

3.1 Общие сведения

Таблица 3.1

Параметры	APPA-91	APPA-93N	APPA-95	APPA-97	APPA-97R
Разрядность цифровой шкалы	4 разряда	4 разряда	4 разряда	4 разряда	4 разряда
Максимально индицируемое число	1999	1999	3999	3199	3199
Количество сегментов линейной шкалы	Нет	Нет	Нет	65	65
Скорость измерения по цифровой шкале, изм./с	2.5	2.5	2	2	2
Скорость измерения по линейной шкале, изм./с	Нет	Нет	Нет	12	12
Индикация превышения предела измерения	«1», «-1»	«1», «-1»	«OL», «-OL»	«OL», «-OL»	«OL», «-OL»
Индикация разряда источника питания					
Время автоматического выключения питания, мин	30	30	30	10	10
Источник питания	9 В (тип «Крона»)	9 В (тип «Крона»)	9 В (тип «Крона»)	1.5 Вx2 (тип ААА)	9 В (тип «Крона»)
Срок службы батареи, ч	300	150	150	700	350
Габаритные размеры (ШxВxГ), мм	84 x 175 x 31 (без чехла); 95 x 192 x 50 (в чехле)				
Масса (с батареей), кг	0.34 (без чехла); 0.55 (в чехле)				
Условия эксплуатации:	Температура: 0 °С...50 °С; отн. влажность: не более 80 %				
Условия хранения:	Температура: минус 20 °С...60 °С; отн. влажности: не более 80 %; без источника питания				

3.2 Характеристики режимов измерения

3.2.1 Погрешность измерения

1. В таблицах данного раздела указаны выражения для определения пределов допускаемой основной абсолютной погрешности. Например,  $\Delta = \pm (0,005 \cdot X + 2 \cdot k)$ , где X – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда на данном пределе измерения.

2. Предел допускаемой основной погрешности нормируется при нормальных условиях эксплуатации:

- температура окружающей среды (23 ± 5) °С,
- относительная влажность (60 ± 20) %,
- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст.,
- номинальное значение напряжения питания (отсутствует индикация разряда батареи).

3. Дополнительная погрешность при изменении температуры окружающей среды на 1 °С составляет 0,15 от предела допускаемой основной погрешности.

3.2.2 Режим измерения напряжения

А. Измерение постоянного напряжения:

Таблица 3.2-1

Предел <sup>1</sup>	Разрешение <sup>2</sup>	APPA 91	Защита измерительного входа
200 мВ	100 мкВ	$\pm (0,005 \cdot X + 1 \cdot k)$	500 В пост.; 350 В пер.
2 В	1 мВ		1200 В пост. 850 В пер.
20 В	10 мВ		
200 В	100 мВ		
1000 В	1 В		

Входное сопротивление: 10 МОм.

Таблица 3.2-2

Предел	Разрешение	APPA 93N	Защита измерительного входа
200 мВ	100 мкВ	$\pm (0,005 \cdot X + 1 \cdot k)$	600 В ср. кв.
2 В	1 мВ		
20 В	10 мВ		
200 В	100 мВ		

Входное сопротивление: 10 МОм.

Таблица 3.2-3

Предел	Разрешение	APPA 95	Защита измерительного входа
400 мВ	100 мкВ	$\pm (0,005 \cdot X + 1 \cdot k)$	500 В пост.; 350 В пер.
4 В	1 мВ		600 В пост. 600 В ср. кв.
40 В	10 мВ		
400 В	100 мВ		
600 В	1 В		

Входное сопротивление: 10 МОм.

Таблица 3.2-4

Предел	Разрешение	APPA 97	APPA 97R	Защита измерит-ого входа
300 мВ	100 мкВ	$\pm (0,005 \cdot X + 2 \cdot k)$	$\pm (0,003 \cdot X + 2 \cdot k)$	1000 В ср. кв.
3 В	1 мВ			
30 В	10 мВ			
300 В	100 мВ			
1000 В	1 В			

Входное сопротивление: 10 МОм.

В. Измерение переменного напряжения:

Таблица 3.3-1

Предел	Разрешение	APPA 91	Полоса частот	Защита измерительного входа
200 мВ	100 мкВ	$\pm (0,0125 \cdot X + 4 \cdot k)$	40...500 Гц	500 В пост.; 350 В пер.
2 В	1 мВ			1200 В пост. 850 В пер.
20 В	10 мВ			
200 В	100 мВ			
750 В	1 В			

Входной импеданс: 10 МОм/100 пФ.

Измеряется ср. кв. значение переменного напряжения синусоидальной формы (RMS).

Таблица 3.3-2

Предел	Разрешение	APPA 93N	Полоса частот	Защита измерительного входа
200 мВ	100 мкВ	$\pm (0,013 \cdot X + 4 \cdot k)$	40...500 Гц	600 В ср. кв.
2 В	1 мВ			
20 В	10 мВ			
200 В	100 мВ			
600 В	1 В			

Входной импеданс: 10 МОм/100 пФ.

