

СЕРТИФИКАТ
ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



№ 13270 от 27 февраля 2020 г.

Срок действия до 27 февраля 2025 г.

Наименование типа средств измерений:

Калибраторы многофункциональные 3010R, 3041R, 3041TR, 3050R, 3050TR, 1000R, 1000TR

Производитель:

«Transmille Ltd.», Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии

Документ на поверку:

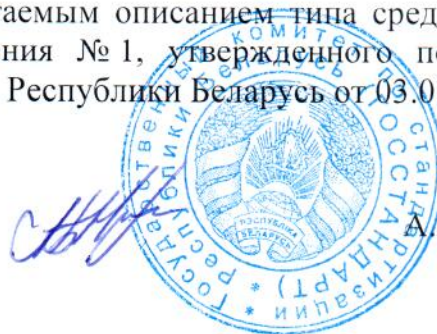
МГФК.411630.001МП «Калибраторы многофункциональные 3010R, 3041R, 3041TR, 3050R, 3050TR, 1000R, 1000TR. Методика поверки»

Интервал времени между государственными поверками: **12 месяцев**

Тип средств измерений утвержден решением Научно-технической комиссии по метрологии Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 27.02.2020 № 02-20

Средства измерений данного типа средства измерений, производимые в период срока действия данного сертификата об утверждении типа средства измерений, или утвержденный тип единичного экземпляра средства измерений разрешаются к применению на территории Республики Беларусь (на Государственном предприятии «Белорусская АЭС») в соответствии с прилагаемым описанием типа средств измерений (с 03.01.2023 действует в редакции изменения № 1, утвержденного постановлением Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 03.01.2023 № 1).

Заместитель Председателя комитета



А.А.Бурак

Мещеряков

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции изменения № 1 от 03.01.2023)
приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений
от 27 февраля 20 20 г. № 13270

Наименование типа средств измерений и их обозначение: калибраторы многофункциональные 3010R, 3041R, 3041TR, 3050R, 3050TR, 1000R, 1000TR

Назначение и область применения: калибраторы многофункциональные 3010R, 3041R, 3041TR, 3050R, 3050TR, 1000R, 1000TR (далее – калибраторы) предназначены для воспроизведения напряжения и силы постоянного и переменного тока, электрического сопротивления постоянному току, электрической емкости, индуктивности, частоты, электрической мощности, а также измерений напряжения и силы постоянного тока, сопротивления постоянному току.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

Описание:

Принцип действия калибраторов основан на автоматическом управлении встроенными прецизионными источниками сигналов, опорными из которых являются: источник напряжения постоянного тока, термоэлектрический преобразователь напряжения переменного тока в постоянный, 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 металлическом корпусе с пластмассовой передней панелью, имеют жидкокристаллическое табло индикации, органы управления на передней панели. Калибраторы моделей 3010R, 3041R, 3050R, 1000R выпускаются в стационарном исполнении. Калибраторы моделей 3041TR, 3050TR, 1000TR выпускаются в переносном исполнении.

Калибраторы обладают следующими дополнительными возможностями: функция подстройки (девиации) выходного параметра, поддержка интерфейса USB (опционально RS-232), возможность установки в стойку (модели 3010R, 3041R, 3050R, 1000R).

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

Встраиваемые опции: SIMRC (имитация электрического сопротивления и электрической емкости); IND (воспроизведение индуктивности); FRQ

(воспроизведения частоты с повышенной стабильностью); PRT (моделирование термометров сопротивления); SCP600, SCP350, SCP250 (модули для поверки осциллографов с полосой пропускания 600; 350; 250 МГц); PWRDDS, PWRSINE, PWR50 (воспроизведение мощности постоянного и переменного тока); PWM (воспроизведение скважности импульсов); INS (имитация сопротивления изоляции).

Внешние опции: EA001A (имитация термопар); EA002 (модуль для поверки токовых клещей); EA008 (измеритель пикоамперных токов и больших сопротивлений); EA013 (источник пикоамперных токов); EA3023 (модуль для поверки источников питания 60 В/3 А); EA3025A (модуль для поверки источников питания 100 В/60 А); EA3024 (усилитель напряжения); EA3012A (усилитель силы тока); EA015 (многоцелевая платформа).

Различные модели калибраторов идентичны по управлению и дизайну и отличаются друг от друга функциональными возможностями, метрологическими характеристиками и исполнением.

По заказу калибраторы могут поставляться с различным набором функциональных возможностей.

Конструкция калибраторов обеспечивает защиту от несанкционированного доступа к рабочим частям, воздействие на которые могло бы повлиять на результаты измерений. Защита от несанкционированного доступа осуществляется путем наклеивания защитных наклеек на места возможного доступа к рабочим частям на нижней стенке калибраторов.

Программное обеспечение (далее – ПО) калибраторов представляет собой прошивку микроконтроллера с идентификационными данными.

Встроенное ПО записано в микросхемы. Защита встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений обеспечивается путем нанесения наклеек, предотвращающих доступ внутрь приборов.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Обязательные метрологические требования:

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR, 3050R, 3050TR в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока приведены в таблице 1.

Таблица 1

Воспроизводимая величина	Диапазон	Максимально допустимое значение верхнего предела	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности			Выходное сопротивление, Ом
				3010R	3041R, 3041TR	3050R, 3050TR	
Напряжение постоянного тока	от 1 до 200 мВ	202 мВ	0,1 мкВ	$\pm(15 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 2 \text{ мкВ})$	$\pm(30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 3,6 \text{ мкВ})$	$\pm(50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 4 \text{ мкВ})$	50
	от 0,2 до 2 В	2,02 В	1 мкВ	$\pm(9 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 2,5 \text{ мкВ})$	$\pm(30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 5 \text{ мкВ})$	$\pm(50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 35 \text{ мкВ})$	0,2
	от 2 до 20 В	20,2 В	10 мкВ	$\pm(8 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 24 \text{ мкВ})$	$\pm(25 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 40 \text{ мкВ})$	$\pm(50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 300 \text{ мкВ})$	0,2
	от 20 до 200 В	202 В	100 мкВ	$\pm(12 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 240 \text{ мкВ})$	$\pm(30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 400 \text{ мкВ})$	$\pm(50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 3 \text{ мВ})$	0,5
	от 200 до 1000 В	1025 В	1 мВ	$\pm(12 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 2,4 \text{ мВ})$	$\pm(30 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 4 \text{ мВ})$	$\pm(50 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 20 \text{ мВ})$	0,7
Напряжение постоянного тока с внешней опцией EA3024A (усилитель)	Диапазон		Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности			
	от 1 до 10 кВ		10 мВ	$\pm 0,5 \%$	$\pm 0,5 \%$	-	-

Примечание – $U_{\text{вст}}$ – установленное значение напряжения постоянного тока, мкВ; $U_{\text{вст}}^*$ – установленное значение напряжения постоянного тока, мВ.

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 1000R, 1000TR в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока приведены в таблице 2.

Таблица 2

Воспроизводимая величина	Диапазон	Максимально допустимое значение верхнего предела	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Выходное сопротивление, Ом
Напряжение постоянного тока	от 10 до 100 мВ	104 мВ	1 мкВ	$\pm(80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 10 \text{ мкВ})$	0,5
	от 0,1 до 1 В	1,04 В	10 мкВ	$\pm(80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 30 \text{ мкВ})$	0,5
	от 1 до 10 В	10,4 В	100 мкВ	$\pm(80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 300 \text{ мкВ})$	0,5
	от 10 до 100 В	104 В	1 мВ	$\pm(80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 3 \text{ мВ})$	1,5
Примечание – $U_{\text{вст}}$ – установленное значение напряжения постоянного тока, мкВ; $U_{\text{вст}}^*$ – установленное значение напряжения постоянного тока, мВ.					
	от 100 до 1000 В	1020 В	10 мВ	$\pm(80 \cdot 10^{-6} \cdot U_{\text{вст}} + 30 \text{ мВ})$	1,5

Обязательные метрологические требования к калибраторам модели 3010R в режиме воспроизведения напряжения переменного тока приведены в таблице 3.

