

# **Многофункциональные калибраторы 9100 / 9100E**

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

## Технические характеристики

### КАЛИБРОВКА ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Погрешность в течение 180 дней, Ткал.±5°C

Параметр	Диапазон	Разрешение	Погрешность
Постоянное напряжение	от 0 до ±1050 В	1 мкВ	0,004%
Переменное напряжение	от 0 до 1050 В	1 мкВ	0,025%
Постоянный ток	от 10 Гц до 100 кГц от 0 до ± 20 А (±1000А с помощью многовитковой катушки)	1 нА	0,010%
Переменный ток	от 0 до 20 А 10 Гц- 30 кГц (1000 А с помощью многовитковой катушки)	1 нА	0,045%
Сопротивление	от 0 до 400 МОм	100 мкОм	0,010%
Электропроводность	2,5 нСм до 2,5 мСм	0,1 пСм	0,04%
Электрическая емкость	от 500пФ до 40 мФ	0,1 пФ	0,2%
Частота в стандартном исполнении с опцией 100	0,5 Гц до 10 МГц 0,5 Гц до 10 МГц	1 мГц 1 мГц	0,0025% 2,5x10 <sup>-6</sup>
Коэффициент заполнения	0,05% до 99,95% 0,01%	0,01%	35 нсек
Ширина импульса	0,30 мсек до 1099,9 мсек	0,01 мсек	0,0025%
Уровни логических импульсов	ТТЛ, КМОП и ЭСЛ		
Форма выходного сигнала	синусоидальная, квадратная, треугольная, трапецеидальная и импульс		
Фаза	±180°		
Температура (IPTS68 или IPTS90) Термопары Типы Температура	В, С, Е, J, K, N, R, S, T От -250°C до +2320°C	0,1°	0,15°
Платиновый терморезистор Тип Сопротивление при 0°C Температура	Рt385, Рt392 От 10 Ом до 2 кОм От -200°C до +850°C	0,01°	0,05°

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ОПЦИИ 250 И 600

#### Общие сведения

##### Сеть электропитания:

Напряжение (однофазное):

переключаемое, 100/120/220/240 В ±10%

Частота:

48...63 Гц

Потребляемая мощность:

максимально 500 ВА с Опцией 250

Плавкие предохранители: 220/240 В: 100/120 В:

T 3.15 АНВС, 250 В, 1ЕС127 Т5.0 АНВС, 250 В, 1ЕС127

#### Габаритные размеры:

высота:

3 единичных размера для монтажа в приборную стойку

ширина

427 мм

глубина

460 мм

Вес:

Основной блок

18,5 кг

Основной блок с Опцией 250

19 кг

#### Условия эксплуатации:

##### Температура:

Рабочая:

+5...+40°C

Хранения:

0°C...+50°C

##### Время прогрева:

20 минут

##### Относительная влажность:

Рабочая:

+5...+30°C <90%

Хранения:

+5...+50°C <95%

##### Высота над уровнем моря:

Рабочая:

0...2000 м

**Калибратор Fluke 9100E - недорогая специальная версия популярного портативного калибратора 9100 предназначенная исключительно для калибровки вольтметров и мультиметров**

Отказ от возможности наращивания дополнительных функциональных возможностей калибратора 9100, а именно:

- блока калибровки осциллографов;
- высокостабильного опорного генератора;
- блока калибровки измерителей мощности;
- блока калибровки измерителей сопротивления изоляции и целостности цепи;

и используя лишь часть возможностей популярной платформы 9100, калибратор 9100E предлагает беспрецедентное соотношение технических возможностей и цены.

Функциональные возможности нового калибратора оптимизированы для работы с портативными измерителями электрических сигналов. Простой в обращении высоко интуитивный интерфейс пользователя позволяет начать работу практически сразу после распаковки калибратора на месте эксплуатации, что еще больше снижает сроки окупаемости изделия.

**В комплект поставки входят:**

- калибратор портативных измерителей 9100E
- коврик для размещения испытательных переходников и испытываемых устройств
- 50 и 10 витковая токовая катушка (ток до 1000A)!
- сетевой кабель
- инструкция пользователя
- сертификат калибровки (NPL)

Функции	9100	9100E
Постоянное напряжение	0±1050 В	0±1050 В
Переменное напряжение	0±1050 В при частоте 10 Гц - 100 кГц	0±1050 В при частоте 10 Гц - 100 кГц
Постоянный ток	0±20 А (до±1000А с токовой катушкой)	0±1000 А (токовая катушка включена)
Переменный ток	0±20 А (до±1000А с токовой катушкой) при частоте 10 Гц - 30 кГц	0±1000 А (токовая катушка включена) при частоте 10 Гц - 30 кГц
Сопротивление		0-400 МОм
Сопротивление изоляции		100 кОм-2 ГОм
Целостность цепи		0-4 кОм
Проводимость		2,5 нС-25 мС
Емкость		500 пФ-40 мФ
Частота		0,5 Гц-100 МГц (2,5x10 <sup>-5</sup> или 2,5x10 <sup>-7</sup> )
Коэффициент заполнения		0,05%-99,95%
Длительность импульса		0.30 мксек -1999,99 мсек
Уровни логических импульсов		TTL, CMOS и ECL
Форма выходного сигнала	Синусоида, прямоугольная, треугольная, трапецидальная и импульс	
Температура	Моделирование терморпар и термометров сопротивления	
Постоянная мощность	1 мВт-20 кВт	<b>не возможно</b>
Переменная мощность	1 мВт/мВар- 20 кВт/кВар	<b>не возможно</b>
Осциллографические функции	5 мВ -120 В размаха от пика до пика	<b>не возможно</b>
Амплитуда напряжения	100 мВ -1,1 В размаха от пика до пика	<b>не возможно</b>
Время нарастания	<1 нсек	<b>не возможно</b>
Частота синусоиды	10 Гц-600 МГц	<b>не возможно</b>
Временные маркеры	2,5x10 <sup>-5</sup> или 2,5x10 <sup>-7</sup>	<b>не возможно</b>

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ, ВКЛЮЧАЯ ОПЦИИ 250 И 600**

**Понятие «погрешности», используемое в таблицах функциональных параметров:**

«Погрешность» включает долговременную стабильность, температурный коэффициент, линейность, влияние нагрузки (load regulation - нестабильность выходного напряжения или тока по нагрузке) и сети (line regulation - нестабильность выходного напряжения или тока по сети), а также связь заводских средств измерений и калибровки с национальными эталонами (стандартами). Не требуется учитывать никаких других дополнительных факторов при определении погрешности объектов калибровки.

**Примечание:**

Данные таблиц справедливы для величин соответствующих параметров как непосредственно на выходных гнездах калибратора 9100 и 9100E (где применимо), так и для подключаемых к объектам испытаний разъемов тестовых переходников («концов»), входящих в комплект 9105, если иное специально не оговорено.

**ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**

Диапазон (±)	Годовая погрешность* при Tcal <sup>1</sup> ±5°C	Совместимый ток	Абсолютное разрешение
	±(% выхода + предельное отклонение) (floor))		
0,000 ... 320,000 мВ	0.006 + 4.16 мкВ	<20 мА	1 мкВ
0,32001 ... 3,20000 В	0.006 + 41.6мкВ	<20 мА	10 мкВ
3,2001 ... 32,0000 В	0.0065 + 416 мкВ	<20 мА	100 мкВ
32,001 ... 320,000 В	0.0065 + 4.48 мВ	<6 мА	1 мВ
320.01...1050.00 В	0.006 + 19.95 мВ	<6 мА	10 мВ

\* = для нагрузок < 1 МОм необходимо добавить погрешность от влияния нагрузки

Примечание: <sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

**Другие параметры напряжения постоянного тока**

Время установки выхода на точность не хуже 10% от заявленной:	0,08 сек
Дополнительная погрешность, вносимая нестабильностью выходного напряжения по нагрузке при нагрузке < 1 МОм:	(200/R <sub>нагрузки</sub> ) % выхода
Максимальная емкость:	1000 пФ

**ПЕРЕМЕННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ**

**Переменное напряжение (синусоидальная форма сигнала)**

Выходное напряжение	Частота <sup>2</sup>	Годовая погрешность* при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C	Совместимый ток	Суммарный коэффициент гармоник	Абсолютное разрешение
		±(% выхода + предельное отклонение)		(% выхода)	
0,000... 10,000 мВ	10 Гц ...3 кГц	0,04 + 384 мкВ	20 мА	0,06	1 мкВ
	3 ...10 кГц	0,04 + 512 мкВ	20 мА	0,10	1 мкВ
	10 ...30 кГц	0,06 + 960 мкВ	20 мА	0,13	1 мкВ
	30 ... 50 кГц	0,09 + 1,92 мВ	20 мА	0,20	1 мкВ
	50 ...100 кГц	0,20 + 5,12 мВ	20 мА	0,32	1 мкВ
10,001 ... 32,000 мВ	10 Гц ...3 кГц	0,04 + 96,0 мкВ	20 мА	0,06	1 мкВ
	3 ...10 кГц	0,04 + 1 28 мкВ	20 мА	0,10	1 мкВ
	10 ...30 кГц	0,06 + 240 мкВ	20 мА	0,13	1 мкВ
	30 ... 50 кГц	0,09 + 480 мкВ	20 мА	0,20	1 мкВ
	50 ...100 кГц	0,20 + 1,28 мВ	20 мА	0,32	1 мкВ
32,001 ... 320,000 мВ	10 Гц ...3 кГц	0,04 + 19,2 мкВ	20 мА	0,06	1 мкВ
	3 ...10 кГц	0,04 + 25,6 мкВ	20 мА	0,10	1 мкВ
	10 ...30 кГц	0,06+ 48,0 мкВ	20 мА	0,13	1 мкВ
	30 ... 50 кГц	0,09+ 96,0 мкВ	20 мА	0,20	1 мкВ
	50 ...100 кГц	0,20 + 256 мкВ	20 мА	0,32	1 мкВ
0,32001 ...3,20000 В	10 Гц ...3 кГц	0,04 + 1 92 мкВ	20 мА	0,06	10 мкВ
	3 ...10 кГц	0,04 + 256 мкВ	20 мА	0,10	10 мкВ
	10 ...30 кГц	0,06 + 480 мкВ	20 мА	0,13	10 мкВ
	30 ... 50 кГц	0,09 + 960 мкВ	20 мА	0,20	10 мкВ
	50 ...100 кГц	0,20+ 2,56 мВ	20 мА	0,32	10 мкВ
3,2001 ...32,0000 В	10 Гц ...3 кГц	0,04 + 1,92 мВ	20 мА	0,10	100 мкВ
	3 ...10 кГц	0,06+ 2,56 мВ	20 мА	0,10	100 мкВ
	10 ...30 кГц	0,08+ 4,80 мВ	20 мА	0,16	100 мкВ
	30 ... 50 кГц	0,15 + 9,60 мВ	20 мА	0,20	100 мкВ
	50 ...100 кГц	0,35 + 32,0 мВ	20 мА	0,32	100 мкВ
32,001 ...105,000 В	10 Гц ...3 кГц	0,04 + 6,30 мВ	20 мА	0,10	1 мВ
	3 ...10 кГц	0,06+ 8,40 мВ	20 мА	0,10	1 мВ
	10 ...30 кГц	0,08 + 15,8 мВ	20 мА	0,16	1 мВ
	30 ... 50 кГц	0,15 + 31,5 мВ	20 мА	0,20	1 мВ
	50 ...100 кГц	0,35 + 105 мВ	20 мА	0,32	1 мВ
105,001 ...320,000 В	40 ...100 Гц	0,05 + 19,2 мВ	6 мА	0,50	1 мВ
	100 Гц ...1 кГц	0,05 + 19,2 мВ	6 мА	0,32	1 мВ
	1 ...3 кГц	0,08 + 19,2 мВ	6 мА	0,32	1 мВ
	3 ...10 кГц	0,08 + 32,0 мВ	20 мА	0,32	1 мВ
	10 ...20 кГц	0,12 + 48,0 мВ	20 мА	0,32	1 мВ
	20 ... 30 кГц	0,15 + 64,0 мВ	20 мА	0,32	1 мВ
320,01...800,00 В	40 ...100 Гц	0,05 + 63,0 мВ	6 мА	0,50	10 мВ
	100 Гц ...1 кГц	0,05 + 63,0 мВ	6 мА	0,32	10 мВ
	1 ...3кГц	0,08 + 63,0 мВ	6 мА	0,32	10 мВ
	3 ...10 кГц	0,08 + 105 мВ	20 мА	0,32	10 мВ
	10 ...20 кГц↑	0,12 + 158 мВ	20 мА	0,32	10 мВ
	20 ... 30 кГц↑	0,15 + 210мВ	20 мА	0,32	10 мВ
800,01...1050,00 В	40 ...100 Гц	0,05 + 126 мВ	6 мА	0,50	10 мВ
	100 Гц ...1 кГц	0,05 + 126 мВ	6 мА	0,32	10 мВ
	1 ...3 кГц	0,08 + 126 мВ	6 мА	0,32	10 мВ
	3 ...10 кГц	0,08 + 210 мВ	20 мА	0,32	10 мВ
	10 ...20 кГц↑	0,12 + 315 мВ	20 мА	0,32	10 мВ
	20 ... 30 кГц↑	0,15 + 472,5 мВ	20 мА	0,32	10 мВ

