

3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Общие сведения

Таблица 3.1

Наименование параметра	Значение				
	APPA-A11/11R	APPA-A12/12R APPA-A12H/12HR	APPA-A15/15R	APPA-A16/16R	APPA-A16H/16HR
Максимально индицируемое число на ЖК дисплее	4000				
Скорость измерения	2 изм./сек.				
Тип преобразователя	трансфор. тока	датчик Холла	трансфор. тока	датчик Холла	датчик Холла
Индикация полярности	Автоматическая				
Индикация перегрузки	Надпись "OL" или "-OL"				
Индикация разряда батареи	⊕ ⊖				
Тип источника питания	1,5 В × 2(AA)/9 В	9 В × 1 (Крона)	1,5 В × 2(AA)/9 В	9 В × 1 (Крона)	9 В × 1 (Крона)
Срок службы источника питания	600 ч/200 ч	200 ч	600 ч/200 ч	100 ч	100 ч
Время автовыключения питания	30 мин				

Таблица 3.1 (окончание)

Наименование параметра	Значение				
	APPA-A11/11R	APPA-A12/12R APPA-A12H/12HR	APPA-A15/15R	APPA-A16/16R	APPA-A16H/16HR
Максимальный раскрыт губок	37	45	51	51	51
Максимальный диаметр провода	34	35	51	51	51
Максимальный размер шины	15×40	20×40	24×60	24×60	24×60
Макс. высота, при падении с которой сохраняется работоспособность	1,5 м				
Габаритные размеры (Ш×В×Г)	76 × 220 × 50 мм	78 × 235 × 51 мм	90 × 275 × 51 мм	90 × 275 × 51 мм	90 × 275 × 51 мм
Масса (с батареей)	360 г	380 г	420 г	420 г	420 г
Условия эксплуатации	Температура окружающей среды: 0 °С...50 °С; относительная влажность: не более 80 %				
Условия хранения	Температура окружающей среды: минус 20 °С...60 °С; относительная влажность: не более 80 %				

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.

Пример 1:

При измерении постоянного напряжения клещами APPA A11 на пределе 400 В получено значение 10,0 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения.

1) Используя данные табл. 3.2, вычисляем абсолютную погрешность:

$$\Delta = \pm (0,007 \cdot X + 2^*k). \text{ В данном случае измеренное значение } X = 10,0 \text{ В; } k = 0,1 \text{ В. Тогда:}$$

$$\Delta = \pm (0,007 \cdot 10,0 + 2 \cdot 0,1) = \pm 0,3 \text{ В.}$$

2) Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне:

$$10,0 \pm 0,3 = 9,7...10,3 \text{ В.}$$

3) Относительная погрешность измерения составляет:

$$\delta = (\pm \Delta/X) \cdot 100\% = (\pm 0,3/10,0) \cdot 100\% = \pm 3,0\%.$$

Пример 2:

При измерении постоянного напряжения клещами APPA 16R на пределе 400 В получено значение 380,0 В. Определить действительное значение измеренного напряжения и относительную погрешность измерения.

1) Используя данные табл. 3.2, вычисляем абсолютную погрешность. В данном случае X = 380,0 В; k = 0,1 В. Тогда: $\Delta = \pm (0,007 \cdot 380,0 + 2 \cdot 0,1) = \pm 2,9 \text{ В.}$

2) Действительное значение измеренного напряжения будет находиться в диапазоне:

$$380,0 \pm 2,9 = 377,1...382,9 \text{ В.}$$

3) Относительная погрешность измерения составляет:

$$\delta = (\pm \Delta/X) \cdot 100\% = (\pm 2,9/380,0) \cdot 100\% = \pm 0,76\%.$$

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 0,2 от предела (значения) допускаемой основной погрешности.

