



ТД «ЭСКО»  
Точные измерения  
— наша профессия!

# Идеальный калибратор ТК1070

ТЕЛЕФОН В МОСКВЕ

+7 (495) 258-80-83

БЕСПЛАТНЫЙ ЗВОНОК

8 800 350-70-37

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС В МОСКВЕ

ул. ГИЛЯРОВСКОГО, ДОМ 51

РАБОТАЕМ В БУДНИ С 9 ДО 18

ZAKAZ@ESKOMP.RU



Ча  
На  
По  
Мс  
То  
Со  
та

## ОПИСАНИЕ

**ТК1070** - многофункциональный калибратор электрических сигналов, предназначенный для воспроизведения AC/DC напряжения, AC/DC тока, электрического сопротивления, частоты, мощности (активной, реактивной, полной), регулировки фазы, имеющий импульсный выход и функцию проверки преобразователей с аналоговым выходным сигналом.

**ТК1070** - это идеальное решение для специализированных и производственных лабораторий. Широкий выбор функций и дополнительных опций позволяют обеспечить выполнение требований к поверке / калибровке для широкого спектра измерительных приборов, от традиционных аналоговых до самых современных цифровых устройств. Интуитивно понятная панель управления с большим сенсорным ЖК-дисплеем и эргономичной клавиатурой делают работу пользователя легкой и комфортной.

Специализированное ПО позволяет полностью автоматизировать процесс поверки. ТК1070 идеальный вариант для профессиональных метрологических лабораторий, которые решают задачи поверки широкого спектра приборов.

### Применяется для поверки следующего оборудования:

- мультиметры 5½ разрядов и ниже;
- токоизмерительные клещи до 1000 А;
- амперметры;
- вольтметры;
- измерители мощности (ваттметры);
- самописцы и регистраторы данных;
- преобразователи электрических сигналов;
- омметры;
- частотомеры;
- и другое...

## КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Напряжение постоянного тока: 10 мВ - 1020 В;
- Сила постоянного тока: 10 мкА - 20,5 А;
- Напряжение переменного тока: 1 мВ - 1020 В от 10 Гц до 500 кГц;
- Сила переменного тока: 29 мкА – 20,5 А от 10 Гц до 30 кГц;
- Погрешность за год:  $U_{\text{пост}} = \pm 0,001\%$ ,  $U_{\text{пер}} = \pm 0,01\%$ ,  $I_{\text{пост}} = \pm 0,008\%$ ,  $I_{\text{пер}} = \pm 0,015\%$ ;
- Сопротивление: 1 Ом - 1100 МОм;
- Частота прямоугольных импульсов: 1 Гц - 2 МГц;
- Регулирование фазы: 0,05°;
- Постоянная и переменная фиктивная мощность: 20,91 кВт;
- Калибровка/поверка токовых клещей до 1000 А с токовой катушкой TD1020 (опция);
- Стандартные интерфейсы: RS-232, USB, LAN

## МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 - Воспроизведение напряжения постоянного тока

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Стабильность, ± 24 часа	Разрешение
от 0 до 330,0000 мВ	$60 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} [1] + 3 \text{ мкВ}$	$5 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 1 \text{ мкВ}$	100 нВ
от 0 до 3,300000 В	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 5 \text{ мкВ}$	$4 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 3 \text{ мкВ}$	1 мкВ
от 0 до 33,00000 В	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 50 \text{ мкВ}$	$4 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 30 \text{ мкВ}$	10 мкВ
от 30,0000 до 330,0000 В	$55 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 500 \text{ мкВ}$	$4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 300 \text{ мкВ}$	100 мкВ
от 100,000 до 1020,000 В	$55 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 1500 \text{ мкВ}$	$4,5 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 900 \text{ мкВ}$	1 мВ

Примечание [1]:  $U_{\text{уст}}$  - установленное значение напряжения постоянного тока, мкВ.

