218/447-2010	1	1
Коробка упаковочная	1	1

Проверка

осуществляется по документу МП-218/447-2010 «Мультиметры цифровые APPA-107, APPA-107N, APPA-109, APPA-109N. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в январе 2011 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

- калибратор универсальный FLUKE 5520A
 - диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В;
 - пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔU): $\pm (0,000011 - 0,000018) \cdot U$;
 - диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: 1 мВ – 1020 В (10 Гц – 500 кГц);
 - пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔU): $\pm (0,00015 - 0,002) \cdot U$;
 - диапазон воспроизведения силы постоянного тока: 0 – 20,5 А;
 - пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔI): $\pm (0,0001 - 0,0005) \cdot I$;
 - диапазон воспроизведения силы переменного тока: 29 мА – 20,5 А (10 Гц – 30 кГц);
 - пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔI): $\pm (0,0004 - 0,003) \cdot I$;
 - диапазон воспроизведения частоты переменного тока: 0,01 Гц – 2 МГц;
 - пределы допускаемой абсолютной погрешности (Δf): $\pm (2,5 \cdot 10^{-6}) \cdot f$;
 - диапазон воспроизведения электрического сопротивления: 0,0001 Ом – 1100 МОм;
 - пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔR): $\pm (0,000028 - 0,003) \cdot R$;
 - диапазон воспроизведения электрической емкости: 0,19 нФ – 110 мФ;
 - пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔC): $\pm (0,0025 - 0,011) \cdot C$;
 - имитация сигнала термопары типа К: от минус 200 до 1372 °C; (ΔT): $\pm (0,16 - 0,4) ^\circ C$

- калибратор электрического сопротивления KC-100K5T
 - диапазон воспроизведения электрического сопротивления: 100 кОм – 5 ТОм;
 - пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔR): $\pm (0,015) \cdot R$

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью мультиметров цифровых APPA-107, APPA-107N, APPA-109, APPA-109N указаны в документе «Мультиметры цифровые APPA-107, APPA-107N, APPA-109, APPA-109N. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к мультиметрам цифровым APPA-107, APPA-107N, APPA-109, APPA-109N

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

2 Мультиметры цифровые APPA-107, APPA-107N, APPA-109, APPA-109N. Руководство по эксплуатации.

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

Фирма «APPA Technology Corporation», Тайвань
9F, 119-1 Pao-Zong Rd., Shintien, Taipei, 231, Taiwan
Tel: +886-2-29178820; Fax: +886-2-29170848

Заявитель

ЗАО «ПриСТ»
Юридический адрес: 109444, г. Москва, ул. Ташкентская, д. 9
Фактический адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской пр., д. 9
Тел.: (495)777-55-91. Факс: (495)633-85-02

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31
Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

B.N.Крутиков

М.п.

«____ »_____ 2011 г.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д.31
Тел. (495) 544-00-00; <http://www.rostest.ru>
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии



В.Н.Крутиков

22 » 04 2011 г.