



ТД «ЭСКО»
Точные измерения
— наша профессия!

Универсальный калибратор ТК1060

ТЕЛЕФОН В МОСКВЕ

+7 (495) 258-80-83

ТЕЛЕГРАФИЧЕСКИЙ АДРЕС

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

TK1060 — это многофункциональный калибратор, имеющий базовую погрешность воспроизведения постоянного напряжения 80 ppm и предназначен, в основном, для поверки мультиметров, токовых клещей и щитовых приборов с разрядностью до 4,5.

Главная особенность TK1060 – калибратор обладает самой высокой нагрузочной способностью по выходному напряжению и току в сравнении с другими многофункциональными калибраторами, что делает его идеальным решением для поверки аналоговых средств измерений и других СИ, требующих повышенных нагрузочных способностей для надлежащей эксплуатации, а наличие опционального блока регулировки с возможностью грубой и точной настройки позволяет удобно и быстро отрегулировать выходной сигнал так, чтобы он соответствовал шкале поверяемого/калибруемого прибора.

КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- высокая нагрузочная способность: до 800 мА (на выходе TK1060 в режиме напряжения постоянного и переменного тока);
- Напряжение постоянного тока: 10 мВ - 1100 В;
- Сила постоянного тока: 3 мкА - 22 А (33 А опционально);
- Напряжение переменного тока: 3 мВ - 1100 В от 45 Гц до 1500 Гц;
- Сила переменного тока: 30 мкА - 22 А (33 А опционально) от 45 Гц до 1500 Гц;
- Погрешность за год: $U_{пост} = \pm 0,008\%$, $U_{пер} = \pm 0,03\%$, $I_{пост} = \pm 0,012\%$, $I_{пер} = \pm 0,03\%$;
- Сопротивление: 1 Ом - 220 МОм;
- Частота прямоугольных импульсов: 1 Гц - 2 МГц;
- Регулирование фазы: 0,05°;
- Постоянная фиктивная мощность: 24,2 кВт (36,3 кВт опционально);
- Переменная фиктивная мощность: 13,2 кВт (19,8 кВт опционально);
- Блок дистанционной регулировки выходного сигнала (опция);
- Калибровка/поверка токовых клещей до 1000 А с токовой катушкой TD1020 (опция);
- Измерение слабого сигнала постоянного тока (вторичного сигнала AC/DC преобразователей): 0 В – 12 В, 0 А - 24 мА (опция);
- Стандартные интерфейсы: RS-232.

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1 - Воспроизведение напряжения постоянного тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Стабильность, ± 24 часа	Разрешение
100 мВ	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{[1]} + 10 \text{ мкВ}$	$40 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 5 \text{ мкВ}$	1 мкВ
300 мВ	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 10 \text{ мкВ}$	$40 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 5 \text{ мкВ}$	1 мкВ
1 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 5 \text{ мкВ}$	$40 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 10 \text{ мкВ}$	10 мкВ
3 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 15 \text{ мкВ}$	$40 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 10 \text{ мкВ}$	10 мкВ
10 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{[1]} + 150 \text{ мкВ}$	$40 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 100 \text{ мкВ}$	100 мкВ
30 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 150 \text{ мкВ}$	$40 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 150 \text{ мкВ}$	100 мкВ
100 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1500 \text{ мкВ}$	$40 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1500 \text{ мкВ}$	1 мВ
300 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1500 \text{ мкВ}$	$40 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1500 \text{ мкВ}$	1 мВ
1000 В	$80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 5000 \text{ мкВ}$	$40 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 5000 \text{ мкВ}$	10 мВ

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

Примечание [2]: При расчете погрешности значение берется по абсолютной величине.

Примечание [3]: При воспроизведении напряжения постоянного тока отрицательной полярности погрешность увеличивается в 2 раза в добавочной константе. Например, при воспроизведении - 1 В, погрешность рассчитывается по формуле: $80 \cdot 10^{-6} \cdot (-1000000 | \text{ мкВ}) + 10 \text{ мкВ}$.

