

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Клещи электроизмерительные APPA A0, APPA A1, APPA A3AR, APPA A5AR, APPA A17, APPA A17R, APPA A18plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F, APPA sFlex 10D, APPA sFlex 18D, APPA sFlex 10T, APPA sFlex 18T

Назначение средства измерений

Клещи электроизмерительные (далее по тексту – клещи) APPA A0, APPA A1, APPA A3AR, APPA A5AR, APPA A17, APPA A17R, APPA A18Plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F, APPA sFlex 10D, APPA sFlex 18D, APPA sFlex 10T, APPA sFlex 18T предназначены для измерения (без разрыва цепи) постоянного тока (только APPA A1, APPA A18plus, APPA 136F, APPA 138F) и переменного тока, постоянного и переменного напряжения (APPA A3AR, APPA A5AR, APPA A18Plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F).

Клещи имеют дополнительные измерительные функции: измерение сопротивления (APPA A3AR, APPA A5AR, APPA A18Plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F), электрической ёмкости (APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F), температуры при помощи внешней термопары (APPA A18Plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F), частоты (APPA A18Plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F), активной мощности (APPA A18Plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F), коэффициента гармоник напряжения и тока (APPA A18Plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F), действующего значения гармоник тока и напряжения (APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F).

Описание средства измерений

Клещи представляют собой компактные портативные многофункциональные измерительные приборы в ударопрочном исполнении, принцип действия которых основан на аналого-цифровом преобразовании входных сигналов. Управление процессом измерения осуществляется с помощью встроенного микропроцессора. Включение прибора и выбор режима работы осуществляется центральным переключателем роторного, кнопочного или ползункового типа, в некоторых моделях для управления режимами работы имеется джойстик, осуществляющий навигацию в меню. Измеренные значения отображаются на жидкокристаллическом дисплее, кроме моделей APPA sFlex 10T, APPA sFlex 18T, у которых индикатор отсутствует. Для отображения измеренных значений тока в APPA sFlex 10T, APPA sFlex 18T используется внешний индикатор, в качестве которого могут использоваться клещи или мультиметры, имеющие режим измерения переменного напряжения. Клещи APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F имеют дополнительный режим совместной работы с APPA sFlex 10T и APPA sFlex 18T для расширения диапазона измеряемых значений тока и мощности.

Клещи отличаются набором измерительных функций, диапазоном измерения, погрешностью измерения, диаметром обхвата провода и конструктивными особенностями.

Задняя панель клещей скреплена с передней с помощью двух винтов, один из которых служит местом пломбирования.



APPA A0,
APPA A1



APPA A3AR



APPA A5AR



APPA A17,
APPA A17R



APPA A18plus



APPA 133F, APPA
136F, APPA 137F,
APPA 138F



APPA sFlex 10D,
APPA sFlex 18D



APPA sFlex 10T,
APPA sFlex 18T

Рисунок 1 – Общий вид клещей электроизмерительных

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 - Режим измерения напряжения постоянного тока

Модель	Диапазоны измерений, В	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В
APPA A3AR, APPA A5AR	2,1 - 1000	100 мВ	$\pm (0,003 \cdot U_X + 2 \cdot k)$
APPA A18Plus	0 – 59,99	10 мВ	$\pm (0,007 \cdot U_X + 5 \cdot k)$
	60 – 600	100 мВ	
APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F	0 – 99,99	10 мВ	$\pm (0,007 \cdot U_X + 2 \cdot k)$
	100 - 999,9	100 мВ	

