

228

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


В.С. Александров
« 7 » 06 2006 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ


А.Ю. Кузин
« 22 » 06 2006 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**КАЛИБРАТОРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ FLUKE 5500A
С РАСШИРИТЕЛЬНЫМИ МОДУЛЯМИ ДЛЯ ПОВЕРКИ
ОСЦИЛЛОГРАФОВ SC-300, SC-600
ФИРМЫ «FLUKE CORPORATION», США**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи
2006 г.

228

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель руководителя
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»


В.С. Александров
« 7 » 06 2006 г.

УТВЕРЖДАЮ
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32-ГНИИ МО РФ


А.Ю. Кузин
« 22 » 06 2006 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**КАЛИБРАТОРЫ УНИВЕРСАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ FLUKE 5500A
С РАСШИРИТЕЛЬНЫМИ МОДУЛЯМИ ДЛЯ ПОВЕРКИ
ОСЦИЛЛОГРАФОВ SC-300, SC-600
ФИРМЫ «FLUKE CORPORATION», США**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

г. Мытищи
2006 г.

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на калибраторы универсальные модели Fluke 5500 А с модулем для поверки осциллографов SC-600 (далее калибраторов).

Рекомендуемый срок периодической поверки калибраторов определен в технической документации фирмы-производителя и составляет 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	+	+
Опробование	5.2	+	+
Определение метрологических характеристик	5.3	+	+
Определение основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	5.3.1	+	+
Определение основной погрешности воспроизведения силы постоянного тока	5.3.2	+	+
Определение основной погрешности воспроизведения электрического сопротивления	5.3.3	+	+
Определение основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока	5.3.4, 5.3.5	+	+
Определение основной погрешности воспроизведения силы переменного тока	5.3.6	+	+
Определение основной погрешности воспроизведения электрической емкости	5.3.7	+	+
Определение основной погрешности воспроизведения частоты	5.3.8	+	+
Определение основной погрешности моделирования термопар	5.3.9	+	+
Определение основной погрешности измерения температуры с помощью термопар	5.3.10	+	+
Определение метрологических характеристик модуля SC-600	5.4		
Определение основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	5.4.1	+	+
Определение основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока (двойного размаха амплитуды)	5.4.2	+	+

Определение основной погрешности установки амплитуды сигналов, выдаваемых волновым генератором модуля с выходным импедансом 1 МОм	5.4.3	+	+
Определение основной погрешности установки амплитуды сигналов, выдаваемых волновым генератором модуля с выходным импедансом 1 МОм	5.4.4	+	+
Определение основной погрешности установки амплитуды сигналов, выдаваемых волновым генератором модуля с выходным импедансом 50 Ом	5.4.5	+	+
Определение основной погрешности задания амплитуды импульсов	5.4.6		
Определение основной погрешности частоты следования импульсов	5.4.7	+	+
Определение длительности фронта импульса	5.4.8	+	+
Определение основной погрешности амплитуды сигналов, выдаваемых импульсным генератором модуля	5.4.9	+	+
Определение основной погрешности задания периода генератором временных маркеров.	5.4.10	+	+
Определение основной погрешности задания периода импульсным генератором	5.4.11	+	+
Определение основной погрешности задания ширины импульса импульсным генератором	5.4.12		
Определение метрологических характеристик модуля SC-300	5.5	+	+
Определение основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока	5.5.1	+	+
Определение основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока (двойного размаха амплитуды)	5.5.2	+	+
Определение основной погрешности установки амплитуды сигналов, выдаваемых волновым генератором модуля с выходным импедансом 1 МОм	5.5.3	+	+

Определение основной погрешности установки амплитуды сигналов, выдаваемых волновым генератором модуля с выходным импедансом 50 Ом	5.5.4	+	+
Определение основной погрешности задания амплитуды импульсов	5.5.5	+	+
Определение основной погрешности частоты следования импульсов	5.5.6	+	+
Определение длительности фронта импульса	5.5.7	+	+
Определение основной погрешности задания периода генератором временных маркеров	5.5.8	+	+