Таблица 2 – Воспроизведение постоянного тока

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 0 до 330,0000 мкА	$140 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст}^{[1]} + 0,02 \text{ мкА}$	1 нА
от 0 до 3,300000 мА	$90 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,04 \text{ мкА}$	10 нА
от 0 до 33,00000 мА	$90 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,25 \text{ мкА}$	100 нА
от 0 до 330,0000 мА	$90 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2,5 \text{ мкА}$	1 мкА
от 0 до 1,100000 А	$250 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 40 \text{ мкА}$	10 мкА
от 1,000000 до 3,300000 А	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 40 \text{ мкА}$	10 мкА
от 3,00000 до 20,50000 А	$600 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 500 \text{ мкА}$	100 мкА

Примечание [1]:  $I_{уст}$  - установленное значение постоянного тока, мкА.

Таблица 3 - Воспроизведение напряжения переменного тока

Диапазон	Частота (Гц)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 1,00000 мВ до 33,00000 мВ	от 10 до 45	$0,12 \% \cdot U_{уст}^{[1]} + 20 \text{ мкВ}$	100 нВ
	от 45 до 10 к	$0,1 \% \cdot U_{уст} + 20 \text{ мкВ}$	
	от 10 к до 20 к	$0,15 \% \cdot U_{уст} + 20 \text{ мкВ}$	
	от 20 к до 50 к	$0,2 \% \cdot U_{уст} + 20 \text{ мкВ}$	
	от 50 к до 100 к	$0,35 \% \cdot U_{уст} + 33 \text{ мкВ}$	
	от 100 к до 500 к	$0,9 \% \cdot U_{уст} + 60 \text{ мкВ}$	
от 30,0000 мВ до 330,0000 мВ	от 10 до 45	$0,05 \% \cdot U_{уст} + 18 \text{ мкВ}$	1 мкВ
	от 45 до 10 к	$0,03 \% \cdot U_{уст} + 18 \text{ мкВ}$	
	от 10 к до 20 к	$0,06 \% \cdot U_{уст} + 18 \text{ мкВ}$	
	от 20 к до 50 к	$0,08 \% \cdot U_{уст} + 40 \text{ мкВ}$	
	от 50 к до 100 к	$0,15 \% \cdot U_{уст} + 120 \text{ мкВ}$	
	от 100 к до 500 к	$0,35 \% \cdot U_{уст} + 300 \text{ мкВ}$	
от 0,300000 до 3,300000 В	от 10 до 45	$0,05 \% \cdot U_{уст} + 55 \text{ мкВ}$	10 мкВ
	от 45 до 10 к	$0,02 \% \cdot U_{уст} + 55 \text{ мкВ}$	
	от 10 к до 20 к	$0,06 \% \cdot U_{уст} + 55 \text{ мкВ}$	
	от 20 к до 50 к	$0,08 \% \cdot U_{уст} + 55 \text{ мкВ}$	
	от 50 к до 100 к	$0,15 \% \cdot U_{уст} + 180 \text{ мкВ}$	
	от 100 к до 500 к	$0,4 \% \cdot U_{уст} + 800 \text{ мкВ}$	
от 3,00000 до 33,00000 В	от 10 до 45	$0,05 \% \cdot U_{уст} + 750 \text{ мкВ}$	100 мкВ
	от 45 до 10 к	$0,03 \% \cdot U_{уст} + 550 \text{ мкВ}$	
	от 10 к до 20 к	$0,06 \% \cdot U_{уст} + 550 \text{ мкВ}$	
	от 20 к до 50 к	$0,08 \% \cdot U_{уст} + 550 \text{ мкВ}$	
	от 50 к до 100 к	$0,2 \% \cdot U_{уст} + 1800 \text{ мкВ}$	
от 30,00000 до 330,0000 В	от 45 до 1 к	$0,03 \% \cdot U_{уст} + 2500 \text{ мкВ}$	1 мВ
	от 1 к до 10 к	$0,04 \% \cdot U_{уст} + 8000 \text{ мкВ}$	
	от 10 к до 20 к	$0,06 \% \cdot U_{уст} + 8000 \text{ мкВ}$	
	от 20 к до 50 к	$0,12 \% \cdot U_{уст} + 9000 \text{ мкВ}$	
	от 50 к до 100 к	$0,24 \% \cdot U_{уст} + 80000 \text{ мкВ}$	
от 300,000 до 1020,000 В	от 45 до 1 к	$0,03 \% \cdot U_{уст} + 15000 \text{ мкВ}$	10 мВ
	от 1 к до 5 к	$0,04 \% \cdot U_{уст} + 15000 \text{ мкВ}$	
	от 5 к до 10 к	$0,04 \% \cdot U_{уст} + 15000 \text{ мкВ}$	