где U_X – измеренное значение, к- значение единицы младшего разряда

Т а б л и ц а 2 - Режим измерения напряжения переменного тока

Модель	Диапазоны измерений, В	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, В	Диапазоны частот, Гц
APPA A3AR, APPA A5AR	1,3 - 750	100 мВ	$\pm (0,009 \cdot U_X + 3 \cdot k)$	50 – 60
			$\pm (0,015 \cdot U_X + 3 \cdot k)$	61 – 500
APPA A18Plus	0...59,99	10 мВ	$\pm (0,01 \cdot U_X + 5 \cdot k)$	45 – 500
	60...599,9	100 мВ		
APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F	0 – 99,99	10 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_X + 5 \cdot k)$	50 – 400
	100 - 999,9	100 мВ		
	0 – 99,99	10 мВ	$\pm(0,01 \cdot U_X + 5 \cdot k)$	с ФНЧ 50 – 60
	100 - 999,9	100 мВ		
	0 – 99,99	10 мВ	$\pm(0,05 \cdot U_X + 5 \cdot k)$	с ФНЧ 61 – 400
	100 - 999,9	100 мВ		

где U_X – измеренное значение, k - значение единицы младшего разряда, ФНЧ – фильтр нижних частот

Т а б л и ц а 3 - Режим измерения силы постоянного тока

Модель	Диапазоны измерений, А	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, А
APPA A1	0– 59,99*	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot I_X + 10 \cdot k)$
	60 -300 А	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)$
APPA A18Plus**	0 – 600	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)$
APPA 136F**	0 – 99,99	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot I_X + 20 \cdot k)$
	100 – 599,9	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)$
APPA 138F**	0 – 99,99	0,01 А	$\pm (0,015 \cdot I_X + 20 \cdot k)$
	100 – 999,9	0,1 А	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)$

где I_X – измеренное значение, k - значение единицы младшего разряда
* - Вариации показаний при различных положениях позиционирования $\leq 0,3A$
** - Дополнительная погрешность позиционирования (т.е. положения относительно проводника с током) клещей: $\pm 0,01 \cdot I_X$

Т а б л и ц а 4 - Режим измерения силы переменного тока

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Коэффициент преобразования мВ/А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности*, А	Диапазоны частот, Гц
APPA A0	0,1 – 59,99 А	0,01 А	-	$\pm (0,02 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	50 – 60
	60 - 300 А	0,1 А			
APPA A1	0,1 – 59,99 А	0,01 А	-	$\pm (0,015 \cdot I_X + 10 \cdot k)$	50 -100
	60 - 300 А	0,1 А	-		
	0,1 – 59,99 А	0,01 А	-	$\pm (0,025 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	100 - 400
	60 - 300 А	0,1 А	-		
APPA A3AR**	1,5 – 400 А	0,1 А	-	$\pm (0,02 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	50 – 60

