

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского
унитарного предприятия
«Белорусский государственный
институт метрологии»



В.Л. Гуревич

08

2016

**Калибраторы электрических
сигналов Transmille серии 3xxx**

Внесены в Государственный реестр средств
измерений

Регистрационный номер РБ 03 13 3934 /6

Выпускают по технической документации фирмы «Transmille» (Великобритания)

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Калибраторы электрических сигналов Transmille серии 3xxx (далее – калибраторы), в зависимости от модификации, предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, индуктивности, частоты, электрической мощности, фазового сдвига, моделирования сигналов термопар и термометров сопротивления.

Область применения – поверка, калибровка приборов и устройств измерительного типа при разработке, производстве и эксплуатации объектов промышленности.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия калибраторов основан на автоматическом управлении встроенными прецизионными источниками сигналов. Опорными источниками сигналов являются: источник напряжения переменного тока, преобразователь напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока, набор резисторов, емкостей и индуктивностей.

Калибраторы являются микропроцессорными приборами генераторного типа, оснащены программой самодиагностики. В функции безопасности входит защита от поражения электрическим током.

Конструктивно калибраторы выполнены в ударопрочном пластмассовом корпусе, имеют жидкокристаллический индикатор, органы управления на передней панели.

Калибраторы обладают следующими дополнительными возможностями: функция подстройки (девиации) выходного параметра, поддержка интерфейса RS-232, возможность установки в стойку.

Для расширения функциональных возможностей калибраторы могут комплектоваться встраиваемыми и внешними модулями (опциями).

Встраиваемые опции:

SIMRC – для воспроизведения электрического сопротивления переменному току и электрической емкости;

IND – для воспроизведения индуктивности;



PRT – для моделирования термометров сопротивления;
 EA006 – для проверки калибраторов давления;
 SCP600, SCP350, SCP250 – для проверки осциллографов;
 PWRSINE, PWRDDS, PWR50 – для воспроизведения полной и потребляемой мощности.

Внешние опции:

EA001, EA001A – для моделирования термопар;
 EA002 – набор катушек 2/10/50 витков для проверки токоизмерительных клещей;

EA3023 – для проверки источников питания;

EA3024 – усилитель напряжения;

EA3012, EA3012A – усилитель силы тока;

EA013 – источник пикоамперных токов;

EA008 – измеритель пикоамперных токов.

Различные модели калибраторов (3010A, 3041A, 3050A) идентичны по управлению и различаются друг от друга функциональными возможностями, диапазонами измерений и пределами допускаемых погрешностей.

Внешний вид калибратора представлен на рисунке 1. Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки) указано в Приложении А.



Рисунок 1 – Внешний вид калибратора

Влияние программного обеспечения (далее – ПО) учтено при нормировании метрологических характеристик калибраторов. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Наименование средства измерений	Номер версии ПО
Калибратор электрических сигналов Transmille серии 3xxx	v.13.0.10
Примечания: 1) Допускается применение более поздних версий ПО, при условии, что метрологически значимая часть ПО останется без изменений.	

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики калибраторов указаны в таблицах Б.1-Б.15 Приложения Б.



ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию методом типографической печати.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки калибраторов определяется заказом в соответствии с технической документацией фирмы "Transmille" (Великобритания).

Основной комплект поставки включает:

- калибратор;
- прикладные программные средства;
- методика поверки;
- руководство по эксплуатации на русском языке.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Документация фирмы "Transmille" (Великобритания).

МРБ МП. 1912-2009 «Калибраторы электрических сигналов Transmille серии 3xxx. Методика поверки» (извещение об изменении № 1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Калибраторы электрических сигналов Transmille серии 3xxx соответствуют технической документации фирмы "Transmille", требованиям ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (Регистрационный номер декларации о соответствии: № TC N RU Д-GB.АЛ92.В.19493, декларация действительна по 03.03.2019).

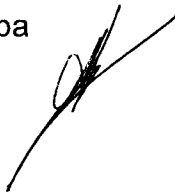
Межповерочный интервал – не более 12 месяцев, для калибраторов, предназначенных для применения, либо применяемых в сфере законодательной метрологии.