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
5.3.1	Вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-43/1, диапазон измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 нВ до 1000В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,001\%$
5.3.2	Вольтметр-калибратор многофункциональный ВК2-40 в режиме измерения силы постоянного тока 0,1 нА – 2 А, 0.002%. Мера электрического сопротивления Р3031 0,001 Ом кл.т. 0,002. Вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-43/1, диапазон измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 нВ до 1000В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,001\%$.
5.3.3	Вольтметр-калибратор многофункциональный ВК2-40 в режиме измерения электрического сопротивления 0,1 мОм – 1 Гом
5.3.4, 5.3.5, 5.3.6	Вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-43/1, диапазон измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 нВ до 1000В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,001\%$. Комплекты термопреобразователей напряжения ПНТЭ-6А, ТПН-1, диапазон напряжений от 100 мВ до 1000 В, диапазон частот от 20 Гц до 30 МГц, пределы допускаемой погрешности $\pm (5 \cdot 10^{-5} \div 2 \cdot 10^{-3})$; комплекты термопреобразователей тока ПТТЭ, КПП-1, диапазон силы тока от 1 мА до 25 А, диапазон частот от 20 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой погрешности $\pm (5 \cdot 10^{-5} \div 5 \cdot 10^{-4})$; делитель напряжения трансформаторный ДНТ-9, шунты переменного тока.
5.3.7	Мост переменного тока Р5083, $1 \cdot 10^{-16}$ -1Ф, 100 Гц-100 кГц, 0,02-5%.
5.3.8	Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1, диапазон измеряемых частот от 5 мГц до 1,5 ГГц, уровень входных сигналов от 0,05 до 10 В, пределы относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за год
5.3.9, 5.3.10	Вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-43/1, диапазон измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 нВ до 1000В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,001\%$.

Определение основной погрешности установки амплитуды сигналов, выдаваемых волновым генератором модуля с выходным импедансом 50 Ом	5.5.4	+	+
Определение основной погрешности задания амплитуды импульсов	5.5.5	+	+
Определение основной погрешности частоты следования импульсов	5.5.6	+	+
Определение длительности фронта импульса	5.5.7	+	+
Определение основной погрешности задания периода генератором временных маркеров	5.5.8	+	+

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Номер пункта документа по поверке	Наименование рабочих эталонов или вспомогательных средств поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к рабочим эталонам или вспомогательным средствам; разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
5.3.1	Вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-43/1, диапазон измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 нВ до 1000В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,001\%$
5.3.2	Вольтметр-калибратор многофункциональный ВК2-40 в режиме измерения силы постоянного тока 0,1 нА – 2 А, 0.002%. Мера электрического сопротивления Р3031 0,001 Ом кл.т. 0,002. Вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-43/1, диапазон измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 нВ до 1000В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,001\%$.
5.3.3	Вольтметр-калибратор многофункциональный ВК2-40 в режиме измерения электрического сопротивления 0,1 мОм – 1 Гом
5.3.4, 5.3.5, 5.3.6	Вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-43/1, диапазон измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 нВ до 1000В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,001\%$. Комплекты термопреобразователей напряжения ПНТЭ-6А, ТПН-1, диапазон напряжений от 100 мВ до 1000 В, диапазон частот от 20 Гц до 30 МГц, пределы допускаемой погрешности $\pm (5 \cdot 10^{-5} \div 2 \cdot 10^{-3})$; комплекты термопреобразователей тока ПТТЭ, КПП-1, диапазон силы тока от 1 мА до 25 А, диапазон частот от 20 Гц до 200 кГц, пределы допускаемой погрешности $\pm (5 \cdot 10^{-5} \div 5 \cdot 10^{-4})$; делитель напряжения трансформаторный ДНТ-9, шунты переменного тока.
5.3.7	Мост переменного тока Р5083, $1 \cdot 10^{-16}$ -1Ф, 100 Гц-100 кГц, 0,02-5%.
5.3.8	Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1, диапазон измеряемых частот от 5 мГц до 1,5 ГГц, уровень входных сигналов от 0,05 до 10 В, пределы относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за год
5.3.9, 5.3.10	Вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-43/1, диапазон измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 нВ до 1000В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,001\%$.

