

Федеральное государственное учреждение
«РОССИЙСКИЙ ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И СЕРТИФИКАЦИИ – МОСКВА»
(ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ
Зам. Генерального директора
ФГУ «Ростест-Москва»

_____ А.С. Евдокимов
« ____ » _____ 2009 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Калибраторы универсальные 9100, 9100Е

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-110/447-2009

Москва 2009

Настоящая методика поверки распространяется на калибраторы универсальные 9100, 9100E (далее по тексту – калибраторы), изготовленные по технической документации фирмы «Fluke Corporation», США, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1, и применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 1

№ п/п	Операции поверки	№ п/п МП
1	Внешний осмотр	5.1
2	Опробование	5.2
3	Определение метрологических характеристик	5.3
3.1	Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	5.3.1
3.2	Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока	5.3.2
3.3	Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	5.3.3
3.4	Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока	5.3.4
3.5	Определение абсолютной погрешности воспроизведения сопротивления	5.3.5
3.6	Определение абсолютной погрешности воспроизведения частоты	5.3.6
3.7	Определение абсолютной погрешности воспроизведения емкости	5.3.7
3.8	Определение абсолютной погрешности калибраторов в режиме моделирования термодпар и термометров сопротивления	5.3.8
3.9	Определение метрологических характеристик калибраторов в режиме работы с модулями для калибровки осциллографов (опции 250 и 600)	5.3.9

При несоответствии характеристик поверяемых калибраторов установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 их к дальнейшей поверке не допускают и последующие операции не проводят.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; метрологические и основные технические характеристики средства поверки.	
	Наименование измеряемой величины; диапазон измерения	Погрешность
1	2	3
	Мультиметр цифровой прецизионный 8508A	
5.3.1; 5.3.2; 5.3.3; 5.3.4; 5.3.5; 5.3.8; 5.3.9	Напряжение постоянного тока 0 .. 1000 В	$\Delta = \pm (0,000003 \dots 0,0000045) \times U$
	Напряжение переменного тока 0 .. 1000 В 10 Гц .. 1 МГц	$\Delta = \pm (0,000065 \dots 0,000705) \times U$
	Сила постоянного тока 0 .. 20 А	$\Delta = \pm (0,000012 \dots 0,00038) \times I$
	Сила переменного тока 0 .. 20 А 10 Гц .. 30 кГц	$\Delta = \pm (0,00025 \dots 0,003) \times I$
	Сопротивление 0 .. 2 ГОм	$\Delta = \pm (0,0000075 \dots 0,000525) \times R$
5.3.6; 5.3.9	Частотомер/калибратор универсальный PM6685R/676	
	Частота 10 Гц .. 2,7 ГГц	$\Delta = \pm 5 \times 10^{-10} \times F$
	Измеритель LCR 4284A	
5.3.7	Емкость 0,01 фФ .. 10 Ф	Базовая относительная погрешность измерения 0,05 %
	Ваттметр с блоком измерительным E4417A и преобразователем 8482A	
5.3.9	Диапазон измерения мощности выходного сигнала: от минус 30 дБм до плюс 20 дБм (от 1 мВт до 100 мВт) в диапазоне частот от 0,1 МГц до 4,2 ГГц	Предел допускаемой относительной погрешности в диапазоне измерения от минус 30 до плюс 20,0 дБм: $\pm 4,5 \%$

Продолжение таблицы 2

1	2	3
5.3.9	Осциллограф цифровой MSO6104A	
	Диапазон установки коэффициента отклонения: от 2 мВ/дел до 5 В/дел. Диапазон установки коэффициента развертки: от 500 пс/дел до 50 с/дел. Полоса пропускания: до 1 ГГц	Погрешность установки напряжения смещения по вертикали: 0,5 %. Погрешность курсорных измерений интервала времени: $\pm 0,0015$ %. Расчетное время нарастания переходной характеристики: $\tau_{фр} \leq 350$ пс

Примечания – 1 Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых не хуже приведенных в таблице 2.
2 Все средства поверки должны быть исправны и поверены в установленном порядке.

2 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К поверке калибраторов допускают лиц, аттестованных на право поверки средств измерений электрических и магнитных величин.

Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже III.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 12.3.019-80, "Правила эксплуатации электроустановок потребителей" и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Главгосэнергонадзором.

Должны быть обеспечены требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на средства поверки.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 19 .. 21;
- атмосферное давление, кПа 95 .. 105;
- относительная влажность воздуха, % 50 .. 80;

электропитание:

- однофазная сеть, В $220 \pm 4,4$;
- частота, Гц 49,5 .. 50,5;
- коэффициент несинусоидальности не более 5 %.

4.2 Средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

4.3 Перед проведением поверки калибраторы должны быть подготовлены к проведению измерений согласно руководству по эксплуатации.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие калибраторов требованиям эксплуатационной документации. При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность калибраторов;
- отсутствие механических повреждений;
- чистоту гнезд, разъемов и клемм;
- функционирование органов управления и коммутации.

При наличии дефектов калибраторы дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

5.2 Опробование

Проверить работоспособность ЖКИ и функциональных клавиш; режимы, отображаемые на ЖКИ, при переключении режимов воспроизведения и нажатии соответствующих клавиш, должны соответствовать руководству по эксплуатации.