3.2.2 Режим измерения напряжения

А. Измерение постоянного напряжения (автовыбор предела измерения):

Таблица 3.2

Предел ¹	Разрешение ²	Значение				
		APPA-A11/11R	APPA-A12/12R APPA-A12H/12HR	APPA-A15/15R	APPA-A16/16R	APPA-A16H/16HR
400 В, 600 В	0,1 В; 1,0 В	•				
400 В, 1000 В	0,1 В; 1,0 В				•	
Погрешность		$\pm (0,007 \cdot X + 2^*k)$				
Защита измерительного входа		600 В		1000 В		

Входное сопротивление: >1 МОм

В. Измерение переменного напряжения (автовыбор предела измерения):

Таблица 3.3

Предел ¹	Разрешение ²	Значение				
		APPA-A11/11R	APPA-A12/12R APPA-A12H/12HR	APPA-A15/15R	APPA-A16/16R	APPA-A16H/16HR
400 В, 600 В	0,1 В; 1,0 В	•				
400 В; 750 В	0,1 В; 1,0 В				•	
Погрешность		$\pm (0,01 \cdot X + 5^*k)$				
Защита измерит. входа		600 В ср.кв.		750 В ср.кв.		
Полоса частот		50...500 Гц				

Входной импеданс: 1 МОм/100 пФ.

Измерение ср. кв. значения:

- APPA A11-A16H – синусоидальный сигнал (RMS);
- APPA A11R-A16HR – сигнал произвольной формы (True RMS). Если форма сигнала отличается от синусоидальной, дополнительная погрешность составляет:
 - ✓ 0,01 от измеренного значения при $K_a = 1,4...2,0$;
 - ✓ 0,025 от измеренного значения при $K_a = 2,0...2,5$;
 - ✓ 0,04 – при $K_a = 2,5...3,0$;

где $K_a = U_{\text{макс}}/U$ ср.кв. – коэффициент амплитуды напряжения.

3.2.3 Режим измерения тока

А. Измерение постоянного тока (автовыбор предела измерения):

Таблица 3.4

Предел	Разрешение	Значение		
		APPA-A12/12R APPA-A12H/12HR	APPA-A16/16R	APPA-A16H/16HR
0...400 А	0,1 А	•		
400...600 А	0,1 А			
0...200 А	0,1 А			
200...400 А	0,1 А		•	
400...1000 А	1 А			•
Погрешность [*]		$\pm (0,015 \cdot X + 10^*k)$ в диапазоне 0...60 А	$\pm (0,029 \cdot X + 3A)$ в диапазоне 0...200 А	
		$\pm (0,019 \cdot X + 5^*k)$ в диапазоне 60...400 А	$\pm (0,019 \cdot X + 2A)$ в диапазоне 200...400 А	$\pm (0,01 \cdot X + 2A)$ в диапазоне 0...400 А
		$\pm (0,019 \cdot X + 10^*k)$ в диапазоне 400...600 А	$\pm (0,029 \cdot X + 5A)$ в диапазоне 400...1000 А	$\pm (0,019 \cdot X + 7A)$ в диапазоне 400...1000 А
Защита от перегрузки		600 А		1000 А

* Дополнительная погрешность, обусловленная остаточной намагниченностью, составляет 0,01 от пикового значения тока.

Дополнительная погрешность, связанная с несоосностью размещения провода в измерительном разьеме клещей, не превышает ±1,0 %.

В. Измерение переменного тока (автовыбор предела измерения):

Таблица 3.5

Предел ³	Разрешение ⁴	Значение			
		APPA-A11/11R	APPA-A12/12R APPA-A12H/12HR	APPA-A15/15R APPA-A16/16R	APPA-A16H/16HR
400 А, 600 А	0,1 А, 1 А	•			
200 А	0,1 А				
400 А	1 А				•
1000 А	1 А				•
Погрешность		$\pm (0,019 \cdot X + 7 \text{ ед.сч.})$ в диапазоне 0...60 А	$\pm (0,019 \cdot X + 3A)$ в диапазоне 0...200 А		
		$\pm (0,019 \cdot X + 5 \text{ ед.сч.})$ в диапазоне 60...400 А	$\pm (0,019 \cdot X + 2A)$ в диапазоне 200...400 А	$\pm (0,015 \cdot X + 5 \text{ ед.сч.})$ в диапазоне 0...400 А	
		$\pm (0,025 \cdot X + 7 \text{ ед.сч.})$ в диапазоне 400...600 А	$\pm (0,029 \cdot X + 5A)$ в диапазоне 400...1000 А	$\pm (0,019 \cdot X + 7 \text{ ед.сч.})$ в диапазоне 400...1000 А	
Защита измерительного входа		600 А		1000 А	
Полоса частот		50...400 Гц			