Таблица 2 – Воспроизведение постоянного тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Стабильность, ± 24 часа	Разрешение
30 мкА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} [1] + 0,02 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,02 \text{ мкА}$	100 пА
100 мкА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,04 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,04 \text{ мкА}$	1 нА
300 мкА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,04 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,04 \text{ мкА}$	1 нА
1 мА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,08 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,08 \text{ мкА}$	10 нА
3 мА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,08 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,08 \text{ мкА}$	10 нА
10 мА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,8 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,8 \text{ мкА}$	100 нА
30 мА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,8 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,8 \text{ мкА}$	100 нА
100 мА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 8 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 8 \text{ мкА}$	1 мкА
300 мА	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 24 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 24 \text{ мкА}$	1 мкА
1 А	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 80 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 80 \text{ мкА}$	10 мкА
3 А	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 80 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 80 \text{ мкА}$	10 мкА
10 А	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 800 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 800 \text{ мкА}$	100 мкА
20 А (30 А)	$120 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 800 \text{ мкА}$	$96 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 800 \text{ мкА}$	100 мкА

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

Примечание [2]: Диапазон в 30 А является отдельной опцией.

Примечание [3]: При расчете погрешности значение берется по абсолютной величине.

Примечание [4]: При воспроизведении постоянного тока отрицательной полярности погрешность увеличивается в 2 раза в добавочной константе. Например, при воспроизведении - 1 мА, погрешность рассчитывается по формуле: $120 \cdot 10^{-6} \cdot (|-1000| \text{ мкА}) + 0,16 \text{ мкА}$.

Таблица 3 - Воспроизведение напряжения переменного тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Частота (Гц)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
30 мВ	от 45 до 1 к	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} [1] + 0,03 \text{ мВ}$	100 нВ
	от 1 к до 1,5 к	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,03 \text{ мВ}$	
100 мВ	от 45 до 1 к	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,03 \text{ мВ}$	1 мкВ
	от 1 к до 1,5 к	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,03 \text{ мВ}$	
300 мВ	от 45 до 1 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,05 \text{ мВ}$	1 мкВ
	от 1 к до 1,5 к	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,05 \text{ мВ}$	
1 В	от 45 до 1 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,2 \text{ мВ}$	10 мкВ
	от 1 к до 1,5 к	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,2 \text{ мВ}$	
3 В	от 45 до 1 к	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,2 \text{ мВ}$	10 мкВ
	от 1 к до 1,5 к	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 0,2 \text{ мВ}$	
10 В	от 45 до 1 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2 \text{ мВ}$	100 мкВ
	от 1 к до 1,5 к	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2 \text{ мВ}$	
30 В	от 45 до 1 к	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2 \text{ мВ}$	100 мкВ
	от 1 к до 1,5 к	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2 \text{ мВ}$	
100 В	от 45 до 1 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мВ}$	1 мВ
	от 1 к до 1,5 к	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мВ}$	
300 В	от 45 до 1 к	$400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мВ}$	1 мВ
	от 1 к до 1,5 к	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мВ}$	
1000 В	от 45 до 1 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \text{ мВ}$	10 мВ
	от 1 к до 1,5 к	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 200 \text{ мВ}$	

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

Таблица 4 - Воспроизведение переменного тока

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Частота, (Гц)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
300 мкА	от 45 до 1 к	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст}^{[1]} + 0,12 \text{ мкА}$	1 нА
	от 1 к до 1,5 к	$500 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,12 \text{ мкА}$	
3 мА	от 45 до 1 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,6 \text{ мкА}$	10 нА
	от 1 к до 1,5 к	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,6 \text{ мкА}$	
30 мА	от 45 до 1 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 6 \text{ мкА}$	100 нА
	от 1 к до 1,5 к	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 6 \text{ мкА}$	
300 мА	от 45 до 1 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 60 \text{ мкА}$	1 мкА
	от 1 к до 1,5 к	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 60 \text{ мкА}$	
1 А	от 45 до 1 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \text{ мкА}$	10 мкА
	от 1 к до 1,5 к	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 200 \text{ мкА}$	
5 А	от 45 до 1 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 600 \text{ мкА}$	10 мкА
	от 1 к до 1,5 к	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 600 \text{ мкА}$	
20 А (30 А) [2]	от 45 до 1 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 4000 \text{ мкА}$	100 мкА
	от 1 к до 1,5 к	$400 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 4000 \text{ мкА}$	

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

Примечание [2]: Диапазон в 30 А является отдельной опцией.

Таблица 5 - Воспроизведение мощности постоянного/переменного тока

Диапазон частоты	Диапазон напряжения	Диапазон тока	Погрешность [1]
Постоянный ток	10 мВ – 1100 В	3 мкА – 22 А (33А)	± 0,05 %
45 Гц – 65 Гц	3 В – 600 В	0,3 мА – 22 А (33А)	± 0,1 %

Примечание [1]: активная мощность $|\sin\phi| \geq 0,5$, реактивная мощность $|\cos\phi| \geq 0,5$.

