

Таблица 3.1

Параметры	APPA 301	APPA 303	APPA 305
Разрядность цифровой шкалы измерения	5 или 4 разряда	5 или 4 разряда	5 или 4 разряда
Максимально индицируемое число	40000 или 4000	40000 или 4000	40000 или 4000
Базовая погрешность (режим DCV)	± 0,2 %	± 0,1 %	± 0,06 %
Скорость измерения по цифровой шкале, изм./с	2 (при индикации 40000); 4 (при индикации 4000)		
Скорость измерения по линейной шкале, изм./с	20		
Максимальное входное напряжение (вход V)	850 В пик. (1100 В пик. на пределе 4/.../1000 В)		
Максимальное напряжение между любым измерительным входом и корпусом прибора	1000 В пост. 750 В пер. (по категории II)		
Максимальный входной ток	Вход mA: 400 mA Вход A: 10 A непрерывно, до 20 A не более 30 с		
Индикация перегрузки	OL		
Индикация разряда источника питания	-		
Время автовыключения питания, мин	1...60 (возможна блокировка функций)		
Источник питания	9 В (тип «Крона»)		
Срок службы батареек, ч	100		
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	100 × 212 × 55 (в защитном чехле)		
Масса (с батареей), г	650 (в защитном чехле)		
Условия эксплуатации	0 °С...50 °С; отн. влажность < 80 %. Внеш. воздействия (< 10 мин): ускорение до 2,66g; вибрации 5...500 Гц		
Условия хранения	-20 °С...60 °С. Внеш. воздействия (< 10 мин): ускорение до 2,66g; вибрации 5...500 Гц; 3-мерное пространство		

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, $\Delta = \pm (0,005 \cdot X + 2^*k)$, 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.,
- 5-разрядная индикация цифровой шкалы;
- номинальное значение напряжения питания (отсутствует индикация разряда батареек).

3. При 4-разрядной индикации, количество единиц младшего разряда необходимо умножить на 10.

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

3.2.2 Режим измерения напряжения

А. Измерения постоянного напряжения



Таблица 3.2

Предел ¹	Разрешение ²	301	303	305
40 мВ	1 мкВ	$\pm(0,002 \cdot X + 8^*k)$ ³	$\pm(0,001 \cdot X + 8^*k)$	$\pm(0,0006 \cdot X + 8^*k)$
400 мВ	10 мкВ	$\pm(0,002 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,001 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,0006 \cdot X + 2^*k)$
4 В	100 мкВ	$\pm(0,002 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,001 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,0006 \cdot X + 2^*k)$
40 В	1 мВ			
400 В	10 мВ			
1000 В	100 мВ			

Входное сопротивление: 10 МОм.

Защита измерительного входа: 1000 В пост.; 750 В ср. кв.

¹ Конечное значение диапазона измерений.

² Значение единицы младшего разряда.

³ Где: X – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда.

В. Измерения переменного напряжения

Таблица 3.3

Предел/диапазон	Разрешение	301	303	305
400 мВ	10 мкВ	$\pm(0,012 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,009 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,007 \cdot X + 5^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
4 В	100 мкВ	$\pm(0,01 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,009 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,007 \cdot X + 5^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
10 кГц – 20 кГц				
20 кГц – 50 кГц				
50 кГц – 100 кГц	1 мВ	$\pm(0,02 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,015 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,01 \cdot X + 5^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
10 кГц – 20 кГц				
20 кГц – 50 кГц				
50 кГц – 100 кГц	10 мВ	$\pm(0,03 \cdot X + 6^*k)$	$\pm(0,025 \cdot X + 6^*k)$	$\pm(0,02 \cdot X + 6^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
10 кГц – 20 кГц				
20 кГц – 50 кГц				
50 кГц – 100 кГц	-	$\pm(0,035 \cdot X + 7^*k)$	$\pm(0,035 \cdot X + 7^*k)$	$\pm(0,03 \cdot X + 7^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
10 кГц – 20 кГц				
20 кГц – 50 кГц				
50 кГц – 100 кГц	-	$\pm(0,055 \cdot X + 8^*k)$	$\pm(0,055 \cdot X + 8^*k)$	$\pm(0,05 \cdot X + 8^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
10 кГц – 20 кГц				
20 кГц – 50 кГц				
50 кГц – 100 кГц	-	$\pm(0,1 \cdot X + 1^*k)$	$\pm(0,1 \cdot X + 1^*k)$	$\pm(0,1 \cdot X + 1^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
10 кГц – 20 кГц				
20 кГц – 50 кГц				
50 кГц – 100 кГц	-	$\pm(0,9 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,9 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,9 \cdot X + 5^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
10 кГц – 20 кГц				
20 кГц – 50 кГц				
50 кГц – 100 кГц	-	$\pm(0,015 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,015 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,01 \cdot X + 5^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
10 кГц – 20 кГц				
20 кГц – 50 кГц				
50 кГц – 100 кГц	-	$\pm(0,025 \cdot X + 6^*k)$	$\pm(0,025 \cdot X + 6^*k)$	$\pm(0,02 \cdot X + 6^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
10 кГц – 20 кГц				
20 кГц – 50 кГц				
50 кГц – 100 кГц	-	$\pm(0,035 \cdot X + 7^*k)$	$\pm(0,035 \cdot X + 7^*k)$	$\pm(0,03 \cdot X + 7^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
10 кГц – 20 кГц				
20 кГц – 50 кГц				
50 кГц – 100 кГц	-	$\pm(0,055 \cdot X + 8^*k)$	$\pm(0,055 \cdot X + 8^*k)$	$\pm(0,05 \cdot X + 8^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
10 кГц – 20 кГц				
20 кГц – 50 кГц				
50 кГц – 100 кГц	-	$\pm(0,1 \cdot X + 1^*k)$	$\pm(0,1 \cdot X + 1^*k)$	$\pm(0,1 \cdot X + 1^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
10 кГц – 20 кГц				
20 кГц – 50 кГц				