Научно-исследовательский центр
испытаний средств измерений и техники
БелГИМ г. Минск, Старовиленский тракт,
93, тел. 334-98-13
Аттестат аккредитации №BY/112 02.1.0.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма "Transmille"
Unit 4, Select Business Centre, Lodge
Road, Staplehurst, Kent TN12 0QW,
United Kingdom
Tel.: +44(0) 1580 890700
Fax: +44(0) 1580 890711
E-mail: sales@transmille.com

И.о. начальника научно-исследовательского центра
испытаний средств измерений и техники БелГИМ



А.А. Ленько

" 09 " 08

2016



ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Место нанесения поверительного клейма-наклейки



Рисунок А.1 – Место нанесения поверительного клейма-наклейки



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Основные технические характеристики калибраторов

Наименование характеристик	Калибраторы электрических сигналов Transmille серии 3000					
	3010	3041	3050	3010A	3041A	3050A
Время установления рабочего режима, минут, не менее	20					
Стандартный интерфейс	RS 232 (опционально GPIB (IEEE-488); USB)			USB (опционально GPIB (IEEE-488); RS 232)		
Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации	от 18 до 28 °C					
Диапазон температур окружающего воздуха при транспортировании и хранении	от минус 5°C до 60°C					
Относительная влажность окружающего воздуха при транспортировании и хранении, % (без конденсации)	до 95 % при 25 °C					
Диапазоны напряжений питания переменного тока, В	от 216,2 до 253 (от 103,4 до 121)					
Диапазон частот напряжения питания переменного тока, Гц	от 50 до 60					
Потребляемая мощность, Вт, не более: - в рабочем режиме - в режиме ожидания	200 28					

Таблица Б.2 – Диапазоны воспроизведений и погрешности калибраторов при воспроизведении напряжения постоянного тока

Наименование характеристик	Диапазон воспроизведений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ±		Выходное сопротивление, Ом
			3010, 3010A	3041, 3041A	
Напряжение постоянного тока	от 0 до 202 мВ	0,1 мкВ	$15 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 2 \text{ мкВ}$	$30 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 3,6 \text{ мкВ}$	$50 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 4 \text{ мкВ}$
	от 0,2 до 2,02 В	1 мкВ	$9 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 2,5 \text{ мкВ}$	$30 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 5 \text{ мкВ}$	$50 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 35 \text{ мкВ}$
	от 2 до 20,2 В	10 мкВ	$8 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 24 \text{ мкВ}$	$25 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 40 \text{ мкВ}$	$50 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 300 \text{ мкВ}$
	от 20 до 202 В	100 мкВ	$12 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 240 \text{ мкВ}$	$30 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 400 \text{ мкВ}$	$50 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 3 \text{ мВ}$
Примечание:	от 200 до 1020 В	1 мВ	$12 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 2,4 \text{ мВ}$	$30 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 4 \text{ мВ}$	$50 \cdot 10^{-6} U_{\text{вст}} + 20 \text{ мВ}$
	U _{вст} – установленное значение напряжения постоянного тока для двухлученной формулы, выражаеся в тех же единицах, что и аддитивная составляющая погрешности.				



Таблица Б.3 – Диапазоны воспроизведений и погрешности калибраторов при воспроизведении напряжения переменного тока (для 3010, 3010А, 3041, 3041А)

Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведений	Диапазон частот	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ±			Выходное сопротивление, Ом
				3010	3010А	3041	3041А
Напряжение переменного тока	от 20 до 202 мВ (от 0 до 202 мВ для 3010А, 3041А)	от 10 до 44 Гц	1 мкВ	0,8·10 ⁻³ ·U _{уст} +15 мкВ	2·10 ⁻³ ·U _{уст} +50 мкВ		
		от 45 до 999 Гц		0,16·10 ⁻³ ·U _{уст} +15 мкВ	0,4·10 ⁻³ ·U _{уст} +20 мкВ		
		от 1 до 19,999 кГц		0,2·10 ⁻³ ·U _{уст} +28 мкВ	0,9·10 ⁻³ ·U _{уст} +35 мкВ		50
		от 20 до 99,999 кГц до 100 кГц		1·10 ⁻³ ·U _{уст} +40 мкВ	3·10 ⁻³ ·U _{уст} +70 мкВ		
	от 0,2 до 2,02 В	от 10 до 44 Гц	10 мкВ	0,5·10 ⁻³ ·U _{уст} +180 мкВ	2·10 ⁻³ ·U _{уст} +380 мкВ		
		от 45 до 999 Гц		0,16·10 ⁻³ ·U _{уст} +120 мкВ	0,4·10 ⁻³ ·U _{уст} +90 мкВ		
		от 1 до 19,999 кГц		0,21·10 ⁻³ ·U _{уст} +180 мкВ	0,9·10 ⁻³ ·U _{уст} +135 мкВ		0,2
		от 20 до 99,999 кГц до 100 кГц		0,65·10 ⁻³ ·U _{уст} +300 мкВ	2,5·10 ⁻³ ·U _{уст} +2 мВ		
	от 2 до 20,2 В	от 10 до 44 Гц	100 мкВ	0,5·10 ⁻³ ·U _{уст} +1,6 мВ	2·10 ⁻³ ·U _{уст} +3 мВ		
		от 45 до 999 Гц		0,16·10 ⁻³ ·U _{уст} +1 мВ	0,35·10 ⁻³ ·U _{уст} +0,9 мВ		0,2
		от 1 до 19,999 кГц		0,21·10 ⁻³ ·U _{уст} +1,6 мВ	0,7·10 ⁻³ ·U _{уст} +1,35 мВ		
		от 20 до 100 кГц		0,6·10 ⁻³ ·U _{уст} +3 мВ	2,2·10 ⁻³ ·U _{уст} +33 мВ		
	от 20 до 202 В	от 30 до 44 Гц	1 мВ	0,5·10 ⁻³ ·U _{уст} +20 мВ	0,6·10 ⁻³ ·U _{уст} +20 мВ		0,5
		от 45 до 999 Гц		0,15·10 ⁻³ ·U _{уст} +12 мВ	0,4·10 ⁻³ ·U _{уст} +7,5 мВ		
		от 1 до 9,999 кГц		0,2·10 ⁻³ ·U _{уст} +16 мВ	0,9·10 ⁻³ ·U _{уст} +40 мВ		
		от 10 до 19,999 кГц (до 20 кГц для 3041А)			0,9·10 ⁻³ ·U _{уст} +40 мВ		
	от 200 до 1020 В	от 20 до 40 кГц	10 мВ	0,30·10 ⁻³ ·U _{уст} +30 мВ			
		от 30 до 44 Гц		0,55·10 ⁻³ ·U _{уст} +200 мВ	0,6·10 ⁻³ ·U _{уст} +200 мВ		0,7
		от 45 до 999 Гц		0,20·10 ⁻³ ·U _{уст} +60 мВ	0,4·10 ⁻³ ·U _{уст} +75 мВ		
		от 1 до 10 кГц		0,25·10 ⁻³ ·U _{уст} +120 мВ	1,5·10 ⁻³ ·U _{уст} +400 мВ		

Примечание:

U_{уст} – установленное значение напряжения постоянного тока для двухчленной формулы, выражається в тех же единицах, что и аддитивная составляющая погрешности.

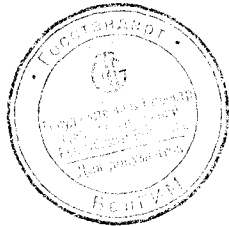


Таблица Б.4 – Диапазоны воспроизведений и погрешности калибраторов при воспроизведении напряжения переменного тока (для 3050, 3050А)

Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведения	Диапазон частот	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ±		Выходное сопротивление, Ом
				3050	3050A	
Напряжение переменного тока	от 20 до 202 мВ (от 0 до 202 мВ для 3050A)	от 10 до 44 Гц	1 мкВ	$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 45 \text{ мкВ}$		50
		от 45 до 1999 Гц		$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 25 \text{ мкВ}$		
		от 2 до 20 кГц		$1 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 190 \text{ мкВ}$		
	от 0,2 до 2,02 В	от 10 до 44 Гц	10 мкВ	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 280 \text{ мкВ}$		0,2
		от 45 до 1999 Гц		$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 220 \text{ мкВ}$		
		от 2 до 19,999 кГц		$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 390 \text{ мкВ}$		
	от 2 до 20,2 В	от 20 до 100 кГц	100 мкВ	$2 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 3 \text{ мВ}$		
		от 10 до 44 Гц		$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 2,8 \text{ мВ}$		
		от 45 до 1999 Гц		$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 2,2 \text{ мВ}$		
		от 2 до 19,999 кГц		$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 3,9 \text{ мВ}$		
		от 20 до 100 кГц		$3 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 30 \text{ мВ}$		
		от 40 до 1999 Гц		$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 22 \text{ мВ}$		
от 20 до 202 В	от 2 до 9,999 кГц (до 10 кГц для 3050)	1 мВ	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 39 \text{ мВ}$	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 39 \text{ мВ}$	0,5	
	от 10 до 20 кГц		-			
	от 40 до 1999 Гц		$0,45 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 120 \text{ мВ}$			
	от 200 до 1020 В	от 2 до 10 кГц	10 мВ	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot U_{\text{уст}} + 290 \text{ мВ}$		0,7
Примечание: $U_{\text{уст}}$ — установленное значение напряжения переменного тока для двухлученной формулы, выражаается в тех же единицах, что и аддитивная составляющая погрешности.						

Таблица Б.5 – Диапазоны воспроизведений и погрешности калибраторов при воспроизведении силы постоянного тока

Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ±		
			3010, 3010A	3041, 3041A	3050, 3050A
Сила постоянного тока	от 0 до 202 мкА	100 нА	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 0,01 \text{ мкА}$	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 0,03 \text{ мкА}$	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 0,02 \text{ мкА}$
	от 0,2 до 2,02 мА	1 нА	$0,05 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 0,03 \text{ мкА}$	$0,08 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 0,04 \text{ мкА}$	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 0,08 \text{ мкА}$
	от 2 до 20,2 мА	10 нА	$0,05 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 0,2 \text{ мкА}$	$0,05 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 0,3 \text{ мкА}$	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 0,8 \text{ мкА}$
	от 20 до 202 мА	100 нА	$0,05 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 2 \text{ мкА}$	$0,08 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 3 \text{ мкА}$	$0,12 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 8 \text{ мкА}$
	от 0,2 до 2,02 А	1 мкА	$0,13 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 30 \text{ мкА}$	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 35 \text{ мкА}$	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 90 \text{ мкА}$
	от 2 до 20,2 А	10 мкА	$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 300 \text{ мкА}$	-	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 900 \text{ мкА}$
	от 2 до 30 А	10 мкА	-	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 350 \text{ мкА}$	-
	от 20,2 до 30 А	10 мкА	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{вст}} + 450 \text{ мкА}$	-	-
Примечание:					
$I_{\text{вст}}$ — установленное значение силы постоянного тока для двухлученной формулы, выражается в тех же единицах, что и аддитивная составляющая погрешности.					

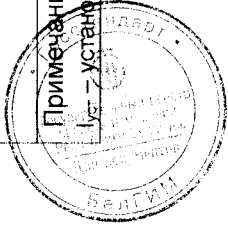
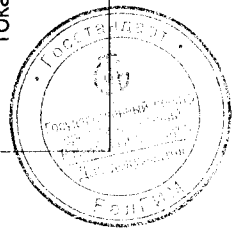