Примечание [1]:  $U_{уст}$  - установленное значение напряжения переменного тока, мкВ.

Таблица 4 - Воспроизведение переменного тока

Диапазон	Частота, (Гц)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 29,0000 мкА до 330,0000 мкА	от 10 до 20	$0,16 \% \cdot I_{уст}^{[1]} + 0,1 \text{ мкА}$	1 нА
	от 20 до 45	$0,12 \% \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 45 до 1 к	$0,08 \% \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 1 к до 5 к	$0,16 \% \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 5 к до 10 к	$0,3 \% \cdot I_{уст} + 0,2 \text{ мкА}$	
	от 10 к до 30 к	$1,2 \% \cdot I_{уст} + 0,4 \text{ мкА}$	
от 0,300000 мА до	от 10 до 20	$0,16 \% \cdot I_{уст} + 0,1 \text{ мкА}$	10 нА

3,300000 мА Диапазон	Частота, (Гц)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
	от 20 до 45	0,12 %*I <sub>уст</sub> + 0,1 мкА	
	от 45 до 1 к	0,08 %*I <sub>уст</sub> + 0,1 мкА	
	от 1 к до 5 к	0,16 %*I <sub>уст</sub> + 0,2 мкА	
	от 5 к до 10 к	0,3 %*I <sub>уст</sub> + 0,3 мкА	
	от 10 к до 30 к	1,2 %*I <sub>уст</sub> + 0,5 мкА	
от 3,00000 мА до 33,00000 мА	от 10 до 20	0,12 %*I <sub>уст</sub> + 2 мкА	100 нА
	от 20 до 45	0,08 %*I <sub>уст</sub> + 2 мкА	
	от 45 до 1 к	0,04 %*I <sub>уст</sub> + 2 мкА	
	от 1 к до 5 к	0,06 %*I <sub>уст</sub> + 2 мкА	
	от 5 к до 10 к	0,1 %*I <sub>уст</sub> + 3 мкА	
от 30,0000 мА до 330,0000 мА	от 10 до 20	0,12 %*I <sub>уст</sub> + 20 мкА	1 мкА
	от 20 до 45	0,08 %*I <sub>уст</sub> + 20 мкА	
	от 45 до 1 к	0,04 %*I <sub>уст</sub> + 20 мкА	
	от 1 к до 5 к	0,06 %*I <sub>уст</sub> + 40 мкА	
	от 5 к до 10 к	0,1 %*I <sub>уст</sub> + 100 мкА	
от 0,100000 А до 1,100000 А	от 10 до 45	0,12 %*I <sub>уст</sub> + 100 мкА	10 мкА
	от 45 до 1 к	0,04 %*I <sub>уст</sub> + 80 мкА	
	от 1 к до 5 к	0,06 %*I <sub>уст</sub> + 500 мкА	
	от 5 к до 10 к	0,1 %*I <sub>уст</sub> + 1000 мкА	
от 1,000000 А до 3,300000 А	от 10 до 45	0,12 %*I <sub>уст</sub> + 100 мкА	10 мкА
	от 45 до 1 к	0,04 %*I <sub>уст</sub> + 80 мкА	
	от 1 к до 5 к	0,06 %*I <sub>уст</sub> + 500 мкА	
	от 5 к до 10 к	0,1 %*I <sub>уст</sub> + 2000 мкА	
от 3,00000 А до 20,50000 А	от 45 до 100	0,06 %*I <sub>уст</sub> + 1500 мкА	100 мкА
	от 100 до 1 к	0,08 %*I <sub>уст</sub> + 1500 мкА	
	от 1 к до 5 к	0,12 %*I <sub>уст</sub> + 3000 мкА	

Примечание [1]: I<sub>уст</sub> - установленное значение переменного тока, мкА.

