



Калибраторы универсальные Time Electronics 5025	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>43230-09</u> Взамен № _____
--	--

Выпускаются по технической документации фирмы «Time Electronics Ltd.», Великобритания.

Назначение и область применения

Калибраторы универсальные Time Electronics 5025 (далее – калибраторы) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, индуктивности, частоты, периода и скважности, электрической мощности, моделирования терморезисторов и термометров сопротивления. Калибраторы применяются для поверки, калибровки приборов и устройств измерительного типа при их разработке, производстве и эксплуатации.

Описание

Принцип действия калибраторов основан на автоматическом управлении встроенными прецизионными источниками сигналов различной формы, опорными из которых являются источник напряжения постоянного тока, термопреобразователь напряжения переменного тока в постоянное, набор высокоточных и высокостабильных резисторов, емкостей и индуктивностей.

Калибратор является микропроцессорным прибором генераторного типа, оснащен программой самодиагностики, которая может быть запущена в любой момент. В функции безопасности входит защита от поражения электрическим током.

Конструктивно калибратор выполнен в ударопрочном металлическом корпусе, имеет 7 разрядный светодиодный индикатор.

Калибратор обладает следующими дополнительными возможностями: защитой от перегрузки по выходу, функцией подстройки (девиации) выходного параметра, программируемым, поддержкой интерфейсов GPIB (IEEE-488), RS-232 и дополнительно USB, возможностью установки в 19-дюймовую стойку.

Калибратор дополнительно может быть оснащен усилителем напряжения 9760 и модулем для поверки токовых клещей 9780.

По условиям эксплуатации калибраторы относятся к группе 1 по ГОСТ 22261-94 с рабочей температурой от 15 до 25 °С, при относительной влажности воздуха до 80 %, за исключением воздействия конденсированных и выпадающих осадков.

Основные технические характеристики.

Основные технические характеристики калибраторов приведены в таблицах 1 – 11

Таблица 1

Воспроизводимая величина	Верхние пределы диапазонов воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения, ± при температуре (22 ± 3) °C	Выходное сопротивление, Ом
Напряжение постоянного тока	22 мВ	0,1 мкВ	± (20·10 ⁻⁶ ·Uуст + 3 мкВ)	10
	220 мВ	1 мкВ	± (20·10 ⁻⁶ ·Uуст + 4 мкВ)	10
	2,2 В	1 мкВ	± (15·10 ⁻⁶ ·Uуст + 10 мкВ)	0,1
	22 В	10 мкВ	± (15·10 ⁻⁶ ·Uуст + 75 мкВ)	0,1
	220 В	100 мкВ	± (15·10 ⁻⁶ ·Uуст + 250 мкВ)	5
1050 В	1 мВ	± (15·10 ⁻⁶ ·Uуст + 1,5 мВ)	10	
С внешней опцией – усилитель напряжения 9760	Диапазон воспроизведения от 1 до 80 В	1 мВ	± (5·10 ⁻⁴ ·Uуст + 2 мВ)	-

Примечание - Uуст – установленное значение напряжения.

Таблица 2

Воспроизводимая величина	Верхние пределы диапазонов воспроизведения	Разрешение	Диапазон частот	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения при температуре (22 ± 3) °C	Выходное сопротивление, Ом
Напряжение переменного тока	22 мВ	1 мкВ	от 15 до 45 Гц	± (0,05·10 ⁻² ·Uуст + 50 мкВ)	10
			от 45 Гц до 1 кГц	± (0,03·10 ⁻² ·Uуст + 20 мкВ)	10
			от 1 до 10 кГц	± (0,05·10 ⁻² ·Uуст + 25 мкВ)	10
			от 10 до 20 кГц	± (0,08·10 ⁻² ·Uуст + 30 мкВ)	10
			от 20 до 100 кГц	± (0,05·10 ⁻² ·Uуст + 500 мкВ)	50
	от 100 до 300 кГц	± (0,05·10 ⁻² ·Uуст + 1 мВ)	50		
	220 мВ	1 мкВ	от 15 до 45 Гц	± (0,05·10 ⁻² ·Uуст + 50 мкВ)	10
			от 45 Гц до 1 кГц	± (0,04·10 ⁻² ·Uуст + 25 мкВ)	10
			от 1 до 10 кГц	± (0,05·10 ⁻² ·Uуст + 30 мкВ)	10
			от 10 до 20 кГц	± (0,08·10 ⁻² ·Uуст + 50 мкВ)	10
от 20 до 100 кГц			± (0,05·10 ⁻² ·Uуст + 500 мкВ)	50	
от 100 до 300 кГц	± (0,05·10 ⁻² ·Uуст + 1 мВ)	50			

