

Продолжение, начало в № 3, 4, 5'2001

Цифровые мультиметры и электроизмерительные клещи фирмы APPA

Александр Дедюхин

prist@prist.com

APPA-200 серия. Это серия мультиметров так называемого настольного типа. Особенностью их является универсальное питание. Оно может осуществляться как от сети 220 В, так и от внутренних источников суммарным напряжением 9 В. Конструкция батарейного отсека позволяет использовать любые батареи, как 1,5 В, так и 9 В. Исполнение корпуса позволяет использовать приборы как в лабораторных условиях на столе, так и в полевых на ремне. Между собой мультиметры

отличаются функциональными возможностями и погрешностью измерения.

Мультиметр APPA-207, кроме того, обеспечивает связь с ПК, а по техническим возможностям аналогичен серии APPA-300, описанной ниже.

Отличия между моделями приведены в табл. 15. Технические данные приведены в табл. 16, а технические данные для мультиметра APPA-207 приведены в табл. 18.



APPA-201



APPA-203



APPA-205



APPA-207

Таблица 15

Функциональные возможности	APPA-201	APPA-203	APPA-205
Измерение постоянного/переменного напряжения (мВ/В)	•	•	•
Измерение постоянного/переменного тока (мА/А)	•	•	•
Измерение сопротивления напряжением малой величины	•	Нет	Нет
Проверка р-п-переходов	•	•	•
Звуковая прозвонка цепей	•	•	•
Измерение емкости	Нет	•	•
Измерение частоты	Нет	•	•
Цифровая шкала	•	•	•
Линейная шкала	Нет	•	•
Удержание результата измерения	•	•	•
Режим Δ-измерений	•	•	•
Запись/считывание в/из память(и) текущего результата измерения	Нет	Нет	•
Измерение max/min значений	Нет	•	•
Измерение среднеквадратического значения сигнала с учетом коэффициента амплитуды	Нет	Нет	•
Автоматическая индикация полярности	•	•	•
Автоматическое выключение питания	•	•	•
Автоматическое/ручное переключение пределов измерения	•	•	•
Индикация разряда источника питания	•	•	•
Звуковой контроль	Нет	•	•
Источник питания	1,5 В × 6	1,5 В × 6	1,5 В × 6
	9 × 1	9 × 1	9 × 1
	220 В	220 В	220 В