5.4.1 ÷ 5.4.12 5.5.1 ÷ 5.5.8	Вольтметр-калибратор постоянного напряжения В2-43/1, диапазон измерений и воспроизведений напряжения постоянного тока от 10 нВ до 1000В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,001\%$. Осциллограф универсальный С1-152, полоса пропускания от 0 до 100 МГц. Частотомер электронносчетный вычислительный ЧЗ-64 0,01 Гц-100 МГц, $\pm 10^{-8}f$ Установка измерительная К2-75, полоса пропускания от 0 до 26 ГГц, амплитуда от 10 мВ до 1 В, длительность от 10 пс до 4 мкс, длительность фронта 20 пс. Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64/1, диапазон измеряемых частот от 5 мГц до 1,5 ГГц, уровень входных сигналов от 0,05 до 10 В, пределы относительной погрешности $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ за год;
---------------------------------	---

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”. А также, изложенные в руководстве по эксплуатации на калибраторы, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны (РЭ), рабочие средства измерений и вспомогательное оборудование.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- а) температура окружающего воздуха, °С 23 ± 5 ;
- б) относительная влажность воздуха, % 65 ± 15 ;
- в) атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.) 100 ± 5 (750 ± 30);
- г) напряжение питающей сети, В $220 \pm 4,4$;
- д) частота питающей сети (50 ± 5) Гц.

4.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации на калибраторы по их подготовке к измерениям, калибраторы должны быть прогреты в течении 30 мин.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

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

- комплектность калибратора;
- отсутствие механических повреждений;
- чистоту разъемов и клемм.

Калибраторы, имеющие дефекты, дальнейшей поверке не подвергаются, бракуются и направляются в ремонт.

5.2 Опробование

5.2.1 При опробовании калибраторов проверяется правильность прохождения встроенных тестовых программ по отсутствию индицируемых ошибок. Тестовые программы проходят автоматически после включения кнопки питания калибратора. Неисправные калибраторы бракуются и направляются в ремонт.

5.3 Определение метрологических характеристик калибратора

5.3.1 Определение основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока.

Основная погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока на клеммах «NORMAL» калибратора определяется на основании метода прямых измерений.

5.3.1.1 Соедините клеммы «NORMAL» калибратора с входными клеммами вольтметра-калибратора В2-41/1.

5.3.1.2 Проведите измерения воспроизводимого калибратором напряжения в точках : 0,0000 мВ; 329 мВ; минус 329 мВ; 0,000 мВ; 3,29 В; минус 3,29 В; 0,00 мВ; 32,9 В; минус 32,9 В; 50 В; 329 В; минус 50 В; минус 329 В; 334 В; 1020В; минус 334 В; минус 1020 В.

Основная погрешность воспроизведения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор бракуется и направляется в ремонт.

5.3.1.3 Основная погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока на клеммах «AUX» калибратора определяется на основании метода прямых измерений.

5.3.1.4 Соедините клеммы «AUX» калибратора с входными клеммами вольтметра-калибратора В2-41/1, А клеммы «NORMAL» с входными клеммами вольтметра-калибратора многофункционального ВК2-40.

5.3.1.5 Проведите измерения воспроизводимого калибратором напряжения в точках : 0 мВ; 329 мВ; минус 329 мВ; 0,33 В; 3,29 В; минус 3,29 В, в присутствии напряжения номиналом 3 В на клеммах «NORMAL».

Основная погрешность воспроизведения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор бракуется и направляется в ремонт.