Таблица 5 - Воспроизведение постоянной и переменной мощности

Частота (Гц)	Диапазон напряжения (U)	Диапазон тока (I)	Диапазон фазы (φ)	Диапазон коэффициента мощности (λ)
Постоянный ток	от 0 до ±1020 В	от 0 до ±20,5 А	—	—
от 10 до 45	от 30 мВ до 33 В	от 3 мА до 3,3 А	от 0,000° до 359,999°	от -1 до 1
от 45 до 1 к	от 30 мВ до 1020 В	от 3 мА до 20,5 А	от 0,000° до 359,999°	от -1 до 1
от 1 к до 5 к	от 3 В до 1020 В	от 30 мА до 3,3 А	от 0,000° до 359,999°	от -1 до 1
от 5 к до 10 к	от 3 В до 1020 В	от 30 мА до 3,3 А	от 0,000° до 359,999°	от -1 до 1
от 10 к до 30 к	от 3 В до 330 В	от 30 мА до 330 мА	от 0,000° до 359,999°	от -1 до 1

Примечание [1]: Диапазон мощности постоянного тока – это комбинация воспроизведения постоянного напряжения и постоянного тока.

Примечание [2]: Диапазон мощности переменного тока – это комбинация воспроизведения переменного напряжения и переменного тока, учитывая регулировку фазы.

Примечание [3]: Показатель воспроизведения мощности смотреть в расчетной формуле:  

$$\lambda = \frac{U_{\lambda}}{U_{\lambda}} \cdot \frac{I_{\lambda}}{I_{\lambda}}$$
, где U<sub>λ</sub> - погрешность воспроизведения напряжения, I<sub>λ</sub> - погрешность воспроизведения тока, U<sub>λ</sub> - погрешность воспроизведения коэффициента мощности.

Таблица 6 - Воспроизведение сопротивления

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 0 Ω до 11,00000 Ω	100*10 <sup>-6</sup> *R <sub>уст</sub> [1] + 0,01 Ом	10 мкОм
от 10,00000 Ω до 33,00000 Ω	100*10 <sup>-6</sup> *R <sub>уст</sub> + 0,015 Ом	10 мкОм
от 30,0000 Ом до 110,0000 Ом	80*10 <sup>-6</sup> *R <sub>уст</sub> + 0,015 Ом	100 мкОм
от 100,0000 Ом до 330,0000 Ом	80*10 <sup>-6</sup> *R <sub>уст</sub> + 0,02 Ом	100 мкОм
от 0,300000кОм до 1,100000 кОм	80*10 <sup>-6</sup> *R <sub>уст</sub> + 0,02 Ом	1 мОм
от 1,000000 кОм до 3,300000 кОм	80*10 <sup>-6</sup> *R <sub>уст</sub> + 0,2 Ом	1 мОм
от 3,00000 кОм до 11,00000 кОм	80*10 <sup>-6</sup> *R <sub>уст</sub> + 0,1 Ом	10 мОм
от 10,00000 кОм до 33,00000 кОм	80*10 <sup>-6</sup> *R <sub>уст</sub> + 1 Ом	10 мОм

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 30,0000 кОм до 110,0000 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 1 \text{ Ом}$	100 мОм
от 100,0000 кОм до 330,0000 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 10 \text{ Ом}$	100 мОм
от 0,300000 МОм до 1,100000 МОм	$130 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 10 \text{ Ом}$	1 Ом
от 1,000000 МОм до 3,300000 МОм	$130 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 150 \text{ Ом}$	1 Ом
от 3,000000 МОм до 11,000000 МОм	$500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 250 \text{ Ом}$	10 Ом
от 10,000000 МОм до 33,000000 МОм	$800 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 2500 \text{ Ом}$	10 Ом
от 30,000000 МОм до 110,000000 МОм	$4500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 3000 \text{ Ом}$	100 Ом
от 100,000000 МОм до 330,000000 МОм	$4500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 100000 \text{ Ом}$	100 Ом
от 300,000000 МОм до 1100,000000 МОм	$14000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 480000 \text{ Ом}$	1 кОм

Примечание [1]:  $R_{уст}$  - установленное значение сопротивления постоянному току, Ом.

