

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ КАЛИБРАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ TK1080













1. Краткий обзор

TK1080 – многофункциональный высокоточный калибратор электрических сигналов предназначен для воспроизведения AC/DC напряжения и тока, электрического сопротивления по постоянному току, ёмкости, частоты, фазы, мощности (активной, реактивной, полной), измерения/воспроизведения сигналов термопар (ТП), термометров сопротивления (ТС) и не только. Применяется для поверки мультиметров до 6½ разрядов и широкого ряда электроизмерительных приборов, в том числе аналоговых.

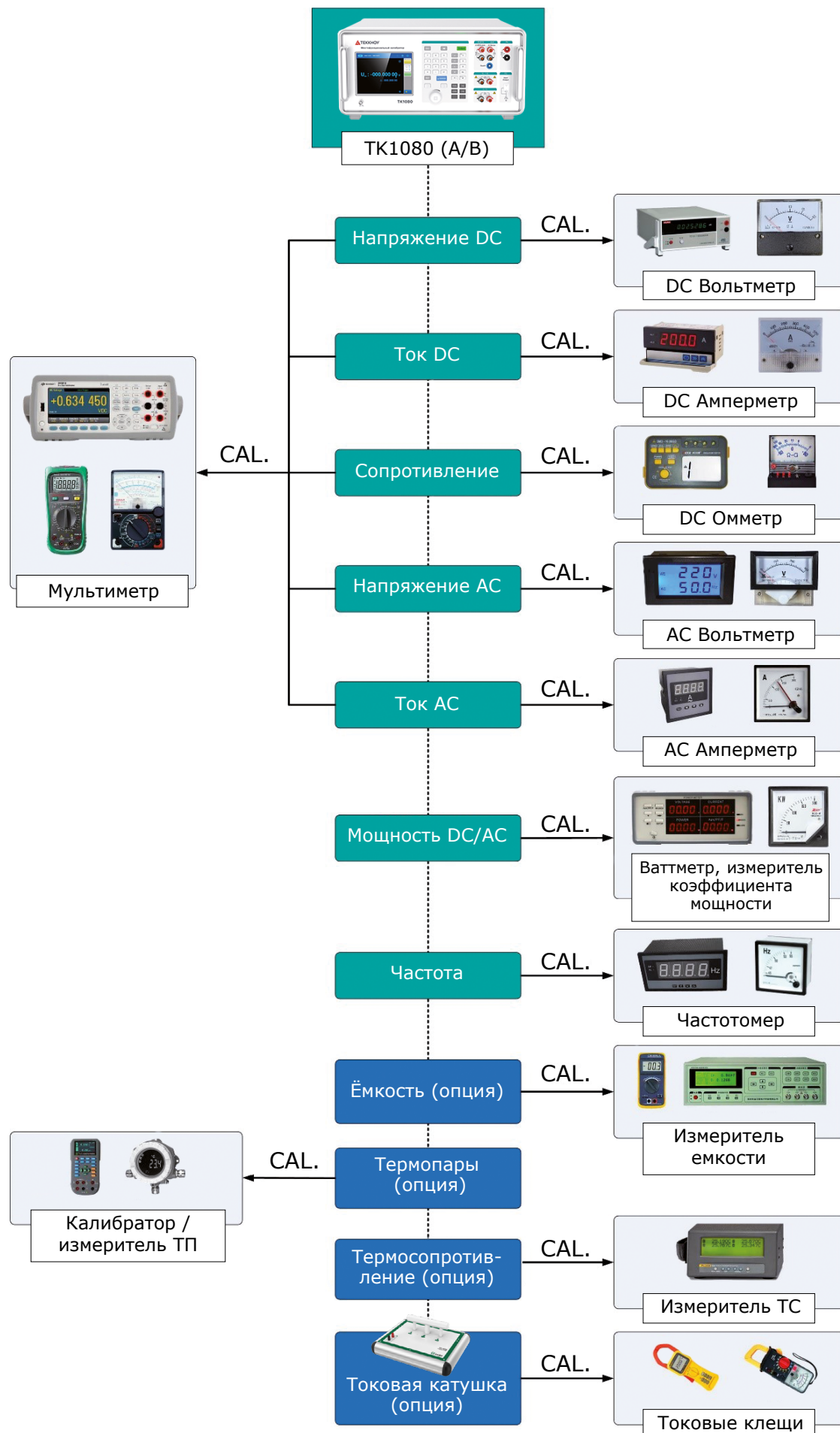
2. Функции и диапазоны

- ▶ Напряжение постоянного тока: 1 мВ – 1020 В, дополнительный выход напряжения AUX: 0 – 7 В (опция);
- ▶ Сила постоянного тока: 10 мкА – 20,5 А;
- ▶ Напряжение переменного тока: 1 мВ – 1020 В от 10 Гц до 500 кГц, дополнительный выход напряжение AUX: 10 мВ – 5 В (опция);
- ▶ 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;
- ▶ Емкость: 1,1 нФ – 30 мФ (опция), 0 Гц – 3 кГц;
- ▶ Фазовый контроль: 0,02°;
- ▶ Мощность (виртуальная нагрузка): 20,91 кВт;
- ▶ Моделирование Термометров сопротивления (опция);
- ▶ Моделирование/измерение Термопар (опция);
- ▶ Калибровка/поверка токовых клещей (опция).