Таблица 3

Воспроизводимая величина	Диапазон	Максимально допускаемое значение верхнего предела	Диапазон частот	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Выходное сопротивление, Ом
Напряжение переменного тока	от 1 до 200 мВ	202 мВ	от 10 до 44 Гц	1 мкВ	$\pm(0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 15 \text{ мкВ})$	50
			от 45 до 999 Гц	1 мкВ	$\pm(0,016 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 15 \text{ мкВ})$	50
			от 1 до 19,999 кГц	1 мкВ	$\pm(0,02 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 28 \text{ мкВ})$	50
			от 20 до 99,999 кГц	1 мкВ	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 40 \text{ мкВ})$	50
			100 кГц	1 мкВ	$\pm(0,4 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 100 \text{ мкВ})$	50
	от 0,2 до 2 В	2,02 В	от 10 до 44 Гц	10 мкВ	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 180 \text{ мкВ})$	0,2
			от 45 до 999 Гц	10 мкВ	$\pm(0,016 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 120 \text{ мкВ})$	0,2
			от 1 до 19,999 кГц	10 мкВ	$\pm(0,021 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 180 \text{ мкВ})$	0,2
			от 20 до 99,999 кГц	10 мкВ	$\pm(0,065 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 300 \text{ мкВ})$	0,2
			100 кГц	10 мкВ	$\pm(0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 450 \text{ мкВ})$	0,2
	от 2 до 20 В	20,2 В	от 10 до 44 Гц	100 мкВ	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 1,6 \text{ мВ})$	0,2
			от 45 до 999 Гц	100 мкВ	$\pm(0,016 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 1 \text{ мВ})$	0,2
			от 1 до 19,99 кГц	100 мкВ	$\pm(0,021 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 1,6 \text{ мВ})$	0,2
			от 20 до 100,0 кГц	100 мкВ	$\pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 3 \text{ мВ})$	0,2
			от 30 до 44 Гц	1 мВ	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 20 \text{ мВ})$	0,5
	от 20 до 200 В	202 В	от 45 до 99,999 Гц	1 мВ	$\pm(0,015 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 12 \text{ мВ})$	0,5
			от 1 до 9,999 кГц	1 мВ	$\pm(0,02 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 16 \text{ мВ})$	0,5
			от 10 до 20 кГц	1 мВ	$\pm(0,03 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 30 \text{ мВ})$	0,5
			от 30 до 44 Гц	10 мВ	$\pm(0,055 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 200 \text{ мВ})$	0,7
			от 45 до 999 Гц	10 мВ	$\pm(0,02 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 60 \text{ мВ})$	0,7
	от 200 до 1000 В	1020 В	от 1 до 10 кГц	10 мВ	$\pm(0,025 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 120 \text{ мВ})$	0,7
Диапазон частот			Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности		
Напряжение переменного тока с внешней опцией EA3024A (усилитель)	от 1 до 5 кВ		от 40 до 60 Гц	100 мВ	$\pm 0,5 \%$	-
			Примечание – $U_{\text{вст}}$ – установленное значение напряжения переменного тока, мкВ; U^* – установленное значение напряжения переменного тока, мВ.			

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3041R, 3041TR в режиме воспроизведения напряжения переменного тока приведены в таблице 4.

Таблица 4

Воспроизводимая величина	Диапазон	Максимально допускаемое значение верхнего предела	Диапазон частот	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Выходное сопротивление, Ом
Напряжение переменного тока	от 1 до 200 мВ	202 мВ	от 10 до 44 Гц	1 мкВ	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 50 \text{ мкВ})$	50
			от 45 до 999 Гц	1 мкВ	$\pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 20 \text{ мкВ})$	50
			от 1 до 19,999 кГц	1 мкВ	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 35 \text{ мкВ})$	50
			от 20 до 99,999 кГц	1 мкВ	$\pm(0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 70 \text{ мкВ})$	50
			от 100 до 500 кГц	1 мкВ	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 380 \text{ мкВ})$	50
			от 10 до 44 Гц	10 мкВ	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 350 \text{ мкВ})$	0,2
	от 0,2 до 2 В	2,02 В	от 45 до 999 Гц	10 мкВ	$\pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 90 \text{ мкВ})$	0,2
			от 1 до 19,999 кГц	10 мкВ	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 135 \text{ мкВ})$	0,2
			от 20 до 99,999 кГц	10 мкВ	$\pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 2 \text{ мВ})$	0,2
			от 100 до 500 кГц	10 мкВ	$\pm(0,45 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 3,8 \text{ мВ})$	0,2
	от 2 до 20 В	20,2 В	от 10 до 44 Гц	100 мкВ	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 3 \text{ мВ})$	0,2
			от 45 до 999 Гц	100 мкВ	$\pm(0,035 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 0,9 \text{ мВ})$	0,2
			от 1 до 19,99 кГц	100 мкВ	$\pm(0,07 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 1,35 \text{ мВ})$	0,2
			от 20 до 100,0 кГц	100 мкВ	$\pm(0,22 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 33 \text{ мВ})$	0,2
	от 20 до 200 В	202 В	от 30 до 44 Гц	1 мВ	$\pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 20 \text{ мВ})$	0,5
			от 45 до 999 Гц	1 мВ	$\pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 7,5 \text{ мВ})$	0,5
от 200 до 1000 В	1020 В	от 1 до 20 кГц	1 мВ	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 40 \text{ мВ})$	0,5	
		от 30 до 44 Гц	10 мВ	$\pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 200 \text{ мВ})$	0,7	
		от 45 до 999 Гц	10 мВ	$\pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 75 \text{ мВ})$	0,7	
		от 1 до 10 кГц	10 мВ	$\pm(0,15 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 400 \text{ мВ})$	0,7	
Напряжение переменного тока с внешней опцией EA3024A (усилитель)	Диапазон	Диапазон частот	Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности		
				от 40 до 60 Гц	100 мВ	$\pm 0,5 \%$

Примечание – $U_{\text{вст}}$ – установленное значение напряжения переменного тока, мкВ; $U_{\text{вст}}^*$ – установленное значение напряжения переменного тока, мВ.

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3050R, 3050TR в режиме воспроизведения напряжения переменного тока приведены в таблице 5.

Таблица 5

Воспроизводимая величина	Диапазон	Максимально допускаемое значение верхнего предела	Диапазон частот	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Выходное сопротивление, Ом
Напряжение переменного тока	от 1 до 200 мВ	202 мВ	от 10 до 44 Гц	1 мкВ	$\pm(0,07 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 45 \text{ мкВ})$	50
			от 45 Гц до 1,999 кГц	1 мкВ	$\pm(0,035 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 25 \text{ мкВ})$	50
			от 2 до 20 кГц	1 мкВ	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 190 \text{ мкВ})$	50
	от 0,2 до 2 В	2,02 В	от 10 до 44 Гц	10 мкВ	$\pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 280 \text{ мкВ})$	0,2
			от 45 Гц до 1,999 кГц	10 мкВ	$\pm(0,035 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 220 \text{ мкВ})$	0,2
			от 2 до 19,999 кГц	10 мкВ	$\pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 390 \text{ мкВ})$	0,2
			от 20 до 100 кГц	10 мкВ	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 3 \text{ мВ})$	0,2
	от 2 до 20 В	20,2 В	от 10 до 44 Гц	100 мкВ	$\pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 2,8 \text{ мВ})$	0,2
			от 45 Гц до 1,999 кГц	100 мкВ	$\pm(0,035 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 2,2 \text{ мВ})$	0,2
			от 2 до 19,999 кГц	100 мкВ	$\pm(0,07 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 3,9 \text{ мВ})$	0,2
	от 20 до 200 В	202 В	от 20 до 100 кГц	100 мкВ	$\pm(0,3 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 30 \text{ мВ})$	0,2
			от 40 Гц до 1,999 кГц	1 мВ	$\pm(0,045 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 22 \text{ мВ})$	0,5
			от 2 до 20 кГц	1 мВ	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 39 \text{ мВ})$	0,5
	от 200 до 1000 В	1020 В	от 40 Гц до 1,999 кГц	10 мВ	$\pm(0,045 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 120 \text{ мВ})$	0,7
			от 2 до 10 кГц	10 мВ	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}} + 290 \text{ мВ})$	0,7

Примечание — $U_{\text{вст}}$ — установленное значение напряжения переменного тока, мкВ; $U_{\text{вст}}^*$ — установленное значение напряжения переменного тока, мВ.