5.3.2 Определение основной погрешности воспроизведения силы постоянного тока.

5.3.2.1 Основная погрешность воспроизведения силы постоянного тока определяется на основании метода прямых измерений.

5.3.2.2 Соедините клеммы «AUX» калибратора с входными клеммами вольтметра-калибратора многофункционального ВК2-40.

5.3.2.3 Проведите измерения воспроизводимой калибратором силы постоянного тока в точках: 0 мА; 0,19 мА; 1,9 мА; 3,29 мА; 19 мА; 32,9 мА; 190 мА; 329 мА при прямой и обратной полярности.

5.3.2.4 Соедините клеммы «AUX» калибратора с токовыми зажимами меры сопротивления, потенциальные зажимы меры сопротивления соедините с входными клеммами вольтметра калибратора В2-41/1.

5.3.2.5 Проведите измерения падения напряжения на мере сопротивления при выдаваемых калибратором токах 2,19 и 11 А, при прямой и обратной полярности.

5.3.2.6 Вычислите значения токов, разделив измеренные напряжения на номинальное значение сопротивления катушки.

Основная погрешность воспроизведения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор бракуется и направляется в ремонт.

5.3.3 Определение основной погрешности воспроизведения электрического сопротивления.

5.3.3.1 Основная погрешность воспроизведения электрического сопротивления определяется на основании метода прямых измерений.

5.3.3.2 Соедините клеммы «AUX» и «NORMAL» калибратора с входными клеммами вольтметра-калибратора многофункционального ВК2-40.

5.3.3.3 Выберите 4-х проводную схему измерений сопротивления на калибраторе и вольтметре-калибраторе многофункциональном ВК2-40.

5.3.3.4 Проведите измерение сопротивления в точках: 0 Ом; 2 Ом; 10,9 Ом; 11,9 Ом 19 Ом; 30 Ом; 109 Ом; 119 Ом; 190 Ом; 300 Ом; 330 Ом; 1,09 кОм; 1,19 кОм; 1,9 кОм; 3 кОм; 3,3 кОм; 10,9 кОм; 11,9 кОм; 19 кОм; 30 кОм; 33 кОм; 109 кОм.

5.3.3.5 Перейдите на двухпроводную схему измерений, отключив кабель от клемм «AUX» и переключив калибратор и вольтметр-калибратор многофункциональный в режим измерений сопротивления по двухпроводной схеме.

5.3.3.6 Проведите измерения сопротивления в точках: 119 кОм; 190 кОм; 300 кОм; 330 кОм; 1,09 МОм; 1,19 МОм; 1,9 МОм; 3 МОм; 3,3 МОм; 10,9 МОм; 11,9 МОм; 19 МОм; 30 МОм; 33 МОм; 109 МОм; 119 МОм; 290 МОм.

Основная погрешность воспроизведения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор бракуется и направляется в ремонт.

5.3.4 Определение основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока на клеммах «NORMAL»

Основная погрешность воспроизведения напряжения переменного тока на клеммах «NORMAL» определяется на основании метода одновременного компарирования напряжения переменного тока с напряжением постоянного тока, воспроизводимого калибратором, с помощью термоэлектрических преобразователей в следующих точках: 30 мВ при частотах 9,5 Гц; 10 Гц; 45 Гц; 1 кГц; 10 кГц; 20 кГц; 50 кГц; 100 кГц; 450 кГц; 300 мВ при частотах 9,5 Гц; 10 Гц; 45 Гц; 1 кГц; 10 кГц; 20 кГц; 50 кГц; 100 кГц; и 500 кГц; 3 В при частотах 9,5 Гц; 10 Гц; 45 Гц; 1 кГц; 10 кГц; 20 кГц; 50 кГц; 100 кГц; 450 кГц; 30 В при частотах 9,5 Гц; 10 Гц; 45 Гц; 1 кГц; 10 кГц; 20 кГц; 50 кГц; 90 кГц; 300 В при частотах 45 Гц; 1 кГц; 10 кГц; 18 кГц; 1000 В при частотах 45 Гц; 1 кГц; 5 кГц; 8 кГц.