Продолжение таблицы 2

Воспроизводимая величина	Верхние пределы диапазонов воспроизведения	Разрешение	Диапазон частот	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения при температуре $(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$	Выходное сопротивление, Ом
Напряжение переменного тока	2,2 В	10 мкВ	от 15 до 45 Гц от 45 Гц до 1 кГц от 1 до 10 кГц от 10 до 20 кГц от 20 до 100 кГц от 100 до 300 кГц от 300 кГц до 1 МГц	$\pm (0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 200 \text{ мкВ})$ $\pm (0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 100 \text{ мкВ})$ $\pm (0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 150 \text{ мкВ})$ $\pm (0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 350 \text{ мкВ})$ $\pm (0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 900 \text{ мкВ})$ $\pm (0,1 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 5 \text{ мВ})$ $\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 10 \text{ мВ})$	не более 0,1 не более 0,1 не более 0,1 не более 0,1 не более 0,5 не более 0,5 не более 0,5
	20 В	100 мкВ	от 20 до 100 кГц	$\pm (0,15 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 15 \text{ мВ})$	не более 5
	22 В	100 мкВ	от 15 до 45 Гц от 45 Гц до 1 кГц от 1 до 10 кГц от 10 до 20 кГц	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 50 \text{ мкВ})$ $\pm (0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мкВ})$ $\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 25 \text{ мкВ})$ $\pm (0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 30 \text{ мкВ})$	не более 5 не более 5 не более 5 не более 5
	220 В	1 мВ	от 45 Гц до 1 кГц	$\pm (0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 20 \text{ мВ})$	не более 5
	1050 В	10 мВ	от 45 Гц до 1 кГц	$\pm (0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{уст} + 90 \text{ мВ})$	не более 10
С внешней опцией – усилитель напряжения 9760	диапазон от 1 до 80 В	1 мВ	от 15 Гц до 10 кГц	$\pm (5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 2 \text{ мВ})$	-

Примечание $U_{уст}$ – установленное значение напряжения.

Таблица 3

Воспроизводимая величина	Верхние пределы диапазонов воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения при температуре $(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$
Сила постоянного тока	220 мкА 2,2 мА 22 мА 220 мА 2,2 А 22 А	1 нА 10 нА 10 нА 100 нА 1 мкА 10 мкА	$\pm (0,0 + 15 \text{ нА})$ $\pm (0,006 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 40 \text{ нА})$ $\pm (0,004 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 200 \text{ нА})$ $\pm (0,004 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 3 \text{ мкА})$ $\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 35 \text{ мкА})$ $\pm (0,035 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 400 \text{ мкА})$

Продолжение таблицы 3

Воспроизводимая величина	Верхние пределы диапазонов воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения при температуре $(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$
Сила постоянного тока (с внешней опцией – модуль поверки токовых клещей 9780)	диапазон от 10 до 110 А	-	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 50 \text{ мА})^*$
	от 110 до 1100 А	-	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 150 \text{ мА})^*$
Примечание Iуст – установленное значение силы тока; * – по данным фирмы-изготовителя.			

Таблица 4

Воспроизводимая величина	Верхние пределы диапазонов воспроизведения	Разрешение	Диапазон частот	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения при температуре $(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$
Сила переменного тока	220 мкА	10 нА	от 20 Гц до 1 кГц от 1 до 5 кГц	$\pm (0,07 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 30 \text{ нА})$ $\pm (0,07 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 100 \text{ нА})$
	2,2 мА	10 нА	от 20 Гц до 1 кГц от 1 до 5 кГц	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 300 \text{ нА})$ $\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 1 \text{ мкА})$
	22 мА	100 нА	от 20 Гц до 1 кГц от 1 до 5 кГц	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ мкА})$ $\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 10 \text{ мкА})$
	220 мА	1 мкА	от 20 Гц до 1 кГц от 1 до 5 кГц	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 30 \text{ мкА})$ $\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 100 \text{ мкА})$
	2,2 А	10 мкА	от 20 до 500 Гц	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 500 \text{ мкА})$
	22 А	100 мкА	от 20 до 500 Гц	$\pm (0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 5 \text{ мА})$
С внешней опцией – модуль поверки токовых клещей 9780	диапазон от 10 до 110 А	-	от 45 до 65 Гц от 65 до 90 Гц	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 200 \text{ мА})^*$ $\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 250 \text{ мА})^*$
	от 110 до 1100 А	-	от 45 до 65 Гц от 65 до 90 Гц	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 700 \text{ мА})^*$ $\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 900 \text{ мА})^*$
Примечание: Iуст – установленное значение силы тока; * – по данным фирмы-изготовителя.				

Таблица 5

Воспроизводимая величина	Верхние пределы диапазонов воспроизведения	Разрешение	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения при температуре $(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$
Электрическое сопротивление постоянному току	20 Ом	1 мОм	$\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 7 \text{ мОм})$
	99,999 Ом	1 мОм	$\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 7 \text{ мОм})$
	999,999 Ом	1 мОм	$\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 5 \text{ мОм})$
	9,999 кОм	1 Ом	$\pm (0,02 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 20 \text{ мОм})$
	99,999 кОм	1 Ом	$\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 1 \text{ Ом})$
	999,99 кОм	10 Ом	$\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 10 \text{ Ом})$
	9,9999 МОм 120 МОм	10 Ом 100 Ом	$\pm (0,02 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 100 \text{ Ом})$ $\pm (0,1 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 1 \text{ кОм})$
Примечание R _{уст} – установленное значение электрического сопротивления.			