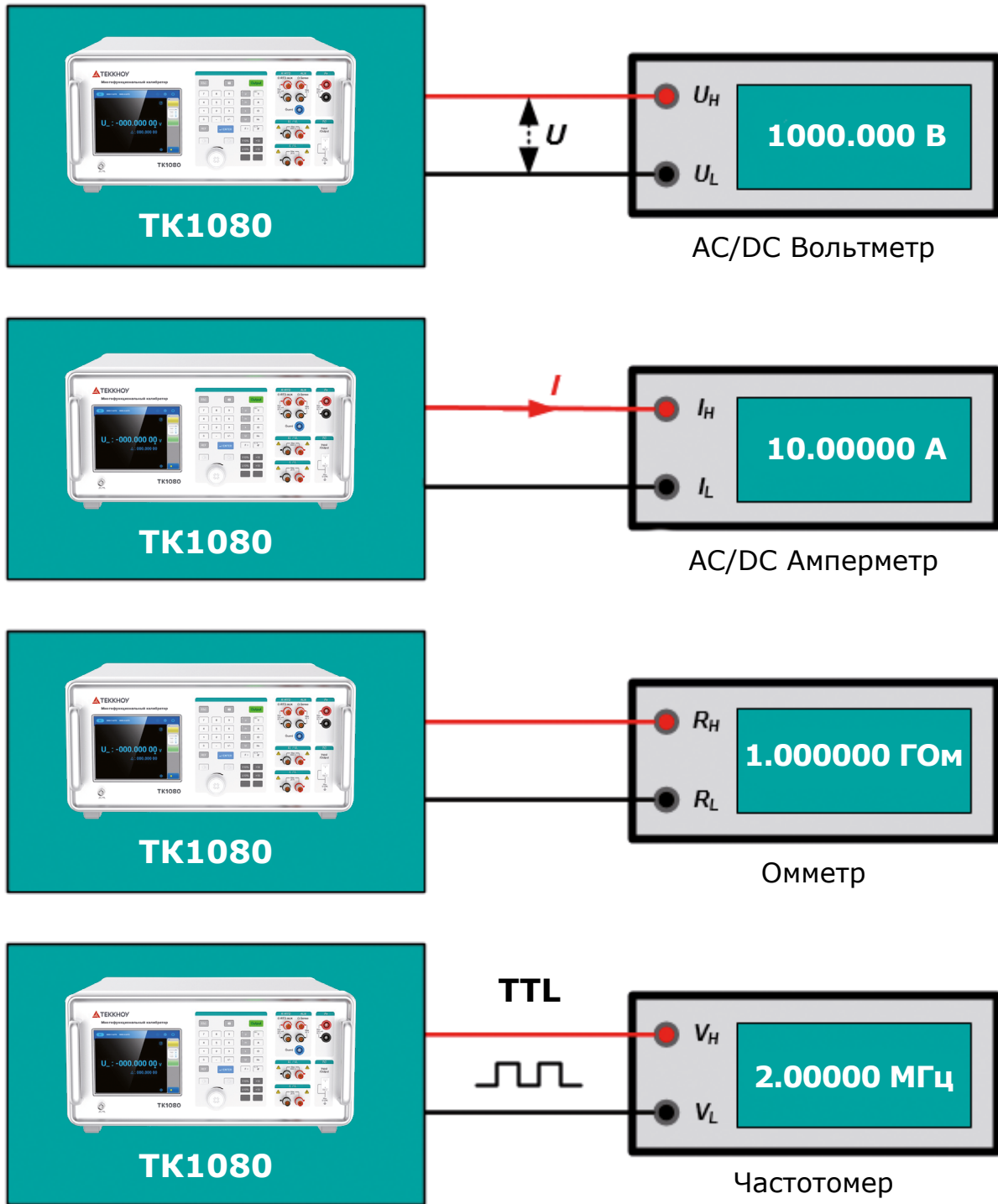
ШИРОКИЙ ДИАПАЗОН ГЕНЕРАЦИИ

НАПРЯЖЕНИЕ DC	1 мВ  1020 В
ТОК DC	10 мкА  20 А
СОПРОТИВЛЕНИЕ	1 Ом  1,1 ГОм
НАПРЯЖЕНИЕ AC	1 мВ  1020 В
ТОК AC	29 мкА  20,5 А
ЧАСТОТА AC	10 Гц  500 кГц
AUX	10 мВ  7 В
ЧАСТОТА ИМПУЛЬСОВ F	1 Гц  2 МГц
МОЩНОСТЬ P	30 мВ x 3 мА  1020 В x 20,5 А
ЁМКОСТЬ	1,1 мФ  30 мФ

3. Применение прибора

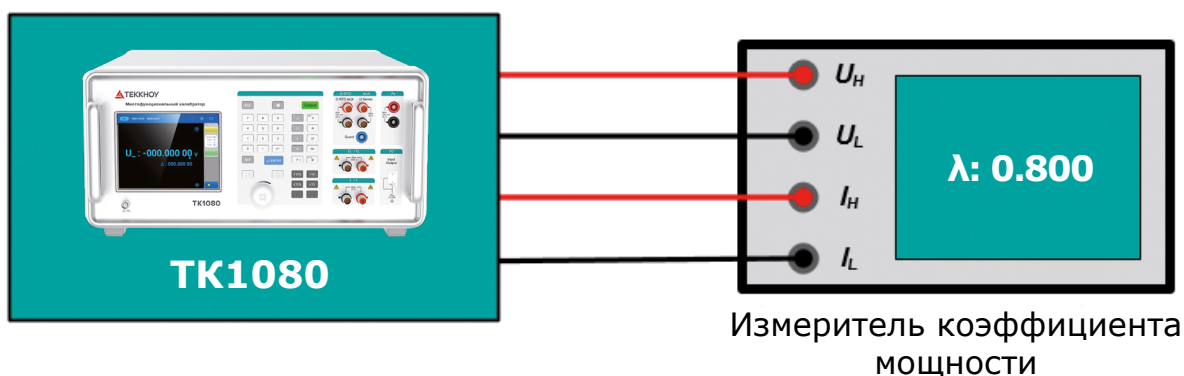
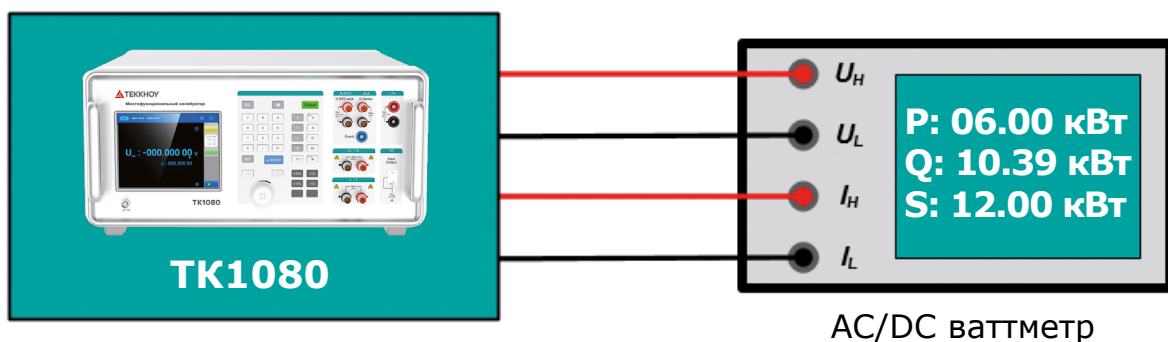


КАЛИБРОВКА/ПОВЕРКА АС/ДС ЭЛЕКТРОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ



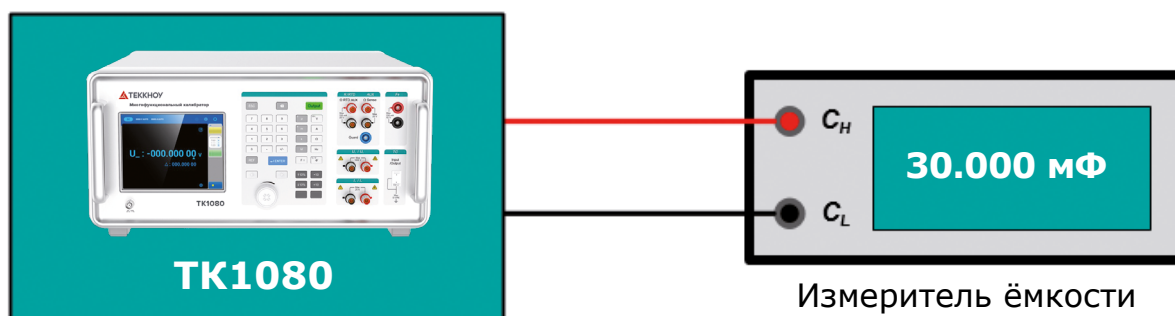
- ▶ Цифровые мультиметры, АС/ДС вольтметры, АС/ДС амперметры, DC омметры, частотомеры