Таблица 7 – Воспроизведение частоты импульсного сигнала

Диапазон [1]	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±
от 1,000000 Гц до 9,999999 Гц	10 мкГц	$20 \cdot 10^{-6} \cdot F_{уст} \cdot [2] + 20 \text{ мкГц}$
от 10,000000 Гц до 99,999999 Гц	100 мкГц	
от 100,000000 Гц до 999,999999 Гц	1 мГц	
от 1,000000 кГц до 9,999999 кГц	10 мГц	
от 10,000000 кГц до 99,999999 кГц	100 мГц	
от 100,000000 кГц до 999,999999 кГц	1 Гц	
от 1,000000 МГц до 2,000000 МГц	10 Гц	

Примечание [1]: Уровень выхода – ТТЛ.  
Примечание [2]:  $F_{уст}$  - установленное значение частоты импульса.  
Примечание [3]: время нарастания и затухания сигнала 20 нс.

Таблица 8 – Воспроизведение фазы и коэффициента мощности

Фаза		Пределы допускаемой погрешности					
от 10 до 20 Гц	от 20 до 45 Гц	от 45 Гц до 1 кГц	от 1 до 5 кГц	от 5 до 10 кГц	от 10 до 30 кГц		
$\varphi$		0,1°	0,1°	0,05°	0,5°	1,0°	2,0°
Фаза ( $\varphi$ )	Коэффициент мощности ( $\lambda$ )	Составляющая погрешности измерения мощности, вызванная погрешностью фазы [1]					
		от 10 до 20 Гц	от 20 до 45 Гц	от 45 Гц до 1 кГц	от 1 до 5 кГц	от 5 до 10 кГц	от 10 до 30 кГц
0°	1,00000	0,000 %	0,000 %	0,000 %	0,004 %	0,015 %	0,061 %
10°	0,98481	0,031 %	0,031 %	0,015 %	0,158 %	0,323 %	0,676 %
20°	0,93969	0,064 %	0,064 %	0,032 %	0,321 %	0,650 %	1,331 %
30°	0,86603	0,101 %	0,101 %	0,050 %	0,508 %	1,023 %	2,076 %
40°	0,76604	0,147 %	0,147 %	0,073 %	0,736 %	1,480 %	2,989 %
50°	0,64279	0,208 %	0,208 %	0,104 %	1,044 %	2,095 %	4,220 %
60°	0,50000	0,302 %	0,302 %	0,151 %	1,515 %	3,038 %	6,106 %
70°	0,34202	0,480 %	0,480 %	0,240 %	2,401 %	4,810 %	9,649 %
80°	0,17365	0,990 %	0,990 %	0,495 %	4,953 %	9,913 %	19,853 %
90°	0,00000	—	—	—	—	—	—

Примечание [1]: Формула расчета  $U_{\lambda} = [1 - \cos(\varphi + \Delta\varphi) / \cos\varphi] \times 100\%$ .  
Примечание [2]: Разрешение воспроизведения фазы – 0,001°.  
Примечание [3]: Разрешение воспроизведения коэффициента мощности – 0,00001.

Таблица 9 – Воспроизведение частоты сигнала синусоидальной формы

Диапазон [1]	Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности
от 10,000000 Гц до 99,999999 Гц	10 мкГц	0,005 %
от 100,000000 Гц до 999,999999 Гц	0,1 мГц	0,005 %
от 1,00000000 кГц до 9,99999999 кГц	1 мГц	0,005 %
от 10,000000 кГц до 99,999999 кГц	10 мГц	0,005 %
от 100,0000 кГц до 500,0000 кГц	0,1 Гц	0,005 %

Примечание [1]: Режим воспроизведения переменного напряжения или переменного тока.