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 1000R, 1000TR в режиме воспроизведения напряжения переменного тока приведены в таблице 6.

Таблица 6

Воспроизводимая величина	Диапазон	Максимально допускаемое значение верхнего предела	Диапазон частот	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Выходное сопротивление, Ом
1	2	3	4	5	6	7
Напряжение переменного тока	от 1 до 100 мВ	104 мВ	от 10 Гц до 1,999 кГц	1 мкВ	$\pm(0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 0,03 \text{ мВ})$	0,5
			от 2 до 20 кГц	1 мкВ	$\pm(0,15 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 0,07 \text{ мВ})$	0,5
	от 0,1 до 1 В	1,04 В	от 10 Гц до 1,999 кГц	10 мкВ	$\pm(0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 0,3 \text{ мВ})$	0,5
			от 2 до 20 кГц	10 мкВ	$\pm(0,15 \cdot 10^{-2} \cdot U_{\text{вст}}^* + 0,7 \text{ мВ})$	0,5

Окончание таблицы 6

1	2	3	4	5	6	7
Напряжение переменного тока	от 1 до 10 В	10,4 В	от 10 Гц до 1,999 кГц	100 мкВ	$\pm(0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U'_{\text{уст}} + 3 \text{ мВ})$	0,5
	от 10 до 100 В	104 В	от 2 до 20 кГц	100 мкВ	$\pm(0,15 \cdot 10^{-2} \cdot U'_{\text{уст}} + 7 \text{ мВ})$	0,5
	от 100 до 1000 В	1020 В	от 40 Гц до 1 кГц	1 мВ	$\pm(0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U'_{\text{уст}} + 30 \text{ мВ})$	1,5
Примечание: $U'_{\text{уст}}$ – установленное значение напряжения переменного тока, мВ.				от 40 Гц до 1 кГц	$\pm(0,08 \cdot 10^{-2} \cdot U'_{\text{уст}} + 300 \text{ мВ})$	1,5

Обязательные метрологические требования к калибраторам модели 3010R в режиме воспроизведения силы постоянного тока приведены в таблице 7.

Таблица 7

Воспроизводимая величина	Диапазон	Верхний предел диапазона	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сила постоянного тока	от 1 до 200 мкА	202 мкА	10 пА	$\pm(0,01 \cdot 10^{-2} \cdot I'_{\text{уст}} + 0,01 \text{ мкА})$
	от 0,2 до 2 мА	2,02 мА	100 пА	$\pm(0,005 \cdot 10^{-2} \cdot I'_{\text{уст}} + 0,03 \text{ мкА})$
	от 2 до 20 мА	20,2 мА	1 нА	$\pm(0,005 \cdot 10^{-2} \cdot I'_{\text{уст}} + 0,2 \text{ мкА})$
	от 20 до 200 мА	202 мА	10 нА	$\pm(0,005 \cdot 10^{-2} \cdot I'_{\text{уст}} + 2 \text{ мкА})$
	от 0,2 до 2 А	2,02 А	100 нА	$\pm(0,013 \cdot 10^{-2} \cdot I'_{\text{уст}} + 30 \text{ мкА})$
Сила постоянного тока с внешней опцией EA3012A (усилитель)	от 2 до 20 А	20,2 А	1 мкА	$\pm(0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I'_{\text{уст}} + 300 \text{ мкА})$
	от 20 до 30 А	30 А	10 мкА	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I'_{\text{уст}} + 450 \text{ мкА})$
	-	100 А	10 мА	$\pm(0,08 \cdot 10^{-2} \cdot I'_{\text{уст}} + 10 \text{ мА})$
Сила постоянного тока с внешней опцией EA013 (источник пикоамперных токов)	-	10 нА	1 пА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I''_{\text{уст}} + 0,04 \text{ нА})$
	-	100 нА	10 пА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I''_{\text{уст}} + 0,4 \text{ нА})$
	-	1 мкА	100 пА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I''_{\text{уст}} + 4 \text{ нА})$
	-	10 мкА	1 нА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I''_{\text{уст}} + 40 \text{ нА})$
	-	100 мкА	10 нА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I''_{\text{уст}} + 0,4 \text{ мкА})$
Примечание – $I'_{\text{уст}}$ – установленное значение силы постоянного тока, мкА; $I'_{\text{уст}}$ – установленное значение силы постоянного тока, мА; $I''_{\text{уст}}$ – установленное значение силы постоянного тока, нА.				

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR с внешней опцией EA008 в режиме измерения силы постоянного тока и сопротивления постоянного тока приведены в таблице 8.

Таблица 8

Измерение силы постоянного тока			Измерение сопротивления постоянному току	
Верхний предел диапазона $I_{вп}$	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Испытательное напряжение $U_{исп}$	Диапазон
10 нА	1 пА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{изм} + 40 \text{ пА})$	50 В	от 500 кОм до 50 ГОм
100 нА	10 пА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{изм} + 0,4 \text{ нА})$	100 В	от 1 МОм до 100 ГОм
1 мкА	100 пА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{изм} + 4 \text{ нА})$	250 В	от 3 МОм до 250 ГОм
10 мкА	1 нА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{изм} + 40 \text{ нА})$	500 В	от 5 МОм до 500 ГОм
100 мкА	10 нА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{изм} + 0,4 \text{ мкА})$	1000 В	от 10 МОм до 1 ТОм
Примечание – $I_{изм}$ – измеренное значение силы постоянного тока; $R_{изм}$ – измеренное значение сопротивления постоянному току.				
		Пределы допускаемой абсолютной погрешности		
		$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{изм} + (0,4 \cdot 10^{-2} \cdot U_{исп} / I_{вп}))$		
		$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{изм} + (0,4 \cdot 10^{-2} \cdot U_{исп} / I_{вп}))$		
		$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{изм} + (0,4 \cdot 10^{-2} \cdot U_{исп} / I_{вп}))$		
		$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot R_{изм} + (0,4 \cdot 10^{-2} \cdot U_{исп} / I_{вп}))$		

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3041R, 3041TR в режиме воспроизведения силы постоянного тока приведены в таблице 9.

Таблица 9

Воспроизводимая величина	Диапазон	Максимально допускаемое значение верхнего предела	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сила постоянного тока	от 1 до 200 мкА	202 мкА	10 пА	$\pm(0,01 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 0,03 \text{ мкА})$
	от 0,2 до 2 мА	2,02 мА	100 пА	$\pm(0,008 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 0,04 \text{ мкА})$
	от 2 до 20 мА	20,2 мА	1 нА	$\pm(0,005 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 0,3 \text{ мкА})$
	от 20 до 200 мА	202 мА	10 нА	$\pm(0,008 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 3 \text{ мкА})$
	от 0,2 до 2 А	2,02 А	100 нА	$\pm(0,015 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 35 \text{ мкА})$
Сила постоянного тока с внешней опцией EA3012A (усилитель)	от 2 до 30 А	30 А	10 мкА	$\pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 350 \text{ мкА})$
	-	100 А	10 мА	$\pm(0,08 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 10 \text{ мА})$
	-	10 нА	1 пА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 0,04 \text{ нА})$
	-	100 нА	10 пА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 0,4 \text{ нА})$
	-	1 мкА	100 пА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 4 \text{ нА})$
Сила постоянного тока с внешней опцией EA013 (источник пикоамперных токов)	-	10 мкА	1 нА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 40 \text{ нА})$
	-	100 мкА	10 нА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 0,4 \text{ мкА})$
	-	100 мкА	10 нА	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{уст} + 0,4 \text{ мкА})$
Примечание – $I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного тока, мкА; $I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного тока, мА; $I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного тока, нА.				