КАЛИБРОВКА/ПОВЕРКА АС/DC ИЗМЕРИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ

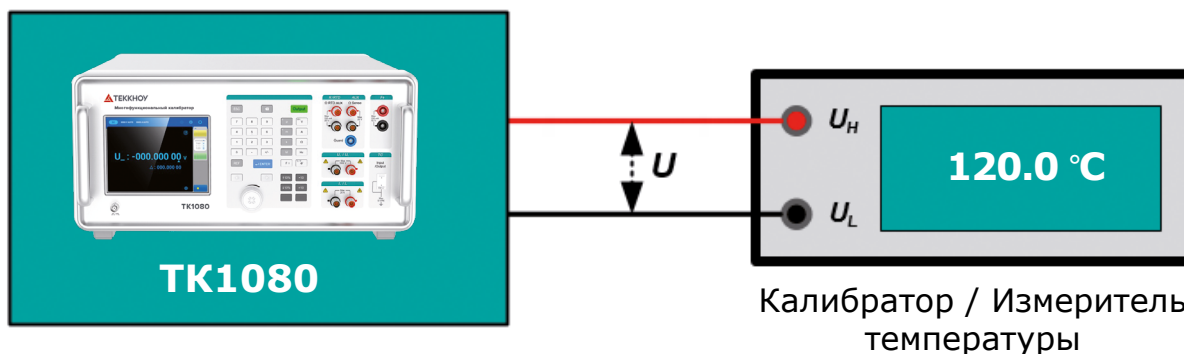


- ▶ Измерители мощности (активной, реактивной, полной), коэффициента мощности, разности фаз.

КАЛИБРОВКА/ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ЁМКОСТИ (опционально)

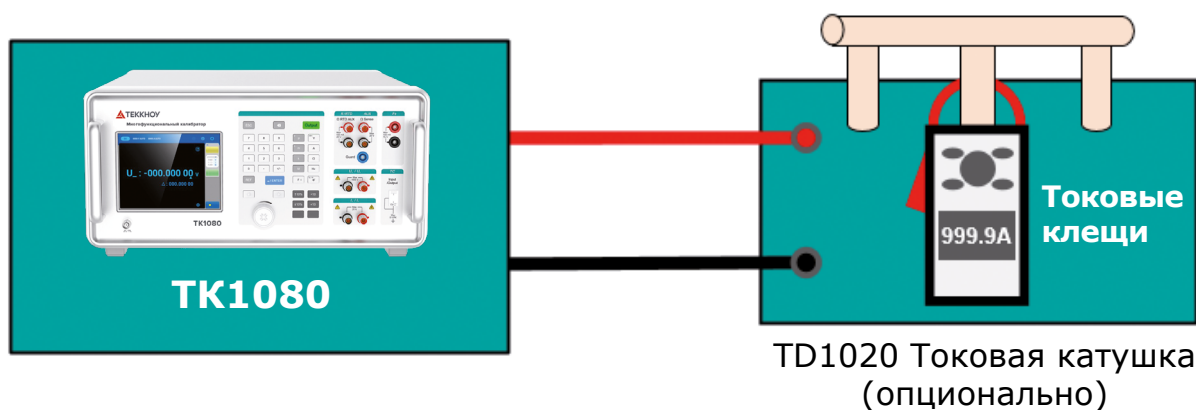


КАЛИБРОВКА/ПОВЕРКА ИЗМЕРИТЕЛЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ (опционально)



- ▶ Измерение/воспроизведение сигналов термопар (TC): В, Е, J, К, N, R, S, Т, G, С, U (11 типов)
- ▶ Воспроизведение сигналов термосопротивлений (RTD): Pt385 – 25Ω, Pt385 – 100Ω, Pt385 – 200Ω, Pt385 – 500Ω, Pt385 – 1000Ω, Pt3916 – 100Ω, Pt3926 – 100Ω, Cu427 – 10Ω, Cu50, Cu100, Ni120 (11 типов)

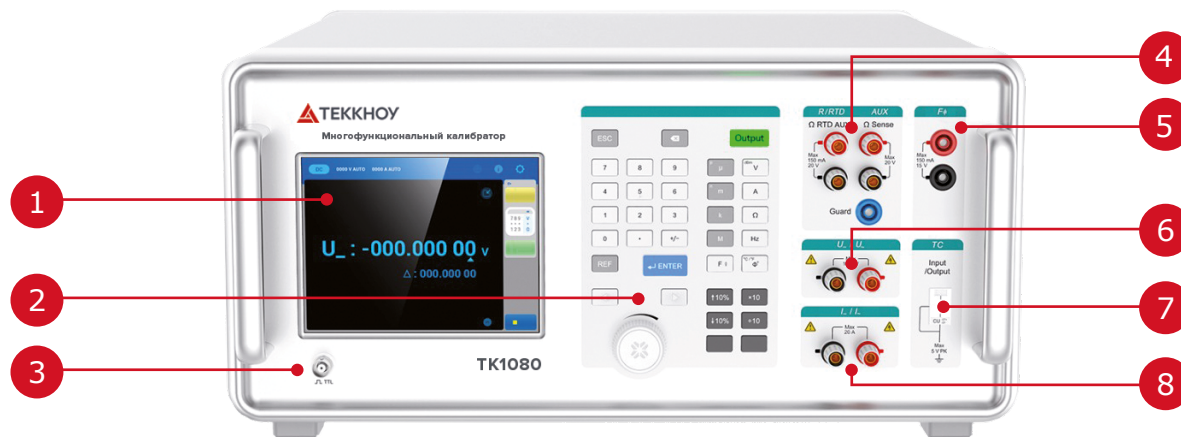
КАЛИБРОВКА/ПОВЕРКА ТОКОИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КЛЕЩЕЙ (опционально)



- ▶ Использование токовой катушки на 50 витков позволяет увеличить выходной ток калибратора до 1000A и проводить поверку/калибровку токоизмерительных клещей