Особое внимание при работе с термопреобразователями следует обратить на то, что они обладают низкой перегрузочной способностью (не более 15% от номинала).

При измерении напряжений номиналом 30 мВ используйте трансформаторный делитель напряжений.

Основная погрешность воспроизведения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор бракуется и направляется в ремонт.

5.3.5 Определение основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока на клеммах «AUX»

Основная погрешность воспроизведения напряжения переменного тока на клеммах «AUX» определяется на основании метода одновременного компарирования напряжения переменного тока с напряжением постоянного тока, воспроизводимого калибратором, при присутствии напряжения номиналом 300 мВ на клеммах «NORMAL» в следующих точках на клеммах «AUX»: 10 мВ при частотах 45 Гц; 1 кГц; 5 кГц; 10 кГц; 300 мВ при частотах 9,5 Гц; 10 Гц; 45 Гц; 1 кГц; 5 кГц; 10 кГц; 3 В при частотах 9,5 Гц; 10 Гц; 45 Гц; 1 кГц; 5 кГц; 10 кГц.

Основная погрешность воспроизведения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор бракуется и направляется в ремонт.

5.3.6 Определение основной погрешности воспроизведения силы переменного тока

Основная погрешность воспроизведения силы переменного тока определяется на основании метода одновременного компарирования силы переменного тока с силой постоянного тока, воспроизводимой калибратора с помощью термоэлектрических преобразователей тока в следующих точках: 33 мкА; 1,9 мА; 19 мА; 190 мА при частотах 1 и 10 кГц; 190 мкА при частотах 45 Гц; 1 кГц; 10 кГц; 0,33 мА; 33 мА; 0,33 А при частотах 1 и 5 кГц; 329 мкА; 3,29 мА; 32,9 мА; 329 мА при частотах 10 Гц; 45 Гц; 1 кГц; 5 кГц; 10 кГц; 2,19 А при частотах 45 Гц; 1 кГц; 5 кГц; 2,2 А при частотах 500 Гц; 1 кГц; 10 А при частотах 45 Гц; 500 Гц; 1 кГц.

Основная погрешность воспроизведения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор бракуется и направляется в ремонт.

5.3.7 Определение основной погрешности воспроизведения электрической емкости.

Основная погрешность воспроизведения электрической емкости определяется на основании метода прямых измерений в точках: 0,35 нФ; 0,48 нФ; 0,6 нФ; 1 нФ; 1,2 нФ; 3 нФ; 3,3 нФ; 10,9 нФ; 30 нФ; 33 нФ; 109 нФ; 120 нФ; 300 нФ при частоте 1 кГц; 330 нФ; 1,09 мкФ; 1,2 мкФ; 3 мкФ; 3,3 мкФ; 10,9 мкФ; 12 мкФ; 30 мкФ; 33 мкФ; 109 мкФ; 120 мкФ; 300 мкФ, 330 мкФ, 1,1 мФ при частоте 100 Гц.

Основная погрешность воспроизведения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор бракуется и направляется в ремонт.

5.3.8 Определение основной погрешности моделирования термопар

Основная погрешность моделирования термопар определяется на основании метода прямых измерений напряжения постоянного тока на клеммах «ТС» в точках: 0°C (0,000 мВ); 100°C (1,000 мВ); -100°C (-1,000 мВ); 1000°C (10,000 мВ); -1000°C (-10,000 мВ); 10000°C (100,000 мВ); -10000°C (-100,000 мВ).

При подключении источника постоянного напряжения соблюдайте полярность.

Основная погрешность моделирования не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор бракуется и направляется в ремонт.