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Коэффициент преобразования мВ/А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности*, А	Диапазоны частот, Гц
APPA A5AR**	1,5 – 200 А	0,1 А	-	$\pm (0,03 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	50 – 60
APPA A17	0 – 5,999 мА	0,001 мА	-	от 0 до 9,99 А:	50 – 60
	6 – 59,99 мА	0,01 мА	-	$\pm (0,01 \cdot I_X + 3 \cdot k)$;	
	60 – 599,9 мА	0,1 мА	-	от 11 до 49,99 А:	
	600 мА – 5,999 А	0,001 А	-	$\pm (0,02 \cdot I_X + 6 \cdot k)$;	
	6 – 59,99 А	0,01 А	-	от 51 до 100 А:	61 -400
	60 - 100 А	0,1 А	-	$\pm (0,1 \cdot I_X + 6 \cdot k)$	
	0 – 5,999 мА	0,001 мА	-	от 0 до 9,99 А:	
	6 – 59,99 мА	0,01 мА	-	$\pm (0,02 \cdot I_X + 6 \cdot k)$;	
	60 – 599,9 мА	0,1 мА	-	от 10 до 49,99 А:	
	600 мА – 5,999 А	0,001 А	-	$\pm (0,1 \cdot I_X + 6 \cdot k)$;	
6 – 59,99 А	0,01 А	-	от 50 до 100 А:	APPA A17R	
60 - 100 А	0,1 А	-	$\pm (0,35 \cdot I_X + 6 \cdot k)$		
0 – 5,999 мА	0,001 мА	-	от 0 до 10А:		50 – 60
6 – 59,99 мА	0,01 мА	-	$\pm (0,01 \cdot I_X + 8 \cdot k)$;		
60 – 599,9 мА	0,1 мА	-	от 10 до 50 А:		
600 мА – 5,999 А	0,001 А	-	$\pm (0,02 \cdot I_X + 10 \cdot k)$;		
6 – 59,99 А	0,01 А	-	от 50 до 100 А:		61 -400
60 - 100 А	0,1 А	-	$\pm (0,1 \cdot I_X + 10 \cdot k)$		
0 – 5,999 мА	0,001 мА	-	от 0 до 10А:		
6 – 59,99 мА	0,01 мА	-	$\pm (0,02 \cdot I_X + 11 \cdot k)$;		
60 – 599,9 мА	0,1 мА	-	от 10 до 50 А:		
600 мА – 5,999 А	0,001 А	-	$\pm (0,1 \cdot I_X + 11 \cdot k)$;		
6 – 59,99 А	0,01 А	-	от 50 до 100 А:	APPA A18Plus**	
60 - 100 А	0,1 А	-	$\pm (0,35 \cdot I_X + 11 \cdot k)$		
APPA A18Plus**	0 – 600 А	0,1 А	-	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	45 – 65
				$\pm (0,025 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	66 - 400
	0 – 99,99 А	0,01 А	-	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	50 -60
	100 – 599,9 А	0,1 А	-		
	0 – 99,99 А	0,01 А	-	$\pm (0,02 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	61 -400
	100 – 599,9 А	0,1 А	-		
	0,1 – 99,99 А	0,01 А	-	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	с ФНЧ 50 – 60
	100 – 599,9 А	0,1 А	-		
0,1 – 99,99 А	0,01 А	-	$\pm (0,05 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	с ФНЧ 61 – 400	
100 – 599,9 А	0,1 А	-			
APPA 137F** APPA 138F**	0 – 99,99	0,01 А	-	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	50 -60
	100 – 999,9	0,1 А	-		
	0 – 99,99	0,01 А	-	$\pm (0,02 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	61 -400
	100 – 999,9	0,1 А	-		
	0,1 – 99,99	0,01 А	-	$\pm (0,015 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	с ФНЧ 50 – 60
	100 – 999,9	0,1 А	-		
	0,1 – 99,99	0,01 А	-	$\pm (0,05 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	с ФНЧ 61 – 400
	100 – 999,9	0,1 А	-		

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Коэффициент преобразования мВ/А	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности*, А	Диапазоны частот, Гц
APPA sFlex 10D*** APPA sFlex 18D***	0,1 – 29,99 А	0,01 А	-	$\pm (0,03 \cdot I_X + 5 \cdot k)$	45 - 500
	30 – 299,9 А	0,1 А	-		
	300 – 3000 А	1 А	-		
FPPA sFlex 10T*** APPA sFlex 18T***	0,1 – 30 А	-	100	$\pm 0,03 \cdot I_{\text{ПРЕД}}$	45 - 500
	30 – 300 А	-	10		
	300 – 3000 А	-	1		

где I_X – измеренное значение, $I_{\text{ПРЕД}}$ - значение предела измерения,
 k - значение единицы младшего разряда
* - погрешность нормируется для синусоидального сигнала
** - дополнительная погрешность позиционирования клещей: $\pm 0,01 \cdot I_X$
*** - максимальная дополнительная погрешность позиционирования клещей: $\pm 0,03 \cdot I_X$ для sFlex 10D, $\pm 0,02 \cdot I_X$ для sFlex 18D

Т а б л и ц а 5 - Режим измерения сопротивления постоянному току

Модель	Верхние пределы диапазонов измерений	Значение единицы младшего разряда (к)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA A3AR	10 кОм	1 Ом	$\pm (0,009 \cdot R_X + 2 \cdot k)$
APPA A5AR	10 кОм	1 Ом	$\pm (0,009 \cdot R_X + 5 \cdot k)$
APPA A18Plus	599,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_X + 5 \cdot k)$
	6 кОм	1 Ом	
	20 кОм	10 Ом	
APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F	999,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_X + 5 \cdot k)$
	9,999 кОм	1 Ом	$\pm(0,01 \cdot R_X + 3 \cdot k)$
	99,99 кОм	10 Ом	

