

1829

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ

А.Ю. Кузин



« 15 » 07 2008 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Осциллографы цифровые PXI-5122
фирмы «National Instruments», США

Методика поверки

г. Мытищи,
2008 г.

Введение

Настоящая методика распространяется на осциллографы цифровые РХ1-5122 фирмы «National Instruments», США, (далее - осциллографы) и устанавливает порядок и объем их первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал составляет 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке (ввозе импорта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр.	6.1	+	+
2 Опробование.	6.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик осциллографа.	6.3		
3.1 Определение времени нарастания переходной характеристики.	6.3.2	+	+
3.2 Определение погрешности по частоте внутреннего опорного генератора.	6.3.3	+	+
3.3 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока.	6.3.1	+	+
3.4 Определение минимального уровня синхронизации.	6.3.4	+	+

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2 6.3.2	Установка измерительная К2С-62 (диапазон установки амплитуды от 40 мкВ до 200 В (1 МОм вход); от 40 мкВ до 5 В (50 Ом вход), пределы допускаемой погрешности $\pm 0,25$ %; диапазон установки периода повторения от 0,4 нс до 5 с, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,01$ %).
6.3.1	Калибратор-вольтметр универсальный В1-28 (диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0,1 мкВ до 1000 В, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,004$ %).
6.3.3	Частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64 (с блоком ЯЗЧ-175/1) (диапазон измерений частоты непрерывных сигналов от 0,005 Гц до 1,5 ГГц, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 5 \cdot 10^{-7}$).
6.3.4	Генератор сигналов высокочастотный Г4-176 (диапазон частот воспроизводимых сигналов от 0,1 до 1020 МГц, диапазон установки амплитуды от 0,03 мкВ до 2 В).

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
Вспомогательные средства	
6.2, 6.3.1-6.3.5	Переходник или кабель SMB/BNC.
Раздел 4	Термометр по ГОСТ 28498-90 (диапазон измерений от минус 30 до 60 °С; цена деления 1 °С)
Раздел 4	Барометр БАММ-1 (диапазон измерений от 600 до 800 мм рт. ст.; пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 1,5$ мм рт. ст.)
Раздел 4	Психрометр аспирационный МВ-4М (диапазон измерений от 10 до 100 %; пределы допускаемой погрешности измерений ± 2 %)

2.2 Вместо указанных в таблице 2 средств измерений разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С.....от 10 до 25;
- относительная влажность воздуха, %от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.).....от 84 до 106,7 (от 650 до 800).

Параметры электропитания:

- напряжение переменного тока, В.....от 209 до 231;
- частота переменного тока, Гц.....от 49,5 до 50,5.

Примечание - При проведении поверочных работ условия окружающей среды средств поверки (рабочих эталонов) должны соответствовать регламентируемым в их инструкциях по эксплуатации требованиям.

4 ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ И КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

4.1 При выполнении операций поверки должны быть соблюдены все требования техники безопасности, регламентированные действующими «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также всеми действующими местными инструкциями по технике безопасности.

4.2 К выполнению операций поверки и обработке результатов наблюдений могут быть допущены только лица, аттестованные в качестве поверителя в установленном порядке.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 На поверку представляют осциллографы, полностью укомплектованные в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя, совместно с базовым блоком РХ1, управляющим компьютером и программным обеспечением.

При периодической поверке представляют дополнительно свидетельство о предыдущей поверке.

5.2 Во время подготовки к поверке поверитель знакомится с документацией фирмы-изготовителя на осциллографы и подготавливает все материалы и средства измерений, необходимые для проведения поверки.

5.3 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать осциллограф в условиях, указанных в п. 3.1 в течение не менее 1 ч;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации фирмы-изготовителя на поверяемый осциллограф по его подготовке к поверке;
- осуществить предварительный прогрев осциллографа для установления его рабочего режима в течении не менее 15 минут;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям.

5.4 Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 должен быть проведён перед началом поверки, а затем периодически, но не реже одного раза в час.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При проведении внешнего осмотра установить:

- отсутствие механических и электрических повреждений, влияющих на работу;
- наличие маркировки с указанием типа и заводского номера;
- отсутствие повреждений в соединениях, а также выполнение условий поверки, установленных в п. 3.1 и защитного заземления базового блока и средств поверки;
- отсутствие неудовлетворительного крепления разъемов;
- четкость изображения имеющихся надписей;
- состояние лакокрасочного покрытия.

6.1.2 При проведении периодической поверки следует рассмотреть свидетельство о предыдущей поверке.

6.1.3 Результаты поверки считать удовлетворительными, если осциллограф соответствует требованиям п.п 6.1.1, 6.1.2. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

6.2 Опробование

6.2.1 Включить базовый блок PXI в сеть.