Таблица 16

ТИП ПРИБОРА		APPA 201	APPA 203	APPA 205
Постоянное напряжение	Предел измерения	Погрешность измерения		
	200 мВ, 2, 20, 200, 600 В	±(0,5 % + 2 ед. мл. разряда)		
	400 мВ, 4, 40, 400, 1000 В	±(0,4 % + 2 ед. мл. разряда)	±(0,7 % + 2 ед. мл. разряда)	
	Разрешение	0,1 мВ в диапазоне 200 мВ или 400 мВ		
	Входное сопротивление, емкость	10 МОм, 100 пФ		
	Защита от перегрузки	1100 В		
Переменное напряжение	Предел измерения	Предел измерения		
	2, 20, 200, 600 В (40–500 Гц)	±(1,5 % + 5 ед. мл. разряда)		
	4, 40, 400, 600 В (40–1000 Гц)	±(0,8 % + 5 ед. мл. разряда)	±(0,5 % + 5 ед. мл. разряда)	
	Разрешение	0,1 мВ		
	Защита от перегрузки	1100 В		
	TRMS измерения			Только для 205R
Постоянный ток	Предел измерения	Предел измерения		
	200 мкА, 2, 20, 200 мА	±(0,8 % + 2 ед. мл. разряда)		
	10А (20 А в течение 60 с)	±(1,5 % + 4 ед. мл. разряда)		
	4, 40, 400 мА	±(0,8 % + 5 ед. мл. разряда)	±(0,5 % + 5 ед. мл. разряда)	
	10А (20 А в течение 60 с)	±(1,3 % + 5 ед. мл. разряда)	±(1 % + 5 ед. мл. разряда)	
	Разрешение	0,1 мкА	1 мкА	
Переменный ток	Предел измерения	Погрешность		
	200 мкА, 2, 20, 200 мА (40–500 Гц)	±(1,5 % + 5 ед. мл. разряда)		
	4, 40, 400 мА (40Гц–1КГц)	±(1,3 % + 5 ед. мл. разряда)	±(1,0 % + 5 ед. мл. разряда)	
	10 А (20 А в течение 60 с)	±(2,5 % + 5 ед. мл. разряда)	±(2,0 % + 4 ед. мл. разряда)	±(1,0 % + 5 ед. мл. разряда)
	Разрешение	0,1 мкА	1 мкА	
	TRMS измерения			Только для 205R
Измерение сопротивления	Предел измерения	Предел измерения		
	200 Ом, 2, 20, 200 кОм, 2 МОм	±(0,8 % + 2 ед. мл. разряда)		
	20 МОм	±(2,5 % + 5 ед. мл. разряда)		
	400 Ом	±(0,8 % + 4 ед. мл. разряда)	±(0,4 % + 4 ед. мл. разряда)	
	4, 40, 400 Ом	±(0,6 % + 2 ед. мл. разряда)	±(0,4 % + 2 ед. мл. разряда)	
	4 МОм	±(0,8 % + 3 ед. мл. разряда)	±(0,6 % + 3 ед. мл. разряда)	
	40 МОм	±(1,8 % + 5 ед. мл. разряда)	±(1,5 % + 5 ед. мл. разряда)	
	Разрешение	0,1 Ом		
Прозвонка	Порог включения сигнала	50 Ом		
	Звуковой сигнал	2 кГц встроенный динамик		
	Напряжение защиты	600 В		
Испытание диодов	Тестовый ток	1 мА	0,6 мА	
	Тестовое напряжение	3,3 В	3,0 В	
Измерение емкости	Диапазон	4 пФ, 40 пФ, 400 пФ, 4 мкФ, 40 мкФ		
	Разрешение	1 пФ в диапазоне 4 пФ		
	Предел измерения	±(1,0 % + 4 ед. мл. разряда) от 40 пФ до 20 мкФ ±(5 % + 8 ед. мл. разряда) ≥ 20 мкФ		
Измерение частоты	Предел измерения	100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 КГц, 1 МГц		
	Разрешение	0,01 Гц в диапазоне 100 Гц		
	Предел измерения	±(0,1 % + 4 ед. мл. разряда)		
	Чувствительность	40 мВ при 1 Гц–20 КГц, 400 мВ при 20 кГц–1 МГц		
Общие данные				
Индикатор	3 1/4 разряда	3 3/4 разряда, 42 сегмента аналоговой шкалы		
Максимальное индицируемое число	2000	4000		
Кол-во измерений в сек	Цифровая шкала 2 изм/с, аналоговая шкала 20 изм/с			
	Емкость 1 изм/с			
Индикация перегрузки	Мигание цифр	Надпись MSD		
Индикатор разрядки батареи	*			
Выключение питания 30 мин	*			
Диапазон рабочих температур, влажность	0–50 °С, 0–80 %			
Размер, мм	218×195×73			
Вес, г	1,3 кг			

APPA-300 серия. Это самая функциональная серия мультиметров из выпускаемых компанией APPA. Мультиметры этой серии отличаются низкой базовой погрешностью измерения — 0,06 % и возможностью связи с ПК. Приведенные широко известные параметры не требуют комментария. Отличительной особенностью являются дополнительные функциональные возможности.

Для удобства считывания результата измерения мультиметры снабжены четырьмя индикаторами.

Первый цифровой индикатор называется основным. Он предназначен для отображения результата измерения основного параметра, имеет переключаемую разрядность 4 3/4 и 3 3/4 (второе — для увеличения быстродействия). Два дополнительных цифровых ин-

дикатора предназначены для отображения дополнительных параметров, таких как частота и период при измерении переменного напряжения, время и зафиксированное значение при выборе минимального и максимального значения, температура в помещении при измерении температуры и т. п. Четвертый индикатор — это линейная шкала, позволяющая полностью имитировать стре-

лочную шкалу. Назначение этой шкалы — показать оператору, в какой части поддиапазона в настоящий момент производятся измерения. К тому же, линейная шкала является менее инерционной при измерении (она позволяет производить 20 измерений в секунду, в отличие от 2 измерений в секунду при использовании цифровой шкалы). Подсветка индикатора обеспечивает удобство измерения в темное время суток.