где R_X – измеренное значение, k - значение единицы младшего разряда

Т а б л и ц а 6 - Режим измерения ёмкости

Модель	Верхние пределы диапазонов измерений	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F	3,999 мкФ	1 нФ	$\pm(0,019 \cdot C_X + 8 \cdot k)$
	39,99 мкФ	10 нФ	
	399,09 мкФ	100 нФ	
	3999 мкФ	1 мкФ	

где C_X – измеренное значение, k - значение единицы младшего разряда

Т а б л и ц а 7 - Режим измерения температуры

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA A18Plus	минус 50,0 °С – 399,9 °С	0,1 °С	$\pm(0,01 \cdot T_x + 3 \cdot ^\circ\text{C})$
	400 °С – 1000 °С	1 °С	
APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F	минус 50,0 °С – 99,9 °С	0,1 °С	$\pm(0,01 \cdot T_x + 2 \cdot ^\circ\text{C})$
	100,0 °С – 399,9 °С	0,1 °С	$\pm(0,01 \cdot T_x + 1 \cdot ^\circ\text{C})$
	400 °С – 1000 °С	1 °С	

где T_x – измеренное значение

Т а б л и ц а 8 – Режим измерения частоты

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA A18Plus	20 – 399,9 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,001 \cdot F_x + 5 \text{ к})$
	400 Гц – 4 кГц	1 Гц	
APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F	20 Гц - 99,99 Гц	0,01 Гц	$\pm(0,005 \cdot F_x + 3 \text{ к})$
	100 Гц - 999,9 Гц	0,1 Гц	
	1 кГц - 9,999 кГц	1 Гц	

где F_x – измеренное значение, к - значение единицы младшего разряда

Т а б л и ц а 9 – Режим измерения активной мощности (постоянной/переменной)

Модель	Диапазоны измерений	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA A18Plus	0 - 3,999 кВт	1 Вт	Максимальная суммарная погрешность напряжения и тока
	4 – 39,99 кВт	10 Вт	
	40 – 360 кВт	0,1 кВт	
APPA 133F, APPA 136F,	9,999 кВт	1 Вт	
	99,99 кВт	10 Вт	
	599,9 кВт	0,1 кВт	
APPA 137F, APPA 138F	9,999 кВт	1 Вт	
	99,99 кВт	10 Вт	
	999,9 кВт	0,1 кВт	

Режим постоянной мощности только для APPA A18Plus , APPA 136 F , APPA 138F

Т а б л и ц а 10 – Режим измерения коэффициента гармоник

Модель	Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
APPA A18Plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F	99,9 %	0,1 %	$\pm(0,03 \cdot K_g + 10 \cdot \text{к})$

где K_g – измеренное значение, к – значение единицы младшего разряда

Т а б л и ц а 11 – Режим измерения действующего значения гармоник

Модель	Верхний предел диапазона измерений	Значение единицы младшего разряда	№№ гармоник	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
АРРА 133F, АРРА 136F, АРРА 137F, АРРА 138F	99,9 %	0,1 %	от 1-ой до 12-ой	$\pm(0,05 \cdot X + 10 \cdot k)$
		0,1 %	от 13-ой до 25-ой	$\pm(0,1 \cdot X + 10 \cdot k)$