5.3 Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока проводят с помощью мультиметра цифрового прецизионного 8508А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- выходные разъемы поверяемого калибратора, предназначенные для воспроизведения напряжения постоянного тока, соединить при помощи измерительных кабелей с входными разъемами мультиметра 8508А;
- на поверяемом калибраторе установить значения напряжения постоянного тока на выходе, соответствующие 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 % от верхнего предела диапазона воспроизведения;
- зафиксировать значения напряжения постоянного тока, измеренные мультиметром;
- абсолютную погрешность измерения напряжения постоянного тока определить по формуле

$$\Delta = X_{уст.} - X_{изм.} \quad (1)$$

где $X_{уст.}$ – значение по показаниям поверяемого калибратора;
 $X_{изм.}$ – значение по показаниям мультиметра 8508А.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.2 Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока проводят с помощью мультиметра цифрового прецизионного 8508А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- выходные разъемы поверяемого калибратора, предназначенные для воспроизведения напряжения переменного тока, соединить при помощи измерительных кабелей с входными разъемами мультиметра 8508А;
- на поверяемом калибраторе установить значения напряжения переменного тока на выходе, соответствующие 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 % от верхнего предела диапазона воспроизведения (частота сигнала 10 Гц; 50 Гц; 100 Гц; 1 кГц; 3 кГц; 10 кГц; 30 кГц; 50 кГц; 100 кГц для диапазона воспроизведения от 0 до 105 В; 50 Гц; 100 Гц; 1 кГц; 3 кГц; 10 кГц; 20 кГц; 30 кГц для диапазона воспроизведения от 105 до 800 В; 50 Гц; 100 Гц; 1 кГц; 3 кГц; 10 кГц; 20 кГц для диапазона воспроизведения от 800 до 1050 В);
- зафиксировать значения напряжения переменного тока, измеренные мультиметром;
- абсолютную погрешность измерения напряжения переменного тока определить по формуле (1).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.3 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока проводят с помощью мультиметра цифрового прецизионного 8508А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- выходные разъемы поверяемого калибратора, предназначенные для воспроизведения силы постоянного тока, соединить при помощи измерительных кабелей с входными разъемами мультиметра 8508А;
- на поверяемом калибраторе установить значения силы постоянного тока на выходе, соответствующие 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 % от верхнего предела диапазона воспроизведения;
- зафиксировать значения силы постоянного тока, измеренные мультиметром;
- абсолютную погрешность измерения силы постоянного тока определить по формуле (1).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока

Определение абсолютной погрешности воспроизведения силы переменного тока проводят с помощью мультиметра цифрового прецизионного 8508А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- выходные разъемы поверяемого калибратора, предназначенные для воспроизведения силы переменного тока, соединить при помощи измерительных кабелей с входными разъемами мультиметра 8508А;
- на поверяемом калибраторе установить значения силы переменного тока на выходе, соответствующие 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 % от верхнего предела диапазона воспроизведения (частота сигнала 10 Гц; 50 Гц; 100 Гц; 1 кГц; 3 кГц; 10 кГц; 20 кГц; 30 кГц для диапазона воспроизведения от 0 до 320 мА; 10 Гц; 50 Гц; 100 Гц; 1 кГц; 3 кГц; 10 кГц для диапазона воспроизведения от 320 мА до 20 А);
- зафиксировать значения напряжения переменного тока, измеренные мультиметром;
- абсолютную погрешность измерения напряжения переменного тока определить по формуле (1).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.5 Определение абсолютной погрешности воспроизведения сопротивления

Определение абсолютной погрешности воспроизведения сопротивления проводят с помощью мультиметра цифрового прецизионного 8508А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- выходные разъемы поверяемого калибратора, предназначенные для воспроизведения сопротивления, соединить при помощи измерительных кабелей с входными разъемами мультиметра 8508А;
- на поверяемом калибраторе установить значения сопротивления на выходе, соответствующие 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 % от верхнего предела диапазона воспроизведения;
- зафиксировать значения сопротивления, измеренные мультиметром;
- абсолютную погрешность измерения сопротивления определить по формуле (1).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.6 Определение абсолютной погрешности воспроизведения частоты

Определение абсолютной погрешности воспроизведения частоты проводят с помощью частотомера/калибратора универсального РМ6685R/676 методом прямых измерений в следующей последовательности:

- выходные разъемы поверяемого калибратора, предназначенные для воспроизведения частоты, соединить при помощи измерительных кабелей с входными разъемами частотомера/калибратора универсального РМ6685R/676;
- на поверяемом калибраторе установить значение частоты на выходе равное 1 Гц;
- зафиксировать значение частоты, измеренное частотомером;
- абсолютную погрешность измерения частоты определить по формуле (1).