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3050R, 3050TR в режиме воспроизведения силы постоянного тока приведены в таблице 10.

Таблица 10

Воспроизводимая величина	Диапазон	Максимально допускаемое значение верхнего предела	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сила постоянного тока	от 1 до 200 мкА	202 мкА	100 пА	$\pm(0,012 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,02 \text{ мкА})$
	от 0,2 до 2 мА	2,02 мА	1 нА	$\pm(0,01 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,08 \text{ мкА})$
	от 2 до 20 мА	20,2 мА	10 нА	$\pm(0,01 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,8 \text{ мкА})$
	от 20 до 200 мА	202 мА	100 нА	$\pm(0,012 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 8 \text{ мкА})$
	от 0,2 до 2 А	2,02 А	1 мкА	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 90 \text{ мкА})$
от 2 до 20 А		22 А	10 мкА	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 900 \text{ мкА})$
Примечание – $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы постоянного тока, мкА.				

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 1000R, 1000TR в режиме воспроизведения силы постоянного тока приведены в таблице 11.

Таблица 11

Воспроизводимая величина	Диапазон	Максимально допускаемое значение верхнего предела	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сила постоянного тока	от 10 до 100 мкА	104 мкА	1 нА	$\pm(0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,03 \text{ мкА})$
	от 0,1 до 1 мА	1,04 мА	10 нА	$\pm(0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,1 \text{ мкА})$
	от 1 до 10 мА	10,4 мА	100 нА	$\pm(0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 1 \text{ мкА})$
	от 10 до 100 мА	104 мА	1 мкА	$\pm(0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 10 \text{ мкА})$
	от 0,1 до 1 А	1,04 А	10 мкА	$\pm(0,03 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 150 \text{ мкА})$
от 1 до 10 А		10,4 А	100 мкА	$\pm(0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ мА})$
Примечание – $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы постоянного тока, мкА; $I_{\text{уст}}^*$ – установленное значение силы постоянного тока, мА.				

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR в режиме воспроизведения силы переменного тока приведены в таблице 12.

Таблица 12

Воспроизводимая величина	Диапазон	Диапазон частот	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
				3010R	3041R, 3041TR
Сила переменного тока	от 1 до 200 мкА	от 10 до 44 Гц	1 нА	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,25 \text{ мкА})$	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,25 \text{ мкА})$
		от 45 до 999 Гц		$\pm(0,07 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,15 \text{ мкА})$	$\pm(0,07 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,25 \text{ мкА})$
		от 1 до 10 кГц		$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,25 \text{ мкА})$	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,25 \text{ мкА})$
	от 0,2 до 2 мА	от 10 до 44 Гц	10 нА	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,25 \text{ мкА})$	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,5 \text{ мкА})$
		от 45 до 999 Гц		$\pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,2 \text{ мкА})$	$\pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,4 \text{ мкА})$
		от 1 до 10 кГц		$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,3 \text{ мкА})$	$\pm(0,7 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,7 \text{ мкА})$

Окончание таблицы 12

Воспроизводимая величина	Диапазон	Диапазон частот	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	
				3010R	3041R, 3041TR
Сила переменного тока	от 2 до 20 мА	от 10 до 44 Гц	100 нА	$\pm(0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ мкА})$	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 5 \text{ мкА})$
		от 45 до 999 Гц		$\pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ мкА})$	$\pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 4 \text{ мкА})$
		от 1 до 10 кГц		$\pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ мкА})$	$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 7 \text{ мкА})$
	от 20 до 200 мА	от 10 до 44 Гц	1 мкА	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 30 \text{ мкА})$	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 50 \text{ мкА})$
		от 45 до 999 Гц		$\pm(0,04 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 20 \text{ мкА})$	$\pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 40 \text{ мкА})$
		от 1 до 10 кГц		$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 40 \text{ мкА})$	$\pm(0,6 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 70 \text{ мкА})$
	от 0,2 до 2 А	от 10 до 44 Гц	10 мкА	$\pm(0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 300 \text{ мкА})$	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 500 \text{ мкА})$
		от 45 до 999 Гц		$\pm(0,06 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 200 \text{ мкА})$	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 400 \text{ мкА})$
		от 1 до 5 кГц		$\pm(0,5 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 400 \text{ мкА})$	$\pm(0,6 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 700 \text{ мкА})$
		от 30 до 44 Гц		$\pm(0,2 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ мА})$	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 5 \text{ мА})$
от 2 до 30 А	от 45 до 99 Гц	100 мкА	$\pm(0,08 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ мА})$	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 2 \text{ мА})$	
	от 100 Гц до 1 кГц		$\pm(0,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_{\text{уст}} + 4 \text{ мА})$	$\pm(0,3 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 4 \text{ мА})$	
Сила переменного тока с внешней опцией EA3012A (усилитель)	от 30 до 70 А	от 10 до 400 Гц	10 мА	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 10 \text{ мА})$	

Примечание – $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы переменного тока, мкА; $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы переменного тока, мА.

Примечание – $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы переменного тока, мкА; $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы переменного тока, мА.

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3050R, 3050TR в режиме воспроизведения силы переменного тока приведены в таблице 13.

Таблица 13

Воспроизводимая величина	Диапазон	Диапазон частот	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
1	2	3	4	5
Сила переменного тока	от 1 до 200 мкА	от 10 до 44 Гц	1 нА	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,4 \text{ мкА})$
		от 45 до 1999 Гц	1 нА	$\pm(0,07 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,3 \text{ мкА})$
		от 2 до 10 кГц	1 нА	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,5 \text{ мкА})$
	от 0,2 до 2 мА	от 10 до 44 Гц	10 нА	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,6 \text{ мкА})$
		от 45 до 1999 Гц	10 нА	$\pm(0,07 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,4 \text{ мкА})$
		от 2 до 10 кГц	10 нА	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,7 \text{ мкА})$
		от 10 до 44 Гц	100 нА	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 4 \text{ мкА})$
	от 2 до 20 мА	от 45 до 1999 Гц	100 нА	$\pm(0,07 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 3 \text{ мкА})$
		от 2 до 10 кГц	100 нА	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 6 \text{ мкА})$
		от 10 до 44 Гц	100 нА	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,6 \text{ мкА})$

Окончание таблицы 13

1	2	3	4	5
Сила переменного тока	от 20 до 200 мА	от 10 до 44 Гц	1 мкА	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{вст}} + 40 \text{ мкА})$
		от 45 до 1999 Гц	1 мкА	$\pm(0,07 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{вст}} + 30 \text{ мкА})$
		от 2 до 10 кГц	1 мкА	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{вст}} + 60 \text{ мкА})$
		от 10 до 44 Гц	10 мкА	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{вст}} + 450 \text{ мкА})$
	от 0,2 до 2 А	от 45 Гц до 2 кГц	10 мкА	$\pm(0,09 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{вст}} + 400 \text{ мкА})$
		от 10 до 44 Гц	100 мкА	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{вст}} + 9 \text{ мА})$
	от 2 до 20 А	от 45 до 200 Гц	100 мкА	$\pm(0,15 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{вст}} + 6 \text{ мА})$
		от 200 Гц до 1 кГц	100 мкА	$\pm(0,2 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{вст}} + 8 \text{ мА})$

Примечание – $I_{\text{вст}}$ – установленное значение силы переменного тока, мкА; $I_{\text{вст}}$ – установленное значение силы переменного тока, мА.

Примечание – $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы переменного тока, мКА; $I'_{\text{уст}}$ – установленное значение силы переменного тока, МА.