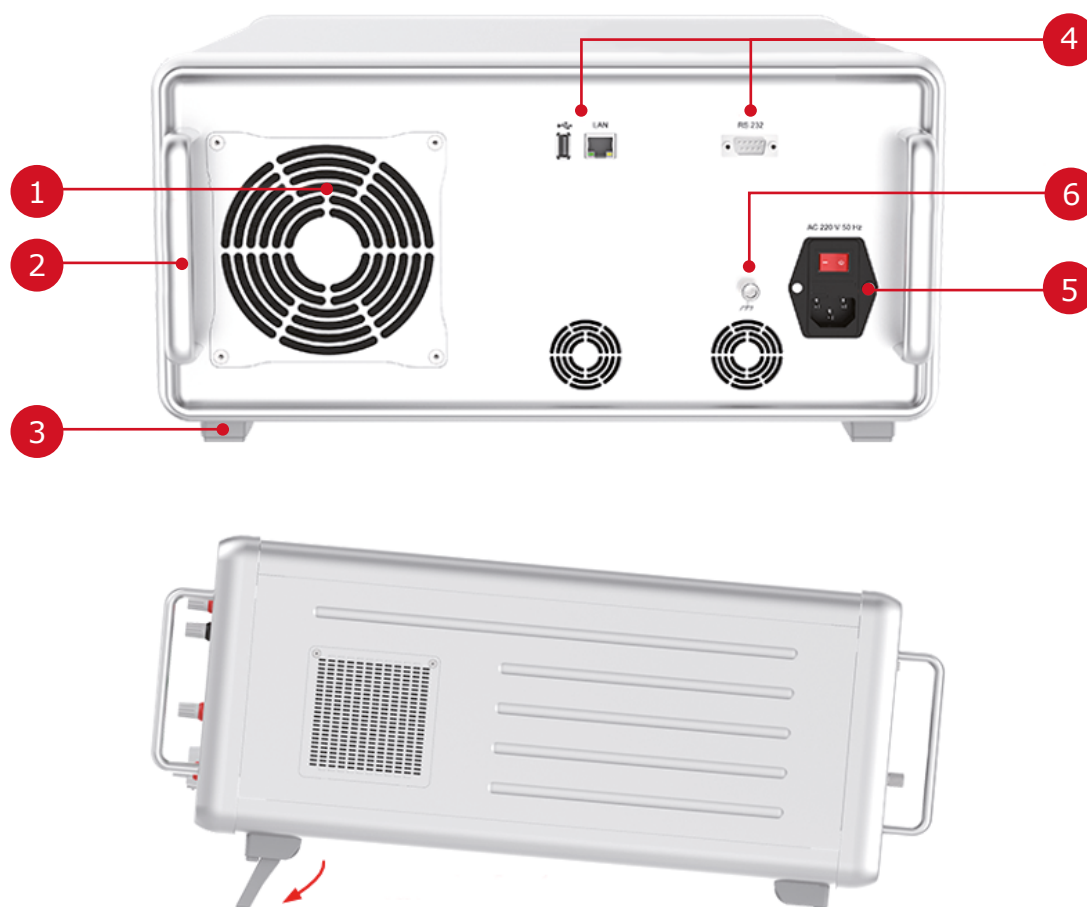
4. Внешний вид

ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ



№	ОПИСАНИЕ
1	Сенсорный LCD экран
2	Панель управления
3	Разъем частотно – импульсного выхода
4	Выходные клеммы моделирования сопротивления, RTD и дополнительного напряжения AUX (опционально)
5	Выходные клеммы моделирования емкости
6	Выходные клеммы постоянного/переменного напряжения
7	Клеммы для подключения термопар
8	Выходные клеммы постоянного/переменного тока

ЗАДНЯЯ / БОКОВАЯ ПАНЕЛЬ



№	ОПИСАНИЕ
1	Вентиляционные отверстия
2	Ручки для переноски
3	Складные ножки
4	Интерфейсы USB/LAN/RS232
5	Клемма заземления корпуса
6	Разъём питания 220В

5. Функциональные особенности

ВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПО 4-Х ПРОВОДНОЙ СХЕМЕ

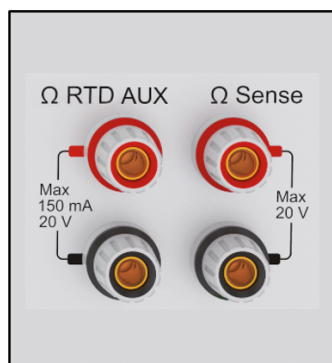


Рисунок (а) – разъемы подключения

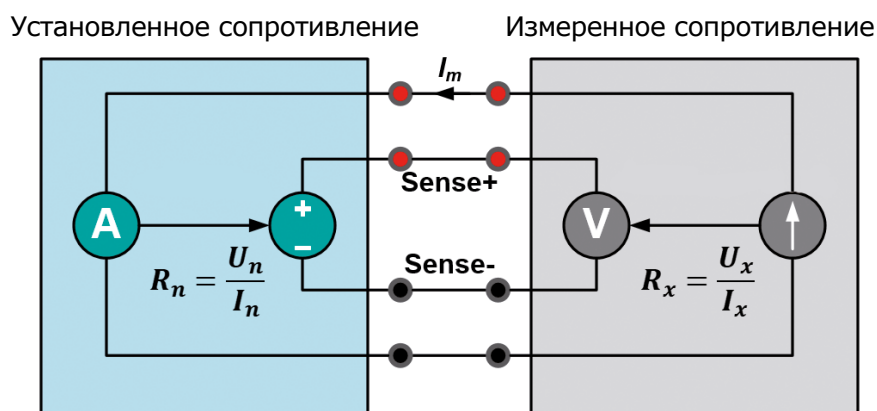


Рисунок (б) – схема подключения

- ▶ При воспроизведении малых сопротивлений по 4-х проводной схеме устраняется ошибка измерения, вызванная дополнительным сопротивлением соединительных проводов, что значительно повышает точность измерения.
- ▶ По сравнению с магазином сопротивлений, воспроизведение сопротивления на калибраторе имеет следующие преимущества:
 - ✓ Непрерывная регулировка с высокой дискретностью и чувствительностью
 - ✓ Отсутствует влияние от переключателей, контактов и остаточного сопротивления.
 - ✓ Меньший размер и вес

РЕЖИМЫ НАСТРОЙКИ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ



Рисунок (а) – клавиатура



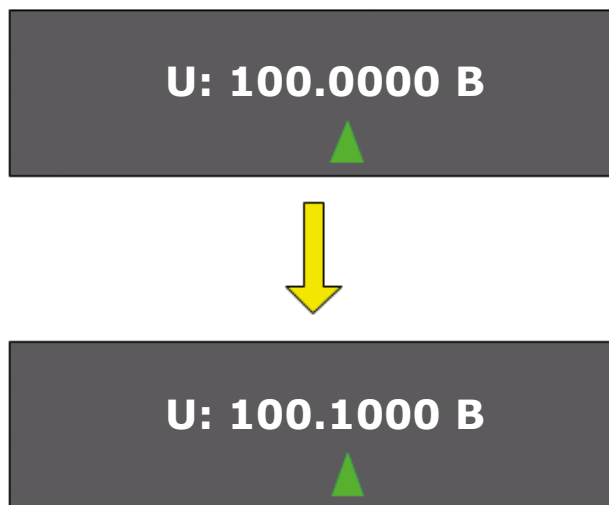
Рисунок (а) – сенсорный экран

- ▶ Рисунок (а) – ввод данных с клавиатуры, рисунок (б) – ввод данных на сенсорном экране.