Аналогичные операции провести для значений частоты на выходе поверяемого калибратора 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 1 МГц, 10 МГц.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.7 Определение абсолютной погрешности воспроизведения емкости

Определение абсолютной погрешности воспроизведения емкости проводят с помощью измерителя LCR 4284A методом прямых измерений в следующей последовательности:

- выходные разъемы поверяемого калибратора, предназначенные для воспроизведения емкости, соединить при помощи измерительных кабелей с входными разъемами измерителя LCR 4284A;
- на поверяемом калибраторе установить значения емкости на выходе, соответствующие 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 % от верхнего предела диапазона воспроизведения;
- зафиксировать значения емкости, измеренные измерителем LCR 4284A;
- абсолютную погрешность измерения емкости определить по формуле (1).

Результаты поверки считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.8 Определение абсолютной погрешности калибраторов в режиме моделирования термопар и термометров сопротивления

Определение абсолютной погрешности калибраторов в режиме моделирования термопар и термометров сопротивления проводят по номинальным статическим характеристикам (НСХ), перечисленным в спецификации калибраторов и удовлетворяющим требованиям ГОСТ Р 8.585-2001 «ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования» для НСХ термопар и требованиям ГОСТ Р 8.625-2006 «ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний» для НСХ термопреобразователей (термометров) сопротивления в соответствии с температурной шкалой МТШ-90.

Определение абсолютной погрешности калибраторов в режиме моделирования термопар и термометров сопротивления проводят с помощью мультиметра цифрового прецизионного 8508А методом прямых измерений в следующей последовательности:

- выходные разъемы поверяемого калибратора, предназначенные для воспроизведения температуры, соединить при помощи измерительных кабелей с входными разъемами мультиметра цифрового прецизионного 8508А, предназначенными для измерения напряжения постоянного тока (для термопар) или сопротивления постоянному току (для термометров сопротивления);
- на поверяемом калибраторе установить значения температуры на выходе, соответствующие 10 %, 30 %, 50 %, 70 %, 90 % от верхнего предела диапазона воспроизведения;

- зафиксировать значения напряжения постоянного тока (для термопар) или сопротивления постоянному току (для термометров сопротивления), измеренные мультиметром;
- рассчитать значения погрешностей в °С согласно ГОСТ Р 8.585-2001, ГОСТ Р 8.625-2006. Результаты поверки считать удовлетворительными, если полученные значения погрешностей не превышают нормируемых значений, указанных в технической документации.

5.3.9 Определение абсолютной погрешности калибраторов в режиме работы с модулями для калибровки осциллографов (опции 250 и 600)

5.3.9.1 Опробование

При опробовании калибраторов в режиме работы с модулями для калибровки осциллографов (опции 250 и 600) проверяется возможность выбора следующих режимов формирования выходных сигналов:

- режим формирования прямоугольных импульсов («квадратичная функция»);
- режим формирования напряжения постоянного тока («функция напряжения постоянного тока»);
- режим формирования синусоидального сигнала («синусная функция»);
- режим формирования переходной характеристики («краевая функция»);
- режим формирования временных интервалов («функция меток»).

При включении в сеть система по умолчанию активирует режим формирования напряжения постоянного тока. Каждый раз при нажатии кнопки «Aux» система выводит меню «Auxiliary Functions» (Дополнительные функции).

5.3.9.2 Определение метрологических характеристик в режиме формирования прямоугольных импульсов

5.3.9.2.1 Определение диапазона установки коэффициента отклонения по вертикали и девиации по напряжению в режиме формирования прямоугольных импульсов

Определение диапазона установки коэффициента отклонения по вертикали и девиации по напряжению проводится методом прямого измерения путём подачи на вход осциллографа цифрового MSO6104A калибровочного напряжения частотой 1 кГц с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования прямоугольных импульсов.

Установить режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования прямоугольных импульсов, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные по умолчанию, нажать экранную кнопку DEFAULT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если коэффициент отклонения по вертикали устанавливается в пределах от 1 мВ/дел до 2 В/дел и девиация по напряжению устанавливается в пределах $\pm 11,2\%$.

5.3.9.2.2 Определение диапазона установки напряжения выходного сигнала и относительной погрешности установки напряжения в режиме формирования прямоугольных импульсов

Определение диапазона установки напряжения выходного сигнала и относительной погрешности установки напряжения проводится методом прямого измерения путём подачи на вход мультиметра цифрового прецизионного 8508A калибровочного напряжения частотой 1 кГц с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования прямоугольных импульсов.

Установить мультиметр в режим измерения напряжения переменного тока и выбрать диапазон среднеквадратического значения установленного выходного напряжения (*среднеквадратическое значение* = $0,5 \times \text{значение полного размаха}$).

Установить на калибраторе режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования прямоугольных импульсов, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (прямоугольный импульс) программную кнопку в правой части экрана. Установить параметры выходного сигнала в соответствии с таблицей 3.

Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Таблица 3

Нагрузка	Диапазон установки напряжения выходного сигнала	Установленное выходное напряжение (полный размах)	Пределы допускаемых значений измеряемого напряжения		Число множителя
			Нижний	Верхний	
1 МОм	От 4,440 мВ до 22,220 мВ	10 мВ 20 мВ	9,9750 мВ 19,950 мВ	10,025 мВ 20,050 мВ	1 2
	От 22,221 мВ до 147,00 мВ	25 мВ 130 мВ	24,938 мВ 129,68 мВ	25,062 мВ 130,32 мВ	1 2
	От 147,01 мВ до 1,0890 В	165 мВ 0,9 В	164,59 мВ 897,75 мВ	165,41 мВ 902,25 В	1 2
	От 1,0891В до 3,3360В	1,2 В 3 В	1,1970 В 2,5500 В	1,2030 В 3,4500 В	1 2
	От 3,3361 В до 4,4440 В	3,6 В 4,2 В	3,5910 В 4,1895 В	3,6090 В 4,2105 В	1 2
	От 4,4441 В до 44,440 В	5 В 40 В	4,9875 В 39,900 В	5,0125 В 40,100 В	1 2
	От 44,441 В до 133,44 В	50 В 120 В	49,875 В 119,70 В	50,125 В 120,30 В	1 2
50 Ом	От 4,440 мВ до 22,220 мВ	10 мВ 20 мВ	9,9750 мВ 19,950 мВ	10,025 мВ 20,050 мВ	1 2
	От 22,221 мВ до 147,00 мВ	25 мВ 130 мВ	24,938 мВ 129,68 мВ	25,062 мВ 130,32 мВ	1 2
	От 147,01 мВ до 1,0890 В	165 мВ 0,9 В	164,59 мВ 897,75 мВ	165,41 мВ 902,25 В	1 2
	От 1,0891 В до 3,3360 В	1,2 В 3 В	1,1970 В 2,5500 В	1,2030 В 3,4500 В	1 2

Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения напряжения выходного сигнала не превышают значений, приведенных в таблице 3.

5.3.9.2.3 Определение абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала в режиме формирования прямоугольных импульсов

Определение абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала проводится методом прямого измерения путём подачи на вход канала А частотомера/калибратора универсального РМ6685R/676 калибровочного сигнала частотой 1 кГц с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования прямоугольных импульсов.

Установить на калибраторе режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования прямоугольных импульсов, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (прямоугольный импульс) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Установить на частотомере/калибраторе универсальном РМ6685R/676 режим измерения частоты входного сигнала.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если абсолютная погрешность установки частоты выходного сигнала не превышает $\pm (2,5 \times 10^{-5} \times F_{\text{вых}})$.

5.3.9.2.4 Определение времени нарастания (спада) импульса, выброса и неравномерности на вершине импульса в режиме формирования прямоугольных импульсов

Определение времени нарастания (спада) импульса, выброса и неравномерности на вершине импульса проводится методом прямого измерения путём подачи на вход осциллографа цифрового MSO6104A калибровочного напряжения частотой 1 кГц с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования прямоугольных импульсов.

Установить на калибраторе режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования прямоугольных импульсов, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (прямоугольный импульс) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Установить устойчивое изображение переднего фронта выходного импульса на экране осциллографа в пределах его шкалы по вертикали в положении переключателя коэффициента развертки 1 нс/дел и определить время нарастания (спада) импульса от уровня 0,1 до уровня 0,9 его амплитуды, затем установить переключатель коэффициента развертки в положение 10 нс/дел и определить выброс и неравномерность на вершине импульса после первых 30 нс.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения времени нарастания (спада) импульса не превышают 5 нс, а выброса и неравномерности на вершине импульса в первые 30 нс не превышают $\pm 5\%$.

5.3.9.3 Определение метрологических характеристик в режиме формирования напряжения постоянного тока

5.3.9.3.1 Определение диапазона установки коэффициента отклонения по вертикали и девиации по напряжению в режиме формирования напряжения постоянного тока

Определение диапазона установки коэффициента отклонения по вертикали и девиации по напряжению проводится методом прямого измерения путём подачи на вход осциллографа цифрового MSO6104A калибровочного напряжения постоянного тока с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования напряжения постоянного тока.

Установить режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования напряжения постоянного тока, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (напряжение постоянного тока) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если коэффициент отклонения по вертикали устанавливается в пределах от 1 мВ/дел до 2 В/дел (при входном сопротивлении нагрузки 50 Ом) и в пределах от 1 мВ/дел до 20 В/дел (при входном сопротивлении нагрузки 1 МОм), а девиация по напряжению устанавливается в пределах $\pm 11,2\%$.

5.3.9.3.2 Определение диапазона установки напряжения постоянного тока и относительной погрешности установки напряжения выходного сигнала

Определение диапазона установки напряжения постоянного тока и относительной погрешности установки напряжения выходного сигнала проводится методом прямого измерения путём подачи на вход мультиметра цифрового прецизионного 8508А калибровочного напряжения постоянного тока с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования напряжения постоянного тока.

Установить мультиметр в режим измерения напряжения постоянного тока и выбрать соответствующий диапазон для измеряемого значения напряжения.

Установить на калибраторе режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования напряжения постоянного тока, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (напряжение постоянного тока) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра.