\* = для нагрузок < 1 МОм необходимо добавить погрешность от влияния нагрузки

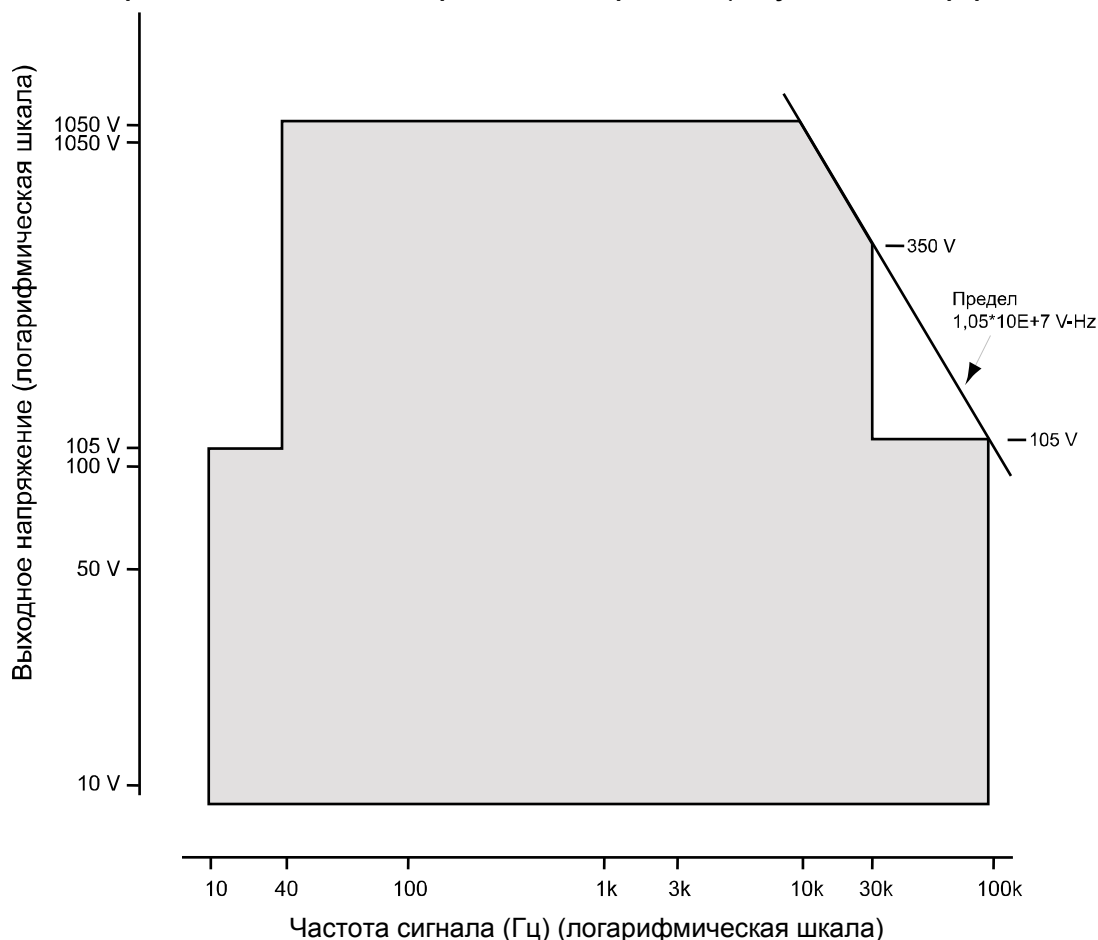
↑ = возможность тех или иных комбинаций напряжения и температуры является функцией характеристики «напряжение - частота» (см рисунок далее)

**Примечание:**

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки Заводская температура калибровки = 23°C

<sup>2</sup> - Погрешность (точность) по частоте 25 PPM (миллионных долей или 1 x 10<sup>6</sup>) от частоты выхода

Характеристика «напряжение - частота» для переменного напряжения (синусоидальная форма сигнала)



Дискретность установки частоты при формировании переменного напряжения

Абсолютное разрешение	Частотный диапазон
1 МГц	10,000 ... 320,000 Гц
10 МГц	0,01000 ... 3,20000 кГц
100 МГц	0,0100 ... 32,0000 кГц
1 Гц	0,010 ... 100,000 кГц

Фазовые характеристики переменного напряжения (синусоидальный сигнал) \*

Диапазон фазы выходного напряжения относительно синхронизации по фазе = ± 180°  
Разрешение выходного напряжения по фазе с шагом = 0,01°

Выходное напряжение	Заданная частота f	Сигналы TTL - логики		Вход синусоидального сигнала напряжением 1...3 В↑
		Погрешность выхода по фазе при достигнутой синхронизации	Погрешность выхода по фазе при отсутствии синхронизации	Погрешность выхода по фазе при достигнутой синхронизации
0,30000 ... 105,000 В	10 ... 40 Гц	±0,07°	±0,07°	±0,70°
	40 ... 65 Гц	±0,07°	±0,07°	±0,14°
	65 Гц ... 1 кГц	±(0,07 + 0,001 × f)°	±(0,07 + 0,001 × f)°	±(0,14 + 0,001 × f)°
105,001 ... 750,000 В♦	45 ... 65 Гц	±0,16°	±0,16°	±0,23°
	65 Гц ... 1 кГц	±(0,16 + 0,0037 × f)°	±(0,16 + 0,0037 × f)°	±(0,23 + 0,0037 × f)°

Примечание:

в ряде приложений может потребоваться задание частоты «ведомого» (Slave) как гармоники частоты «основного» (Master) выхода. В этом случае частота «ведомого» выхода не должна превышать 1 кГц

\* = Если два или более калибраторов 9100 одновременно используются в комбинации «основной» и «ведомый», то приведенные в таблице погрешности справедливы только при установке калибраторов на одну и ту же частоту. Соотношение «Метка»/«Интервал» не должно быть меньше 1:4.

↑ = вход со связью только по постоянному току. Шумоподавление осуществляется до напряжения 10 мВ двойного размаха амплитуды.

♦ = максимальный ток нагрузки: 2 мА; максимальная емкость нагрузки: 200 пФ

**Переменное напряжение сигнала прямоугольной формы**

Частотный диапазон <sup>2</sup>	Диапазон выходного напряжения		Годовая погрешность* при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (% выхода + предельное отклонение)	Совместимый ток
	Среднеквадратичное	Двойной размах амплитуды		
10Гц ... 1 кГц	0 ... 14,08 мВ	0 ... 14,14 мВ	0,12+450 мкВ	20 мА
10Гц ... 1 кГц	14,08 ... 45,08 мВ	14,14 ... 45,25 мВ	0,12 + 150 мкВ	20 мА
10Гц ... 1 кГц	45,08 ... 450 мВ	45,25 ... 452,5 мВ	0,12 + 40 мкВ	20 мА
10Гц ... 1 кГц	450 мВ ... 4,5 В	452,5 мВ ... 4,525 В	0,12+ 400 мкВ	20 мА
10Гц ... 1 кГц	4,5 ... 45 В	4,525 ... 45,25 В	0,12 + 4 мВ	20 мА
10Гц ... 1 кГц	45 ... 147,9 В	45,25 ... 148,4 В	0,12 + 10 мВ	20 мА
45 ... 65 Гц	147,9 ... 450 В	148,4 ... 452,5 В	0,15 + 40 мВ	6 мА
45 ... 65 Гц	450 ... 500 В	452,5 ... 502 В	0,15 + 110 мВ	6 мА

\* = для нагрузок < |1 МОм| необходимо добавить погрешность от влияния нагрузки

Соотношения и коэффициенты для пересчета значений прямоугольной формы сигнала:

Пиковое значение:	1,0000
Амплитуда:	2,0000
Среднеквадратичное (эффективное) значение:	0,9962
Среднеарифметическое значение:	0,9958
Пик-фактор:	1,0038
Форм - фактор (коэффициент формы):	1,0004

**Переменное напряжение сигнала импульсной формы**

Частотный диапазон <sup>2</sup>	Диапазон выходного напряжения		Годовая погрешность* при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (% выхода + предельное отклонение)	Совместимый ток
	Среднеквадратичное	Двойной размах амплитуды		
10 Гц ... 1 кГц	0 ... 7,43 мВ	0 ... 14,14 мВ	0,30 + 1 000 мкВ	20 мА
10 Гц ... 1 кГц	7,43 ... 23,77 мВ	14,14 ... 45,25 мВ	0,30+ 500 мкВ	20 мА
10 Гц ... 1 кГц	23,77 ... 238 мВ	45,25 ... 452,5 мВ	0,30 + 80 мкВ	20 мА
10 Гц ... 1 кГц	238 мВ ... 2,38 В	452,5 мВ ... 4,525 В	0,30+ 800 мкВ	20 мА
10 Гц ... 1 кГц	2,38 ... 23,8 В	4,525 ... 45,25 В	0,30+ 8 мВ	20 мА
10 Гц ... 1 кГц	23,8 ... 78,05 В	45,25 ... 148,4 В	0,30+ 20 мВ	20 мА
45 ... 65 Гц	78,05 ... 238 В	148,4 ... 452,5 В	0,35 + 80 мВ	6 мА
45 ... 65 Гц	238 ... 500 В	452,5 ... 951 В	0,35 + 200 мВ	6 мА

\* = для нагрузок < |1 МОм| необходимо добавить погрешность от влияния нагрузки

Соотношения и коэффициенты для пересчета значений импульсной формы сигнала:

Пиковое значение:	1,0000
Амплитуда:	2,0000
Среднеквадратичное (эффективное) значение:	0,5270
Среднеарифметическое значение:	0,3333
Пик-фактор:	1,8974
Форм - фактор (коэффициент формы):	1,5811

**Переменное напряжение сигнала треугольной формы**

Частотный диапазон <sup>2</sup>	Диапазон выходного напряжения		Годовая погрешность* при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (% выхода + предельное отклонение)	Совместимый ток
	Среднеквадратичное	Двойной размах амплитуды		
10Гц ... 1 кГц	0 ... 8,16мВ	0 ... 14,14 мВ	0,15 + 500 мкВ	20 мА
10Гц ... 1 кГц	8,16 ... 26,11 мВ	14,14 ... 45,25 мВ	0,15 + 175 мкВ	20 мА
10Гц ... 1 кГц	26,11 ... 261 мВ	45,25 ... 452,5 мВ	0,15 + 40 мкВ	20 мА
10Гц ... 1 кГц	261 мВ ... 2,61 В	452,5 мВ ... 4,525 В	0,15 + 400 мкВ	20 мА
10Гц ... 1 кГц	2,61 ... 26,1 В	4,525 ... 45,25 В	0,15 + 4 мВ	20 мА
10Гц ... 1 кГц	26,1 ... 85,7 В	45,25 ... 148,4 В	0,15 + 10 мВ	20 мА
45 ... 65 Гц	85,7 ... 261 В	148,4 ... 452,5 В	0,18 + 40 мВ	6 мА
45 ... 65 Гц	261 ... 500 В	452,5 ... 866 В	0,18 + 120 мВ	6 мА

\* = для нагрузок < |1 МОм| необходимо добавить погрешность от влияния нагрузки

Соотношения и коэффициенты для пересчета значений треугольной формы сигнала:

Пиковое значение:	1,0000
Амплитуда:	2,0000
Среднеквадратичное (эффективное) значение:	0,5774
Среднеарифметическое значение:	0,5000
Пик-фактор:	1,7321
Форм - фактор (коэффициент формы):	1,1547

**Примечание:**

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

<sup>2</sup> - Погрешность (точность) по частоте: 25 PPM (миллионных долей или 1 x10<sup>-6</sup>) от частоты выхода

**Переменное напряжение сигнала трапецеидальной формы**

Частотный диапазон <sup>2</sup>	Диапазон выходного напряжения		Годовая погрешность* при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (% выхода + предельное отклонение)	Совместимый ток
	Среднеквадратичное	Двойной размах амплитуды		
10 Гц...1 кГц	0 ... 12,56 мВ	0 ... 14,14 мВ	0,12+450 мкВ	20 мА
10 Гц...1 кГц	12,56 ... 40,19 мВ	14,14... 45,25 мВ	0,12 + 150 мкВ	20 мА
10 Гц...1 кГц	40,19... 402 мВ	45,25... 452,5 мВ	0,12 + 40 мкВ	20 мА
10 Гц...1 кГц	402 мВ... 4,02 В	452,5 мВ ... 4,525 В	0,12+ 400 мкВ	20 мА
10 Гц...1 кГц	4,02...40,2 В	4,525 ... 45,25 В	0,12+ 4 мВ	20 мА
10 Гц...1 кГц	40,2...131,9 В	45,25...148,4 В	0,12 + 10 мВ	20 мА
45 ... 65 Гц	131,9...402 В	148,4...452,5 В	0,15 + 40 мВ	6 мА
45 ... 65 Гц	402 ... 500 В	452,5 ... 566 В	0,15 + 110 мВ	6 мА

\* = для нагрузок < |1 МОм| необходимо добавить погрешность от влияния нагрузки

Соотношения и коэффициенты для пересчета значений трапецеидальной формы сигнала

Пиковое значение: 1,0000

Амплитуда: 2,0000

Среднеквадратичное (эффективное) значение: 0,8819

Среднеарифметическое значение: 0,8333

Пик-фактор: 1,3390

Форм - фактор (коэффициент формы): 1,0853

**Гармонический анализ формы сигнала переменного напряжения**

(Пиковые значения даны в процентах от пиковых значений фундаментальной (основной) частоты)

(То же относится к форме волны переменного тока)

Гармоника	Прямоугольная	Импульсная	Треугольная	Трапецеидальная
1	100,00	100,00	100,00	100,00
3	-33,32	60,71	11,11	-22,22
5	19,98	14,93	4,000	4,000
7	-14,25	-7,616	2,041	2,041
9	11,07	-6,746	1,235	-2,469
11	-9,040	-0,826	0,826	0,826
13	7,626	-0,592	0,592	0,592
15	-6,590	-2,428	0,444	-0,889
17	5,795	-1,291	0,346	0,346
19	-5,165	1,034	0,277	0,277
21	4,654	1,239	0,227	-0,454
23	-4,230	0,189	0,189	0,189
25	3,872	0,160	0,160	0,160
27	-3,565	0,750	0,137	-0,274
29	3,300	0,444	0,119	0,119
31	-3,068	-0,388	0,104	0,104
33	2,862	-0,502	0,092	-0,184
35	-2,679	-0,082	0,082	0,082
37	2,515	-0,073	0,073	0,073
39	-2,368	-0,359	0,066	-0,131
41	2,230	-0,222	0,060	0,060

Другие параметры напряжения переменного тока

Время установки выхода на точность не хуже 10% от заявленной:

<105В 0,08 сек

>105В 0,5 сек

Дополнительная погрешность, вносимая нестабильностью

выходного напряжения по нагрузке при нагрузке < |1 МОм|:

< 105 В [(200/Rнагрузки) +(Снагрузки\* F<sup>2</sup>×0,03)] % ВЫХОДА

> 105 В [(200/Rнагрузки) + (Снагрузки\* F<sup>2</sup> × 0,19 + Снагрузки\* ЗЕ7)] % ВЫХОДА

\* - для вычисления предельной величины емкости нагрузки Снагрузки по приведенным значениям тока совместимости с использованием комплекта испытательных переходников 9105, примите емкость переходников = 30 пФ

Максимальная емкость: 1000 пФ, зависит от ограничений выходного тока при высоких частотах

**СИЛА ПОСТОЯННОГО ТОКА**

Эквивалентный выход тока (±)	Годовая погрешность <sup>1</sup> при Tcal <sup>1</sup> ±5°C 1 (% выхода + предельное отклонение (floor))	Совместимое напряжение (на клеммах 9100)	Совместимое напряжение (на концах 9105)	Абсолютное разрешение
0,000...320,000 мкА	0,014 + 11 нА	4 В	4 В	1 нА
0,32001 ...3,20000 мА	0,014 + 83 нА	4 В	4 В	10 нА
3,2001 ...32,0000 мА	0,014 + 900 нА	4 В	4 В	100 нА
32,001 ...320,000 мА	0,016 + 9,6 мкА	4 В	4 В	1 мкА
0,32001 ...3,20000 А	0,060 + 1,18 мкА	2,2В	2,2В	10 мкА
3,2001 ...10,5000 А	0,055 + 940 мкА	2,2В	2,1В	100 мкА
10,5001 ...20,0000 А*	0,055 + 4,50 мА	2,2В	2,0В	100 мкА

\* = при задействованном выходе (ON); максимальном коэффициенте заполнения цикла (>0,525 полной шкалы : <0,525 полной шкалы) равном (1:4) Непрерывный ток выхода, превышающий 0,525 полной шкалы, автоматически будет снижен через 2 минуты до величины, меньшей 0,525 полной шкалы

**Опция 200 - Сила постоянного тока с использованием токовых катушек**

Эквивалентный выход тока (1)	Годовая погрешность* при Tcal <sup>1</sup> ±5°C 1 (% выхода + предельное отклонение (floor))	Абсолютное разрешение
<b>10-витковая катушка</b>		
3,2001 ...32,0000 А	0,060+1,18 мА	100 мкА
32,001 ...105,000 А	0,055 + 9,40 мА	1 мА
105,001 ...200,000 А*	0,055 + 45,0 мА	1мА
<b>50-витковая катушка</b>		
16,001 ...160,000 А	0,060 + 5,9 мА	1мА
160,01 ...525,00 А	0,055 + 47 мА	10 мА
525,01 ...1000,00 А*	0,055 + 225 мА	10 мА

\* = при задействованном выходе (ON); максимальном коэффициенте заполнения цикла (>0,525 полной шкалы : <0,525 полной шкалы) равном (1:4) Непрерывный ток выхода, превышающий 0,525 полной шкалы, автоматически будет снижен через 2 минуты до величины, меньшей 0,525 полной шкалы

↑ = данные приведены для тока на выходных клеммах калибратора 9100/9100E. При подключенной токовой катушке - Опции 200 - и выходе тока на ней необходимо учесть дополнительную погрешность + 0,2%, вносимую катушкой

**Другие параметры выхода постоянного тока**

Время установки выходного тока на погрешность не хуже 10% от заявленной:	0,08 сек	
Максимальная индуктивность клемм калибратора:		
0 ...3,2 мА	50 мкГн	
3,2 ...320 мА	30 мкГн	
320 мА ...3,2 А	18 мкГн	
3,2 ...10,5 А	5,5 мкГн	
10,5 ...20 А	2,5 мкГн	
(при выходе с 10 или 50 витковой катушки)	3,2 ...100 мА	700 мкГн

**Примечание:**

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C



СИЛА ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

Сила переменного тока (синусоидальная форма сигнала)

Выходной ток	Частота <sup>2</sup>	Годовая погрешность ↑ при Tcal <sup>1</sup> + 5°C + (% выхода + предельное отклонение)	Совместимое эффективное напряжение (на клеммах 9100)	Совместимое эффективное напряжение (на концах 9105)	Суммарный коэффициент гармоник (% выхода)	Погрешность по совместимости (A/V) для Vc>0,5Vэфф.	Абсолютное разрешение
0,000÷32,000 мкА	10Гц÷3кГц	0,07 + 900 нА	4 В	4 В	0,10	60 нА/В	1 нА
	3÷10 кГц	0,10 + 1,8 мкА	4 В	4 В	0,25	600 нА/В	1 нА
	10÷20 кГц	0,20 + 6,0 мкА	4 В	4 В	0,40	2,5 мкА/В	1 нА
	20÷30 кГц	0,25 + 9,0 мкА	4 В	4 В	0,60	5,4мкА/В	1 нА
32,001÷320,000 мкА	10Гц÷3кГц	0,07 + 300 нА	4 В	4 В	0,10	60 нА/В	1 нА
	3÷10 кГц	0,10 + 600 нА	4 В	4 В	0,25	600 нА/В	1 нА
	10÷20 кГц	0,20 + 2,0 мкА	4 В	4 В	0,40	2,5 мкА/В	1 нА
	20÷30 кГц	0,25 + 3,0 мкА	4 В	4 В	0,60	5,4мкА/В	1 нА
0,32001÷3,20000 мА	10Гц÷3кГц	0,07 + 300 нА	4 В	4 В	0,10	60 нА/В	10 нА
	3÷10 кГц	0,10 + 600 нА	4 В	4 В	0,25	600 нА/В	10 нА
	10÷20 кГц	0,20 + 2,0 мкА	4 В	4 В	0,40	2,5 мкА/В	10 нА
	20÷30 кГц	0,25 + 3,0 мкА	4 В	4 В	0,60	5,4мкА/В	10 нА
3,2001÷32,0000 мА	10Гц÷3кГц	0,08 + 3,2 мкА	4 В	4 В	0,10	0,5 мкА/В	100 нА
	3÷10 кГц	0,10 + 6,4мкА	4 В	4 В	0,25	4мкА/В	100 нА
	10÷20 кГц	0,20+12,8 мкА	4 В	4 В	0,40	15мкА/В	100 нА
	20÷30 кГц	0,25 + 22,4 мкА	4 В	4 В	0,60	32мкА/В	100 нА
32,001÷320,000 мА	10Гц÷3кГц	0,08 + 32,0 мкА	4 В	4 В	0,10	2мкА/В	1 мкА
	3÷10 кГц	0,10 + 48,0 мкА	4 В	4 В	0,25	4мкА/В	1 мкА
	10÷20 кГц	0,20 + 64,0 мкА	4 В	4 В	0,40	15мкА/В	1 мкА
	20÷30 кГц	0,25 + 96,0 мкА	4 В	4 В	0,60	35мкА/В	1 мкА
0,32001÷3,20000 А	10Гц÷3кГц	0,10 + 480 мкА	2,5 В	2,4 В	0,20	90мкА/В	10 мкА
	3÷10 кГц	0,25 + 2,56 мА	2,5 В	2,4 В	1,10	600 мкА/В	10 мкА
3,2001÷10,5000 А	10Гц÷3кГц	0,20 + 3,0 мА	2,5 В	2,3 В	0,20	0,3 мА/В	100 мкА
	3÷10 кГц	0,50 + 10,0 мА	2,2 В	2,0 В	1,10	2,1 мА/В	100 мкА
10,5001÷20,0000 А♠	10Гц÷3кГц	0,20 + 6,9 мА	2,5 В♦	2,2 В♦	0,30	0,3 мА/В	100 мкА
	3÷10 кГц	0,50 + 23,0 мА	2,2 В	2,0 В	1,10	2,1 мА/В	100 мкА
3,2001÷32,0000 А♥	10÷100 Гц	0,20 + 5,5 мА	2,5 В	2,5 В	0,15		100 мкА
	100÷440 Гц	0,78 + 27 мА	2,5 В	2,5 В	0,50		100 мкА
32,001÷200,000 А♠♥	10÷100 Гц	0,21 + 90 мА	2,5 В♦	2,3 В♦	0,15		1 мА
	100÷440 Гц	0,67 + 0,25 А	2,5 В	2,5 В	0,50		1 мА
16,001÷160,000 А♣	10÷100 Гц	0,20 + 28 мА	2,5 В	2,5 В	0,15		1 мА
160,01÷1000,000 А♠♣	10÷100 Гц §	0,21 + 0,45 А	2,5 В♦	2,3 В♦	0,15		10 мА

t ↑ = полная погрешность включает погрешность совместимости для напряжения <0,5 В<sub>эфф</sub>. При эффективной (среднеквадратичной) величине напряжения свыше 0,5 В, необходимо добавить соответствующую погрешность совместимости, за исключением выходов, маркированных ♥ и ♠

♠ = при задействованном выходе (ON); максимальном коэффициенте заполнения цикла (>0,525 полной шкалы : <0,525 полной шкалы) равном (1:4) Непрерывный ток выхода, превышающий 0,525 полной шкалы, автоматически будет снижен через 2 минуты до величины, меньшей 0,525 полной шкалы

♥ = Погрешность на выходных терминалах 9100 при подключенной 10-витковой катушке (Опция 200). Для выхода на катушке нужно добавить дополнительно 0,2% для учета погрешности самой катушки.