Таблица Б.6 – Диапазоны воспроизведений и погрешности калибраторов при воспроизведении силы переменного тока (для 3010, 3010А, 3041, 3041А)					
Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведений	Диапазон частот	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ±	
				3010	3041
Сила переменного тока	от 20 до 202 мкА	от 10 до 44 Гц	1 нА	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,25 \text{ мкА}$	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,25 \text{ мкА}$
		от 45 до 999 Гц		$1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,15 \text{ мкА}$	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,25 \text{ мкА}$
		от 1 до 10 кГц		$8 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,25 \text{ мкА}$	$8 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,25 \text{ мкА}$
	от 0,2 до 2,02 мА	от 10 до 44 Гц	10 нА	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,25 \text{ мкА}$	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,5 \text{ мкА}$
		от 45 до 999 Гц		$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,2 \text{ мкА}$	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,4 \text{ мкА}$
		от 1 до 10 кГц		$5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,3 \text{ мкА}$	$7 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,7 \text{ мкА}$
	от 2 до 20,2 мА	от 10 до 44 Гц	100 нА	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ мкА}$	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 5 \text{ мкА}$
		от 45 до 999 Гц		$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ мкА}$	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 4 \text{ мкА}$
		от 1 до 10 кГц		$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ мкА}$	$5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 7 \text{ мкА}$
	от 20 до 202 мА	от 10 до 44 Гц	1 мкА	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 30 \text{ мкА}$	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 50 \text{ мкА}$
		от 45 до 999 Гц		$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 20 \text{ мкА}$	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 40 \text{ мкА}$
		от 1 до 10 кГц		$5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 40 \text{ мкА}$	$6 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 70 \text{ мкА}$
	от 0,2 до 2,02 А	от 10 до 44 Гц	10 мкА	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 300 \text{ мкА}$	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 500 \text{ мкА}$
		от 45 до 999 Гц		$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 200 \text{ мкА}$	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 400 \text{ мкА}$
		от 1 до 5 кГц		$5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 400 \text{ мкА}$	$6 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 700 \text{ мкА}$
	от 2 до 30,0 А	от 30 до 44 Гц	100 мкА	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ мА}$	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 5 \text{ мА}$
		от 45 до 99 Гц		$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ мА}$	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ мА}$
		от 100 Гц до 1 кГц		$3 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 4 \text{ мА}$	$3 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 4 \text{ мА}$
Примечание:					
$I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы переменного тока для двухлученной формулы, выражающей в тех же единицах, что и аддитивная составляющая погрешности.					

Таблица Б.7 – Диапазоны воспроизведений и погрешности калибраторов при воспроизведении силы переменного тока (для 3050, 3050А)					
Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведений	Диапазон частот	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ±	
				3050, 3050А	
Сила переменного тока	от 20 до 202 мкА	от 10 до 44 Гц	1 нА	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,4 \text{ мкА}$	
		от 45 до 999 Гц		$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,3 \text{ мкА}$	
		от 2 до 10 кГц		$1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,5 \text{ мкА}$	
	от 0,2 до 2,02 мА	от 10 до 44 Гц	10 нА	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,6 \text{ мкА}$	
		от 45 до 999 Гц		$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,4 \text{ мкА}$	
		от 2 до 10 кГц		$1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 0,7 \text{ мкА}$	
	от 2 до 20,2 мА	от 10 до 44 Гц	100 нА	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 4 \text{ мкА}$	
		от 45 до 999 Гц		$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ мкА}$	
		от 2 до 10 кГц		$1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 6 \text{ мкА}$	
		от 10 до 44 Гц			
		от 45 до 999 Гц			
		от 2 до 10 кГц			



Продолжение таблицы Б.7

1	2	3	4	5
Сила переменного тока	от 20 до 202 мА	от 10 до 44 Гц	1 мкА	$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 40 \text{ мкА}$
		от 45 до 1999 Гц		$0,7 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 30 \text{ мкА}$
		от 2 до 10 кГц		$1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 60 \text{ мкА}$
	от 0,2 до 2,02 А	от 10 до 44 Гц	10 мкА	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 450 \text{ мкА}$
		от 45 Гц до 2 кГц		$0,9 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 400 \text{ мкА}$
		от 10 до 44 Гц		$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 9 \text{ мА}$
	от 2 до 20,2 А	от 45 до 200 Гц	100 мкА	$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 6 \text{ мА}$
		от 200 Гц до 2 кГц		$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 8 \text{ мА}$
		(до 1 кГц для 3050А)		

Примечание:

$I_{уст}$ – установленное значение силы переменного тока для двухлученной формулы, выражаемая в тех же единицах, что и аддитивная составляющая погрешности.

Таблица Б.8 – Ряд воспроизводимых значений электрического сопротивления постоянного току и погрешности калибраторов при воспроизведении электрического сопротивления постоянного току