Установить параметры выходного сигнала в соответствии с таблицей 4. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Таблица 4

Нагрузка	Диапазон установки напряжения выходного сигнала	Установленное выходное напряжение (полный размах)	Пределы допускаемых значений измеряемого напряжения		Число множителя
			Нижний	Верхний	
1 МОм	От $\pm 4,440$ мВ до $\pm 14,700$ мВ	10 мВ	-9,940 мВ	-10,060 мВ	1
			+9,940 мВ	+10,060 мВ	2
	От $\pm 14,701$ мВ до $\pm 147,00$ мВ	100 мВ	-99,800 мВ	-100,20 мВ	1
			+99,800 мВ	+100,20 мВ	2
	От $\pm 147,01$ мВ до $\pm 745,00$ мВ	500 мВ	-499,0 мВ	-5010 мВ	1
			+499,0 мВ	+501,0 мВ	2
	От $\pm 0,7451$ В до $\pm 2,7200$ В	1,800 В	-1,7964 В	-1,8036 В	1
			+1,7964 В	+1,8036 В	2
	От $\pm 2,7201$ В до $\pm 4,4440$ В	3,750 В	-3,7425 В	-3,7575 В	1
			+3,7425 В	+3,7575 В	2
	От $\pm 4,4441$ В до $\pm 32,000$ В	19,000 В	-18,962 В	-19,038 В	1
			+18,962 В	+19,038 В	2
От $\pm 32,001$ В до $\pm 133,44$ В	100 В	-99,800 В	-100,2 В	1	
		+99,800 В	+100,2 В	2	
50 Ом	От $\pm 4,440$ мВ до $\pm 14,700$ мВ	10 мВ	-9,940 мВ	-10,060 мВ	1
			+9,940 мВ	+10,060 мВ	2
	От $\pm 14,701$ мВ до $\pm 147,00$ мВ	100 мВ	-99,800 мВ	-100,20 мВ	1
			+99,800 мВ	+100,20 мВ	2
От $\pm 147,01$ мВ до $\pm 745,00$ мВ	500 мВ	-499,0 мВ	-5010 мВ	1	
		+499,0 мВ	+501,0 мВ	2	
От $\pm 0,7451$ В до $\pm 2,7200$ В	1,800 В	-1,7964 В	-1,8036 В	1	
		+1,7964 В	+1,8036 В	2	

Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения напряжения выходного сигнала не превышают значений, приведенных в таблице 4.

5.3.9.4 Определение метрологических характеристик в режиме формирования синусоидального сигнала

5.3.9.4.1 Определение диапазона установки коэффициента отклонения по вертикали и девиации по напряжению в режиме формирования синусоидального сигнала

Определение диапазона установки коэффициента отклонения по вертикали и девиации по напряжению проводится методом прямого измерения путём подачи на вход осциллографа цифрового MSO6104A калибровочного напряжения с выхода поверяемого калибратора на выбранной измеряемой частоте (в соответствии с таблицей 5) в режиме формирования синусоидального сигнала.

Установить режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования синусоидального сигнала, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (синусоидальный сигнал) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если коэффициент отклонения по вертикали устанавливается в пределах от 1 мВ/дел до 2 В/дел (при входном сопротивлении нагрузки 50 Ом) и в пределах от 1 мВ/дел до 20 В/дел (при входном сопротивлении нагрузки 1 МОм), а девиация по напряжению устанавливается в пределах $\pm 11,2\%$.

5.3.9.4.2 Определение диапазона установки напряжения выходного сигнала и относительной погрешности установки напряжения в режиме формирования синусоидального сигнала

Определение диапазона установки напряжения выходного сигнала и относительной погрешности установки напряжения проводится методом прямого измерения путём подачи на вход мультиметра цифрового прецизионного 8508А калибровочного напряжения на выбранной измеряемой частоте (в соответствии с таблицей 5) с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования синусоидального сигнала.

Установить мультиметр в режим измерения напряжения переменного тока и выбрать диапазон среднеквадратического значения установленного выходного напряжения (*среднеквадратическое значение = 0,353 × значение полного размаха*).

Установить на калибраторе режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования синусоидального сигнала, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (синусоидальный сигнал) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра. Установить параметры выходного сигнала в соответствии с таблицей 5. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Измерить среднеквадратическое значение на выходе и рассчитать значение полного размаха напряжения выходного сигнала (*полный размах = 2,828 × среднеквадратическое значение*).

Таблица 5

Нагрузка	Диапазон установки напряжения выходного сигнала	Установленное выходное напряжение (полный размах)	Пределы допускаемых значений измеряемого напряжения		Установленные значения частоты
			Нижний	Верхний	
1	2	3	4	5	6
1 МОм	От 4,440 мВ до 44,440 мВ	19 мВ	18,953 мВ	19,047 мВ	40 Гц 1 кГц 49,999 кГц
	От 44,441 мВ до 444,40 мВ	190 мВ	189,53 мВ	190,47 мВ	
	От 444,41 мВ до 2,2220 В	1,000 В	0,9975 В	1,0025 В	
	От 2,2221 В до 5,4440 В	4,000 В	3,9900 В	4,0100 В	
	От 5,4441 В до 8,8880 В	7,5 В	7,4813 В	7,5187 В	
	От 8,8881 В до 88,880 В	50 В	49,875 В	50,125 В	
	От 88,881 В до 133,44 В	110 В	109,725 В	110,275 В	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
50 Ом	От 4,440 мВ до 44,440 мВ	19 мВ 20 мВ 32,5 мВ	18,953 мВ 19,950 мВ 32,419 мВ	19,047 мВ 20,050 мВ 32,581 мВ	40 Гц 1 кГц 49,999 кГц
	От 44,441 мВ до 444,40 мВ	100 мВ 190 мВ 315 мВ	99,750 мВ 189,53 мВ 314,22 мВ	100,250 В 190,47 мВ 315,78 мВ	
	От 444,41 мВ до 2,2220 В	900 мВ 1,000 В	0,8978 В 0,9975 В	0,9022 В 1,0025 В	
	От 2,2221 В до 5,4440 В	2,500 В 4,000 В	2,4938 В 3,9900 В	2,5062 В 4,0100 В	

Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения напряжения выходного сигнала не превышают значений, приведенных в таблице 5.