5.3.9 Определение основной погрешности измерения температуры с помощью термопар

Основная погрешность измерения температуры с помощью термопар определяется на основании метода прямых измерений напряжения постоянного тока, подаваемого на клеммы «ТС» калибратора в точках 0 В; 100 мВ и -100 мВ. Калибратор должен индицировать соответствующие значения температур.

Основная погрешность измерения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор бракуется и направляется в ремонт.

5.3.10 Определение основной погрешности воспроизведения частоты

Основная погрешность воспроизведения частоты определяется на основании метода прямых измерений на клеммах «NORMAL» при уровне сигнала 3 В в точках: 119,00 Гц; 120,00 Гц; 1000 Гц.

Основная погрешность воспроизведения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор бракуется и направляется в ремонт.

5.4 Определение метрологических характеристик модуля SC-600

5.4.1 Определение основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Основная погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока определяется на основании метода прямых измерений в точках: 0; 0,00125; 0,00249; 0,0025; 0,00625; 0,0099; 0,01; 0,0175; 0,0249; 0,025; 0,0675; 0,1099; 0,11; 0,305; 0,499; 0,5; 1,35; 2,19; 2,2; 6,6; 10,99; 11; 70,5; 130 В при прямой и обратной полярности.

Основная погрешность воспроизведения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.4.2 Определение основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока (двойного размаха амплитуды)

Основная погрешность воспроизведения напряжения переменного тока определяется на основании метода сравнения амплитуды сигналов при частоте 1 кГц с постоянным напряжением вольтметра-калибратора В2-43 в точках: 0,001; 0,01; 0,025; 0,11; 0,5; 2,2; 11; 130 В и в точке 6,599 В.

Основная погрешность воспроизведения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.4.3 Определение основной погрешности установки частоты воспроизведения напряжения переменного тока

Основная погрешность установки частоты воспроизведения напряжения переменного тока определяется на основании метода прямых измерений на номинале 2,1 В, в точках: 10; 100; 1000; 10000 Гц.

Основная погрешность установки частоты не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.4.4 Определение основной погрешности установки амплитуды сигналов, выдаваемых волновым генератором модуля с выходным импедансом 1 МОм

Основная погрешность установки амплитуды сигналов прямоугольной формы определяется на основании метода сравнения амплитуды сигналов с постоянным напряжением вольтметра-калибратора В2-43 в точках: 0,0018; 0,0119; 0,0219; 0,022; 0,056; 0,0899; 0,09; 0,155; 0,219; 0,22; 0,56; 0,899; 0,9; 3,75; 6,59; 6,6; 30,8 В при частоте 1 кГц; в точке 55 В при частотах 10; 100; 1000 и 10000 Гц.

Основная погрешность установки амплитуды сигналов синусоидальной и треугольной форм определяется на основании метода сравнения амплитуды сигналов с постоянным напряжением вольтметра-калибратора В2-43 в точках: 0,0018; 0,0219; 0,0899; 0,219; 0,899; 6,59; 55 В при частоте 1 кГц.

Основная погрешность установки амплитуды сигналов не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.4.5 Определение основной погрешности установки амплитуды сигналов, выдаваемых волновым генератором модуля с выходным импедансом 50 Ом

Определение основной погрешности установки амплитуды сигналов проводится на основании метода сравнения амплитуды сигналов с постоянным напряжением вольтметра-калибратора В2-43 для волны прямоугольной формы в точках: 0,0018; 0,0064; 0,0109; 0,011; 0,028; 0,0449; 0,045; 0,078; 0,109; 0,11; 0,28; 0,449; 0,45; 0,78; 1,09; 1,1; 1,8 В при частоте 1 кГц; в точке 2,5 В при частотах 10; 100; 1000 и 10000 Гц.

Для волн синусоидальной и треугольной форм в точках: 0,0018; 0,0109; 0,0449; 0,109; 0,449; 1,09; 2,5 В при частоте 1 кГц.