Таблица 3.3 (продолжение)

Предел/диапазон	Разрешение	301	303	305
750 В	10 мВ	$\pm(0,012 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,009 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,007 \cdot X + 5^*k)$
40 Гц – 100 Гц				
100 Гц – 1 кГц				
40 Гц – 100 Гц	-	$\pm(0,02 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,015 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,01 \cdot X + 5^*k)$
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				
40 Гц – 100 Гц	-	$\pm(0,02 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,015 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,01 \cdot X + 5^*k)$
100 Гц – 1 кГц				
1 кГц – 10 кГц				

Диапазон измерения относительного уровня:

- минус 80...50 дБ (0 дБ = 1 В ср. кв.);
- минус 15...55 дБм (0 дБм = 1 мВт, 600 Ом).

Входной импеданс: 10 МОм, <100 пФ.

Защита измерительного входа: 1000 В пост.; 750 В ср. кв.

ПРИМЕЧАНИЕ:

1. Если измеряемая величина меньше 30 % установленного предела, к величине погрешности необходимо дополнительно добавить 40 единиц младшего разряда.

2. Погрешность не нормируется в диапазоне 20...100 кГц, если измеряемая величина меньше 20 % установленного предела.

3. При измерении переменного напряжения со смещением, дополнительная погрешность составляет $(0,01 \cdot X + 8^*k)$.

Измеряется ср. кв. значение переменного напряжения произвольной формы (True RMS). Если форма напряжения отличается от синусоидальной, дополнительная погрешность составляет:

- ✓ 0,015 от измеренного значения при Ka = 1,4...3,0;
- ✓ 0,030 – при Ka = 3,0...4,0,

где Ka = U_{макс}/U_{ср.кв.} – коэффициент амплитуды напряжения.

3.2.3 Режим измерения тока

А. Измерение постоянного тока

Таблица 3.4

Предел	Разрешение	301	303	305
40 мА	1 мкА	$\pm(0,005 \cdot X + 4^*k)$	$\pm(0,003 \cdot X + 4^*k)$	$\pm(0,002 \cdot X + 4^*k)$
400 мА	10 мкА			
4 А	100 мкА	$\pm(0,005 \cdot X + 4^*k)$	$\pm(0,003 \cdot X + 4^*k)$	$\pm(0,002 \cdot X + 4^*k)$
10 А	1 мА			

Максимальное падение напряжения: 800 мВ (вход mA), 1 В (вход A)

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 1 А/600 В по входу mA, 15 А/600 В по входу A.

В. Измерения переменного тока

Таблица 3.5

Предел	Разрешение	301	303	305
40 мА	1 мкА	$\pm(0,012 \cdot X + 8^*k)$	$\pm(0,01 \cdot X + 8^*k)$	$\pm(0,008 \cdot X + 8^*k)$
400 мА	10 мкА			
4 А	100 мкА			
10 А	1 мА			
Полоса частот		40...400 Гц		

Максимальное падение напряжения: 800 мВ (вход mA), 1 В (вход A)

Защита измерительного входа: безинерционный предохранитель 1 А/600 В по входу mA, 15 А/600 В по входу A.