5.3.9.4.3 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики выходного сигнала относительно уровня сигнала на частоте 50 кГц в режиме формирования синусоидального сигнала

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики выходного сигнала относительно уровня сигнала на частоте 50 кГц проводится методом прямого измерения путем подачи на вход ваттметра с блоком измерительным E4417A и преобразователем 8482A калибровочного сигнала на выбранной измеряемой частоте (в соответствии с таблицей 6) с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования синусоидального сигнала.

Ваттметр с блоком измерительным E4417A и преобразователем 8482A автоматически выбирает диапазон, соответствующий входной мощности. Для измерения мощности выбрать в качестве единиц измерения ватты, а не dBm.

Установить на калибраторе режим SCOPE LINEAR CAL (линейная калибровка), выбрать режим формирования синусоидального сигнала, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (синусоидальный сигнал) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные по умолчанию, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра. Установить параметры выходного сигнала в соответствии с таблицей 6. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Измерить выходную мощность поверяемого калибратора на частоте 50 кГц при нагрузке 50 Ом. Рассчитать значение напряжения полного размаха выходного сигнала (*напряжение полного размаха* = $20 \times (\text{мощность при } 50 \text{ Ом})^{1/2}$). Аналогично измерить выходную мощность и рассчитать напряжения полного размаха выходного сигнала на выбранной измеряемой частоте (в соответствии с таблицей 6)

Таблица 6

Установленные значения напряжения на частоте 50 кГц	Установленные значения частоты	Неравномерность АЧХ относительно уровня сигнала на частоте 50 кГц
4,000 В; 2,500 В; 900 мВ; 315 мВ; 100 мВ; 32,5 мВ 20 мВ	50 кГц	–
	1 МГц	± 1,5 %
	10 МГц	± 1,5 %
	12 МГц	± 1,5 %
	30 МГц	± 1,5 %
	100 МГц	± 1,5 %
	250 МГц	± 3 %
	330 МГц *	± 5 %
	400 МГц *	± 5 %
	530 МГц *	± 5 %
	600 МГц *	± 5 %

Примечание – * только для опции 600

Результаты поверки считать удовлетворительными, если значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики выходного сигнала относительно уровня сигнала на частоте 50 кГц в режиме формирования синусоидального сигнала не превышают значений, приведенных в таблице 6.

5.3.9.4.4 Определение абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала в режиме формирования синусоидального сигнала

Определение абсолютной погрешности установки частоты выходного сигнала проводится методом прямого измерения путём подачи на вход канала А (в диапазоне частот от 10 Гц до 300 МГц) или на вход канала С (в диапазоне частот от 100 МГц до 600 МГц) частотомера/калибратора универсального РМ6685R/676 с выхода поверяемого калибратора калибровочного синусоидального сигнала на следующих частотах:

10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, 10 кГц, 50 кГц - при установленном сопротивлении нагрузки 1 МОм;
10 Гц, 1 кГц, 50 кГц, 1 МГц, 100 МГц, 250 МГц, 600 МГц (только для опции 600) - при установленном сопротивлении нагрузки 50 Ом;

Установить на частотомере/калибраторе универсальном РМ6685R/676 режим измерения частоты входного сигнала.

Установить на калибраторе режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования синусоидального сигнала, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (синусоидальный сигнал) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если абсолютная погрешность установки частоты выходного сигнала не превышает $\pm (2,5 \times 10^{-5} \times F_{\text{вых}})$.

5.3.9.5 Определение метрологических характеристик в режиме формирования сигнала переходной характеристики

5.3.9.5.1 Определение диапазона установки множителя напряжения выходного сигнала и девиации по напряжению в режиме формирования сигнала переходной характеристики

Определение диапазона установки множителя напряжения выходного сигнала и девиации по напряжению проводится методом прямого измерения путём подачи на вход осциллографа цифрового MSO6104A калибровочного напряжения с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования сигнала переходной характеристики

Установить режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования сигнала переходной характеристики, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (переходная характеристика) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если множитель напряжения выходного сигнала устанавливается в пределах от 20 мВ/дел до 500 мВ/дел (при входном сопротивлении нагрузки 50 Ом) и в пределах от 20 мВ/дел до 20 В/дел (при входном сопротивлении нагрузки 1 МОм), а девиация по напряжению устанавливается в пределах $\pm 11,2\%$.