♣ = Погрешность на выходных терминалах 9100 при подключенной 50-витковой катушке (Опция 200). Для выхода на катушке нужно добавить дополнительно 0,2% для учета погрешности самой катушки.

♦ = Для частоты меньше 40 Гц величина совместимого напряжения уменьшается на 0,5 В<sub>эфф</sub>.

§ = Токовая катушка была разработаны для совместного использования с калибратором 9100, в этом случае достигается ее оптимальная точность и индуктивность. Для некоторых типов токовых клещей, особенно использующих эффект Холла, возрастание индуктивности ограничивает типовую

характеристику «ток - частота» калибратора 9100. В некоторых случаях это приводит к невозможности установки тока 1000 А в области высоких частот.

Дискретность установки частоты при формировании переменного тока

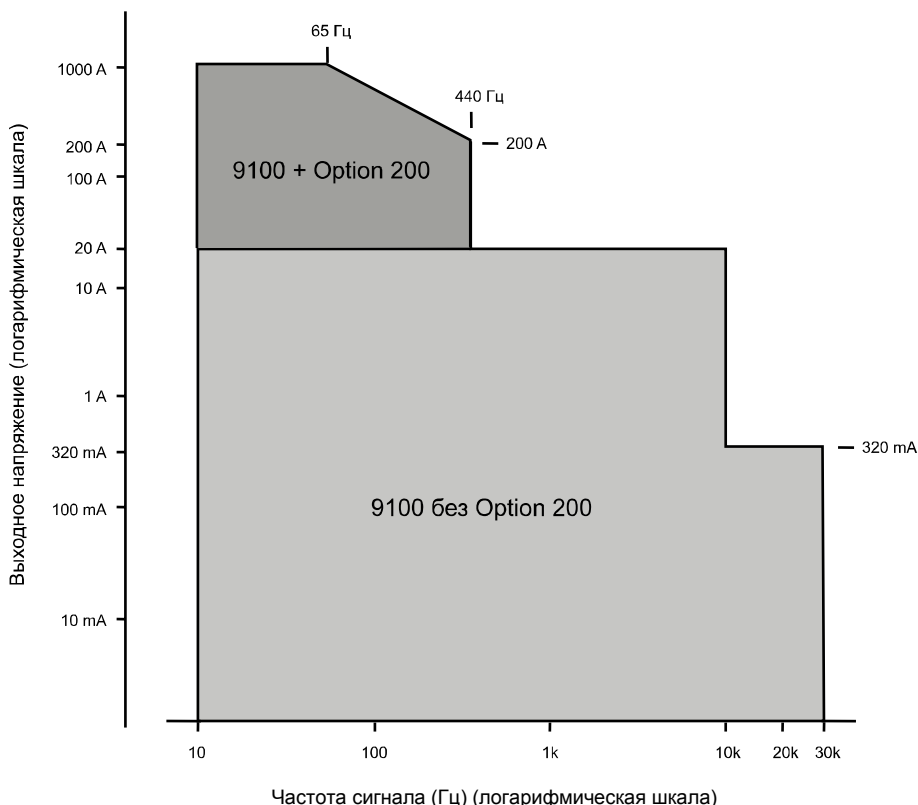
Абсолютное разрешение	Частотный диапазон
1 мГц	10,000 ... 320,000 Гц
10 мГц	0,01 000 ... 3,20000 кГц
100 мГц	0,01 00 ... 30,0000 кГц

Примечание:

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

<sup>2</sup> - Погрешность (точность) по частоте: 25 PPM (миллионных долей или 1 x 10<sup>-6</sup>) от частоты выхода

Характеристика «ток- частота» для силы переменного тока (синусоидальная форма сигнала)



Фазовые характеристики (синусоидальный сигнал) силы переменного тока\*

Диапазон фазы выходного тока относительно синхронизации по фазе = ± 180°  
Разрешение выходного напряжения переменного тока по фазу с шагом = 0,01°

Выходной ток	Заданная частота f	Сигналы TTL - логики		Вход синусоидального сигнала напряжением 1 +/- 3 Vt
		Погрешность выхода по фазе при достигнутой синхронизации	Погрешность выхода по фазе при отсутствии синхронизации	Погрешность выхода по фазе при достигнутой синхронизации
0,00000...20,000 A	10...40 Гц	±0,08°	±0,08°	±0,71°
	40...65 Гц	±0,08°	±0,08°	±0,15°
	65 Гц...1 кГц	±(0,08+0,008xf)°	±(0,08+0,008xf)°	±(0,15+0,001xf)°
0,00000...20,000 A▲	10...40 Гц	±0,23°	±0,23°	±0,8°
	40...65 Гц	±0,23°	±0,23°	±0,3°
	65 Гц...1 кГц	±(0,23+0,003xf)°	±(0,23+0,003xf)°	±(0,3+0,0037xf)°

Примечание: в ряде приложений может потребоваться задание частоты «ведомого» (Slave) как гармоники частоты «основного» (Master) выхода. В этом случае частота «ведомого» выхода не должна превышать 1 кГц

\* = Если два или более калибраторов 9100 одновременно используются в комбинации «основной» и «ведомый», то приведенные в таблице погрешности справедливы только при установке калибраторов на одну и ту же частоту. Соотношение «Метка»/«Интервал» не должно быть меньше 1:4.

↑ = вход со связью только по постоянному току. Шумоподавление осуществляется до напряжения 10 мВ двойного размаха амплитуды.

▲ = с выходом с 10-ти или 50-ти витковой катушки (Опция 200)

Другие параметры выхода переменного тока

Время установки выходного тока на погрешность не хуже 10% от заявленной	0,08 сек	
Максимальная индуктивность клемм калибратора:		
0 ... 3,2 мА	50 мкГн	
3,2 ... 320 мА	30 мкГн	
320 мА ... 3,2 А	18 мкГн	
3,2 ... 10,5 А	5,5 мкГн	
10,5 ... 20 А	2,5 мкГн	
(при выходе с 10 или 50 витковой катушки)	3,2 ... 100 мА	700 мкГн

**Сила переменного тока прямоугольной формы сигнала**

Частотный диапазон <sup>2</sup>	Диапазон выходного тока		Годовая погрешность <sup>↑</sup> при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (% выхода + предельное отклонение)	Совместимое напряжение (Vэфф)
	Среднеквадратичное	Двойной размах амплитуды		
10Гц ... 1 кГц	0 ... 45,08 мкА	0 ... 45,25 мкА	0,21+1,8мкА	4,0
10Гц ... 1 кГц	45,08 мкА ... 4,508 мА	45,25мкА ... 4,525мА	0,21+0,6 мкА	4,0
10Гц ... 1 кГц	4,508 ... 45,08 мА	4,525 ... 45,25 мА	0,21+6,4 мкА	4,0
10Гц ... 1 кГц	45,08 ... 450,08 мА	45,25 ... 452,5 мА	0,24+ 64 мкА	4,0
10 ... 100 Гц	0,4508 ... 3,200 А	0,4525 ... 3,21 2 А	0,30+ 960 мкА	2,2
10 ... 100 Гц	3,200 ... 18,00 А*	3,212 ... 18,07 А	0,4+13,8 мА	2,2♦
10 ... 65 Гц	4,508 ... 32,00 А♥	4,525 ... 32,12 А	1,0+16,8 мА	2,2
10 ... 65 Гц	32,00 ... 80,0 А*♥	32,12 ... 180,7 А	1,2+162 мА	2,2♦
10 ... 65 Гц	22,54 ... 160,0 А♣	22,63 ... 160,6 А	1,0+84 мА	2,2
10 ... 65 Гц	160,0 ... 900,0 А*♣	160,6 ... 903,5 А	1,2+0,82 А	2,2♦

\* = при задействованном выходе (ON); максимальном коэффициенте заполнения цикла (>0,525 полной шкалы : <0,525 полной шкалы) равном (1:4) Непрерывный ток выхода, превышающий 0,525 полной шкалы, автоматически будет снижен через 2 минуты до величины, меньшей 0,525 полной шкалы

↑ = полная погрешность включает погрешность совместимости для напряжения <0,5 Vэфф. При эффективной (среднеквадратичной) величине напряжения свыше 0,5 В, необходимо добавить соответствующую погрешность совместимости, за исключением выходов, маркированных ♥ и \*.

♥ = Погрешность на выходных терминалах 9100 при подключенной 10-витковой катушке (Опция 200). Для выхода на катушке нужно добавить дополнительно 0,2% для учета погрешности самой катушки.

♣ = Погрешность на выходных терминалах 9100 при подключенной 50-витковой катушке (Опция 200). Для выхода на катушке нужно добавить дополнительно 0,2% для учета погрешности самой катушки.

♦ = Для частоты меньше 40 Гц величина совместимого напряжения уменьшается на 0,5 Vэфф.

**Соотношения и коэффициенты для пересчета значений прямоугольной формы сигнала**

Пиковое значение:	1,0000
Амплитуда:	2,0000
Среднеквадратичное (эффективное) значение:	0,9962
Среднеарифметическое значение:	0,9958
Пик -фактор:	1,0038
Форм - фактор (коэффициент формы):	1,0004

**Сила переменного тока импульсной формы сигнала**

Частотный диапазон <sup>2</sup>	Диапазон выходного тока		Годовая погрешность <sup>↑</sup> при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (% выхода + предельное отклонение)	Совместимое напряжение (Vэфф)
	Среднеквадратичное	Двойной размах амплитуды		
10Гц ... 1 кГц	0 ... 23,79 мкА	0 ... 45,25 мкА	0,42 + 2,7 мкА	3,0
10Гц ... 1 кГц	23,79 мкА ... 2,379 мА	45,25 мкА ... 4,525 мА	0,42 + 0,9 мкА	3,0
10Гц ... 1 кГц	2,379 ... 23,79 мА	4,525 ... 45,25 мА	0,42 + 9,6 мкА	3,0
10Гц ... 1 кГц	23,79 ... 237,9 мА	45,25 ... 452,5 мА	0,48+96 мкА	3,0
10 ... 100 Гц	0,2379 ... 2,379 А	0,4525 ... 4,525 А	0,60 + 1,44 мА	1,8
10 ... 100 Гц	2, 379 ... 15,00 А*	4,525 ... 28,53 А	0,80+ 20,7 мА	1,8♦
10 ... 65 Гц	2,379 ... 23,79 А♥	4,525 ... 45,25 А	0,80+ 25,2 мА	1,8
10 ... 65 Гц	23,79 ... 50,0 А*♥	45,25 ... 285,3 А	1,20+243мА	1,8♦
10 ... 65 Гц	11, 90 ... 18,9 А♣	22,63 ... 226,3 А	0,80 + 126мА	1,8
10 ... 65 Гц	11 8,9 ... 750,0 А*♣	226,3 ... 1426 А	1,20 + 1,цуА	1,8♦

\* = при задействованном выходе (ON); максимальном коэффициенте заполнения цикла (>0,525 полной шкалы : <0,525 полной шкалы) равном (1:4) Непрерывный ток выхода, превышающий 0,525 полной шкалы, автоматически будет снижен через 2 минуты до величины, меньшей 0,525 полной шкалы

↑ = полная погрешность включает погрешность совместимости для напряжения <0,5 Vэфф. При эффективной (среднеквадратичной) величине напряжения свыше 0,5 В, необходимо добавить соответствующую погрешность совместимости, за исключением выходов, маркированных ♥ и \*.

♥ = Погрешность на выходных терминалах 9100 при подключенной 10-витковой катушке (Опция 200). Для выхода на катушке нужно добавить дополнительно 0,2% для учета погрешности самой катушки.

♣ = Погрешность на выходных терминалах 9100 при подключенной 50-витковой катушке (Опция 200). Для выхода на катушке нужно добавить дополнительно 0,2% для учета погрешности самой катушки.