Воспроизводящая величина	Номинальные значения		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ±			Измерительный ток, А
	3010А, 3041А, 3010А, 3041А	3050	3010, 3041, 3041А	3010А	3050	3050А
Электрическое сопротивление постоянному току ¹⁾	0 Ом	-	0 Ом	0,005 Ом	0,005 Ом	0,5
	0,1 Ом	-	-	-	-	0,5
	1 Ом	-	-	-	-	0,4
	10 Ом	10 Ом	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,005 \text{ Ом}$	$0,025 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,005 \text{ Ом}$	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,02 \text{ Ом}$	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,005 \text{ Ом}$
	100 Ом	100 Ом	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,005 \text{ Ом}$	$0,018 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,005 \text{ Ом}$	$0,09 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,02 \text{ Ом}$	$0,09 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,005 \text{ Ом}$
	1 кОм	1 кОм	$0,05 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,005 \text{ Ом}$	$0,018 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,005 \text{ Ом}$	$0,06 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,02 \text{ Ом}$	$0,06 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,04 \text{ Ом}$
	10 кОм	10 кОм	$0,04 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,04 \text{ Ом}$	$0,008 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,05 \text{ Ом}$	$0,06 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,02 \text{ Ом}$	$0,06 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,4 \text{ Ом}$
	100 кОм	100 кОм	$0,04 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 4 \text{ Ом}$	$0,018 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 0,5 \text{ Ом}$	$0,06 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст}$	$0,06 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 4 \text{ Ом}$
	1 МОм	1 МОм	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 40 \text{ Ом}$	$0,025 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 5 \text{ Ом}$	$0,11 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст}$	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 40 \text{ Ом}$
	10 МОм	10 МОм	$0,35 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 400 \text{ Ом}$	$0,09 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 100 \text{ Ом}$	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст}$	$0,6 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 400 \text{ Ом}$
Со встраиваемой опцией SIMRC	100 МОм	100 МОм	$5 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 4 \text{ кОм}$	$1,8 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 2000 \text{ Ом}$	$1,1 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст}$	$6,5 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 4000 \text{ Ом}$
	1 ГОм	-	$10 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 40 \text{ кОм}$	$10 \cdot 10^{-3} \cdot R_{уст} + 30000 \text{ Ом}$	-	-
Со встраиваемой опцией SIMRC	Диапазон от 10 Ом до 10 МОм		$0,3 \cdot 10^{-3} \cdot R_{диап} + 0,05 \text{ Ом}$	$0,1 \cdot 10^{-3} \cdot R_{диап} + 0,05 \text{ Ом}$	-	-
	(от 0 Ом до 10 МОм для 3010А)		-	-	-	-

Примечания:

$R_{уст}$ – установленное значение электрического сопротивления постоянного току для двухлученной формулы, выражаемая в тех же единицах, что и аддитивная составляющая погрешности.

$R_{диап}$ – диапазон воспроизведения электрического сопротивления постоянного току для двухлученной формулы, выражаемая в тех же единицах, что и аддитивная составляющая погрешности.

¹⁾ – для двухпроводного соединения к допускаемой погрешности добавляется 35 МОм.

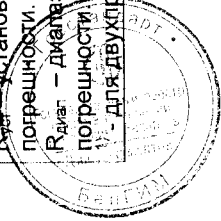


Таблица Б.9 – Ряд воспроизводимых значений электрической емкости и погрешности калибраторов при воспроизведении электрической емкости

Воспроизводимая величина	Номинальные значения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ±	
		3010, 3010А, 3041, 3041А	3050, 3050А
Электрическая емкость	1 нФ	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot C_{уст} + 20$ пФ	-
	10 нФ	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot C_{уст} + 20$ пФ	$4 \cdot 10^{-3} \cdot C_{уст} + 20$ пФ
	20 нФ	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot C_{уст} + 20$ пФ	$4 \cdot 10^{-3} \cdot C_{уст} + 20$ пФ
	50 нФ	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot C_{уст} + 20$ пФ	$4 \cdot 10^{-3} \cdot C_{уст} + 20$ пФ
	100 нФ	$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot C_{уст} + 20$ пФ	$4 \cdot 10^{-3} \cdot C_{уст} + 20$ пФ
	1 мкФ	$4 \cdot 10^{-3} \cdot C_{уст} + 20$ пФ	$6 \cdot 10^{-3} \cdot C_{уст} + 20$ пФ
		$6 \cdot 10^{-3} \cdot C_{уст} + 20$ пФ	-
Примечание:			
$C_{уст}$ - установленное значение электрической емкости для двухчленной формулы, выражаемая в тех же единицах, что и аддитивная составляющая погрешности.			