Результаты измерения могут быть представлены в единицах В, дБ и дБм, причем сопротивление, на котором рассчитывается мощность, можно выбрать из ряда от 2 до

1200 Ом, что существенно облегчают работу связистов. APPA-300 открывает новые возможности портативных средств диагностики благодаря встроенной памяти для хранения до 7 результатов измерений. Можно задать регистрацию минимальных, максимальных и усредненных значений при слежении за сигналом от нескольких секунд до нескольких дней. Обычно это требует внешнего дополнительного регистратора данных.

Программное обеспечение APPA WinDMM расширяет функциональные возможности новых мультиметров готовыми шаблонами для создания протоколов отчетов при долговремен-

ной регистрации. Это особенно ценно при документировании испытаний в ходе монтажа новых изделий или составлении отчетов при регламентном обслуживании и т. п.

Функция закрытой калибровки позволяет проводить калибровку мультиметра без доступа к внутренним элементам, все необходимые настройки осуществляются через инфракрасный порт с использованием специального программного обеспечения.

Отличия между моделями приведены в табл. 17. Технические данные приведены в табл. 18.

Продолжение следует

Таблица 17

Функциональные возможности	APPA-301	APPA-303	APPA-305/APPA-207
Измерение постоянного напряжения (В)	*	*	*
Измерение переменного напряжения (В)	*	*	*
Измерение постоянного/переменного напряжения (мВ)	*	*	*
Измерение сопротивления	*	*	*
Измерение сопротивления напряжением малой величины	*	*	*
Проверка p-n-переходов	*	*	*
Звуковая прозвонка цепей	*	*	*
Измерение постоянного тока (А)	*	*	*
Измерение переменного тока (А)	*	*	*
Измерение постоянного/ переменного тока (мА)	*	*	*
Измерение емкости	*	*	*
Измерение частоты	*	*	*
Измерение скважности импульсов	*	*	*
Измерение температуры	Нет	*	*
Установка времени автоматического выключения питания	*	*	*
80-сегментная линейная шкала	*	*	*
10-кратное увеличение цены деления линейной шкалы	*	*	*
Задание левого/центрального положения нуля на линейной шкале	*	*	*
Автоматическая калибровка	*	*	*
Автоматическое удержание результата измерения	*	*	*
Автоматическое переключение пределов измерения со звуковой фиксацией	*	*	*
Автоматическая проверка предохранителей в режиме измерения тока	*	*	*
Звуковой контроль	*	*	*
Относительное измерение по напряжению (относительно 1В, dB) и по мощности (относительно 1мВт/600Ом, dBm)	*	*	*
Режим Δ-измерений относительно заданной величины (в абсолютных единицах и в %)	*	*	*
Индикация опасного напряжения на входе	*	*	*
Задание верхнего/нижнего предела измеряемой величины	*	*	*
Запись/считывание в/из памяти(и) текущих результатов измерения (от 1 до 7)	*	*	*
Индикация разряда источника питания	*	*	*
Измерение max/min/max-min значений	*	*	*
Измерение пиковых max/min/max-min отклонений постоянной/переменной составляющей (длительностью ≥ 0.5 ms)	Нет	*	*
Измерение периода сигнала	*	*	*
Регистрация времени измерения max/min/max-min значений	*	*	*
Звуковая регистрация перехода верхнего/нижнего предела измеряемой величины	*	*	*
Измерение среднеквадратического значения сигнала, содержащего переменную/переменную и постоянную составляющие	*	*	*
Три цифровых шкалы измерения (основная, верхняя левая, верхняя правая)	*	*	*
Влаго-пылестойкий корпус	*	*	*
Задание начального значения отсчета	*	*	*
Источник питания	9 В	9 В	9 В для APPA-207 дополнительно 220 В
Предохранитель для силовых цепей (600 В)	*	*	*
Подсветка дисплея	*	*	*
Установка времени автоматического выключения подсветки дисплея	*	*	*
Оптический разъем (по стандарту RS-232)	*	*	*
Соединительный кабель (RS-232)	По отдельному заказу	По отдельному заказу	*
Программное обеспечение WinDMM 300	По отдельному заказу	По отдельному заказу	*
Защитный кожух с подставкой	*	*	*