♦ = Для частоты меньше 40 Гц величина совместимого напряжения уменьшается на 0,5 Vэфф.

**Соотношения и коэффициенты для пересчета значений прямоугольной формы сигнала**

Пиковое значение:	1,0000
Амплитуда:	2,0000
Среднеквадратичное (эффективное) значение:	0,5270
Среднеарифметическое значение:	0,3333
Пик-фактор:	1,8974
Форм - фактор (коэффициент формы):	1,5811

**Примечание:**

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

<sup>2</sup> - Погрешность (точность) по частоте: 25 PPM (миллионных долей или 1 x 10<sup>-6</sup>) от частоты выхода

**Сила переменного тока треугольной формы сигнала**

Частотный диапазон <sup>2</sup>	Диапазон выходного тока		Годовая погрешность <sup>↑</sup> при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (% выхода + предельное отклонение)	Совместимое напряжение (V <sub>эфф</sub> )
	Среднеквадратичное	Двойной размах амплитуды		
10 Гц ... 1 кГц	0 ... 26,12 мкА	0 ... 45,25 мкА	0,21 +1,8 мкА	3,2
10 Гц ... 1 кГц	26,12 мкА ... 2,612 мА	45,25 мкА ... 4,525 мА	0,21 +0,6 мкА	3,2
10 Гц ... 1 кГц	2,612 ... 26,12 мА	4,525 ... 45,25 мА	0,21 +6,4 мкА	3,2
10 Гц ... 1 кГц	26,12 ... 261,2 мА	45,25 ... 452,5 мА	0,24 + 64 мкА	3,2
10 ... 100 Гц	0,2612 ... 2,612 А	0,4525 ... 4,525 А	0,30+ 960 мкА	2,0
10 ... 100 Гц	2,612 ... 16,30 А*	4,525 ... 28,23 А	0,40 + 13,8 мА	2,0 ♦
10 ... 65 Гц	2,612 ... 26,12 А♥	4,525 ... 45,25 А	0,40 + 16,8 мА	2,0
10 ... 65 Гц	26,12 ... 63,0 А*♥	45,25 ... 282,3 А	0,60 + 162 мА	2,0 ♦
10 ... 65 Гц	13,06 ... 130,6 А♣	22,63 ... 226,2 А	0,4 + 84 мА	2,0
10 ... 65 Гц	130,6 ... 81 5,0 А*♣	226,2 ... 1411 А	0,60 +0,82 А	2,0 ♦

\* = при задействованном выходе (ON); максимальном коэффициенте заполнения цикла (>0,525 полной шкалы : <0,525 полной шкалы) равном (1:4) Непрерывный ток выхода, превышающий 0,525 полной шкалы, автоматически будет снижен через 2 минуты до величины, меньшей 0,525 полной шкалы

↑ = полная погрешность включает погрешность совместимости для напряжения <0,5 V<sub>эфф</sub>. При эффективной (среднеквадратичной) величине напряжения свыше 0,5 В, необходимо добавить соответствующую погрешность совместимости, за исключением выходов, маркированных ♥ и ♣.

♥ = Погрешность на выходных терминалах 9100 при подключенной 10-витковой катушке (Опция 200). Для выхода на катушке нужно добавить дополнительно 0,2% для учета погрешности самой катушки.

♣ = Погрешность на выходных терминалах 9100 при подключенной 50-витковой катушке (Опция 200). Для выхода на катушке нужно добавить дополнительно 0,2% для учета погрешности самой катушки.

♦ = Для частоты меньше 40 Гц величина совместимого напряжения уменьшается на 0,5 V<sub>эфф</sub>.

**Соотношения и коэффициенты для пересчета значений треугольной формы сигнала**

Пиковое значение:	1,0000
Амплитуда:	2,0000
Среднеквадратичное (эффективное) значение:	0,5774
Среднеарифметическое значение:	0,5000
Пик-фактор:	1,7321
Форм - фактор (коэффициент формы):	1,1547

**Сила переменного тока трапецидальной формы сигнала**

Частотный диапазон <sup>2</sup>	Диапазон выходного тока		Годовая погрешность <sup>↑</sup> при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (% выхода + предельное отклонение)	Совместимое напряжение (V <sub>эфф</sub> )
	Среднеквадратичное	Двойной размах амплитуды		
10 Гц ... 1 кГц	0 ... 39,91 мкА	0 ... 45,25 мкА	0,21 +1,8 мкА	4,0
10 Гц ... 1 кГц	39,91 мкА ... 3,991 мА	45,25 мкА ... 4,525 мА	0,21 +0,6 мкА	4,0
10 Гц ... 1 кГц	3,991 ... 39,91 мА	4,525 ... 45,25 мА	0,21 +6,4 мкА	4,0
10 Гц ... 1 кГц	39,91 ... 399,1 мА	45,25 ... 452,5 мА	0,24 + 64 мкА	4,0
10 ... 100 Гц	0,3991 ... 3,200 А	0,4525 ... 3,628 А	0,30+ 960 мкА	2,3
10 ... 100 Гц	3,200 ... 19,20 А*	3,628 ... 21,77 А	0,40 + 13,8 мА	2,3♦
10 ... 65 Гц	3,991 ... 32,00 А♥	4,525 ... 36,28 А	0,40 + 16,8 мА	2,3
10 ... 65 Гц	32,00 ... 192,0 А*♥	36,28 ... 217,7 А	0,60 + 162 мА	2,3♦
10 ... 65 Гц	19,95 ... 160,0 А♣	22,62 ... 181,4 А	0,4 + 84 мА	2,3
10 ... 65 Гц	160,0 ... 960,0 А*♣	181,4 ... 1088 А	0,60 +0,82 А	2,3♦

\* = при задействованном выходе (ON); максимальном коэффициенте заполнения цикла (>0,525 полной шкалы: <0,525 полной шкалы) равном (1:4) Непрерывный ток выхода, превышающий 0,525 полной шкалы, автоматически будет снижен через 2 минуты до величины, меньшей 0,525 полной шкалы

↑ = полная погрешность включает погрешность совместимости для напряжения <0,5 V<sub>эфф</sub>. При эффективной (среднеквадратичной) величине напряжения свыше 0,5 В, необходимо добавить соответствующую погрешность совместимости, за исключением выходов, маркированных ♥ и ♣.

♥ = Погрешность на выходных терминалах 9100 при подключенной 10-витковой катушке (Опция 200). Для выхода на катушке нужно добавить дополнительно 0,2% для учета погрешности самой катушки.

♣ = Погрешность на выходных терминалах 9100 при подключенной 50-витковой катушке (Опция 200). Для выхода на катушке нужно добавить дополнительно 0,2% для учета погрешности самой катушки.

♦ = Для частоты меньше 40 Гц величина совместимого напряжения уменьшается на 0,5 V<sub>эфф</sub>.

**Соотношения и коэффициенты для пересчета значений трапецидальной формы сигнала**

Пиковое значение:	1,0000
Амплитуда:	2,0000
Среднеквадратичное (эффективное) значение:	0,8819
Среднеарифметическое значение:	0,8333
Пик-фактор:	1,3389
Форм - фактор (коэффициент формы):	1,0583

**Гармонический анализ сигнала переменного тока**

(см. таблицу гармонического анализа волны напряжения переменного тока)

**Примечание:**

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

<sup>2</sup> - Погрешность (точность) по частоте: 25 PPM (миллионных долей или 1 x 10<sup>-6</sup>) от частоты выхода

**ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ**

Резистивный выход	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> 1 5 С 1 (% выхода + предельное отклонение)			Абсолютное разрешение
	Выход калибратора как источник тока для объекта испытаний			
	Низкое значение (Low)	Высокое значение (High)	Супер (Super)	
0,0000 ... 40,0000 Ом	0,025 + 10,0 мОм	0,050 + 10,0 мОм	0,100 + 50,0 мОм	0,1 мОм
40,0001 ... 400,000 Ом	0,020 + 20,0 мОм*	0,015 + 20,0 мОм	0,035 + 1 00 мОм*	1 мОм
0,40001 ... 4,00000 кОм	0,015 + 80,0 мОм	0,015 + 80,0 мОм	0,035 + 200 мОм	10 мОм
4,0001 ... 40,0000 кОм	0,020+ 800 мОм	0,015 + 800 мОм	0,025 + 2,0 Ом	100 мОм
40,001 ... 400,000 кОм	0,020 + 8,0 Ом	0,018 +8,0 Ом	0,025 + 20 Ом	1 Ом
0,40001 ... 4,00000 МОм	0,050 + 100 Ом	0,020 + 100 Ом	0,040 + 200 Ом	10 Ом
4,0001 ... 40,0000 МОм	0,150+2,0 кОм	0,050+ 2,0 кОм	0,050+ 2,0 кОм	100 Ом
40,001 ... 400,000 МОм	0,260 + 40,0 кОм	0,060 + 40,0 кОм	---	1 кОм

\* = справедливо для выхода токов объекта испытаний >200 мкА

Для токов силой менее 200 мкА: предельное отклонение = (200 мкА/ реальный ток) x 20 мОм

**Предельные значения источника испытательного тока**

Конфигурационные аппаратные пределы диапазона сопротивления	Выход калибратора как источник испытательного тока		
	Низкое значение (Low)	Высокое значение (High)	Супер (Super)
0,0000 ... 40,0000 Ом	250 ... 3,5 мА	2,5 ... 35 мА	25 ... 350 мА
40,0001 ... 400,000 Ом	25 ... 320 мкА	250 мкА ... 3,5 мА	2,5 ... 35 мА
0,40001 ... 4,00000 кОм	25 ... 320 мкА	250 мкА ... 3,5 мА	2,5 ... 35 мА
4,0001 ... 40,0000 кОм	2,5 ... 32 мкА	25 ... 350 мкА	250 мкА ... 3,5 мА
40,001 ... 400,000 кОм	250 нА ... 3,2 мкА	2,5 ... 35 мкА	25 ... 350 мкА
0,40001 ... 4,00000 МОм	25 ... 320 нА	250 нА ... 3,5 мкА	2,5 мкА ... 35 мкА
4,0001 ... 40,0000 МОм	8 ... 32 нА	25 ... 350 нА	250 нА ... 3,5 мкА
40,001 ... 400,000 МОм	4 ... 32 нА	25 ... 200 нА	

**Другие параметры выхода сопротивления переменного тока**

Максимальное измерительное напряжение:	10V(I <sub>изм.</sub> ·R <sub>реал.</sub> =<10V)
Время установки выхода на погрешность не хуже 10% от заявленной:	
0 ... 40 кОм	<0,08 сек
40 кОм ... 4 МОм	<0,3 сек
4 ... 400 МОм	<1 сек
Компенсация по 4-х проводной схеме (полного моста):	
Максимальное полное сопротивление «концов»:	50 Ом
Номинальное подавление сопротивления «концов»:	10000: 1

**Примечание:**

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

**ЭЛЕКТРОПРОВОДИМОСТЬ**

Электропроводимость (выход)	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (% выхода)	
	Испытательный ток Low и High	Испытательный ток Super
2,5 ... 25нС	0,40	Неприменимо
25 ... 250 нС	0,20	0,45
250 нС ... 2,5 мкС	0,12	0,27
2,5 ... 25мкС	0,05	0,12
25 ... 250 мкС	0,05	0,12
250 мкС ... 2,5 мС	0,04	0,09

**Разрешение проводимости в зависимости от диапазона**

Абсолютное разрешение	Диапазон проводимости
0,1 пС	2,5000 ... 25,0000 нС
1 пС	2,500 ... 250,000 нС
10 пС	0,00250 ... 2,50000 мкС
100 пС	0,0025 ... 25,0000 мкС
1 нС	0,002 ... 250,000 мкС
10 нС	0,00001 ... 2,50000 мС

**Предельные значения источника испытательного тока**

Конфигурационные аппаратные пределы диапазона проводимости	Выход калибратора как источник испытательного тока		
	Низкое значение (Low)	Высокое значение (High)	Супер (Super)
2,5000 ... 25,0000 нС	4 ... 32 нА	2,5 ... 200 нА	Неприменимо
25,001 ... 250,000 нС	8 ... 32 нА	25 ... 350 нА	250 нА ... 3,5 мкА
0,25001 ... 2,50000 мкС	25 ... 320 нА	250 нА ... 3,5 мкА	2,5 ... 35мкА
2,5001 ... 25,0000 мкС	250 нА ... 3,2 мкА	2,5 ... 35мкА	25 ... 350 мкА
25,001 ... 250,000 мкС	2,5 ... 32мкА	25 ... 350 мкА	250 ... 3,5 мА
0,25001 ... 2,50000 мС	25 ... 320 мкА	250мкА ... 3,5мА	2,5 мА ... 35 мА