Таблица Б.10 – Ряд воспроизводимых значений индуктивности и погрешности калибраторов при воспроизведении индуктивности (для калибраторов со встроенной опцией IND)

Воспроизводимая величина	Номинальные значения	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	
		3010, 3010А, 3041, 3041А	Частота, Гц
Индуктивность	1 мГн; 10 мГн; 19 мГн; 29 мГн; 50 мГн; 100 мГн; 1 Гн; 10 Гн	±0,5	1000
Примечание:			
К допускаемой погрешности необходимо добавить 50 мкГн			

Таблица Б.11 – Диапазон воспроизведения сопротивления и погрешности калибраторов при имитации термопреобразователей сопротивления (для калибраторов со встроенной опцией PRT)

Тип датчика температуры	Номинальные значения температуры, °С	Значение воспроизводимого сопротивления, соответствующее заданной температуре, Ом	Пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения сопротивления, мОм		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности температуры, °С	
			3010, 3041, 3010А, 3041А			
Pt100	минус 100	60,26	±21,3		±0,05	
	0	100	±8,8		±0,02	
	30	111,67	±12,6		±0,03	
	60	123,24	±16,4		±0,04	
	100	138,51	±20,0		±0,05	
	200	175,86	±23,0		±0,06	
	400	247,09	±25,1		±0,07	
	800	375,70	±24,8		±0,08	
Примечание:						
К допускаемой погрешности добавляется 1 мОм						

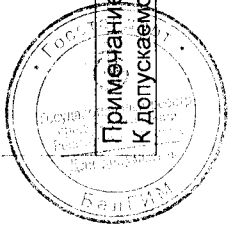
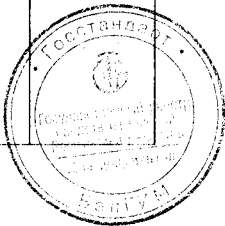


Таблица Б.12 – Характеристики внешнего модуля ЕА001 для имитации термомар калибраторами

Тип термомары	Диапазон температур, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	
		3010, 3041	
J	от минус 180 до 150 от 150 до 750	±0,05 ±0,30	
K	от минус 140 до 200 от 200 до 1340	±0,10 ±0,35	
T	от минус 250 до 400	±0,20	
R	от минус 50 до 500 от 500 до 1700	±0,20 ± 1,00	
S	от минус 50 до 1200 от 1200 до 1700	±0,60 ± 1,60	
B	От 0 до 1200 от 1200 до 1820	±0,10 ± 1,30	
N	от минус 270 до 260 от 260 до 1300	±0,10 ±0,40	
E	от 0 до 800	±0,80	
Примечание: Погрешность компенсации холодного спая ±0,20 °С.			

Таблица Б.13 – Характеристики внешнего модуля ЕА001А для имитации термомар калибраторами

Тип термомары	Диапазон температур, °С	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	
		3010А, 3041А	
1	2	3	
J	от минус 210 до минус 100 от минус 100 до минус 30 от минус 30 до 150 от 150 до 760 от 760 до 1200	±0,23 ±0,11 ±0,09 ±0,14 ±0,19	
K	от минус 200 до минус 100 от минус 100 до минус 25 от минус 25 до 120 от 120 до 1000 от 1000 до 1370	±0,27 ±0,15 ±0,11 ±0,20 ±0,26	
T	от минус 250 до минус 150 от минус 150 до 0 от 0 до 120 от 120 до 400	±0,60 ±0,10 ±0,09 ±0,11	



Продолжение таблицы Б.13

1	2	3
R	от 0 до 250 от 250 до 1000 от 1000 до 1760	±0,80 ±0,44 ±0,51
S	от 0 до 250 от 250 до 1000 от 1000 до 1760	±0,80 ±0,44 ±0,51
B	от 600 до 800 от 800 до 1000 от 1000 до 1550 от 1550 до 1820	±0,73 ±0,65 ±0,54 ±0,55
N	от минус 200 до минус 100 от минус 100 до минус 25 от минус 25 до 120 от 120 до 410 от 410 до 1300	±0,42 ±0,20 ±0,16 ±0,15 ±0,24
E	от минус 250 до минус 100 от минус 100 до минус 25 от минус 25 до 350 от 350 до 650 от 650 до 1000	±0,50 ±0,10 ±0,09 ±0,12 ±0,15
Примечание: Погрешность компенсации холодного спая ±0,20 °С.		