Измеряется ср. кв. значение переменного напряжения синусоидальной формы (RMS).

Таблица 3.3-3

Предел	Разрешение	APPA 95	Полоса частот	Защита измерительного входа
400 мВ	100 мкВ	$\pm (0,0125 \cdot X + 4 \cdot k)$	40...500 Гц	500 В пост.; 350 В пер.
4 В	1 мВ			600 В пост. 600 В ср. кв.
40 В	10 мВ			
400 В	100 мВ			
600 В	1 В			

Входной импеданс: 10 МОм/100 пФ.

Измеряется ср. кв. значение переменного напряжения синусоидальной формы (RMS).

Таблица 3.3-4

Предел	Разрешение	APPA 97	APPA 97R	Защита измерит-ого входа
3 В	1 мВ	$\pm (0,013 \cdot X + 5 \cdot k)$	$\pm (0,013 \cdot X + 3 \cdot k)$	1000 В ср. кв.
30 В	10 мВ			
300 В	100 мВ			
750 В	1 В			
Полоса частот				

\* На пределе 3 В полоса частот: 40...300 Гц.

Входной импеданс: 10 МОм/100 пФ.

Измеряется ср. кв. значение переменного напряжения:

- APPA 97 – синусоидальной формы (RMS),
- APPA 97R – произвольной формы (True RMS). Для напряжения несинусоидальной формы, уровень которого превышает 1/2 предела измерения, дополнительная погрешность составляет:
  - ✓ 0,005 от измеренного значения при Ka = 1,4...2,0;
  - ✓ 0,020 – при Ka = 2,0...2,5;
  - ✓ 0,040 – при Ka = 2,5...3,0,
 где Ka = I<sub>макс</sub>/I<sub>ср.кв.</sub> – коэффициент амплитуды напряжения.

На пределе 3 В погрешность нормируется только для напряжения синусоидальной формы.

3.2.3 Режим измерения тока:

А. Измерение постоянного тока:

Таблица 3.4-1

Предел	Разрешение	APPA 91	APPA 93N	Падение напряжения
200 мкА	100 нА	$\pm (0,01 \cdot X + 1 \cdot k)$	$\pm (0,01 \cdot X + 1 \cdot k)$	600 мВ макс.
2 мА	1 мкА			
20 мА	10 мкА			
200 мА	100 мкА			900 мВ макс.
20 А*	10 мА	$\pm (0,02 \cdot X + 3 \cdot k)$	$\pm (0,02 \cdot X + 3 \cdot k)$	



\* ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: На пределе 20 А измерение тока более 10 А в течении не более 30 с.

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 1 А/500 В на входе «mA»; 16 А/500 В – на входе «A».

Таблица 3.4-2

Предел	Разрешение	APPA 95	Падение напряжения
400 мкА	100 нА	$\pm (0,01 \cdot X + 1 \cdot k)$	600 мВ макс.
4 мА	1 мкА		
40 мА	10 мкА		
400 мА	100 мкА		900 мВ макс.
2000 мА	1 мА	$\pm (0,02 \cdot X + 3 \cdot k)$	
20 А*	10 мА		



\* ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: На пределе 20 А измерение тока более 10 А в течении не более 30 с.

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 2 А/250 В на входе «mA»; Защита по входу «A» не предусмотрена.

Таблица 3.4-3

Предел	Разрешение	APPA-97	APPA-97R	Падение напряжения
300 мкА	100 нА	$\pm (0,01 \cdot X + 2 \cdot k)$	$\pm (0,01 \cdot X + 2 \cdot k)$	200 мВ макс.
3000 мкА	1 мкА	$\pm (0,012 \cdot X + 2 \cdot k)$	$\pm (0,012 \cdot X + 2 \cdot k)$	2 В макс.
30 мА	10 мкА	$\pm (0,01 \cdot X + 2 \cdot k)$	$\pm (0,01 \cdot X + 2 \cdot k)$	200 мВ макс.
300 мА	100 мкА	$\pm (0,012 \cdot X + 2 \cdot k)$	$\pm (0,012 \cdot X + 2 \cdot k)$	2 В макс.
20 А*	10 мА	$\pm (0,02 \cdot X + 3 \cdot k)$	$\pm (0,02 \cdot X + 3 \cdot k)$	



\* ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: На пределе 20 А измерение тока более 10 А в течении не более 30 с.

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 1 А/500 В на входе «mA»; 16 А/500 В – на входе «A».

В. Измерение переменного тока:

Таблица 3.5-1

Предел	Разрешение	APPA 91	APPA 93N	Падение напряжения
200 мкА	100 нА	$\pm (0,015 \cdot X + 3 \cdot k)$	$\pm (0,015 \cdot X + 3 \cdot k)$	600 мВ <sub>ср.кв.</sub> макс.
2 мА	1 мкА			
20 мА	10 мкА			
200 мА	100 мкА			
20 А*	10 мА			$\pm (0,025 \cdot X + 3 \cdot k)$
Полоса частот		40...500 Гц		



\* ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: На пределе 20 А измерение тока более 10 А в течении не более 30 с.