**Другие параметры выхода проводимости**

Максимальное измерительное напряжение: 10 В (изм.  $X(1/\Omega_{реал.}) = <10$  В)  
 Время установки выхода на погрешность не хуже 10% от заявленной:  
 2,5 ... 250 нС <1 сек  
 250 нС ... 25 мкС <0,3 сек  
 25 мкС ... 2,5 мС <0,08 сек

Компенсация по 4-х проводной схеме (полного моста):  
 Максимальное полное сопротивление «концов»: 50 Ом  
 Номинальное подавление сопротивления «концов»: 10000:1  
 Примечание:<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

**ЧАСТОТА**

**Погрешность по частоте**

Частота выхода	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (PPM выхода) Базовый блок	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (PPM выхода) Опция	Соотношение «Метка»/»Период» (%)
0,5 Гц ... 10,0 МГц	25,0	100	50

**Верхний и нижний пределы и погрешность напряжения**

Частотный диапазон	Выходное напряжение (Vo)	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ( ± вольт)
0,5 Гц ... 2 МГц	Vo < 6 Впик	0,06 В ↑
2 ... 10 МГц	Vo < 6 Впик	1,0 В
0,5 Гц -1 кГц	6Впик < Vo < 30 Впик	0,3 В

t = после первых 150 нС

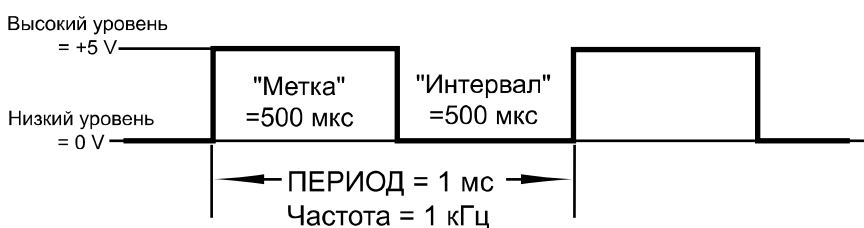
**Частотные диапазоны и разрешение**

Абсолютное разрешение	Частотный диапазон	Выходное напряжение	
		=< 6 Впик	6 Впик >
1 мГц	0,500 ... 320,000 Гц	*	*
10 мГц	0,00050 ... 1,00000 кГц	*	*
10 мГц	1,00001 ... 3,20000 кГц	*	...
100 мГц	0,0005 ... 32,0000 кГц	*	...
1 Гц	0,001 ... 320,000 кГц	*	...
10 Гц	0,00001 ... 3,20000 МГц	*	...
100 Гц	0,0001 ... 10,0000 МГц	*	...

\* = пиковые значения выходов возможны на указанных уровнях

Время нарастания фронта импульса  
 (Приводится для нагрузок сопротивлением RL > 100 кОм, подключенных параллельно с емкостью CL < 100 пФ)

Для сигналов с амплитудой напряжения =< 6 Впик: < 40 нсек  
 Для сигналов с амплитудой напряжения > 6 Впик: < 1,5 мсек



Выход – форма сигнала «по-умолчанию»

Примечание:<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

**Выходные импульсы - ширина импульса и частота следования**

Выход напряжения	Интервал следования	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (PPM выхода + предельное отклонение) Базовый блок	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (PPM выхода + предельное отклонение) Опция 100
Vo < 6 Впик	Ширина импульса: 0,30 мсек ... 999,99 мсек Частота следования: 0,6 мсек ... 2000 мсек	25 + 10нсек 25	0,25 + 10 нсек 0,25
6 Впик < Vo < 30 Впик	Ширина импульса: 10 мсек ... 999,99 мсек Частота следования: 1 ... 2000 мсек	25 + 200 нсек 25	0,25 + 200 нсек 0,25

**Верхний и нижний пределы и погрешность напряжения**

Выходное напряжение (V <sub>0</sub> )	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± вольт)
V <sub>0</sub> < 6 Впик	0,06 В ↑
6 Впик < V <sub>0</sub> < 30 Впик	0,3 В

t = после первых 150 нС

**Временное разрешение по частоте в зависимости от следования импульсов**

Абсолютное разрешение	Амплитуда напряжения V <sub>0</sub> < 6 Впик	Амплитуда напряжения V <sub>0</sub> > 6 Впик
100 нсек	0,6 ... 999,9 мксек	1,0000 ... 99,9999 мсек
100 нсек	0,0006 ... 99,9999 мсек	1,000 ... 999,999 мсек
1 мксек	0,001 ... 999,999 мсек	1,00 ... 2000,00 мсек
10 мксек	0,01 ... 2000,00 мсек	

**Временное разрешение по частоте в зависимости от ширины импульсов**

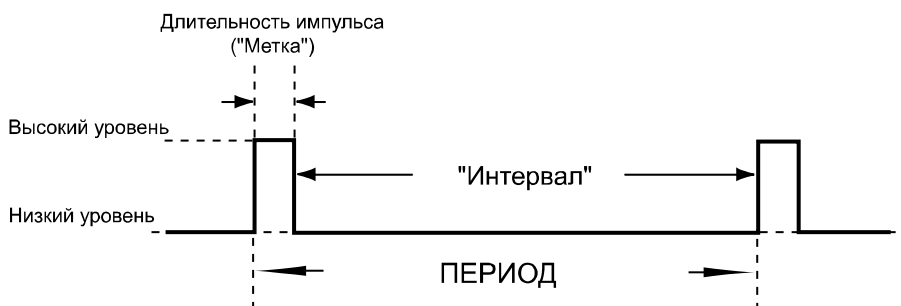
Абсолютное разрешение	Амплитуда напряжения V <sub>0</sub> < 6 Впик	Амплитуда напряжения V <sub>0</sub> > 6 Впик
100 нсек	0,3 ... 999,9 мксек	10,00 ... 999,9 мксек**
100 нсек	0,0003 ... 99,9999 мсек	0,0100 ... 99,9999 мсек**
1 мксек	0,001 ... 999,999 мсек	0,010 ... 999,999 мсек**
10 мксек	0,01 ... 999,99 мсек	0,01 ... 1999,99 мсек

Время нарастания фронта импульса

(Приводится для нагрузок сопротивлением R<sub>L</sub> > 100 кОм, подключенных параллельно с емкостью C<sub>L</sub> < 100 пФ)

Для сигналов с амплитудой напряжения < 6 Впик: < 40 нсек

Для сигналов с амплитудой напряжения > 6 Впик: < 1,5 мксек



Частота повторения = 1/Период

Логические импульсы -  
общее определение формы волны выходного сигнала

**Примечание:**

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

**Коэффициент заполнения импульса - частота следования**

Выход напряжения	Интервал следования	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (PPM выхода + предельное отклонение) Базовый блок	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (PPM выхода + предельное отклонение) Опция
V <sub>0</sub> < 6 Впик	100 ... 2000 мсек	25	0,25
6 Впик < V <sub>0</sub> < 30 Впик	1 ... 2000 мсек	25	0,25

Задание коэффициента заполнения импульса - экранные пределы установки

00,05 % < % коэффициент заполнения < 99,95%

**Погрешность коэффициента заполнения импульса**

Выходное напряжение V <sub>0</sub>	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C
V <sub>0</sub> < 6 Впик	35 нсек
6 Впик < V <sub>0</sub> < 30 Впик*	225 нсек

\* = минимальная ширина метки или интервала следования: 10 мксек

**Высокий и низкий пределы и величина напряжения**

Выходное напряжение V <sub>0</sub>	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C (± вольт)
V <sub>0</sub> < 6 Впик	0,06 В t
6 Впик < V <sub>0</sub> < 30 Впик	0,3 В

t = после первых 150 нсек

**Временное разрешение как функция интервала следования импульсов**

Абсолютное разрешение	Амплитуда напряжения $V_0 < 6$ Впик	Амплитуда напряжения $V_0 > 6$ Впик
100 нсек	100,0 ... 999,9 мксек	1,0000 ... 99,9999 мсек
100 нсек	0,1000 ... 99,9999 мсек	1,000 ... 999,999 мсек
1 мксек	0,001 ... 999,999 мсек	1,00 ... 2000,00 мсек
10 мксек	0,01 ... 2000,00 мсек	

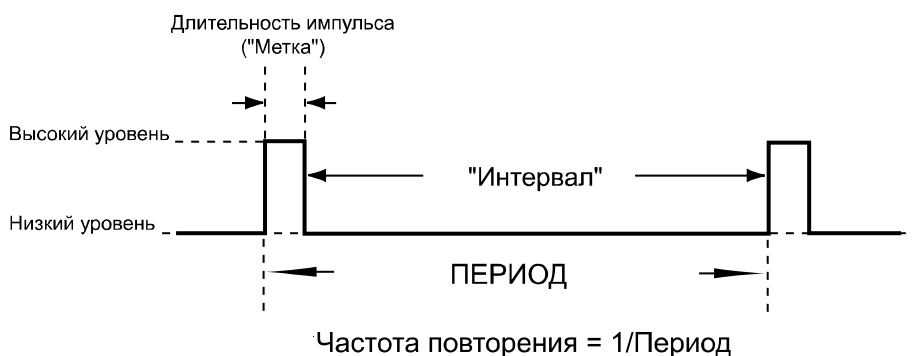
Время нарастания фронта импульса

(Приводится для нагрузок сопротивлением  $R_L > 100$  кОм, подключенных параллельно с емкостью

$C_L < 100$  пФ)

Для сигналов с амплитудой напряжения  $< 6$  Впик:  $< 40$  нсек

Для сигналов с амплитудой напряжения  $> 6$  Впик:  $< 1,5$  мксек



$$\% \text{ Заполнения или скважность} = \frac{\text{Длительность импульса}}{\text{Период}} \times 100\%$$

Примечание:

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

**ЁМКОСТЬ**

Емкостной выход	Годовая погрешность* при Tcal <sup>1</sup> 1 5 С 1 (% выхода + предельное отклонение)				Абсолютное разрешение
	Низкий выход (Low)		Супер выход(Super)		
	Частота следования импульсов возбуждения $< 350$ Гц	Частота следования импульсов возбуждения 350 Гц +1,5 кГц	Частота следования импульсов возбуждения $< 350$ Гц	Частота следования импульсов возбуждения 350 Гц +1,5 кГц	
0,5000 ... 4,0000 нФ	0,3 + 15пФ	0,6+30 пФ	----	----	0,1 пФ
4,0001 ... 40,000 нФ	0,3 + 30 пФ	0,6+60 пФ	----	----	1 пФ
40,001 ... 400,00 нФ	0,3 + 160пФ	0,6 + 320 пФ	----	----	10 пФ
400,01 нФ ... 4,0000 мкФ	0,4 + 1,6 нФ	0,6 + 3,2 нФ	----	----	100 пФ
4,0001 ... 40,000 мкФ	0,5 + 16,0 нФ	1,0+32,0 нФ	----	----	1 нФ
40,001 ... 400,00 мкФ	0,5 + 160 нФ	1,0 + 320 нФ	0,75 + 160 нФ	1,0+320 нФ	10 нФ
400,01 мкФ ... 4,0000 мФ	0,5 + 1,6мкФ	1,0 + 3,2 мкФ	0,75 + 1,6 мкФ	1,0 + 3,2 мкФ	100 нФ
4,0001 ... 40,000 мФ	1,0 + 60мкФ	2,0 + 120 мкФ	1,0+60 мкФ	2,0 + 120 мкФ	1 мкФ

\* = приведенные значения погрешностей справедливы для терминалов калибратора 9100 и разъемов «концов» 9105