Таблица 6

Воспроизводимая величина	Номинальные значения	Частота, Гц	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения, \pm при температуре $(22 \pm 3) ^\circ\text{C}$
Электрическая емкость	1 нФ	1000	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{уст}} + 10 \text{ пФ})$
	10 нФ	1000	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{уст}} + 10 \text{ пФ})$
	100 нФ	1000	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{уст}})$
	1 мкФ	1000	$\pm (0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{уст}})$
	10 мкФ	1000	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{уст}})$
	100 мкФ	100	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{уст}})$
Примечание C _{уст} – установленное значение электрической емкости.			

Таблица 7

Воспроизводимая величина	Номинальные значения	Частота, Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения при температуре (22 ± 3) °С
Индуктивность	1 мГн	1000	± 1,0 %
	1,9 мГн	1000	
	5 мГн	1000	
	10 мГн	1000	
	19 мГн	1000	
	50 мГн	1000	
	100 мГн	1000	
	190 мГн	1000	
	500 мГн	1000	
	1 Гн	1000	
	10 Гн	100	

Таблица 8

Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведения	Диапазон частот, Гц	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения при температуре (22 ± 3) °С, %
Мощность постоянного тока	от 0,2 ВА до 23,1 кВА	-	± 0,08
Мощность переменного тока (при $\cos \varphi = 1$)	от 0,2 ВА до 23,1 кВА	от 45 до 400	± 0,12
Угол фазового сдвига	от минус 90 до 90 градусов сов	от 45 до 99 от 100 до 400	± 0,25 ± 1,0

Таблица 9

Воспроизводимая величина	Номинальные значения	Форма и амплитуда сигнала	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения при температуре (22 ± 3) °С, %
Частота	от 0,1 Гц до 10 МГц	меандр 2 В	± 1·10 ⁻³
	20, 50, 100 МГц	трапецеидальный 1 В	± 1·10 ⁻⁴
	100 МГц	синусоидальный 1 В	± 1·10 ⁻³
Период	от 100 нс до 10 с	меандр 2 В	± 1·10 ⁻⁵
	50 нс, 20 нс, 10 нс	трапецеидальный 1 В	± 1·10 ⁻⁴
	10 нс	синусоидальный 1 В	± 1·10 ⁻³

Таблица 10

Тип термомпары	Диапазон температур, °С	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения при температуре (22 ± 3) °С, °С
J	от минус 210 до 150 от 150 до 1200	± 0,15 ± 0,3
K	от минус 270 до 190 от 190 до 1250	± 0,5 ± 0,4
T	от минус 200 до 150 от 150 до 400	± 0,4 ± 0,5
R	от минус 50 до 800 от 800 до 1750	± 0,8 ± 2,0
S	от минус 50 до 850 от 850 до 1750	± 0,9 ± 2,0
B	от 100 до 1200 от 1200 до 1800	± 1,0 ± 2,0
N	от минус 270 до 260 от 260 до 1300	± 0,5 ± 0,4
E	от минус 50 до 1000	± 0,3

Таблица 11

Тип датчика температуры	Диапазон температур, °С	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения при температуре (22 ± 3) °С, %
Pt100	от минус 250 до 850	± 0,07

Рабочие условия эксплуатации:

Температура окружающего воздуха, °Сот 15 до 25.
Напряжение питания частотой 50 ± 1 Гц, В 220 ± 22 .
Масса, кг, не более 16,5.
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм447 x 470 x 152.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на лицевую панель калибратора в виде наклейки.

Комплектность

В комплект поставки входят: калибратор универсальный Time Electronics 5025 (с опциями в соответствии с заказом), сетевой кабель, одиночный комплект ЗИП, комплект эксплуатационных документов, методика поверки.

Поверка

Поверка калибраторов проводится в соответствии с документом «Калибраторы универсальные Time Electronics 5025 фирмы «Time Electronics Ltd.». Методика поверки», утвержденным начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ в декабре 2009 года и входящим в комплект поставки.

Средства поверки: система измерительная автоматизированная постоянного напряжения К6-10 (КСМИ.411711.004 ТУ), установка измерительная К2-86 (КСМИ.411711.003 ТУ), вольтметр-калибратор многофункциональный ВК2-40 (КСМИ.41182.002 ТУ), термоэлектрические преобразователи переменного тока ПТТЭ (ТУ 50-266-80), комплексы поверочные портативные КПП-1 и КПП-2 (кл. т. 0,01), мост переменного тока Р5083 (ТУ 25-7516.0027-88), катушка электрического сопротивления Р310 (ТУ 25-04.3368-78), частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 (ДЛИ2.721.006 ТУ), фазометр Д5781 (ТУ 25-0414.0011-82).

Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные и технические документы

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

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Заключение

Тип калибраторов универсальных Time Electronics 5025 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

Фирма «Time Electronics Ltd.», Великобритания.
Unit 11 Botany Industrial Estate, Tornbridge, Kent, TN9 1RH.

Заявитель

ООО «Тайм Электроникс», Россия.
125284, г. Москва, Скаковая аллея, д. 11.

От заявителя:

Генеральный директор ООО «Тайм Электроникс»  Р.А. Сергеев