ПРИМЕЧАНИЕ: При измерении переменного тока со смещением, дополнительная погрешность составляет $(0,01 \cdot X + 8^*k)$.

Измеряется ср. кв. значение переменного тока произвольной формы (True RMS). Если форма тока отличается от синусоидальной, дополнительная погрешность составляет:

- ✓ 0,015 от измеренного значения при Ka = 1,4...3,0;
- ✓ 0,030 – при Ka = 3,0...4,0,

где Ka = I_{макс}/I_{ср.кв.} – коэффициент амплитуды тока.

3.2.4 Режим регистрации пиковых значений (APPA 303/305)

Измеряемая величина должна быть больше 10 % установленного предела измерения. Дополнительная погрешность составляет $(0,007 \cdot X + 20^*k)$.

3.2.5 Режим измерения сопротивления

А. Измерение сопротивления

Таблица 3.6

Предел	Разрешение	301	303	305
400 Ом	10 МОм	$\pm(0,005 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,004 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,003 \cdot X + 2^*k)$
4 кОм	100 МОм			
40 кОм	1 Ом	$\pm(0,005 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,004 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,003 \cdot X + 2^*k)$
400 кОм	10 Ом			
4 МОм	1 кОм	$\pm(0,005 \cdot X + 4^*k)$	$\pm(0,004 \cdot X + 4^*k)$	$\pm(0,003 \cdot X + 4^*k)$
40 МОм	10 кОм			
		$\pm(0,05 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,05 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,003 \cdot X + 5^*k)$

Измерительное напряжение: 3,3 В.

Защита измерительного входа: 600 В ср. кв.

В. Измерение сопротивления малым напряжением

Таблица 3.7

Предел	Разрешение	301	303	305
4 кОм	100 МОм	$\pm(0,01 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,008 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,006 \cdot X + 2^*k)$
40 кОм	1 Ом			
400 кОм	10 Ом			
4 МОм	1 кОм	$\pm(0,01 \cdot X + 4^*k)$	$\pm(0,008 \cdot X + 4^*k)$	$\pm(0,006 \cdot X + 4^*k)$
40 МОм	10 кОм			
		$\pm(0,07 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,07 \cdot X + 5^*k)$	$\pm(0,07 \cdot X + 5^*k)$

Измерительное напряжение: 0,6 В.

Защита измерительного входа: 600 В ср. кв.

3.2.6 Режим прозвона цепей и испытания р-п переходов

Таблица 3.8

Режим	Разрешение	Номинальный тестовый ток	Макс. тестовое напряжение	Защита измерительного входа
	1 мВ	1,1 mA	3,3 В	600 В ср. кв.

При сопротивлении цепи менее 50 Ом включается непрерывный звуковой сигнал частотой 2 кГц.

3.2.7 Режим измерения емкости

Таблица 3.9

Предел	Разрешение	301	303	305
4 нФ	1 пФ	$\pm(0,019 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,014 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,009 \cdot X + 2^*k)$
40 нФ	10 пФ			
400 нФ	100 пФ			
4 мкФ	1 нФ	$\pm(0,029 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,024 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,019 \cdot X + 2^*k)$
40 мкФ	10 нФ			
400 мкФ	100 нФ			
4 мФ	1 мкФ	$\pm(0,039 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,034 \cdot X + 2^*k)$	$\pm(0,029 \cdot X + 2^*k)$
10 мФ	10 мкФ			

ПРИМЕЧАНИЕ: Для повышения точности измерений на пределах 4/40/400 нФ, используйте режим Δ-измерений.

Защита измерительного входа: 600 В ср. кв.

3.2.8 Режим измерения частоты

Таблица 3.10

Предел	Разрешение	Погрешность	Мин. частота	Защита измерительного входа
400 Гц	10 мГц	$\pm(0,0001 \cdot X + 1^*k)$	15 Гц	600 В ср. кв.
4 кГц	100 мГц			
40 кГц	1 Гц			
400 кГц	10 Гц			
4 МГц	100 Гц			

Чувствительность:

- 0,5 В пик-пик в диапазоне 15 Гц...1 МГц,
- 1 В пик-пик в диапазоне 1...4 МГц.

3.2.9 Режим измерения коэффициента заполнения импульсов

Таблица 3.11

Диапазон	Разрешение	Погрешность	Защита измерительного входа
20...80 %	0,1 %	$\pm 6^*k$ (15 Гц...10 кГц	