Основная погрешность установки амплитуды сигналов не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.4.6 Определение основной погрешности задания амплитуды импульсов

Основная погрешность задания амплитуды импульсов определяется на основании метода сравнения амплитуды прямоугольных импульсов с постоянным напряжением вольтметра-калибратора В2-43 для амплитуд: 0,005 В при частотах 1; 10; 100 кГц; 0,1; 0,025; 0,05; 0,1; 0,5; 1 В на частоте 100 кГц; 2,5 В при частотах 1; 10; 100 кГц.

Основная погрешность установки амплитуды импульсов не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.4.7 Определение основной погрешности частоты следования импульсов

Основная погрешность частоты следования импульсов определяется на основании метода прямых измерений для амплитуды импульсов 2,5 В в точках: 1; 10; 100 кГц; 1; 10 МГц.

Основная погрешность частоты следования импульсов не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.4.8 Определение длительности фронта импульса

Длительность фронта импульсов определяется с помощью установки измерительной К2-75 для номиналов: 0,25; 0,5; 1; 2,5 В при частотах 1; 100 кГц; 10 МГц.

Длительность фронта импульса не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.4.9 Определение основной погрешности амплитуды сигналов, выдаваемых импульсным генератором модуля

Основная погрешность задания амплитуды импульсов определяется на основании метода сравнения амплитуды импульсов с постоянным напряжением вольтметра-калибратора В2-43 в точках: 11, 55 и 100 В при частотах 100 Гц и 10 кГц.

Основная погрешность задания амплитуды импульсов не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.4.10 Определение основной погрешности задания периода генератором временных маркеров

Основная погрешность задания периода определяется на основании метода прямых измерений для периодов: 5; 2; 0,05; 0,02; 0,01с; 0,1; 0,05; 0,02; 0,01 мкс; 5; 2 нс.

Основная погрешность задания периода не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.4.11 Определение основной погрешности задания периода импульсным генератором

Основная погрешность задания периода определяется на основании метода прямых измерений для номинала 2,5 В при ширине импульса 80 нс в точке 2 мкс; при ширине импульса 0,5 мкс в точках: 0,01 и 0,02 с.

Основная погрешность задания периода не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.4.12 Определение основной погрешности задания ширины импульса импульсным генератором

Основная погрешность задания ширины импульса определяется на основании метода прямых измерений для номинала 2,5 В при ширине импульса 4 нс для периодов: 2; 20; 200 мкс; 2 мс.

Основная погрешность задания ширины импульса не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.5 Определение метрологических характеристик модуля SC-300

5.5.1 Определение основной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока

Основная погрешность воспроизведения напряжения постоянного тока определяется на основании метода прямых измерений в точках: 0; 0,00125; 0,00249; 0,0025; 0,00625; 0,0099; 0,01; 0,0175; 0,0249; 0,025; 0,0675; 0,1099; 0,11; 0,305; 0,499; 0,5; 1,35; 2,19; 2,2 В при прямой и обратной полярности.

Основная погрешность воспроизведения не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.5.2 Определение основной погрешности воспроизведения напряжения переменного тока (двойного размаха амплитуды)

Основная погрешность воспроизведения напряжения переменного тока определяется на основании метода сравнения амплитуды сигналов частотой 1 кГц с постоянным напряжением вольтметра-калибратора В2-43 в точках: 0,002; 0,01; 0,025; 0,11; 0,5; 2,2; 11; 105 В при нагрузке 1 МОм и в точке 2,2 В при нагрузке 50 Ом.

Основная погрешность воспроизведения должна находиться в пределах $\pm 0,25\%$. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.5.3. Определение основной погрешности установки амплитуды сигналов, выдаваемых волновым генератором модуля с выходным импедансом 1 МОм

Основная погрешность установки амплитуды сигналов прямоугольной формы определяется на основании метода сравнения амплитуды сигналов с постоянным напряжением вольтметра-калибратора В2-43 в точках: 0,0219; 0,022; 0,056; 0,0899; 0,09; 0,155; 0,219; 0,22; 0,56; 0,899; 0,9; 3,75; 6,59; 6,6; 30,8 при частоте 1 кГц; в точке 55 В при частотах 10; 100; 1000; 10000; 100000 Гц.