РЕЖИМЫ НАСТРОЙКИ ВЫХОДНЫХ СИГНАЛОВ



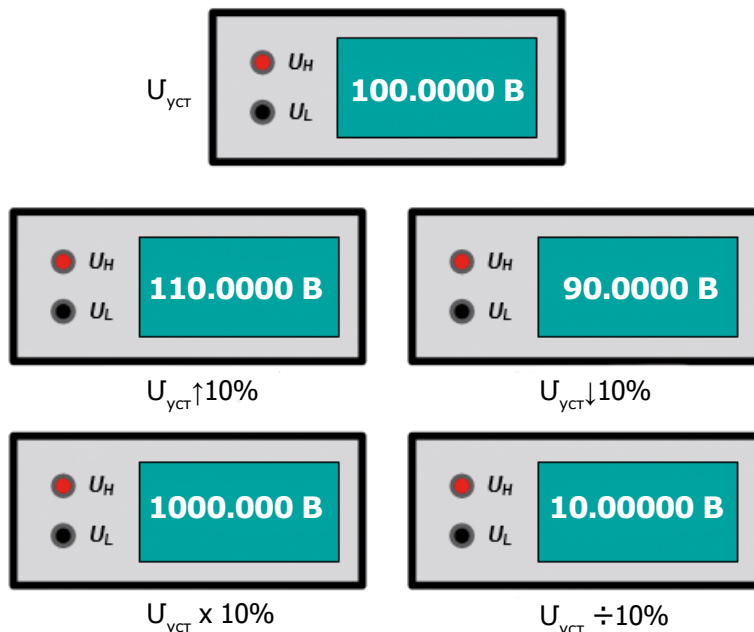
Поворотная ручка



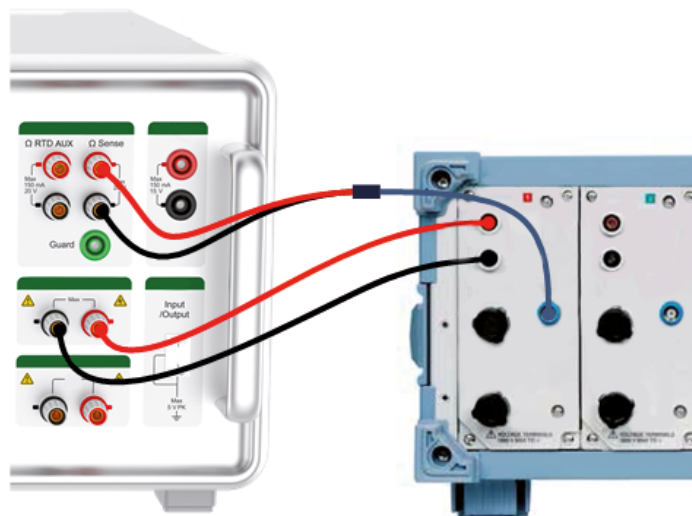
- ▶ Поворотная ручка позволяет пошагово изменять значения «выделенного разряда» с приращением равным 1, в сторону увеличения (при вращении ручки по часовой стрелке) или уменьшения (при вращении ручки против часовой стрелки).



% от установленного значения



- ▶ Используя клавиши $\uparrow 10\%$, $\downarrow 10\%$, $\times 10$, $\div 10$ на лицевой панели, можно масштабировать выходное значение, а также выполнять тест на линейность

РЕЖИМ ДВОЙНОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ (опционально)**TK1080**

- ▶ Данный режим позволяет одновременно воспроизводить стандартное напряжение (U) на выходных терминалах и дополнительное (AUX), подходит для поверки/калибровки измерителей мощности с функцией измерения тока с помощью токоизмерительных клещей.

6. Метрологические характеристики

Таблица 1 – Воспроизведение напряжения постоянного тока

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Стабильность, ± 24 часа	Разрешение
от 0 до 330,0000 мВ	$20 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{[2]} + 1 \text{ мкВ}$	$3 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1 \text{ мкВ}$	100 нВ
от 0 до 3,300000 В	$10 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2 \text{ мкВ}$	$2 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1,5 \text{ мкВ}$	1 мкВ
от 0 до 33,00000 В	$12 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мкВ}$	$2 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 10 \text{ мкВ}$	10 мкВ
от 30,0000 до 330,0000 В	$18 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 150 \text{ мкВ}$	$2,5 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 100 \text{ мкВ}$	100 мкВ
от 100,000 до 1020,000 В	$18 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1500 \text{ мкВ}$	$3 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 300 \text{ мкВ}$	1 мВ
Дополнительный выход AUX ^[1]			
От 0 до 330,0000 мВ	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 5 \text{ мкВ}$	$30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 5 \text{ мкВ}$	0,1 мкВ
От 0,30000 до 3,30000 В	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	$30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	1 мкВ
От 3,00000 до 7,00000 В	$50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 100 \text{ мкВ}$	$30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 100 \text{ мкВ}$	1 мкВ

Примечание [1]: Двухканальный выход напряжения постоянного тока (опция).
 Примечание [2]: $U_{уст}$ – установленное значение напряжения постоянного тока, мкВ.

Таблица 2 – Воспроизведение постоянного тока

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 0 до 330,0000 мкА	$100 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст}^{[1]} + 0,02 \text{ мкА}$	100 пА
от 0 до 3,300000 mA	$80 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,03 \text{ мкА}$	1 нА
от 0 до 33,00000 mA	$80 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 0,25 \text{ мкА}$	10 нА
от 0 до 330,0000 mA	$80 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 2 \text{ мкА}$	100 нА
от 0 до 1,100000 A	$100 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 20 \text{ мкА}$	1 мкА
от 1,000000 до 3,300000 A	$150 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 50 \text{ мкА}$	1 мкА
от 3,00000 до 20,50000 A	$350 \cdot 10^{-6} \cdot I_{уст} + 300 \text{ мкА}$	10 мкА

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

Таблица 3 – Воспроизведение сопротивления постоянного тока

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 0 Ω до 11,00000 Ω	$40 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст}^{[1]} + 0,01 \text{ Ом}$	10 мкОм
от 10,00000 Ω до 33,00000 Ω	$30 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,015 \text{ Ом}$	10 мкОм
от 30,0000 Ом до 110,0000 Ом	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,015 \text{ Ом}$	100 мкОм
от 100,0000 Ом до 330,0000 Ом	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,02 \text{ Ом}$	100 мкОм
от 0,300000кОм до 1,100000 кОм	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,02 \text{ Ом}$	1 МОм
от 1,000000 кОм до 3,300000 кОм	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,2 \text{ Ом}$	1 МОм
от 3,000000 кОм до 11,00000 кОм	$25 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 0,1 \text{ Ом}$	10 МОм
от 10,00000 кОм до 33,00000 кОм	$28 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 1 \text{ Ом}$	10 МОм
от 30,0000 кОм до 110,0000 кОм	$28 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 1 \text{ Ом}$	100 МОм
от 100,0000 кОм до 330,0000 кОм	$32 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 10 \text{ Ом}$	100 МОм