5.3.9.5.2 Определение диапазона установки напряжения выходного сигнала и относительной погрешности установки напряжения в режиме формирования сигнала переходной характеристики

Определение диапазона установки напряжения выходного сигнала и относительной погрешности установки напряжения проводится методом прямого измерения путём подачи на вход мультиметра цифрового прецизионного 8508А калибровочного напряжения с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования сигнала переходной характеристики.

Установить мультиметр в режим измерения напряжения переменного тока и выбрать диапазон среднеквадратического значения установленного выходного напряжения (*среднеквадратическое значение = 0,5 × значение полного размаха*).

Установить на калибраторе режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования сигнала переходной характеристики, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (переходная характеристика) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра.

Установить параметры выходного сигнала в соответствии с таблицей 7. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Таблица 7

Нагрузка	Диапазон установки напряжения выходного сигнала	Установленное выходное напряжение (полный размах)	Пределы допускаемых значений измеряемого напряжения		Установленные значения периода
			Нижний	Верхний	
1 МОм	От 888,00 мВ до 2,2220 В	1,000 В	0,97 В	1,03 В	10 мкс; 1 мс; 10 мс
	От 888,00 мВ до 2,2220 В	2,000 В	1,940 В	2,060 В	
	От 2,2221 В до 5,4440 В	4,000 В	3,880 В	4,120 В	
	От 5,4441 В до 8,8880 В	7,500 В	7,275 В	7,725 В	
	От 8,8881 В до 55,6000 В	10,00В	9,70 В	10,30 В	
	От 8,8881 В до 55,6000 В	50,00В	48,50 В	51,50 В	
50 Ом	От 88,880 мВ до 888,800 мВ	100 мВ	97,0 мВ	103,0, мВ	100 нс; 10 мкс; 1 мс; 10 мс
	От 88,880 мВ до 888,800 мВ	190 мВ	184,3 мВ	201,4 мВ	
	От 88,880 мВ до 888,800 мВ	370 мВ	358,9 мВ	381,1 мВ	
	От 888,801 мВ до 1,1120 В	1,000 В	0,97 В	1,03 В	

Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения напряжения выходного сигнала не превышают значений, приведенных в таблице 7.

5.3.9.5.3 Определение диапазона установки периода выходного сигнала и абсолютной погрешности периода в режиме формирования сигнала переходной характеристики

Определение диапазона установки периода выходного сигнала и абсолютной погрешности периода выходного сигнала проводится методом прямого измерения путём подачи на вход канала А частотомера/калибратора универсального РМ6685R/676 с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования сигнала переходной характеристики калибровочного сигнала с установленным периодом повторения в соответствии с таблицей 7.

Установить на частотомере/калибраторе универсальном РМ6685R/676 режим измерения периода входного сигнала.

Установить на калибраторе режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования сигнала переходной характеристики, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (переходная характеристика) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра.

Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если период выходного сигнала устанавливается в пределах от 100 нс до 10 мс (при входном сопротивлении нагрузки 50 Ом) и в пределах от 10 мкс до 10 мс (при входном сопротивлении нагрузки 1 МОм) с абсолютной погрешностью в пределах $\pm (2,5 \times 10^{-5} \times T_{\text{вых}})$.

5.3.9.5.4 Определение времени нарастания импульса, выброса и неравномерности на вершине импульса в режиме формирования сигнала переходной характеристики

Определение времени нарастания импульса, выброса и неравномерности на вершине импульса проводится методом прямого измерения путём подачи на вход осциллографа цифрового MSO6104A калибровочного сигнала с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования сигнала переходной характеристики.

Установить на калибраторе режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования сигнала переходной характеристики, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (переходная характеристика) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра.

Установить параметры выходного сигнала в соответствии с таблицей 8.

Таблица 8

Параметр	Значение	
Входное сопротивление нагрузки	50 Ом	1 МОм
Установленное выходное напряжение	0,1 В 1,0 В	5 В 50 В
Установленный период выходного сигнала	100 нс	10 мкс

Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Установить устойчивое изображение переднего фронта выходного импульса на экране осциллографа в пределах его шкалы по вертикали в положении переключателя коэффициента развертки 500 пс/дел (при входном сопротивлении нагрузки 50 Ом) и 20 нс/дел (при входном сопротивлении нагрузки 1 МОм). Определить время нарастания импульса от уровня 0,1 до уровня 0,9 его амплитуды. Затем установить переключатель коэффициента развертки в положение 5 нс/дел (при входном сопротивлении нагрузки 50 Ом) и 20 нс/дел (при входном сопротивлении нагрузки 1 МОм). Определить выброс и неравномерность на вершине импульса.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения времени нарастания, выброса и неравномерности на вершине импульса не превышают значений, приведенных в таблице 9.