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 1000R, 1000TR в режиме воспроизведения силы переменного тока приведены в таблице 14.

Таблица 14

Воспроизводимая величина	Диапазоны	Максимально допускаемое значение верхнего предела	Диапазон частот	Разрешение	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
Сила переменного тока	от 10 до 100 мкА	104 мкА	от 10 Гц до 2 кГц	1 нА	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,4 \text{ мкА})$
	от 0,1 до 1 мА	1,04 мА		10 нА	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,8 \text{ мкА})$
	от 1 до 10 мА	10,4 мА		100 нА	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 8 \text{ мкА})$
	от 10 до 100 мА	104 мА		1 мкА	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 80 \text{ мкА})$
	от 0,1 до 1 А	1,04 А		10 мкА	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 800 \text{ мкА})$
	от 1 до 10 А	10,4 А		100 мкА	$\pm(0,1 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 15 \text{ мА})$

Примечание – $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы переменного тока, мкА; $I'_{\text{уст}}$ – установленное значение силы переменного тока, мА.

Примечание – $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы переменного тока, мКА; $I'_{\text{уст}}$ – установленное значение силы переменного тока, мА.

Обязательные метрологические требования к калибраторам с внешней опцией EA002 в режиме воспроизведения силы постоянного тока приведены в таблице 15.

Таблица 15

Диапазон силы постоянного тока на входе, А	Диапазон силы постоянного тока на выходе, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А		
		3010R	3041R, 3041TR	3050R, 3050TR
2-х витковая катушка				
от 0,1 до 10	от 0,2 до 20	-	-	-
от 0,1 до 22	от 0,2 до 44	-	-	$\pm(0,52 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{вх}} + 0,09)$
от 0,1 до 30	от 0,2 до 60	$\pm(0,49 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{вх}} + 0,072)$	$\pm(0,49 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{вх}} + 0,09)$	-
				$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{вх}})$

Окончание таблицы 15

Диапазон силы постоянного тока на входе, А		Диапазон силы постоянного тока на выходе, А	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока, А			
			3010R	3041R, 3041TR	3050R, 3050TR	1000R, 1000TR
10-ти витковая катушка						
от 0,1 до 10	от 10 до 100		-	-	-	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}})$
от 0,1 до 22	от 10 до 220		-	-	$\pm(0,62 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,13)$	-
от 0,1 до 30	от 10 до 300		$\pm(0,6 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,112)$	$\pm(0,6 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,13)$	-	-
50-ти витковая катушка						
от 0,1 до 10	от 5 до 500		-	-	-	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}})$
от 0,1 до 22	от 5 до 1100		-	-	$\pm(0,49 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,44)$	-
от 0,1 до 30	от 5 до 1500		$\pm(0,46 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,42)$	$\pm(0,46 \cdot 10^{-2} \cdot I_{\text{уст}} + 0,44)$	-	-
Примечание – $I_{\text{уст}}$ – установленное значение силы постоянного тока, А.						

Обязательные метрологические требования к калибраторам модели 3010R в режиме воспроизведения электрического сопротивления постоянному току приведены в таблице 16.

Таблица 16

Воспроизводимая величина	Номинальные значения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		Максимальная допускаемая сила тока, А	Максимальное допускаемое напряжение, В
		2-х пров. режим	4-х пров. режим *		
1	2	3	4	5	6
	0 Ом	$\pm 0,035$ Ом	$\pm 0,005$ Ом	0,5	-
	0,1 Ом	$\pm 0,035$ Ом	$\pm(0,0025 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,005$ Ом)	0,5	-
	1 Ом	$\pm 0,035$ Ом	$\pm(0,0025 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,005$ Ом)	0,4	-
	10 Ом	$\pm 0,035$ Ом	$\pm(0,0025 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,005$ Ом)	0,3	-
	100 Ом	$\pm 0,035$ Ом	$\pm(0,0018 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,005$ Ом)	0,1	-
	1 кОм	$\pm(0,0018 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,005$ Ом)	$\pm(0,0018 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,005$ Ом)	-	10
Электрическое сопротивление постоянному току	10 кОм	$\pm(0,0008 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,05$ Ом)	$\pm(0,0008 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,05$ Ом)	-	50
	100 кОм	$\pm(0,0018 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,5$ Ом)	$\pm(0,0018 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,5$ Ом)	-	100
	1 МОм	$\pm(0,0025 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 5$ Ом)	-	-	100
	10 МОм	$\pm(0,009 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 100$ Ом)	-	-	100
	100 МОм	$\pm(0,18 \cdot 10^{-2} \cdot R'_{\text{уст}} + 2$ кОм)	-	-	100
	1 ГОм	$\pm(1 \cdot 10^{-2} \cdot R'_{\text{уст}} + 30$ кОм)	-	-	100

* При работе с калибратором в четырехпроводном режиме необходимо сначала установить на калибраторе выходное значение 0 Ом и обнулить подключаемый к выходу калибратора измерительный прибор (значения погрешности для отличных от «0» контрольных точек указаны с учетом компенсации нуля измерительного прибора, проведенной при установлении выходного значения калибратора равного нулю).

Калибраторы содержат в своем составе набор фиксированных прецизионных резисторов с значениями сопротивлений, близкими к номинальным значениям, приведенным в данной таблице.

Примечание – $R_{\text{уст}}$ – электрическое сопротивление постоянному току, Ом; $R'_{\text{уст}}$ – электрическое сопротивление постоянному току, кОм.

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3041R, 3041TR в режиме воспроизведения электрического сопротивления постоянному току приведены в таблице 17.

Воспроизводимая величина	Номинальные значения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		Максимальная допускаемая сила тока, А	Максимальное допускаемое напряжение, В
		2-х пров. режим	4-х пров. режим *		
Электрическое сопротивление постоянному току	0 Ом	$\pm 0,035 \text{ Ом}$	$\pm 0,005 \text{ Ом}$	0,5	
	0,1 Ом	$\pm 0,035 \text{ Ом}$	$\pm (0,015 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,005 \text{ Ом})$	0,5	-
	1 Ом	$\pm 0,035 \text{ Ом}$	$\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,005 \text{ Ом})$	0,4	-
	10 Ом	$\pm 0,035 \text{ Ом}$	$\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,005 \text{ Ом})$	0,3	-
	100 Ом	$\pm 0,035 \text{ Ом}$	$\pm (0,005 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,005 \text{ Ом})$	0,1	-
	1 кОм	$\pm (0,004 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,04 \text{ Ом})$	$\pm (0,004 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,04 \text{ Ом})$	-	10
	10 кОм	$\pm (0,004 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,4 \text{ Ом})$	$\pm (0,004 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,4 \text{ Ом})$	-	50
	100 кОм	$\pm (0,004 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 4 \text{ Ом})$	$\pm (0,004 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 4 \text{ Ом})$	-	100
	1 МОм	$\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 40 \text{ Ом})$	-	-	100
	10 МОм	$\pm (0,035 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 400 \text{ Ом})$	-	-	100
	100 МОм	$\pm (0,5 \cdot 10^{-2} \cdot R'_{\text{вст}} + 4 \text{ кОм})$	-	-	100
	1 ГОм	$\pm (1 \cdot 10^{-2} \cdot R'_{\text{вст}} + 40 \text{ кОм})$	-	-	100

Примечание – $R_{\text{вст}}$ – электрическое сопротивление постоянному току, Ом; $R'_{\text{вст}}$ – электрическое сопротивление постоянному току, кОм.

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3050R, 3050TR в режиме воспроизведения электрического сопротивления постоянному току приведены в таблице 18.