Примечание [2]: Более точные технические показатели воспроизведения мощности переменного тока см. в расчетной формуле: , где U_U - погрешность воспроизведения напряжения, U_I - погрешность воспроизведения тока, U_λ - погрешность воспроизведения коэффициента мощности.

Таблица 6 – Воспроизведение сопротивления

Верхние пределы поддиапазонов воспроизведения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
0 Ом	5 мОм	-
10 Ом	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст}^{[1]} + 0,015 \text{ Ом}$	100 мкОм
30 Ом	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,015 \text{ Ом}$	100 мкОм
100 Ом	$150 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,015 \text{ Ом}$	1 мОм
300 Ом	$150 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,03 \text{ Ом}$	1 мОм
1 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,1 \text{ Ом}$	10 мОм
3 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,2 \text{ Ом}$	10 мОм
10 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 1 \text{ Ом}$	100 мОм
30 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 2 \text{ Ом}$	100 мОм
100 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 10 \text{ Ом}$	1 Ом
300 кОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 20 \text{ Ом}$	1 Ом
1 МОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 100 \text{ Ом}$	10 Ом
3 МОм	$100 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 300 \text{ Ом}$	10 Ом
10 МОм	$300 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 1000 \text{ Ом}$	100 Ом
30 МОм	$500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 3000 \text{ Ом}$	100 Ом
100 МОм	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 80000 \text{ Ом}$	1 кОм
200 МОм	$5000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 100000 \text{ Ом}$	1 кОм

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

Таблица 7 – Воспроизведение частоты импульсного сигнала

Диапазон [1]	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±
от 1,00000 Гц до 9,99999 Гц	10 мГц	20*10 ⁻⁶ *F _{уст.} [2]+20 мГц
от 10,0000 Гц до 99,9999 Гц	100 мГц	
от 100,000 Гц до 999,999 Гц	1 мГц	
от 1,00000 кГц до 9,99999 кГц	10 мГц	
от 10,0000 кГц до 99,9999 кГц	100 мГц	
от 100,000 кГц до 999,999 кГц	1 Гц	
от 1,00000 МГц до 2,00000 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 частоты сигнала синусоидальной формы

Диапазон [1]	Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности, ±
от 45,0000 Гц до 99,9999 Гц	0,0001 Гц	0,01 %
от 100,000 Гц до 999,999 Гц	0,001 Гц	0,01 %
от 1000,00 Гц до 1500,00 Гц	0,01 Гц	0,01 %

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

Таблица 9 – Воспроизведение фазы и коэффициента мощности (45 Гц-65 Гц)

Фаза(φ)	Коэффициент мощности λ= cosφ	Погрешность, ±	
Воспроизведение фазы	Воспроизведение коэффициента мощности		
0°	1,00000	0,05°	0,000 %
10°	0,98481	0,05°	0,015 %
20°	0,93969	0,05°	0,032 %
30°	0,86603	0,05°	0,050 %
40°	0,76604	0,05°	0,073 %
50°	0,64279	0,05°	0,104 %
60°	0,50000	0,05°	0,151 %
70°	0,34202	0,05°	0,240 %
80°	0,17365	0,05°	0,495 %
90°	0,00000	—	—

Примечание [1]: Воспроизведение фазы: 0,000°-359,999°, разрешение фазы - 0,005°.

Примечание [2]: Разрешение коэффициента мощности - 0,0001.

Примечание [3]: Формула расчета $U_{\lambda} = [1 - \cos(\varphi + \Delta\varphi) / \cos\varphi] \times 100\%$.

Таблица 10 – Измерения постоянного тока и постоянного напряжения (опционально)

Тип	Предел	Диапазон измерения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±
Постоянное напряжение	1 В	± (0 - 1,2) В	0,006 %*U _{уст.} [1] + 0,004 % U _{пр} [2]
	10 В	± (0 - 12) В	0,006 %*U _{уст.} + 0,004 % U _{пр}
Постоянный ток	2 мА	± (0 - 2,4) мА	0,006 %* I _{уст.} [3] + 0,004 % I _{пр} [4]
	20 мА	± (0 - 24) мА	0,006 %* I _{уст.} + 0,004 % I _{пр}

Примечание [1]: U_{уст.} - установленное значение постоянного напряжения, В.

Примечание [2]: U_{пр.} - предельное значение постоянного напряжения, В.

Примечание [3]: I_{уст.} - установленное значение постоянного тока, мА.

Примечание [4]: I_{пр.} - предельное значение постоянного тока, мА.