Таблица 9

Параметр	Значение	
Входное сопротивление нагрузки	50 Ом	1 МОм
Время нарастания / спада импульса	≤ 1 нс / ≤ 1 нс	≤ 100 нс / --
Выброс на вершине импульса, не более	в первые 10 нс: ± 2 %	в первые 500 нс: ± 2 %
Неравномерность на вершине импульса, не более	после первых 10 нс: $\pm 0,5$ %	после первых 500 нс: ± 1 %

5.3.9.6 Определение метрологических характеристик в режиме формирования временных интервалов

5.3.9.6.1 Определение диапазона установки коэффициента развертки, диапазона установки периода выходного сигнала и абсолютной погрешности периода в режиме формирования временных интервалов

Определение диапазона установки коэффициента развертки, диапазона установки периода выходного сигнала и абсолютной погрешности периода выходного сигнала проводится методом прямого измерения путём подачи на вход канала А частотомера/калибратора универсального РМ6685R/676 с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования временных интервалов калибровочного сигнала амплитудой 1,0 В с установленным периодом повторения в соответствии с таблицей 10. Установить на частотомере/калибраторе универсальном РМ6685R/676 режим измерения периода входного сигнала.

Установить на калибраторе режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования временных интервалов, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (временные интервалы) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Таблица 10

Нагрузка	Диапазон установки периода	Установленное значение периода	Пределы допускаемых значений периода		Диапазон установки коэффициента развертки
			Нижний	Верхний	
50 Ом	От 4,0 нс до 5,5 с	100,0 нс	99,9975 нс	100,0025 нс	От 4 нс/дел до 5 с/дел (от 2 нс/дел до 5 с/дел – опция 600)
		100,0 нс	99,9975 нс	100,0025 нс	
		1,0 мс	0,999975 мс	1,000025 мс	
		10,0 мс	9,999975 мс	10,000025 мс	
		100,0 мс	99,99975 мс	100,00025 мс	
		100,0 нс (Опция 100)	99,999975 нс	100,000025 нс	

Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные значения периода выходного сигнала не превышают значений, приведенных в таблице 10.

5.3.9.6.2 Определение диапазона установки выходного напряжения в режиме формирования временных параметров

Определение диапазона установки выходного напряжения проводится методом прямого измерения путём подачи на вход осциллографа цифрового MSO6104A с выхода поверяемого калибратора в режиме формирования временных интервалов калибровочного сигнала амплитудой 0,1; 0,2; 0,5; 1,0 В с установленным периодом повторения 1,0 мс.

Установить режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим формирования временных интервалов, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму (временные интервалы) программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные *по умолчанию*, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра. Для вывода на экран информации о выходном сигнале нажать кнопку TARGET.

Результаты поверки считать удовлетворительными, если устанавливаются следующие фиксированные значения напряжения выходного сигнала: 0,1; 0,2; 0,5; 1,0 В.

5.3.9.7 Определение метрологических характеристик сигнала синхронизации

Определение метрологических характеристик сигнала синхронизации проводится методом прямого измерения путём подачи на вход осциллографа цифрового MSO6104A с выхода поверяемого калибратора в режиме, выбранном в соответствии с таблицей 11 сигнала синхронизации на нагрузке 50 Ом.

Установить режим STANDARD CAL (стандартная калибровка), выбрать режим в соответствии с таблицей 11, нажав кнопку «AUX» в правой части передней панели, а затем соответствующую выбранному режиму программную кнопку в правой части экрана. Чтобы использовать параметры калибровки заданные по умолчанию, нажать экранную кнопку DEFLT, затем - экранную кнопку FACTOR (Множитель), в результате чего отразится «экран калибровки» для выбранного поверяемого параметра.

Таблица 11

Параметр	Значение	
	Частота или период синхронизации ($F_{\text{синх}}$ или $T_{\text{синх}}$)	
Сигнал положительной полярности амплитудой 1 В на нагрузке 50 Ом	Версия 250	Версия 600
В режиме формирования временных интервалов в диапазоне: от 4,0000 нс до 89,293 нс от 2,0000 нс до 89,293 нс от 89,294 нс до 5,5000 с (с задержкой 25 нс)	$T_{\text{вых}} \times 32$ — $T_{\text{вых}}$	— $T_{\text{вых}} \times 64$ $T_{\text{вых}}$
В режиме формирования переходной характеристики в диапазоне от 100,00 нс до 10,000 мс (с задержкой 25 нс при входном сопротивлении нагрузки 50 Ом; с задержкой 300 нс при входном сопротивлении 1 МОм)	$T_{\text{вых}}$	$T_{\text{вых}}$
В режиме формирования синусоидального сигнала в диапазоне от 10,000 Гц до 11,199 МГц от 11,200 МГц до 250,00 МГц от 11,200 МГц до 600,00 МГц	$F_{\text{вых}}$ $F_{\text{вых}} / 32$ —	$F_{\text{вых}}$ — $F_{\text{вых}} / 64$
В режиме формирования прямоугольных импульсов (1 кГц)	$F_{\text{вых}}$	$F_{\text{вых}}$

Результаты поверки считать удовлетворительными, если измеренные параметры сигнала синхронизации соответствуют значениям, приведенным в таблице 11.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Положительные результаты поверки калибраторов оформляют свидетельством о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94.

6.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики калибраторы к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении калибраторов в ремонт или невозможности их дальнейшего использования.

Начальник лаборатории № 447
ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»

Е.В. Котельников

Зам. начальника лаборатории № 441
ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва»

В.Б. Сафонов

Ведущий инженер лаборатории № 441

О.Н. Игошина