Воспроизводимая величина	Номинальные значения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		Максимальная допускаемая сила тока, А	Максимальное допускаемое напряжение, В
		2-х пров. режим	4-х пров. режим *		
Электрическое сопротивление постоянному току	0 Ом	$\pm 0,035 \text{ Ом}$	$\pm 0,005 \text{ Ом}$	0,5	
	10 Ом	$\pm 0,035 \text{ Ом}$	$\pm (0,06 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,005 \text{ Ом})$	0,3	-
	100 Ом	$\pm 0,035 \text{ Ом}$	$\pm (0,009 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,005 \text{ Ом})$	0,1	-
	1 кОм	$\pm (0,006 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,04 \text{ Ом})$	$\pm (0,006 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,04 \text{ Ом})$	-	10
	10 кОм	$\pm (0,006 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,4 \text{ Ом})$	$\pm (0,006 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 0,4 \text{ Ом})$	-	50
	100 кОм	$\pm (0,006 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 4 \text{ Ом})$	$\pm (0,006 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 4 \text{ Ом})$	-	100
	1 МОм	$\pm (0,015 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 40 \text{ Ом})$	-	-	100
	10 МОм	$\pm (0,06 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{вст}} + 400 \text{ Ом})$	-	-	100
	100 МОм	$\pm (0,65 \cdot 10^{-2} \cdot R'_{\text{вст}} + 4 \text{ кОм})$	-	-	100

Примечание – $R_{\text{вст}}$ – электрическое сопротивление постоянному току, Ом; $R'_{\text{вст}}$ – электрическое сопротивление постоянному току, кОм.

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 1000R, 1000TR в режиме воспроизведения электрического сопротивления постоянному току приведены в таблице 19.

Таблица 19

Воспроизводимая величина	Номинальные значения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности		Максимальная допускаемая сила тока, А	Максимальное допускаемое напряжение, В
		2-х пров. режим	4-х пров. режим *		
Электрическое сопротивление постоянному току	10 Ом	$\pm 0,035 \text{ Ом}$	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,05 \text{ Ом})$	0,3	-
	100 Ом	$\pm 0,035 \text{ Ом}$	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,05 \text{ Ом})$	0,1	-
	1 кОм	$\pm (0,02 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,05 \text{ Ом})$	$\pm (0,02 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,05 \text{ Ом})$	-	10
	10 кОм	$\pm (0,02 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,4 \text{ Ом})$	$\pm (0,02 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,4 \text{ Ом})$	-	50
	100 кОм	$\pm (0,02 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 4 \text{ Ом})$	$\pm (0,02 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 4 \text{ Ом})$	-	100
	1 МОм	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 40 \text{ Ом})$	-	-	100
	10 МОм	$\pm (0,1 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 400 \text{ Ом})$	-	-	100
	100 МОм	$\pm (0,20 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 4 \text{ кОм})$	-	-	100

Примечание – $R_{\text{уст}}$ – электрическое сопротивление постоянному току, Ом; $R'_{\text{уст}}$ – электрическое сопротивление постоянному току, кОм.

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR, 1000R, 1000TR со встраиваемой опцией SIMRC в режиме воспроизведения электрического сопротивления постоянному току приведены в таблице 20.

Таблица 20

3010R		3041R, 3041TR		1000R, 1000TR	
Диапазон воспроизведения электрического сопротивления	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Диапазон воспроизведения электрического сопротивления	Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Диапазон воспроизведения электрического сопротивления	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
от 0 до 10 МОм	$\pm (0,01 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,05 \text{ Ом})$	от 0 до 10 МОм	$\pm (0,03 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,05 \text{ Ом})$	от 0 до 1 МОм от 1,01 до 10 МОм	$\pm (0,02 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,05 \text{ Ом})$ $\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot R_{\text{уст}} + 0,05 \text{ Ом})$

Примечание – $R_{\text{уст}}$ – электрическое сопротивление постоянному току, Ом.

Обязательные метрологические требования к калибраторам в режиме воспроизведения электрической емкости приведены в таблице 21.

Таблица 21

Воспроизводимая величина	Номинальные значения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности			Частота, Гц
		3010R, 3041R, 3041TR	3050R, 3050TR	1000R, 1000TR	
Электрическая емкость	1 нФ	$\pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	-	-	1000
	10 нФ	$\pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	$\pm(0,4 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	
	20 нФ	$\pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	$\pm(0,4 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	-	
	50 нФ	$\pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	$\pm(0,4 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	-	
	100 нФ	$\pm(0,25 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	$\pm(0,4 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	
	1 мкФ	$\pm(0,4 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	$\pm(0,6 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	$\pm(0,8 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	
Электрическая емкость при наличии опции SIMRC	10 мкФ	$\pm(0,6 \cdot 10^{-2} \cdot C_{\text{вет}} + 20 \text{ пФ})$	-	-	
	100 мкФ	$\pm 0,5 \%$	-	-	
	1 мФ		-	-	
	10 мФ		-	-	
Примечание – $C_{\text{вет}}$ – установленное значение емкости, пФ.					

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR со встроенной опцией IND в режиме воспроизведения индуктивности приведены в таблице 22.

Таблица 22

Воспроизводимая величина	Номинальные значения	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	Частота, Гц
Индуктивность	1 мГн; 10 мГн; 19 мГн; 29 мГн; 50 мГн; 100 мГн; 1 Гн; 10 Гн	$\pm 0,5$	1000

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR, 1000R, 1000TR со встроенной опцией PRT (имитация термометров сопротивления) приведены в таблице 23.

Таблица 23

Тип датчика температуры	Диапазон температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °C	
		3010R, 3041R, 3041TR	1000R, 1000TR
	от -200 до 0	-	$\pm 0,3$
	от -100 до 0	$\pm 0,3$	-
Pt100 $R_0=100 \text{ Ом}$ $\alpha=0,00385$	от 0 до 800	$\pm 0,3$	$\pm 0,5$

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR, 3050R, 3050TR, 1000R, 1000TR со встроенной опцией имитации термомпар и с внешней опцией EA001A имитации и измерения термомпар приведены в таблице 24.

Таблица 24

Тип термомпары	Диапазон температуры, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности со встроенной опцией имитации термомпар (для моделей 1000R, 1000TR), °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности с внешней опцией EA001A имитации и измерения термомпар (для моделей 3010R, 3041R, 3041TR, 3050R, 3050TR), °C
I	2	3	4
J	от -180 до -100	±0,46	±0,23
	от -100 до 150	±0,22	±0,09
	от 150 до 760	±0,28	±0,14
	от 760 до 1200	±0,38	±0,19
K	от -140 до -100	±0,54	±0,27
	от -100 до 120	±0,3	±0,11
	от 120 до 1370	±0,52	±0,26
T	от -250 до -150	±1,2	±0,6
	от -150 до 400	±0,22	±0,11
R	от -50 до 250	±1,6	±0,8
	от 250 до 1760	±1,02	±0,51
S	от -50 до 250	±1,6	±0,8
	от 250 до 1760	±1,02	±0,51
B	от 0 до 1820	±1,5	±0,75
N	от -270 до -100	±0,84	±0,42
	от -100 до 410	±0,4	±0,2
	от 410 до 1300	±0,48	±0,24
E	от -250 до -100	±1,0	±0,5
	от -100 до 650	±0,24	±0,12
	от 650 до 1000	±0,3	±0,15
L	от -200 до 800	±0,68	±0,34

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR, 1000R, 1000TR в режиме воспроизведения частоты приведены в таблице 25.

Таблица 25

Диапазон воспроизводимых частот	Пределы допускаемой относительной погрешности, %	
	3010R, 3041R, 3041TR	1000R, 1000TR
от 1 Гц до 100 кГц	-	±2·10 ⁻³
от 1 Гц до 10 МГц	±2·10 ⁻³	-

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR со встроенной опцией FRQ в режиме воспроизведения частоты приведены в таблице 26.

Таблица 26

Диапазон воспроизводимых частот от 1 Гц до 10 МГц	Пределы допускаемой относительной погрешности, % $\pm 1 \cdot 10^{-4}$
--	---

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR со встроенной опцией PWM в режиме воспроизведения скважности приведены в таблице 27.