Защита входа: безинерционный предохранитель 1 А/500 В на входе «mA»; 16 А/500 В – на входе «A». Измеряется ср. кв. значение переменного тока синусоидальной формы (RMS).

Таблица 3.5-2

Предел	Разрешение	APPA 95	Падение напряжения
400 мкА	100 нА	$\pm (0,015 \cdot X + 3 \cdot k)$	600 мВ <sub>ср.кв.</sub> макс.
4 мА	1 мкА		
40 мА	10 мкА		
400 мА	100 мкА		
2000 мА	1 мА	$\pm (0,025 \cdot X + 3 \cdot k)$	900 мВ <sub>ср.кв.</sub> макс.
20 А*	10 мА		
Полоса частот		40...500 Гц	



\* ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: На пределе 20 А измерение тока более 10 А в течении не более 30 с.

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 2 А/250 В на входе «mA»; Защита по входу «A» не предусмотрена. Измеряется ср. кв. значение переменного тока синусоидальной формы (RMS).

Таблица 3.5-3

Предел	Разрешение	APPA 97	APPA 97R	Падение напряжения
300 мкА	100 нА	$\pm (0,015 \cdot X + 3 \cdot k)$	$\pm (0,015 \cdot X + 3 \cdot k)$	200 мВ макс.
3000 мкА	1 мкА			2 В макс.
30 мА	10 мкА			200 мВ макс.
300 мА	100 мкА			2 В макс.
20 А*	10 мА			
Полоса частот		40...500 Гц	40 Гц...1 кГц	



\* ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: На пределе 20 А измерение тока более 10 А в течении не более 30 с.

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 1 А/500 В на входе «mA»; 16 А/500 В – на входе «A».

Измеряется ср. кв. значение переменного тока:

- APPA 97 – синусоидальной формы (RMS),
- APPA 97R – произвольной формы (True RMS). Для тока несинусоидальной формы, уровень которого превышает 1/2 предела измерения, дополнительная погрешность составляет:
  - ✓ 0,005 от измеренного значения при Ka = 1,4...2,0;
  - ✓ 0,020 – при Ka = 2,0...2,5;
  - ✓ 0,040 – при Ka = 2,5...3,0,
 где Ka = I<sub>макс</sub>/I<sub>ср.кв.</sub> – коэффициент амплитуды тока.

3.2.4 Режим измерения сопротивления

Таблица 3.6-1

Предел	Разрешение	APPA 91	APPA 93N	Макс. тестовое напряжение / ток
200 Ом	100 мОм	$\pm (0,0075 \cdot X + 4 \cdot k)$	$\pm (0,008 \cdot X + 4 \cdot k)$	3,3 В / 2,5 мА
2 кОм	1 Ом			$\pm (0,0075 \cdot X + 1 \cdot k)$
20 кОм	10 Ом			
200 кОм	100 Ом	0,5 В / 40 мкА		
2 МОм	1 кОм	0,5 В / 4 мкА		
20 МОм	10 кОм	$\pm (0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$	$\pm (0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$	0,5 В / 40 нА

Защита измерительного входа: 500 В пост./пер. макс. (APPA 91); 600 В ср. кв. (APPA 93N).

Таблица 3.6-2

Предел	Разрешение	APPA 95	Макс. тестовое напряжение / ток
400 Ом	100 мОм	$\pm (0,0075 \cdot X + 4 \cdot k)$	3,3 В / 2,5 мА
4 кОм	1 Ом		$\pm (0,0075 \cdot X + 1 \cdot k)$
40 кОм	10 Ом	0,6 В / 40 мкА	
400 кОм	100 Ом	0,6 В / 4 мкА	
4 МОм	1 кОм	0,6 В / 400 нА	
40 МОм	10 кОм	$\pm (0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$	0,6 В / 40 нА

Защита измерительного входа: 500 В пост./пер. макс.

Таблица 3.6-3

Предел	Разрешение	APPA 97	APPA 97R	Тестовое напряжение
300 Ом	100 мОм	$\pm (0,01 \cdot X + 4 \cdot k)$	$\pm (0,007 \cdot X + 4 \cdot k)$	1,3 В
3 кОм	1 Ом			
30 кОм	10 Ом			
300 кОм	100 Ом			
3 МОм	1 кОм			
30 МОм	10 кОм	$\pm (0,012 \cdot X + 3 \cdot k)$	$\pm (0,01 \cdot X + 3 \cdot k)$	
Полоса частот		$\pm (0,015 \cdot X + 5 \cdot k)$	$\pm (0,02 \cdot X + 5 \cdot k)$	

Защита измерительного входа: 600 В ср. кв.

3.2.5 Режим измерения емкости (APPA 93N/95)

Таблица 3.7-1

Предел	Разрешение	APPA 93N	Частота тест-сигнала
2 нФ	1 пФ	$\pm (0,02 \cdot X + 4 \cdot k)$	40 Гц
20 нФ	10 пФ		
200 нФ	100 пФ		
2 мкФ	1 нФ		
20 мкФ	10 пФ		
200 мкФ			