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 0,300000 МОм до 1,100000 МОм	$32 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 10 \text{ Ом}$	1 Ом
от 1,000000 МОм до 3,300000 МОм	$60 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 150 \text{ Ом}$	1 Ом
от 3,000000 МОм до 11,000000 МОм	$130 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 250 \text{ Ом}$	10 Ом
от 10,000000 МОм до 33,000000 МОм	$250 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 2500 \text{ Ом}$	10 Ом
от 30,0000 МОм до 110,0000 МОм	$500 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 3000 \text{ Ом}$	100 Ом
от 100,0000 МОм до 330,0000 МОм	$3000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 100000 \text{ Ом}$	100 Ом
от 300,000 МОм до 1100,000 МОм	$14000 \cdot 10^{-6} \cdot R_{уст} + 480000 \text{ Ом}$	1 кОм

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

Таблица 4 – Воспроизведение напряжения переменного тока (синусоидальная форма сигнала)

Диапазон	Частота (Гц)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 1,00000 мВ до 33,00000 мВ	от 10 до 45	$800 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст}^{[1]} + 6 \text{ мкВ}$	10 нВ
	от 45 до 10 к	$120 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6 \text{ мкВ}$	
	от 10 к до 20 к	$200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6 \text{ мкВ}$	
	от 20 к до 50 к	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6 \text{ мкВ}$	
	от 50 к до 100 к	$3500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 12 \text{ мкВ}$	
	от 100 к до 500 к	$8000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	
от 30,0000 мВ до 330,0000 мВ	от 10 до 45	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8 \text{ мкВ}$	100 нВ
	от 45 до 10 к	$140 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8 \text{ мкВ}$	
	от 10 к до 20 к	$160 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8 \text{ мкВ}$	
	от 20 к до 50 к	$350 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 8 \text{ мкВ}$	
	от 50 к до 100 к	$750 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мкВ}$	
	от 100 к до 500 к	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 70 \text{ мкВ}$	
от 0,300000 до 3,300000 В	от 10 до 45	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	1 мкВ
	от 45 до 10 к	$100 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	
	от 10 к до 20 к	$180 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	
	от 20 к до 50 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ}$	
	от 50 к до 100 к	$700 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 100 \text{ мкВ}$	
	от 100 к до 500 к	$2400 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 600 \text{ мкВ}$	
от 3,00000 до 33,00000 В	от 10 до 45	$200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 650 \text{ мкВ}$	10 мкВ
	от 45 до 10 к	$100 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 500 \text{ мкВ}$	
	от 10 к до 20 к	$200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 500 \text{ мкВ}$	
	от 20 к до 50 к	$350 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 500 \text{ мкВ}$	
	от 50 к до 100 к	$550 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 1500 \text{ мкВ}$	
от 30,00000 до 330,0000 В	от 45 до 1 к	$100 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 2000 \text{ мкВ}$	100 мкВ
	от 1 к до 10 к	$100 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6000 \text{ мкВ}$	
	от 10 к до 20 к	$200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6000 \text{ мкВ}$	
	от 20 к до 50 к	$300 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 6000 \text{ мкВ}$	
	от 50 к до 100 к	$1500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 50000 \text{ мкВ}$	
от 300,000 до 1020,000 В	от 45 до 1 к	$120 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 10000 \text{ мкВ}$	1 мВ
	от 1 к до 5 к	$150 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 10000 \text{ мкВ}$	
	от 5 к до 10 к	$200 \cdot 10^{-6} \cdot U_{уст} + 10000 \text{ мкВ}$	

Диапазон	Частота (Гц)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
AUX ^[2]			
от 10,0000 до 330,0000 мВ	от 10 до 20	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 300 \text{ мкВ}$	100 нВ
	от 20 до 45	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 300 \text{ мкВ}$	
	от 45 до 1 к	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 300 \text{ мкВ}$	
	от 1 к до 5 к	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 300 \text{ мкВ}$	
	от 5 к до 10 к	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 400 \text{ мкВ}$	
	от 10 к до 30 к	$4000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 500 \text{ мкВ}$	
от 0,300000 В до 3,300000 В	от 10 до 20	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 400 \text{ мкВ}$	1 мкВ
	от 20 до 45	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 400 \text{ мкВ}$	
	от 45 до 1 к	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 400 \text{ мкВ}$	
	от 1 к до 5 к	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 500 \text{ мкВ}$	
	от 5 к до 10 к	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 900 \text{ мкВ}$	
	от 10 к до 30 к	$4000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 1500 \text{ мкВ}$	
от 3,000000 В до 5,000000 В	от 10 до 20	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 400 \text{ мкВ}$	1 мкВ
	от 20 до 45	$600 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 400 \text{ мкВ}$	
	от 45 до 1 к	$500 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 400 \text{ мкВ}$	
	от 1 к до 5 к	$1000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 800 \text{ мкВ}$	
	от 5 к до 10 к	$2000 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{уст}} + 1000 \text{ мкВ}$	
Примечание [1]: $U_{\text{уст}}$ – установленное значение напряжения переменного тока, мкВ. Примечание [2]: Дополнительный выход переменного напряжения AUX (опция).			

Таблица 5 – Воспроизведение переменного тока (синусоидальная форма сигнала)

Диапазон	Частота, (Гц)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 29,0000 мкА до 330,0000 мкА	от 10 до 20	$0,1 \% \cdot I_{\text{уст}}^{[1]} + 0,1 \text{ мкА}$	0,1 нА
	от 20 до 45	$0,05 \% \cdot I_{\text{уст}} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 45 до 1 к	$0,03 \% \cdot I_{\text{уст}} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 1 к до 5 к	$0,1 \% \cdot I_{\text{уст}} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 5 к до 10 к	$0,2 \% \cdot I_{\text{уст}} + 0,2 \text{ мкА}$	
	от 10 к до 30 к	$0,8 \% \cdot I_{\text{уст}} + 0,4 \text{ мкА}$	
от 0,300000 мА до 3,300000 мА	от 10 до 20	$0,05 \% \cdot I_{\text{уст}} + 1,5 \text{ мкА}$	1 нА
	от 20 до 45	$0,035 \% \cdot I_{\text{уст}} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 45 до 1 к	$0,03 \% \cdot I_{\text{уст}} + 0,1 \text{ мкА}$	
	от 1 к до 5 к	$0,03 \% \cdot I_{\text{уст}} + 0,2 \text{ мкА}$	
	от 5 к до 10 к	$0,03 \% \cdot I_{\text{уст}} + 0,5 \text{ мкА}$	
	от 10 к до 30 к	$0,2 \% \cdot I_{\text{уст}} + 0,6 \text{ мкА}$	
от 3,000000 мА до 33,000000 мА	от 10 до 20	$0,05 \% \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ мкА}$	10 нА
	от 20 до 45	$0,025 \% \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ мкА}$	
	от 45 до 1 к	$0,02 \% \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ мкА}$	
	от 1 к до 5 к	$0,02 \% \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ мкА}$	
	от 5 к до 10 к	$0,05 \% \cdot I_{\text{уст}} + 5 \text{ мкА}$	
	от 10 к до 30 к	$0,2 \% \cdot I_{\text{уст}} + 6 \text{ мкА}$	