Таблица 27

Скважность	Диапазон	Пределы допускаемой абсолютной погрешности
	Частота	
от 5 % до 95 %	от 1 до 9 Гц	$\pm 0,03$
	от 10 до 199 Гц	$\pm 0,006$
	от 200 Гц до 1,99 кГц	$\pm 0,06$
	от 2 до 10 кГц	$\pm 0,6$

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR с внешней опцией EA3023 (для определения характеристик источников питания 3 A/63 B) приведены в таблице 28.

Таблица 28

Наименование	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 63
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm (0,02 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,02)$
Диапазон регулируемой силы тока через электронную нагрузку, А	от 0 до 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока, А	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,001)$

Примечание – U – установленное значение напряжения постоянного тока, В; I – установленное значение силы постоянного тока, А.

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR с внешней опцией EA3025A (для определения характеристик источников питания 60 A/100 B) приведены в таблице 29.

Таблица 29

Наименование	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока, В	$\pm (0,02 \cdot 10^{-2} \cdot U + 0,03)$
Диапазон регулируемой силы тока через электронную нагрузку, А	от 0 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока, А	$\pm (0,05 \cdot 10^{-2} \cdot I + 0,03)$

Примечание – U – установленное значение напряжения постоянного тока, В; I – установленное значение силы постоянного тока, А.

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R и 3041TR с внешней опцией EA015 (многоцелевая платформа) приведены в таблице 30.

Таблица 30

Вид измерений	Диапазон номинальных значений	Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения, %
1	2	3	4
Воспроизведение (имитация) сопротивления изоляции (испытательное напряжение 50; 100; 250; 500; 1000 В)	от 100 кОм до 5 МОм от 5,01 МОм до 2 ГОм	10 кОм 10 кОм	$\pm 0,2$ $\pm 3,0$
Измерение испытательного напряжения	50; 100; 250; 500; 1000 В	10 мВ	± 1
Воспроизведение электрического сопротивления постоянному току	Верхний предел диапазона	Разрешение	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения, %
	1,9 Ом	1 мОм	$\pm 0,3$
	10 Ом	1 мОм	
	19 Ом	10 мОм	
	190 Ом	10 мОм	
	1 кОм	10 мОм	
Воспроизведение напряжения постоянного тока	100 мВ	10 мкВ	$\pm 0,04$
	1 В	10 мкВ	$\pm 0,04$
	30 В	100 мкВ	$\pm 0,03$
Воспроизведение силы постоянного тока	до 30 мА	1 мкА	$\pm 0,05$
Имитация термопар		См. таблицу 24	
Воспроизведение силы постоянного и переменного тока		См. таблицы 7, 9, 12	

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR, 3050R, 3050TR со встраиваемыми опциями SCP600, SCP350, SCP250 приведены в таблице 31.

Таблица 31

Наименование	Тип опции			
	SCP600		SCP350	
	для 3010R, 3041R, 3041TR		SCP250 для 3050R, 3050TR	
1	2	3	4	
Номинальные значения коэффициентов отклонения	2 мВ/дел, 5 мВ/дел, 10 мВ/дел, 20 мВ/дел, 50 мВ/дел, 100 мВ/дел, 200 мВ/дел, 500 мВ/дел, 1 В/дел, 2 В/дел, 5 В/дел, 10 В/дел, 20 В/дел, 50 В/дел			
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока и амплитуды прямоугольных импульсов частотой 1 кГц	от 1 мВ до 300 В			

Окончание таблицы 31

1	2	3	4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока и амплитуды прямоугольных импульсов частотой 1 кГц	$\pm(10^{-4} \cdot U_{\text{уст}} + 20 \text{ мкВ})$, где $U_{\text{уст}}$ – установленное значение амплитуды, мкВ		
Номинальные значения временных маркеров	2 нс/дел, 5 нс/дел, 10 нс/дел, 20 нс/дел, 50 нс/дел, 100 нс/дел, 200 нс/дел, 500 нс/дел, 1 мкс/дел, 2 мкс/дел, 5 мкс/дел, 10 мкс/дел, 20 мкс/дел, 50 мкс/дел, 100 мкс/дел, 200 мкс/дел, 500 мкс/дел, 1 мс/дел, 2 мс/дел, 5 мс/дел, 10 мс/дел, 20 мс/дел, 50 мс/дел, 100 мс/дел, 200 мс/дел, 500 мс/дел, 1 с/дел, 2 с/дел, 5 с/дел		
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения периода следования временных маркеров, %	$\pm 5 \cdot 10^{-4}$		
Диапазон установки девиации периода следования временных маркеров с дискретностью 0,001 %, %	± 50		
Длительность фронта импульсов в режиме калибратора переходной характеристики, нс, не более	2		
Диапазон частот нормированного по амплитуде гармонического сигнала, МГц	от 5 до 600	от 5 до 350	от 5 до 250
Размах нормированного гармонического сигнала частотой 50 кГц при нагрузке 50 Ом, мВ	600 ± 10		
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте нормированного гармонического сигнала частотой 50 кГц, %	$\pm 0,003$		
Пределы допускаемой относительной погрешности амплитуды гармонического сигнала относительно нормированного значения на частоте 50 кГц, %	± 12		

Обязательные метрологические требования к калибраторам моделей 3010R, 3041R, 3041TR, 3050R, 3050TR со встраиваемыми опциями PWRDDS, PWRSSINE, PWR50 приведены в таблице 32.

Таблица 32

Наименование	Значение		
	3010R	3041R, 3041TR	3050R, 3050TR
1	2	3	4
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от 1 до 1000		
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне, %:			
от 1 до 20 В	±0,0025		
от 20 до 1000 В	±0,0030		
Диапазон воспроизведения силы постоянного тока	от 0,5 мА до 30 А		
	от 0,3 до 20 А		

Продолжение таблицы 32

1		2	3	4
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне, %: от 0,5 до 300 мА от 0,3 до 2 А от 2,01 до 30 А		±0,1 ±0,015 ±0,04	±0,1 ±0,025 ±0,04	- ±0,08 -
	Диапазон воспроизведения силы постоянного тока с внешней опцией EA3012A	см. таблицу 7	см. таблицу 9	-
	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы постоянного тока с внешней опцией EA3012A			
Диапазон воспроизведения напряжения переменного тока, В Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока в диапазоне, %: от 1 до 20 В от 20 до 1000 В		±0,035 ±0,04	от 1 до 1000	±0,05 ±0,06
	Диапазон частот при: - напряжении переменного тока от 1 до 699 В - напряжении переменного тока от 700 до 1000 В	от 40 до 400 Гц от 46 до 400 Гц от 0,5 мА до 30 А		от 40 до 400 Гц от 40 до 400 Гц от 0,5 мА до 20 А
	Диапазон воспроизведения силы переменного тока Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы переменного тока в диапазоне, %: от 0,5 до 200 мА от 200 мА до 2 А от 2,01 до 20 А от 2,01 до 30 А	±0,2 ± 0,1 - ±0,05		±0,25 ±0,15 ±0,25 -
Диапазон воспроизведения силы переменного тока с внешней опцией EA3012A Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения силы переменного тока с внешней опцией EA3012A Диапазон установки угла фазового сдвига Пределы допускаемой погрешности установки угла фазового сдвига (при $U > 10$ В, $I > 0,5$ А): при частоте 50 Гц при частоте 400 Гц		см. таблицу 12	от 0° до 359,9°	-
			±0,209° ±0,97°	
Диапазон воспроизведения мощности постоянного и переменного тока		от 0,5 мВ·А до 30 кВ·А		от 0,5 мВ·А до 20 кВ·А

Окончание таблицы 32

1	2	3	4
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения мощности постоянного тока, %	0,1		
Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения мощности переменного тока, %	0,2		0,3

Основные технические характеристики и метрологические характеристики, не относящиеся к обязательным метрологическим требованиям:

Основные метрологические характеристики калибраторов с опцией PWRDDS приведены в таблице 33.