**Измерительный и разрядный ток**

Емкостной выход	Низкий выход (Low)		Супер выход(Super)	
	Измерительный ток	Максимальный ток разряда	Измерительный ток	Максимальный ток разряда
0,5000 ... 4,0000 нФ	0,02 ... 500 мкА	1 мА	----	----
4,0001 ... 40,000 нФ	0,02 ... 500 мкА	5 мА	----	----
40,001 ... 400,00 нФ	0,04 ... 1 мА	10 мА	----	----
400,01 нФ ... 4,0000 мкФ	0,05 ... 1 мА	10 мА	----	----
4,0001 ... 40,000 мкФ	5 ... 3мА	10 мА	----	----
40,001 ... 400,00 мкФ	5 ... 3мА	10 мА	50 мкА ... 30 мА	100 мА
400,01 мкФ ... 4,0000 мФ	5 ... 3мА	10 мА	50 мкА ... 30 мА	100 мА
4,0001 ... 40,000 мФ	5 ... 3мА	10 мА	50 мкА ... 30 мА	100 мА

**Другие емкостные характеристики**

Максимальное измерительное напряжение:

$\pm 3,5$  В (за исключением диапазона 40 мкФ, де  $\pm 2,5$  В)

Время установки выхода на точность не хуже 10% от заявленной:

$< 0,08$  сек

Компенсация по 4-х проводной схеме (полному мосту):

Максимальное полное сопротивление нагрузки: 10 Ом

Примечание: <sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C



ТЕРМОМЕТРЫ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПАР

Тип термопары	Температурный выход (указано разрешение дисплея)	Годовая погрешность* <sup>↑↑</sup> при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C (± °C)
B	500,0 ... 800,0°C	0,55
	800,0 ... 1000,0°C	0,41
	1000,0 ... 400,0°C	0,34
	1400,0 ... 820,0°C	0,37
C	0,0 ... 600,0°C	0,29
	600,0 ... 1000,0°C	0,27
	1000,0 ... 800,0°C	0,40
	1800,0 ... 2320,0°C	0,41
E	-250,0 ... -200,0°C	0,45
	-200,0 ... -100,0°C	0,22
	-100,0 ... 100,0°C	0,17
	100,0 ... 1000,0°C	0,21
J	-210,0 ... -100,0°C	0,25
	-100,0 ... 800,0°C	0,19
	800,0 ... 1000,0°C	0,21
	1000,0 ... 200,0°C	0,23
K	-250,0 ... -200,0°C	0,57
	-200,0 ... -100,0°C	0,27
	-100,0 ... 100,0°C	0,19
	100,0 ... 600,0°C	0,23
	600,0 ... 372,0°C	0,27
L	-200,0 ... -50,0°C	0,26
	-50,0 ... 200,0°C	0,18
	200,0 ... 700,0°C	0,20
	700,0 ... 900,0°C	0,23
N	-200,0 ... -100,0°C	0,33
	-100,0 ... 900,0°C	0,23
	900,0 ... 100,0°C	0,22
	1100,0 ... 300,0°C	0,24
R♦	0,0 ... 100,0°C	0,52
	100,0 ... 200,0°C	0,40
	200,0 ... 600,0°C	0,35
	1600,0 ... 767,0°C	0,28
S♦	0,0 ... 200,0°C	0,49
	200,0 ... 1000,0°C	0,37
	1000,0 ... 1400,0°C	0,35
	1400,0 ... 1767,0°C	0,36
T	-250,0 ... -200,0°C	0,59
	-200,0 ... -100,0°C	0,27
	-100,0 ... 0,0°C	0,22
	0,0 ... 400,0°C	0,17

\*= значения погрешности включают величину компенсации холодного спая термопар

↑ = величины скомпенсированного выхода определяется предварительно заданными таблицами, базирующимися на:

- IPTS-68 - эталонная таблица NIST монография 175 для термопар типов B, E, J, K, R, S, и T
- ITS-90 - эталонная таблица NIST монография 175 для термопар типов B, E, J, K, N, R, S, и T
- IPTS-68 - эталонная таблица DIN 43710 для термопар типа L
- ITS-90 - эталонная таблица DIN 43710 для термопар типа L

↑↑ = для нагрузок < |1 МОм| необходимо добавить погрешность от влияния нагрузки

♦ = термопары типов R и S откалиброваны на температуры выше 1700°C по IPTS-68 на базе NIST монографии 175

**Другие характеристики температурного выхода термопар**

Время установки выхода на погрешность не хуже 10% от заявленной: 0,08 сек  
 Дополнительная погрешность, вносимая нестабильностью по нагрузке: (200/Rнагрузки) % выхода  
 Максимальная емкость: 1000 пФ

Примечание: <sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

**ТЕРМОМЕТРЫ СОПРОТИВЛЕНИЯ**

Выход температуры	Годовая погрешность* при Tcal <sup>1</sup> 1 5 C 1 (% выхода + предельное отклонение)		
	Сопротивление при OC = 10 <sup>Λ</sup> 60 Ом	Сопротивление при OC = 60 Ом <sup>Λ</sup> 1 кОм	Сопротивление при OC = 1 <sup>Λ</sup> 2 кОм
-200°C ... 100°C	0,00 + 0,225°C	0,00 + 0,15°C	
-100°C ... +100°C	0,00+0,15°C	0,00 + 0,10°C	0,00+0,12°C 0,00+0,08°C
100°C ... 630°C	0,00+0,30°C	0,00 + 0,20°C	0,00+0,16°C 0,00+0,24°C
630°C ... 850°C	0,00+0,45°C	0,00 + 0,30°C	

\* = приведенные погрешности относятся к графикам кривым выходной температуры как функции сопротивления RT385 или RT392 и к температурным шкалам IPTS-68 или ITS-90, выбираемыми пользователем:

RT385, IPTS-68 в соответствии с IEC751

RT392, IPTS-68 в соответствии с ЗАМА

RT385, ITS-90 в соответствии с IEC751, изменение 2

RT392, ITS-90 в соответствии со скорректированной NIST монографией 175 (90-68)

**Диапазоны значений источника испытательного тока**

Конфигурационные аппаратные пределы диапазона сопротивления	Выход калибратора как источник испытательного тока		
	Низкое значение (Low)	Высокое значение (High)	Супер (Super)
0,0000 ... 40,0000 Ом	250 ... 3,5 mA	2,5 ... 35 mA	25 ... 350 mA
40,0001 ... 400,000 Ом	25 ... 320 мкА	250 мкА ... 3,5 mA	2,5 ... 35 mA
0,40001 ... 4,00000 кОм	25 ... 320 мкА	250 мкА ... 3,5 mA	2,5 ... 35 mA
4,0001 ... 10,0000 кОм!	2,5 ... 32мкА	25 ... 350 мкА	250 мкА ... 3,5mA

! = диапазон сопротивления используется при достижении номинальной рабочей точкой датчика величины сопротивления свыше 4 кОм для отдельных значений (показаний) температуры

**Другие параметры выхода температуры с термометрами сопротивления**

Максимальное измерительное напряжение:

10В (Изм X R<sub>реал</sub> = < 10 В)

Время установки выхода на точность не хуже 10% от заявленной:

0 ... 40 кОм: < 0,08 сек

Компенсация по 4-х проводной схеме (полного моста):

максимальное полное сопротивление «концов»:

50 Ом

номинальное подавление сопротивления «концов»:

10000:1

Примечание:<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

**ВЫХОДНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ИМПУЛЬСЫ - ШИРИНА И ИНТЕРВАЛ СЛЕДОВАНИЯ**

Интервал следования	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (ppm выхода + предельное отклонение) Базовый блок	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C ± (ppm выхода + предельное отклонение) Опция 100
Ширина импульса: 0,30 мксек ... 999,99 мсек Частота следования: 0,6 мксек ... 2000,00 мсек	25 + 10,0 нсек 25	0,25 + 10,0 нсек 0,25

**Фиксированные высокий и низкий логические уровни напряжения**

Тип логики	Уровень сигнала	Напряжение	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C (± вольт)
ТТЛ (TTL)	Высокий (1 - High) Низкий (0 - Low)	+5,00 В 0,00В	0,06 0,06
КМОП (CMOS)	Высокий (1 - High) Низкий (0 - Low)	+5,00 В 0,00В	0,06 0,06
ЭСЛ (ECL)	Высокий (1 - High) Низкий (0 - Low)	-0,90 В -1,75В	0,06 0,06

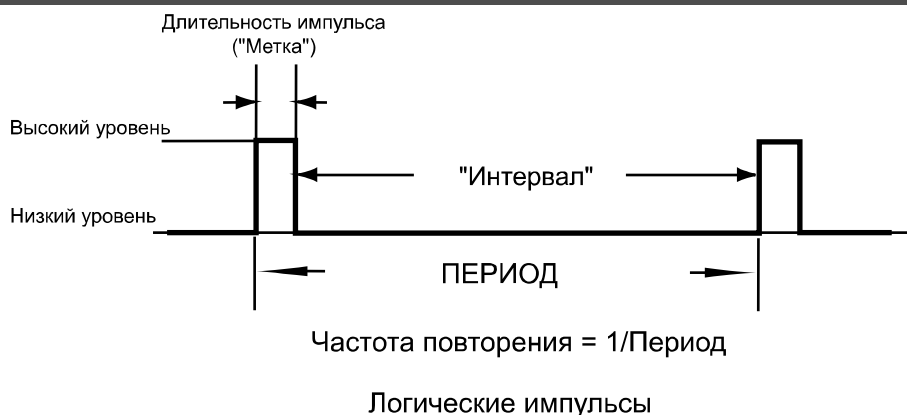
**Разрешение и «период следования»**

Абсолютное разрешение	Период
100 нсек	0,6 ... 999,9 мксек
100 нсек	0,0006 ... 99,9999 мсек
1 мксек	0,001 ... 999,999 мсек
10 мксек	0,01 ... 2000,00 мсек

**Разрешение и интервал следования**

Абсолютное разрешение	Период
100 нсек	0,3 ... 999,9 мксек*
100 нсек	0,0003 ... 99,9999 мсек*
1 мксек	0,001 ... 999,999 мсек*
10 мксек	0,01 ... 1999,99 мсек*

\* = максимальная ширина импульса должна быть, по крайней мере, на 0,3 мксек меньше ширины интервала следования



**Граничные уровни постоянного напряжения логических импульсов**

(погрешность любого сигнала напряжения постоянного тока та же, что и у эквивалентного напряжения функции выхода напряжения постоянного тока)

Тип логики	Уровень сигнала	Экранное обозначение	Величина «по умолчанию»	Границы	Пределы регулирования
ТТЛ (TTL)	Высокий (1 - High)	HIGH LVL	+ 5,00 В	V +2,00 В	+ 5,00 В
	Промежуточный		...	+0,8 В < V < +2,00 В	...
	Низкий (0 - Low)	LOW LVL	0,00В	V +0,8 В	0,00В
КМОП (CMOS)	Высокий (1 - High)	HIGH LVL	+ 5,00 В	V +3,50 В	+ 6,00 В
	Промежуточный		...	+1,5В<V<+3,50В	...
	Низкий (0 - Low)	LOW LVL	0,00В	V +1,5 В	0,00В
ЭСЛ (ECL)	Высокий (1 - High)	HIGH LVL	-0,9В	V -1,1 В	0,00В
	Промежуточный			-1,48В<V<-1,11 В	
	Низкий (0 - Low)	LOW LVL	-1,75В	V -1,48В	-5,20 В

Примечание:

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°С

**Технические характеристики встраиваемых модулей для калибровки осциллографов - Опции 600 и 250**

- выходной сигнал выводится на разъем SIG OUT (гнездо BMC)
- сигнал внешнего запуска присутствует на разъеме TRIG OUT (гнездо BMC)

**Сигнал прямоугольной формы**

Импеданс нагрузки	Масштаб координатной сетки (двойной размах амплитуды)	Ряд коэффициентов масштабирования	Диапазон целочисленных множителей	Девияция напряжения в % от установленного	Диапазон выходного напряжения (двойной размах амплитуды)	Годовая погрешность напряжения при Tcal <sup>1</sup> ± 5°С (% выхода)	Частота выходного сигнала	Погрешность частоты (ppm выхода) базового модуля	Погрешность частоты (ppm выхода) Опция 100
500м	1мВ÷2В /деление/	1,2,5	1÷10	±11,20	4,4400 мВ÷3,3360 В	± 0,25%	1 кГц	25	0,25
1 МОм	1мВ÷20В /деление/	1,2,5	1÷10	±11,20	4,4400 мВ÷33,44 В	± 0,25%	1 кГц	25	0,25

**Другие характеристики сигнала прямоугольной волны**

Симметричность 50%  
 Полярность положительная относительно земли  
 Время нарастания/спада 5 мксек  
 Абберация <1% в течение первых 30 мксек