Таблица 18

ТИП ПРИБОРА		APPA 301	APPA 303	APPA 305/APPA-207
Постоянное напряжение	Предел измерения		Погрешность измерения	
	40 мВ	±(0,2 % + 8 ед. мл. разряда)	±(0,1 % + 8 ед. мл. разряда)	±(0,06 % + 8 ед. мл. разряда)
	400 мВ; 4, 40, 400, 1000 В	±(0,2 % + 2 ед. мл. разряда)	±(0,1 % + 2 ед. мл. разряда)	±(0,06 % + 2 ед. мл. разряда)
	Разрешение	1 мкВ в диапазоне 40 мВ		
	Входное сопротивление, емкость	10 МОм, 100 пФ		
	Защита от перегрузки	1000 В		
Переменное напряжение	Предел измерения		Погрешность измерения	
	400 мВ; 4, 40, 400, 750 В	±(1,2 % + 5 ед. мл. разряда)	±(0,9 % + 5 ед. мл. разряда)	±(0,7 % + 5 ед. мл. разряда)
	Разрешение	10 мкВ в диапазоне 400 мВ		
	Частотный диапазон	40 Гц–10 КГц	40 Гц–50 КГц	40 Гц–100 КГц
	Защита от перегрузки	1000 В		
	TRMS измерения	Да		
Постоянный ток	Предел измерения		Погрешность измерения	
	40, 400 мА; 4, 10 А	±(0,5 % + 4 ед. мл. разряда)	±(0,3 % + 4 ед. мл. разряда)	±(0,2 % + 4 ед. мл. разряда)
	Разрешение	1 мкА в диапазоне 40 мА		
Переменный ток	Предел измерения		Погрешность измерения	
	4, 40, 400 мА, 4, 10 А 40 Гц–400 Гц	±(1,2 % + 8 ед. мл. разряда.)	±(1,0 % + 8 ед. мл. разряда)	±(0,8 % + 8 ед. мл. разряда)
	Разрешение	1 мкА в диапазоне 40 мА		
	TRMS измерения	Да		
Измерение сопротивления	Предел измерения		Погрешность измерения	
	Напр. измерения 3,3 В	±(0,5 % + 3 ед. мл. разряда)	±(0,4 % + 3 ед. мл. разряда)	±(0,3 % + 3 ед. мл. разряда)
	400 Ом, 4, 40 400 КОм, 4, 40 МОм			
	Напр. измерения 0,6 В (LV)	±(1,0 % + 2 ед. мл. разряда)	±(0,8 % + 2 ед. мл. разряда)	±(0,6 % + 2 ед. мл. разряда)
	4, 40, 400 КОм, 4, 40 МОм			
Разрешение	0,01 Ом в диапазоне 400 Ом			
Прозвонка	Порог срабатывания	50 Ом		
	Звуковой сигнал	2 КГц встроенный динамик		
Испытание диодов	Тестовый ток	1,1 мА		
	Тестовое напряжение	3,3 В		
Измерение емкости	Диапазон 4, 40, 400 пФ, 4, 40, 400 мкФ, 4, 10 мФ	±(1,9 % + 8 ед. мл. разряда.)	±(1,4 % + 8 ед. мл. разряда.)	±(0,9 % + 8 ед. мл. разряда.)
	Разрешение	1 пФ в диапазоне 4 пФ		
Измерение частоты	Предел измерения	400 Гц, 4 кГц, 40 кГц, 400 кГц, 4 МГц		
	Разрешение	0,01 Гц в диапазоне 400 Гц		
	Погрешность измерения	±(0,01 % + 1 ед. мл. разряда)		
	Чувствительность	0,5 В при 40 Гц–1 МГц, 1 В при 1–4 МГц		
Измерение скважности	Предел измерения	20–80 %		
	Разрешение	0,10 %		
	Погрешность измерения	±6 ед. мл. разряда в диапазоне 15 Гц–15 кГц при напряжении 5 В		
Измерение температуры	Чувствительность	0,5 В при 40 Гц–1 МГц, 1 В при 1–4 МГц		
	Предел измерения	Нет	–200... +1300 °С	
	Разрешение		0,1 °С	
	Погрешность измерения		±(0,01 % + 1 ед. мл. разряда)	
Общие данные				
Индикатор		4 3/4 разряда основная шкала, 3 3/4 разряда дополнительная шкала, 80 сегмента аналоговой шкалы		
Максимальное индицируемое число		40 000 или 4000		
Количество измерений в секунду		Цифровая шкала 2 изм/с, аналоговая шкала 20 изм/с		
Индикация перегрузки		OL		
Индикатор разрядки батареи		*		
Выключение питания 30 мин		*		
Диапазон рабочих температур, влажность		0–50 °С, 0–80 %		
Размер, мм		90×200×42		
Вес, г		420		