Диапазон	Частота, (Гц)	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, \pm	Разрешение
от 30,0000 мА до 330,0000 мА	от 10 до 20	0,05 %* $I_{уст}$ + 20 мкА	100 нА
	от 20 до 45	0,025 %* $I_{уст}$ + 20 мкА	
	от 45 до 1 к	0,015 %* $I_{уст}$ + 30 мкА	
	от 1 к до 5 к	0,02 %* $I_{уст}$ + 30 мкА	
	от 5 к до 10 к	0,02 %* $I_{уст}$ + 100 мкА	
	от 10 к до 30 к	0,1 %* $I_{уст}$ + 500 мкА	
от 0,100000 А до 1,100000 А	от 10 до 20	0,05 %* $I_{уст}$ + 100 мкА	1 мкА
	от 20 до 45	0,03 %* $I_{уст}$ + 50 мкА	
	от 45 до 1 к	0,02 %* $I_{уст}$ + 50 мкА	
	от 1 к до 5 к	0,02 %* $I_{уст}$ + 100 мкА	
	от 5 к до 10 к	0,05 %* $I_{уст}$ + 500 мкА	
от 1,000000 А до 3,300000 А	от 10 до 20	0,05 %* $I_{уст}$ + 100 мкА	1 мкА
	от 20 до 45	0,03 %* $I_{уст}$ + 100 мкА	
	от 45 до 1 к	0,02 %* $I_{уст}$ + 100 мкА	
	от 1 к до 5 к	0,04 %* $I_{уст}$ + 100 мкА	
	от 5 к до 10 к	0,05 %* $I_{уст}$ + 900 мкА	
от 3,00000 А до 20,50000 А	от 45 до 100	0,03 %* $I_{уст}$ + 1000 мкА	10 мкА
	от 100 до 1 к	0,04 %* $I_{уст}$ + 1000 мкА	
	от 1 к до 5 к	0,06 %* $I_{уст}$ + 2000 мкА	

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

Таблица 6 – Воспроизведение частоты

Диапазон ^[1]	Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности
от 10,00000 Гц до 99,99999 Гц	10 мкГц	0,005 %
от 100,0000 Гц до 999,9999 Гц	0,1 мГц	0,005 %
от 1,000000 кГц до 9,999999 кГц	1 мГц	0,005 %
от 10,00000 кГц до 99,99999 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.

Таблица 7 – Воспроизведение мощности постоянного тока

Диапазон ^[1]	Пределы допускаемой относительной погрешности ^[2]		
	3 мА до 300 мА	300 мА до 3 А	3 А до 20,5 А
30 мВ до 1020 В	0,018 %	0,021 %	0,046 %

Примечание [1]: Диапазон выходной мощности постоянного тока (виртуальная нагрузка): 0 до 20,91 кВт.
Примечание [2]: Более точные технические показатели воспроизведения мощности постоянного тока см. в расчетной формуле: , где U_U – погрешность воспроизведения напряжения, U_I – погрешность воспроизведения тока.

Таблица 8 – Воспроизведение мощности переменного тока (45 Гц до 65 Гц, $\lambda = 1$)

Диапазон ^[1]	Пределы допускаемой относительной погрешности ^[2]		
	от 3 мА до 300 мА	от 300 мА до 3 А	от 3 А до 20,5 А
30 мВ до 330 мВ	0,122 %	0,055 %	0,076 %
330 мВ до 1020 В	0,118 %	0,046 %	0,069 %

Примечание [1]: Диапазон выходной мощности переменного тока (виртуальная нагрузка): 0 до 20,91 кВт.
 Примечание [2]: Более точные технические показатели воспроизведения мощности переменного тока см. в расчетной формуле: , где U_U – погрешность воспроизведения напряжения, U_I – погрешность измерения тока, U_λ – погрешность воспроизведения коэффициента мощности.

Таблица 9 – Воспроизведение фазы и коэффициента мощности

Частота (Гц)	Диапазон напряжения (U)	Диапазон тока (I)	Диапазон напряжения (AUX) ^[1]	Диапазон фазы ^[2] (Ф)	Диапазон коэффициента мощности ^[3] (λ)
Постоянный ток	от 0 до ± 1020 В	от 0 до $\pm 20,5$ А	от 0 до ± 7 В	—	—
от 10 до 45 к	от 30 мВ до 33 В	от 3 мА до 3,3 А	от 10 мВ до 5 В	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 10 мВ до 5 В	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 10 мВ до 5 В	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 0,3 В до 5 В	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 0,3 В до 3,3 В	от 0,000° до 359,999°	от -1 до 1

Примечание [1]: Вспомогательный выход напряжения является опцией.

Примечание [2]: Разрешение фазы – 0,001.

Примечание [3]: Разрешение коэффициента мощности – 0,00001.

Фаза от 10 до 20 Гц		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
φ		0,1°	0,1°	0,05°	0,5°	1,0°	2,0°
Фаза(φ)	(λ)	Составляющая погрешности измерения мощности, вызванная погрешностью фазы ^[4]					
		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 [4]: Формула расчета: $U_\lambda = [1 - \cos(\varphi + \Delta\varphi)] / \cos\varphi \times 100\%$

Таблица 10 – Воспроизведение частоты импульсного сигнала

Диапазон ^[1]	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±
от 1,000000 Гц до 9,999999 Гц	1 мкГц	20*10 ⁻⁶ *F _{уст.} ^[2] +20 мкГц
от 10,00000 Гц до 99,99999 Гц	10 мкГц	
от 100,0000 Гц до 999,9999 Гц	0,1 мГц	
от 1,000000 кГц до 9,999999 кГц	1 мГц	
от 10,00000 кГц до 99,99999 кГц	10 мГц	
от 100,0000 кГц до 999,9999 кГц	0,1 Гц	
от 1,000000 МГц до 2,000000 МГц	1 Гц	

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

Таблица 11 – Воспроизведение электрической емкости (опция)

Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±	Разрешение
от 1,1000 нФ до 3,2999 нФ	0,5 %*C _{уст.} ^[1] + 0,04 нФ	0,1 пФ
от 3,3000 нФ до 10,9999 нФ	0,25 %*C _{уст.} + 0,04 нФ	0,1 пФ
от 11,0000 нФ до 32,9999 нФ	0,25 %*C _{уст.} + 0,4 нФ	0,1 пФ
от 33,000 нФ до 109,999 нФ	0,25 %*C _{уст.} + 0,4 нФ	1 пФ
от 110,000 нФ до 329,999 нФ	0,25 %*C _{уст.} + 0,3 нФ	1 пФ
от 0,33000 мкФ до 1,09999 мкФ	0,25 %*C _{уст.} + 1 нФ	10 пФ
от 1,10000 мкФ до 3,29999 мкФ	0,25 %*C _{уст.} + 3 нФ	10 пФ
от 3,3000 мкФ до 10,9999 мкФ	0,25 %*C _{уст.} + 10 нФ	100 пФ
от 11,000 мкФ до 32,9999 мкФ	0,40 %*C _{уст.} + 30 нФ	100 пФ
от 33,000 мкФ до 109,999 мкФ	0,45 %*C _{уст.} + 100 нФ	1 нФ
от 110,000 мкФ до 329,999 мкФ	0,45 %*C _{уст.} + 300 нФ	1 нФ
от 0,33000 мФ до 1,09999 мФ	0,45 %*C _{уст.} + 1 мкФ	10 нФ
от 1,10000 мФ до 3,29999 мФ	0,45 %*C _{уст.} + 3 мкФ	10 нФ
от 3,3000 мФ до 10,9999 мФ	0,45 %*C _{уст.} + 10 мкФ	100 нФ
от 11,0000 мФ до 30,0000 мФ	0,75 %*C _{уст.} + 30 мкФ	100 нФ

Примечание [1]: C_{уст.} – установленное значение воспроизводимой емкости.