³ В диапазоне 600...1000 А полоса частот 50...200 Гц.

Измерение ср. кв. значения:

- APPA A11-A16H – синусоидальный сигнал (RMS);
- APPA A11R-A16HR – сигнал произвольной формы (True RMS). Если форма сигнала отличается от синусоидальной, дополнительная погрешность составляет:
 - ✓ 0,010 от измеренного значения при $K_a = 1,5$ (600А)

⁵ Конечное значение диапазона измерений.

⁶ Значение единицы младшего разряда на соответствующем пределе измерения.

✓ 0,025 – при $K_a = 2,0$ (1000А);

где $K_a = I_{\text{макс}}/I$ ср.кв. – коэффициент амплитуды тока.

Дополнительная погрешность, связанная с несоосностью размещения провода в измерительной рамке клещей, не превышает ±1,0 %.

3.2.4 Режим измерения сопротивления

Измерение сопротивления (автовыбор предела измерения):

Таблица 3.6

Предел	Разрешение	Значение				
		APPA-A11/11R	APPA-A12/12R APPA-A12H/12HR	APPA-A15/15R	APPA-A16/16R	APPA-A16H/16HR
400 Ом	0,1 Ом	•				
Погрешность		$\pm (0,01 \cdot X + 3^*k)$				
Защита измерительного входа		600 В ср.кв.				

Напряжение на разомкнутых контактах измерительных проводов: 3,3 В.

3.2.5 Режим прозвона цепи

Встроенный зуммер включается, когда сопротивление цепи меньше 30 Ом ($f = 2$ кГц).

3.2.6 Режим измерения частоты тока

Измерение частоты переменного тока (автовыбор предела измерения):

Таблица 3.7

Предел	Разрешение	Значение				
		APPA-A11/11R	APPA-A12/12R APPA-A12H/12HR	APPA-A15/15R	APPA-A16/16R	APPA-A16H/16HR
20–400 Гц	1 Гц	•				
Погрешность		$\pm (0,001 \cdot X + 2^*k)$				
Защита измерительного входа		600 А ср.кв.				

Минимальная частота входного сигнала: 20 Гц.

Чувствительность: - 3 А ср. кв. для переменного тока (A~)
- от 3 В до 110 В ср.кв. для переменного напряжения (V~)
- (в полосе $f > 400$ Гц – не нормируется).

3.3 Регистрация пиковых значений

Таблица 3.8

Предел	Разрешение	Значение				
		APPA-A11/11R	APPA-A12/12R APPA-A12H/12HR	APPA-A15/15R	APPA-A16/16R	APPA-A16H/16HR
400 А, 600 А	0,1 А	•				
400 А, 1000 А	0,1 А				•	
Погрешность		$\pm (0,03 \cdot X + 15^*k)$		$\pm (0,03 \cdot X + 10^*k)$	$\pm (0,03 \cdot X + 20^*k)$	
Защита измерительного входа		= / ~ 1000 А (< 1 мин)				

Для напряжения > 750 В пик. и тока > 800 А пик. погрешность не нормируется
Длительность импульса при измерении пиковых значений не менее 10 мс

3.4 Удержание показаний

Режим удержания текущих показаний токовых клещей всех серий доступен во всех режимах и на всех пределах измерения.

3.5 Автоматическое выключение питания

Токовые клещи всех серий выключаются автоматически приблизительно через 30 мин, если в течение указанного интервала времени его органы управления не использовались.