Таблица Б.14 – Диапазон воспроизведений и погрешности калибраторов при воспроизведении частоты

Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведений		Пределы допускаемой относительной погрешности, %
	3010, 3041, 3050	3041A, 3010A, 3050A	
Частота	от 100 Гц до 10 МГц	от 1 Гц до 10 МГц	±20·10 ⁻⁴ ±1·10 ⁻⁴
Встраиваемая опция FRQ (для 3010, 3041)			

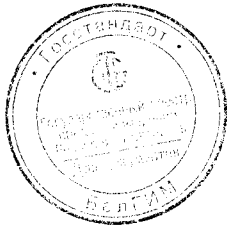


Таблица Б.15 – Диапазоны воспроизведений и погрешности калибраторов при воспроизведении напряжения и силы тока (при моделировании мощности для калибраторов со встроенной опцией PWR)

Воспроизводимая величина	Диапазон воспроизведения	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, ±			
			3010	3010A	3041	3041A 3050 3050A
Мощность постоянного тока	Сила постоянного тока	от 0,5 до 300 мА	-	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 40 \text{ мкА}$	-	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 60 \text{ мкА}$
		от 0,3 до 2 А				
		от 2,01 до 20 А	$0,15 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 400 \text{ мкА}$	$0,25 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 600 \text{ мкА}$		$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 600 \text{ мкА}$
		от 2,01 до 30 А	-	-	-	$0,8 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 6 \text{ мА}$
Мощность переменного тока	Напряжение постоянного тока	от 2,01 до 30 А	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 4 \text{ мА}$	$0,4 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 6 \text{ мА}$		-
		до 20 В				
		до 200 В	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_{уст} + 40 \text{ мкВ}$	$2,5 \cdot 10^{-5} \cdot U_{уст} + 40 \text{ мкВ}$		$0,8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 500 \text{ мкВ}$
		до 1000 В	$3 \cdot 10^{-5} \cdot U_{уст} + 400 \text{ мкВ}$	$3 \cdot 10^{-5} \cdot U_{уст} + 400 \text{ мкВ}$		$0,8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 5 \text{ мВ}$
	Сила переменного тока	до 1000 В	$3 \cdot 10^{-5} \cdot U_{уст} + 4000 \text{ мкВ}$	$3 \cdot 10^{-5} \cdot U_{уст} + 4000 \text{ мкВ}$		$0,8 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 30 \text{ мВ}$
		от 0,5 мА до 0,2 А	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 40 \text{ мкА}$	$2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 40 \text{ мкА}$		-
		от 0,2 до 2 А	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 400 \text{ мкА}$	$1 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 400 \text{ мкА}$		$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 800 \text{ мкА}$
		от 2,01 до 20 А	-	-		$1,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 800 \text{ мкА}$
		от 2,01 до 30 А				$2,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 8 \text{ мА}$
		до 20 В	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 4 \text{ мА}$	$0,5 \cdot 10^{-3} \cdot I_{уст} + 4 \text{ мА}$		-
	Напряжение переменного тока	до 20 В	$3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 900 \text{ мкВ}$	$3,5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 900 \text{ мкВ}$		$5 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 4,4 \text{ мВ}$
		до 200 В	$4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 7,5 \text{ мВ}$	$4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 7,5 \text{ мВ}$		$6 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 35 \text{ мВ}$
		до 1000 В	$4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 75 \text{ мВ}$	$4 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 75 \text{ мВ}$		$6 \cdot 10^{-4} \cdot U_{уст} + 150 \text{ мВ}$

Примечание:

$I_{уст}$ – установленное значение силы переменного (постоянного) тока для двухлученной формулы, выражаемая в тех же единицах, что и аддитивная составляющая погрешности.
 $U_{уст}$ – установленное значение напряжения переменного (постоянного) тока для двухлученной формулы, выражаемая в тех же единицах, что и аддитивная составляющая погрешности.

Рабочий диапазон частот: от 40 до 400 Гц для напряжения переменного тока от 1 до 699 В; от 46 до 400 Гц для напряжения переменного тока от 700 до 1000 В
 Диапазон установки угла фазового сдвига: от 0 до 359,9°, пределы допускаемой погрешности установки угла фазового сдвига: ±0,209°