Таблица 12 – Воспроизведение и измерение термодпар (опция)

Тип	Диапазон ^{[1] [2]} , °C		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±°C
	Мин.	Макс.	
B	410	600	0,35
	600	900	0,28
	900	1800	0,22
E	-200	0	0,10
	0	600	0,08
	600	1000	0,10
J	-200	-100	0,13
	-100	750	0,08
	750	1200	0,10

Тип	Диапазон ^[1] ^[2] , °C		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±°C
	Мин.	Макс.	
K	-200	-100	0,16
	-100	1000	0,10
	1000	1370	0,12
N	-200	-100	0,22
	-100	400	0,09
	400	1300	0,11
R	-50	50	0,38
	50	300	0,27
	300	1000	0,20
	1000	1750	0,20
S	-50	50	0,38
	50	300	0,27
	300	1000	0,20
	1000	1750	0,23
T	-200	-100	0,15
	-100	0	0,11
	0	400	0,08
G	0	200	2,00
	200	500	0,30
	500	2300	0,25
C	0	800	0,14
	800	2000	0,23
	2000	2300	0,31
D	0	200	0,30
	200	500	0,20
	500	1900	0,25
	1900	2300	0,35

Примечание [1]: Разрешение: 0,01 °C.

Примечание [2]: Внутреннее сопротивление выходного источника: 10 Ом.

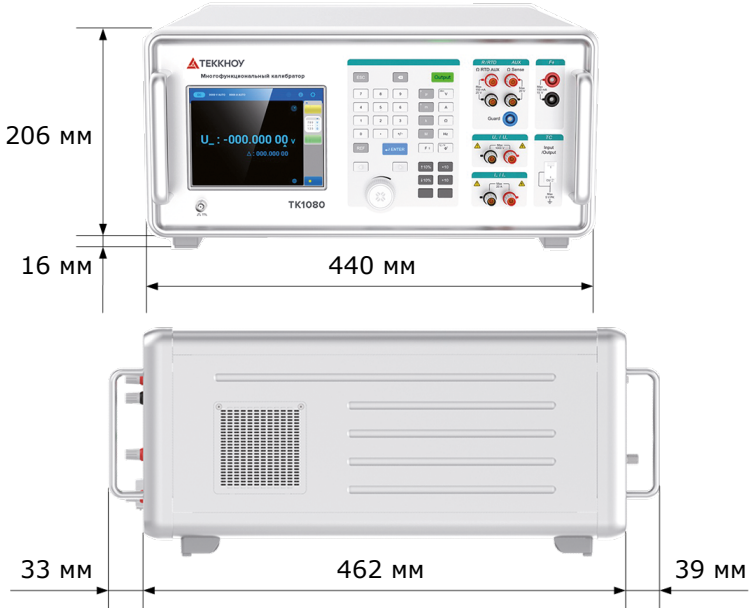
Примечание [3]: Без учета ошибки термомпары.

Таблица 14 – Воспроизведение термосопротивления (опция)

Тип	Диапазон ^[1] , °C		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, ±°C
	Мин.	Макс.	
Pt385, 25 Ом	-200	850	0,25
Pt385, 100 Ом	-200	850	0,05
Pt385, 200 Ом	-200	320	0,35
	320	850	0,40
Pt385, 500 Ом	-200	-30	0,05
	-30	850	0,15
Pt385, 1000 Ом	-200	850	0,09
Pt3916, 100 Ом	-200	630	0,05
Pt3926, 100 Ом	-200	630	0,05
Cu427, 10 Ом	-50	150	0,38
Cu50	-50	150	0,09
Cu100	-50	150	0,05
Ni120	-80	260	0,02

Примечание [1]: Разрешение: 0,001 °C.

7. Основные технические характеристики

Питание	АС (220±22) В, (50±2) Гц
Макс. потребляемая мощность	600 ВА
Время прогрева	До 30 минут.
Условия эксплуатации	Рабочая температура: 0°C ~ 50°C / Температура хранения: -20°C ~ 50°C Рабочая влажность: от 40% до 80% Влажность при хранении: <95%, без конденсата
Интерфейсы передачи данных	RS232×1, USB×1, LAN×1
Габаритные размеры	
Вес	Не более 24 кг

8. Информация для заказа

	Модели	
	X=A	X=B
TK1080 X	Basic	Standart
	Advanced	Ultimate

Функция	TK1080A	TK1080B	TK1080C	TK1080D
Формирование АС/DC напряжения (U)	•	•	•	•
Формирование АС/DC тока (I)	•	•	•	•
Формирование сопротивления (R)	•	•	•	•
Формирование АС/DC мощности (P)	•	•	•	•
Формирование импульсов (Fл)	•	•	•	•
Формирование емкости (C)	—	•	•	•
Моделирование и измерение термопар (TC)	—	•	•	•
Моделирование резистивных датчиков (RTD)	—	•	•	•
Дополнительный выход АС/DC напряжения (AUX)	—	•	•	•
Поверка АКЭ (PQ)	—	—	•	•
Поверка осциллографов (OS)	—	—	—	•

9. Перечень аксессуаров

		
Провода для воспроизведения напряжения, 2 красн. и 2 черн., 1,5 м	Токовые тестовые провода, красный и черный 1,5 м	Токовые тестовые провода короткие, красн. и черн., 0,18 м
		
Провода для воспроизведения напряжения с низким термо-ЭДС, 0,6 м	Провода с высоким сопротивлением (для экранирования малых токов)	Провод для воспроизведения частоты, BNC - «крокодил»
		
Зажимы «крокодил», красный и белый	Щуповой наконечник, 2 красных и черных, 18 мм	Наконечник под клемму, 3 красных и 3 черных
		
Кабель питания	Стекланные плавкие предохранители 3А 250V	Контейнер для хранения и транспортировки (опция)
Провод для подключения термопар (опция)		
Аксессуары для поверки/калибровки токовых клещей (опция)		
	TD1020 Токовая катушка, 50 витков	Тестовые провода для подключения токовой катушки к калибратору, красный и белый 1,5 м
Программное обеспечение (опция)		
	Карта - USB (содержит ПО для автоматизации процесса поверки/калибровки)	USB - RS232 адаптер, 1,8м