Основная погрешность установки амплитуды сигналов синусоидальной и треугольной форм определяется методом прямых измерений действующих значений с последующим пересчетом в амплитудные значения в точках: 0,0018; 0,0219; 0,0899; 0,219; 0,899; 6,59; 55 В при частоте 1 кГц.

Основная погрешность установки амплитуды сигналов должна находиться в пределах $\pm 3\%$. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.5.4 Определение основной погрешности установки амплитуды сигналов, выдаваемых волновым генератором модуля с выходным импедансом 50 Ом

Определение основной погрешности установки амплитуды сигналов проводится на основании метода сравнения амплитуды сигналов с постоянным напряжением вольтметра-калибратора В2-43 для волны прямоугольной формы в точках: 0,0018; 0,0064; 0,0109; 0,011; 0,028; 0,0449; 0,045; 0,078; 0,109; 0,11; 0,28; 0,449; 0,45; 0,78; 1,09; 1,1; 1,8 В при частоте 1 кГц; в точке 2,2 В при частотах 10; 100; 1000; 10000; 100000 Гц.

Для волн синусоидальной и треугольной форм в точках: 0,0018; 0,0109; 0,0449; 0,109; 0,449; 1,09; 2,2 В при частоте 1 кГц.

Основная погрешность установки амплитуды сигналов должна находиться в пределах $\pm 3\%$. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.5.5 Определение основной погрешности задания амплитуды импульсов

Основная погрешность задания амплитуды импульсов определяется на основании метода сравнения амплитуды прямоугольных импульсов с постоянным напряжением вольтметра-калибратора В2-43 для амплитуд: 0,005 В при частотах 1; 10; 100 кГц; 0,1; 0,025; 0,05; 0,1; 0,5; 1 В на частоте 100 кГц; 2,75 В при частотах 1; 10; 100 кГц.

Основная погрешность установки амплитуды импульсов не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.5.6 Определение основной погрешности частоты следования импульсов

Основная погрешность частоты следования импульсов определяется на основании метода прямых измерений для амплитуды импульсов 2,5 В в точках: 1; 10; 100 кГц; 1; 10 МГц.

Основная погрешность частоты следования импульсов не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.5.7 Определение длительности фронта импульса

Длительность фронта импульсов определяется с помощью установки измерительной К2-75 для номиналов: 0,25; 0,5; 1; 2,5 В при частотах 1; 100 кГц; 10 МГц.

Длительность фронта импульса не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

5.5.8 Определение основной погрешности задания периода генератором временных маркеров

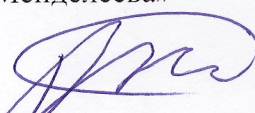
Основная погрешность задания периода определяется на основании метода прямых измерений для периодов: 5; 2; 0,05; 0,02; 0,01с; 0,1; 0,05; 0,02; 0,01; 0,005; 0,002 мкс.

Основная погрешность задания периода не должна превышать значений, указанных в технической документации. В противном случае калибратор с неисправным модулем бракуется и направляется в ремонт.

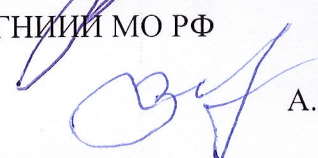
6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются протоколом. При положительных результатах поверки на калибраторы выдаются свидетельства установленного образца. При отрицательных результатах поверки калибраторы бракуются и направляются в ремонт.

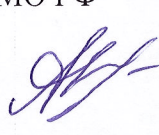
Ведущий научный сотрудник ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 В.И. Суворов

Старший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

 А.В. Заболотнов

Младший научный сотрудник ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИ МО РФ

 А.В. Клеопин