**Выходное напряжение постоянного тока**

Импеданс нагрузки	Масштаб координатной сетки	Ряд коэффициентов масштабирования	Диапазон целочисленных множителей	Девияция напряжения в % от установленного	Диапазон выходного напряжения	Годовая погрешность напряжения при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C (% выхода + предельное отклонение)
500м	1 мВ ÷ 2В /деление/	1,2,5	1 ÷ 10	±11,20	4,4400 мВ ÷ 2,7800 В	±0,2% + 40мкВ
	-1 мВ ÷ 2В /деление/				-4,4400 мВ ÷ 2,7800 В	
500м	1 мВ ÷ 20В /деление/	1,2,5	1 ÷ 10	±11,20	4,4400 мВ ÷ 33,44 В	±0,2% + 40мкВ
	-1 мВ ÷ 20В /деление/				-4,4400 мВ ÷ 133,44 В	

Примечание:

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

**Переменное напряжение синусоидальной формы**

Импеданс нагрузки	Частота выходного сигнала	Масштаб (цена деления) координатной сетки	Ряд коэффициентов масштабирования	Диапазон целочисленных множителей	Девияция напряжения в % от установленного	Диапазон выходного напряжения	Годовая погрешность при Tcal <sup>1</sup> ± 5°C (% выхода)			
							Напряжение 10 Гц ÷ 49,999 кГц ↑	Неравномерность 50,001 кГц ÷ 100,00 кГц относительно 50 Гц	Неравномерность 100,01 кГц ÷ 250,00 кГц относительно 50 Гц	Неравномерность 250,01 кГц ÷ 600,00 кГц относительно 50 Гц
1 МОм	10 Гц ÷ 49,999 кГц	1 мВ ÷ 20В	1,2,5	1 ÷ 10	±11,20	4,4400 мВ ÷ 133,44 В	±0,25	...	...	...
500м	10 Гц ÷ 49,999 кГц	1 мВ ÷ 2В	1,2,5	1 ÷ 10	±11,20	4,4400 мВ ÷ 5,5600 В	±0,25	...	...	...
500м	50 кГц ÷ 250 МГц	1 мВ ÷ 2В	1,2,5	1 ÷ 10	±11,20	10,656 мВ ÷ 5,5600 В	±1,5	±1,5t	±3t§	...
500м	250 ÷ 600 МГц	1 мВ ÷ 2В	1,2,5	1 ÷ 10	±11,20	10,656 мВ ÷ 3,3360 В				±5t§

Ц = относится только к Опции 600

t = относительно эталонов

↑ = включает погрешность прецизионного терминатора (код 630447) при его использовании

§ = для нагрузок с КСВ 1,2 ÷ 1,4 нужно добавить 1% выхода; при КСВ 1,4 ÷ 1,6 добавка составит 2% выхода

Погрешность частоты синусоидальной волны

Для всех частот:

Базовый блок

25 ppm

С опцией 100

0,25 ppm

Другие характеристики сигнала синусоидальной волны Чистота:

2-й гармоники

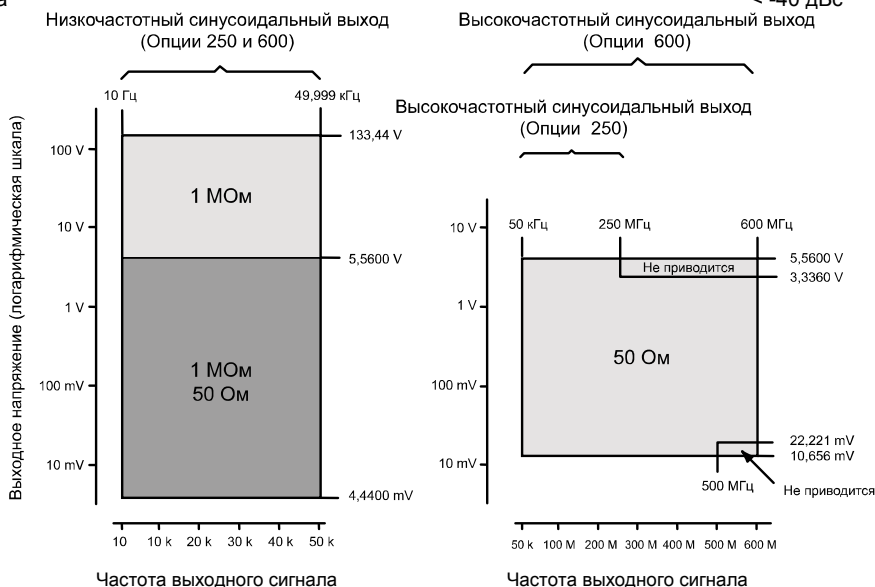
< -35 дБс

3-й гармоники

< -40 дБс

спорадического сигнала

< -40 дБс



Синусоидальный выход - высокочастотные и низкочастотные характеристики "напряжение - частота"

Примечание:

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

**Фронт импульса<sup>2</sup>**

Импеданс нагрузки	Масштаб (цена деления) координатной сетки	Ряд коэффициентов масштабирования	Диапазон целочисленных множителей	Девияция напряжения в % от установленного	Диапазон выходного напряжения (двойной размах амплитуды)	Годовая погрешность $\% \text{ при } T_{cal} \pm 5^\circ\text{C}$ (% выхода)	Период выходных сигналов (фиксированный с шагом в 1,2 и 5 раз)	Время нарастания/спада фронта сигнала в пределах 10 4- 90%	
								Переключаемый фронт	
								Нарастание	Спад
Низкий фронт: 500м	20÷500 мВ	1,2,5	1÷10	±11,20	88,800 мВ÷1,1120 В	±3%	100 нс÷10 мс	<1 нс	<1 НС
Высокий фронт: 1МОм	20 мВ÷20 В	1,2,5	1÷10	±11,20	888,00 мВ÷55,600В*	±3%	100мкС÷10мс	<100 нс	

\* = нижний предел напряжения может быть снижен с 888,00 мВ до 88,800 мВ (погрешность не специфицируется)

¥ = включает погрешность прецизионного терминатора (код 630447) при его использовании

Погрешность периода фронта

Базовый блок 25 ppm  
С опцией 100 0,25 ppm

Другие характеристики фронта выходного сигнала

Симметричность: 50%

Полярность: для нарастающего фронта от отрицательного потенциала к земле  
для спадающего фронта от положительного потенциала к земле

Выброс низкого фронта в первые 10 не: большее из 2% двойного размаха амплитуды сигнала и 10 мВ

Выброс высокого фронта в первые 500 не: большее из 2% двойного размаха амплитуды сигнала и 50 мВ

Неравномерность верхнего уровня низкого фронта: после первых 10 не: ± 0,5%

Неравномерность верхнего уровня высокого фронта: после первых 500 не: ± 1%

**Примечание:**

<sup>1</sup> - Tcal = температура калибровки. Заводская температура калибровки = 23°C

<sup>2</sup> - Приведенные значения действительны только при подключении к выходу калибратора с помощью прецизионного кабеля, номер для заказа 630442, нагрузок с КСВ Б 1,6 и также зависят от предельных пиковых значений тока

**Режим временных маркеров**

Импеданс нагрузки	Масштаб (цена деления) координатной сетки	Ряд коэффициентов масштабирования	Временная девияция в % от установленного	Диапазон временных маркеров (время/деление)**	Погрешность периода (PPM выхода)		Значения выхода напряжения (двойной размах амплитуды)
					Базовый блок	Опция 100	
50 Ом	5 нсек÷3 сек	1,2,5	±45	4,0000 нсек÷5,5000 сек	25	0,25	0,1 В; 0,2 В; 0,5 В; 1 В
50 Ом*	2 нсек÷5 сек	1,2,5	±45	2,0000 нсек÷5,5000 сек	25	0,25	0,1 В; 0,2 В; 0,5 В; 1 В

\* = относится только к Опции 600

\*\* = Максимальный и минимальный значения устанавливают верхний и нижний пределы для диапазонов множителей и временной девияции

**Другие характеристики функции временных маркеров**

Форма сигнала:

(Опция 250): 4,0000 нсек ... 8,8889 нсек: синусоидальная

(Опция 600): 1,6666 нсек ... 8,8889 нсек: синусоидальная

(Опции 250 и 600): 8,8888 нсек ... 5,5000 сек: прямоугольная

**Характеристика сигнала внешней синхронизации: фронт нарастания - 1 В на нагрузку 50 Ом**

Функция	Опция 250: частота повторения или период сигнала внеш. синхронизации	Опция 600: частота повторения или период сигнала внеш. синхронизации	Типовая задержка * по отношению к основному сигналу
<b>МАРКЕРЫ</b> 4,0000÷89,293 нсек 1,6666÷89,293 нсек 89,294 нсек ÷ 5,5000 сек	(Tout) x 32  (Tout)	  (Tout) X 64 (Tout)	  25 нсек
<b>НИЗКИЙ ФРОНТ</b> 100,00 нсек÷1 0,000 мсек	(Tout)	(Tout)	25 нсек

<b>ВЫСОКИЙ ФРОНТ</b> 1 0,000 мксек±10,000 мсек	(Tout)	(Tout)	300 нсек
<b>СИНУСОИДАЛЬНЫЙ СИГНАЛ</b> 10,000 Гц ±1, 199 МГц 1 1,200 МГц±250,00 МГц 1 1,200 МГц±600,00 МГц	(fout) (fout) / 32	(fout) (fout) / 64	
<b>ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ СИГНАЛ (1 кГц)</b>	(fout)	(fout)	
<b>ПОСТОЯННЫЙ ТОК</b>	номинал 64 Гц	номинал 64 Гц	

A = действительно только при выходе TRIG OUT, подключенном специальным кабелем (номер для заказа 630441)

**Общие сведения**

Электропитание  
 Напряжение (однофазное): переключаемое, 100/120/220/240 В ± 10%  
 Частота: 48 ... 63 Гц  
 Потребляемая мощность: максимально 500 ВА с Опцией 250  
 Плавкие предохранители:  
 220/240 В: ТЗ.15АНВС, 250В, IEC127  
 100/1 20 В: Т5.0А НВС, 250 В, IEC127  
 Габаритные размеры:  
 высота: 3 единичных размера для монтажа в приборную стойку  
 ширина: 427 мм  
 глубина: 460 мм  
 Вес:  
 Основной блок: 18,5кг  
 Основной блок с Опцией 250: 19кг  
 Электробезопасность: удовлетворяет: UL1244, IEC348, IEC1010-1: Pollution degree 2; Installation category II; Protection class I  
 Требования к окружающей среде:  
 температура: Рабочая: 5°C ... 40°C  
 Транспортировки: -20°C -т- +60°C в течение менее 100 часов  
 Хранения: 0°C ... 50°C  
 Время прогрева: 20 минут

**Максимальная неконденсированная относительная влажность:**

Рабочая: +5°C ... +30°C <90%  
 +30°C ... +40°C <75%  
 Хранения: 0°C ... +50°C <95%  
 Высота над уровнем моря:  
 рабочая: 0 -т- 2000 м  
 хранения: 0^ 12000м  
 Защита от удара: MIL-T-28800, type III, class 5, style E  
 Защита от вибраций: MIL-T-28800, type III, class 5, style E  
 Механическая защита (тип корпуса): MIL-T-28800, type III, class 5, style E  
 Электромагнитная совместимость:  
 Излучение: отвечает EN50081  
 Помехозащищенность: отвечает EN50082  
 Отвечает нормам FCC part 15 sub-part J class B

**Пиковые значения напряжения и тока на выходных гнездах**

Клеммы	Напряжение в пике относительно земли	Ток в пике
SHi	1500В	—
Hi	1500В	90 мА
SLo	15В	—
Lo	15В	90 мА
1+	10В	30 А
1-	—	30 А
Дополнительный аналоговый выход	15В	1,5А
Пиковые значения напряжения и тока на выходных гнездах (с Опцией 250 или 600)		
Гнездо SIG BMC	140В	60 мА
Гнездо TRIG BMC	3В	60 мА

**ВНИМАНИЕ:** Подача напряжения свыше 3 В от внешнего источника между внутренним и внешним проводниками может привести к опасной ситуации. При выходном сигнале на закороченных внутреннем и внешнем проводниках SIG OUT, может произойти внутренний пробой.