где X – измеренное значение, k – значение единицы младшего разряда

Таблица 12 – Общие технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Температурный коэффициент погрешности в диапазоне меньше 18 °С и больше 28 °С	0,2 нормального значения/°С
Питание	батареиное
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от 0 до 50 80
Габаритные размеры, мм, не более	147 x 60 x 31 для АРРА А0, АРРА А1 56 x 188 x 28 для АРРА А3АR 54 x 193 x 31 для АРРА А5АR 176 x 70 x 25 для АРРА 17, АРРА 17R 78 x 235 x 51 для АРРА А18Plus 245x87,5x50,5 для АРРА 133F, АРРА 136F 257x87,5x50,5 для АРРА 137F, АРРА 138F 130 x 270 x27 для АРРА sFlex 10D, АРРА sFlex 10T 178 x 351 x27 для АРРА sFlex 18D, АРРА sFlex 18T
Масса (с источником питания), г, не более	140 для АРРА А0, АРРА А1 280 для АРРА А3АR, АРРА А5АR 435 для АРРА 133F, АРРА 136F 470 для АРРА 137F, АРРА 138F 380 для АРРА А18Plus 200 для АРРА 17, АРРА 17R, АРРА sFlex 10D, АРРА sFlex 18D, АРРА sFlex 10T, АРРА sFlex 18T
Максимальный диаметр провода, мм	25 для АРРА А0, АРРА А1 27 для АРРА А3АR 16 для АРРА А5АR 40 для АРРА 17, АРРА 17R 35 для АРРА А18Plus 37 для АРРА 133F, АРРА 136F 42 для АРРА 137F, АРРА 138F 250 для АРРА sFlex 10D, АРРА sFlex 10T 450 для АРРА sFlex 18D, АРРА sFlex 18T

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом или специальным штампом.

Комплектность средства измерений

Таблица 14 Комплектность

Наименование	Количество	Примечание
Клещи электроизмерительные	1 шт.	
Чехол	1 шт.	Только для APPA A18Plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F
Измерительные провода	2 шт.	Кроме APPA A0, APPA A1, APPA sFlex 10D, APPA sFlex 18D, APPA 17, APPA 17R
Источник питания	1 комплект	Установлен
Термопара К-типа	1 шт.	Только для APPA A18Plus, APPA 138F
Адаптер термопары	1 шт.	Только для APPA A18Plus, APPA 138F
Руководство по эксплуатации	1 экз.	
Методика поверки	1 экз.	
Упаковочная коробка	1 шт.	

Поверка

осуществляется в соответствии с документом 54882137-14/2МП «Клещи электроизмерительные APPA A0, APPA A1, APPA A3AR, APPA A5AR, APPA A17, APPA A17R, APPA A18Plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F, APPA sFlex 10D, APPA sFlex 18D, APPA sFlex 10T, APPA sFlex 18T. Методика поверки», утвержденным ФБУ «ЦСМ Московской области» 12 ноября 2014 г.

Основное поверочное оборудование:

- калибратор FLUKE 5520A, погрешность по напряжению от $\pm 0,0011$ % до $\pm 0,025$ %, погрешность по току от $\pm 0,01$ % до $\pm 0,12$ %, погрешность по сопротивлению от $\pm 0,0028$ % до $0,025$ % (с опцией SC 600), погрешность по емкости от $\pm 0,25$ % до $\pm 0,75$ %;

- калибратор переменного тока «Ресурс-К2», диапазон установки коэффициента гармоник по напряжению K_u от 0,1 до 30 %, предел допускаемой относительной погрешности установки $K_u \pm (0,3 + 0,03 \cdot (K_{u_{max}}/K_u - 1))$ %, диапазон установки коэффициента гармоник по току K_i от 0,1 до 100 %, предел допускаемой относительной погрешности установки $K_i \pm (0,3 + 0,01 \cdot (K_{i_{max}}/K_i - 1))$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Клещи электроизмерительные APPA A0, APPA A1, APPA A3AR, APPA A5AR, APPA A17, APPA A17R, APPA A18Plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F, APPA sFlex 10D, APPA sFlex 18D, APPA sFlex 10T, APPA sFlex 18T. Руководство по эксплуатации 54882137-14/2РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к клещам электроизмерительным APPA A0, APPA A1, APPA A3AR, APPA A5AR, APPA A17, APPA A17R, APPA A18Plus, APPA 133F, APPA 136F, APPA 137F, APPA 138F, APPA sFlex 10D, APPA sFlex 18D, APPA sFlex 10T, APPA sFlex 18T

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

Техническая документация фирмы «APPA Technology Corporation», Тайвань.