Таблица 33

Наименование	Значение
Число гармоник	48 (с 2 по 49)
Диапазон частот основного тона (1-я гармоника), Гц	от 40 до 400
Диапазон частот гармоник, Гц	от 80 до $2 \cdot 10^4$
Допускаемая относительная погрешность воспроизведения частоты гармоник	$\pm(0,1 \% + (N-0,08 \%), \text{ где } N - \text{ номер гармоника})$
Дискретность установки амплитуды гармоник (в % от 1-й гармоника)	0,1
Диапазон фазы гармоник	от 0° до 360°
Дискретность установки фазы гармоник	$0,1^\circ$
Диапазон воспроизведения напряжения гармонического сигнала, В	от 1 до 1000
Диапазон воспроизведения силы тока гармонического сигнала, А	от 0,3 до 30

Основные технические характеристики калибраторов приведены в таблице 34.

Таблица 34

Наименование	Значение
1	2
Питания от сети переменного тока: напряжение, В частота, Гц	от 216 до 253 50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	1500
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более: 3010R, 3041R, 3050R, 1000R 3041TR, 3050TR, 1000TR	440x480x160 450x300x190
Масса, кг, не более	20
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 80 от 84,0 до 106,7

Комплектность:

- | | |
|---|----------|
| 1. Калибратор многофункциональный 3010R (или 3041R/3041TR/3050R/3050TR/1000R/1000TR – модель и опции по заказу) | 1 шт. |
| 2. Комплект ЗИП | 1 шт. |
| 3. Руководство по эксплуатации 3000/1000.001РЭ | 1 экз. |
| 4. Программное обеспечение | 1 компл. |
| 5. Методика поверки МГФК.411630.001МП | 1 экз. |

Место нанесения знака утверждения типа средств измерений на титульный лист руководства по эксплуатации.

Поверка калибраторов, в том числе находящихся в эксплуатации, осуществляется по документу МГФК.411630.001МП «Калибраторы многофункциональные 3010R, 3041R, 3041TR, 3050R, 3050TR, 1000R, 1000TR. Методика поверки», утвержденному 22.05.2014, в редакции извещения № 2-ВУ (09.12.2022).

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие:

требования к типу средств измерений:

ГОСТ 8.027-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

ГОСТ Р 8.648-2008 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот $1 \cdot 10^{-2} - 2 \cdot 10^9$ Гц»;

МИ 1940-88 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного тока от $1 \cdot 10^{-8}$ до 25 А в диапазоне частот 20 – 10^6 Гц»;

ГОСТ 8.022-91 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16} - 30$ А»;

ГОСТ Р 8.764-2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления»;

ГОСТ 8.371-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений электрической емкости»;

ГОСТ 8.029-80 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений индуктивности»;

ГОСТ 8.551-86 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и коэффициента мощности в диапазоне частот 40 – 20000 Гц»;

ГОСТ 8.129-99 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты»;

Техническая документация «Transmille Ltd.», Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии;

методику поверки:

МГФК.411630.001МП «Калибраторы многофункциональные 3010R, 3041R, 3041TR, 3050R, 3050TR, 1000R, 1000TR. Методика поверки».

Перечень средств поверки:

мультиметр цифровой прецизионный 8508A;

киловольтметр спектральный цифровой КВЦ-120;

мультиметр 3458A;

частотомер универсальный CNT-91;

стандарт частоты рубидиевый FS725;

катушка электрического сопротивления P310;

катушка электрического сопротивления P323;

мультиметр цифровой прецизионный 8081-R;

измеритель LCR E4980A;

калибратор универсальный 9100E;

калибратор-измеритель напряжения и силы тока 6430.

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Идентификация программного обеспечения представлена в таблице 35.

Таблица 35

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО не ниже	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
3010R	Прошивка 3010R	v.12.1.1	66BB5337	CRC32
3041R	Прошивка 3041R	v.12.1.1	83B1356C	CRC32
3050R	Прошивка 3050R	v.12.1.1	802138D4	CRC32
3041TR	Прошивка 3041TR	v.12.1.1	57E36DD1	CRC32
3050TR	Прошивка 3050TR	v.12.1.1	45B733F2	CRC32
1000R	Прошивка 1000R	v.12.0.19	7825D2F1	CRC32
1000TR	Прошивка 1000TR	v.12.0.19	5322B5D7	CRC32

Заключение о соответствии утвержденного типа средств измерений требованиям технических нормативных правовых актов и/или технической документации производителя: калибраторы многофункциональные 3010R, 3041R, 3041TR, 3050R, 3050TR, 1000R, 1000TR соответствуют требованиям технической документации «Transmille Ltd.», Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии.

Производитель средств измерений

«Transmille Ltd.», Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии

Адрес: Unit 4, Select Business Centre, Lodge Road, Staplehurst, TN12 0QW

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений/метрологическую экспертизу единичного экземпляра средств измерений

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Адрес: Российская Федерация, 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г.п. Менделеево, Главный лабораторный корпус

Тел.: (495) 744-81-12

Факс: (495) 744-81-12

Email: office@vniiftri.ru

- Приложение:
1. Фотографии общего вида средств измерений на 1 листе.
 2. Место для нанесения знака(ов) поверки средств измерений на 1 листе.
 3. Схема пломбировки от несанкционированного доступа на 1 листе.

Директор БелГИМ

А.В. Казачок

АВ Мамскович А.В.

Первый заместитель директора-
руководитель Центра эталонов,
поверки и калибровки

А.С.Волынец

Приложение 1
(обязательное)
Фотографии общего вида средств измерений



Модели 3010R, 3041R и 3050R



Модель 1000R



Модели 3041TR, 3050TR



Модель 1000TR

Рисунок 1 – Фотографии общего вида калибраторов

Приложение 2 (обязательное)

Место для нанесения знака(ов) поверки средств измерений

Результаты поверки удостоверяются свидетельством о поверке и (или) нанесением на средство измерений или при отсутствии такой возможности на его эксплуатационную документацию знака поверки.

Приложение 3
(обязательное)

Схема пломбировки от несанкционированного доступа

места для размещения защитных наклеек

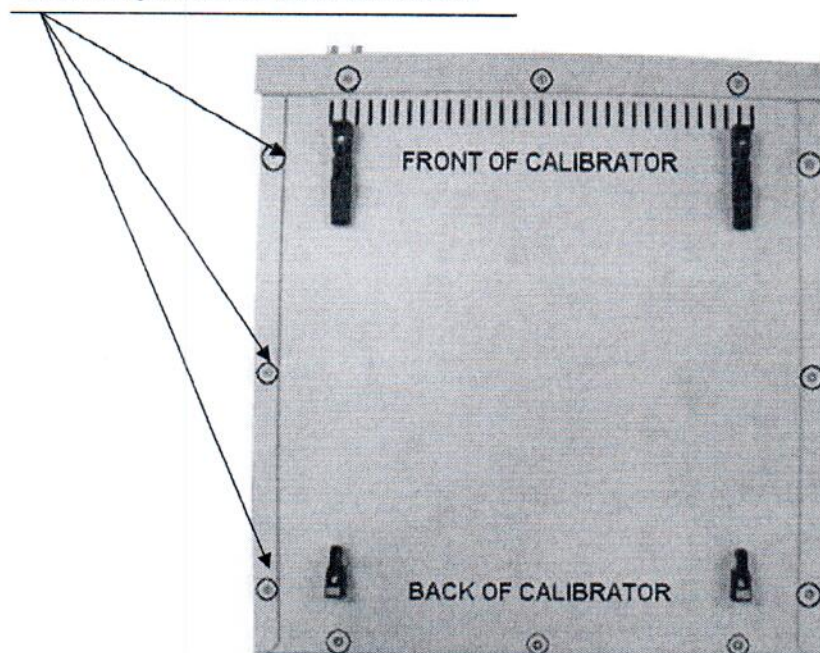


Рисунок 1 – Места размещения защитных наклеек от несанкционированного доступа к калибраторам