6.2.2 Подготовить осциллограф к работе в соответствии с указаниями технической документации фирмы-изготовителя. Запустить на выполнение программу NI-SCOPE SOFT FRONT PANEL (виртуальную панель осциллографа). Запуск осциллографа осуществляется с помощью кнопки «RUN» на виртуальной панели. Остановка осциллографа осуществляется с помощью нажатия кнопки «STOP» или повторного нажатия кнопки «RUN» на виртуальной панели. Выбрать из списка доступных приборов PXI-5122, подтвердить выбор нажатием кнопки «OK».

6.2.3 Убедиться в правильности прохождения тестовой программы и в отсутствии индицируемых ошибок. Тестовая программа выполняется автоматически после включения питания и запуска виртуальной панели.

6.2.4 Запустить на выполнение программу самокалибровки осциллографа «SELF CALIBRATION». (Процедуру самокалибровки необходимо запускать пред проведением измерений после каждого включения питания осциллографа).

6.2.5 Выбор режимов работы осциллографа осуществлять вводом с помощью мыши (или с клавиатуры) ПК необходимых значений в соответствующие диалоговые окна виртуальной панели NI-SCOPE.

6.2.6 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 6.1.

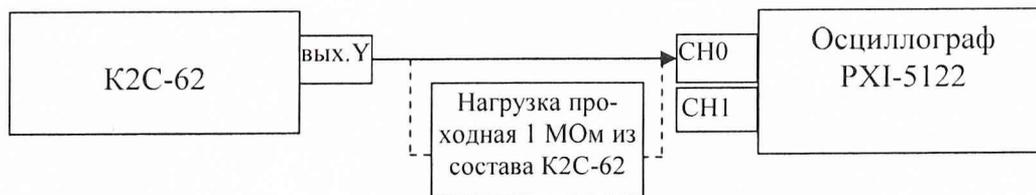


Рисунок 6.1

6.2.7 Установить на выходе калибратора «Y» установки K2C-62 последовательность прямоугольных импульсов с амплитудой 1 В и частотой следования 1 кГц. Установить число делений – 1 и импеданс 1 МОм.

6.2.8 Нажать кнопку «RUN» на виртуальной панели. Нажать кнопку «AUTOSET» на виртуальной панели. На экране осциллографа должен наблюдаться меандр с периодом 1 мс и амплитудой 1 В.

6.2.9 Результаты поверки считать удовлетворительными, если выполняются требования п.п. 6.2.8. В противном случае осциллограф дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт.

6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока

6.3.1.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 6.2.

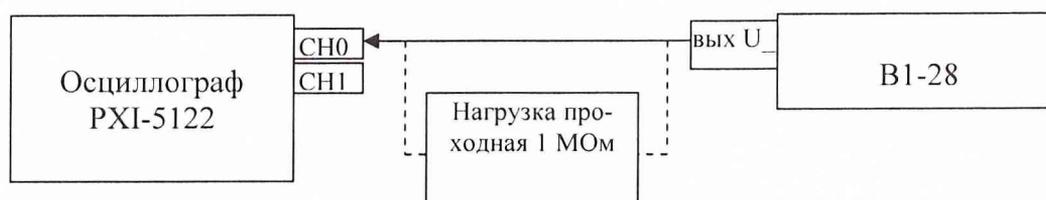


Рисунок 6.2

6.3.1.2 Установить диапазон измерений «CH0» равным 20 В, входной импеданс 1 МОм («EDIT→DEVICE CONFIGURATION→CHANAL→INPUT IMPEDANC→1MOhm»), подключить нагрузку проходную 1 МОм.

6.3.1.3 Перевести калибратор-вольтметр В1-28 в режим воспроизведения напряжения постоянного тока. Установить на выходе В1-28 напряжение постоянного тока 20 В.

6.3.1.4 С помощью встроенных функций автоматических измерений измерить напряжение постоянного тока осциллографом. В диалоговом окне «COUPLING» выбрать режим «DC». Нажать кнопку «RUN» на виртуальной панели. Нажать кнопку «MEASURE» (измерение), в появившемся окне выбрать «CH0» (канал 0), нажать кнопку «ADD» (добавить) и в выпадающем списке выбрать параметр – «DC Estimate» (напряжение постоянного тока). Измеренное значение занести в таблицу 6.1.

6.3.1.5 Погрешность измерений определить как разницу между показаниями осциллографа и значением напряжения на выходе В1-28.

6.3.1.6 Результаты занести в протокол.

6.3.1.7 Повторить операции по п.п. 6.3.1.1 ÷ 6.3.1.6 для отрицательных значений напряжения.

6.3.1.8 Повторить операции по п.п. 6.3.1.1 ÷ 6.3.1.7 для остальных диапазонов измерений осциллографа, изменяя напряжение на выходе В1-28 в соответствии с таблицей 6.1.

Таблица 6.1

Установленный диапазон измерений, В	Напряжение на выходе В1-28, В	Измеренное значение напряжения, В	Погрешность измерений, мВ	Пределы допускаемой погрешности измерений, мВ
20	20			± 143
	15			± 110,5
	10			± 78
10	10			± 73
	8			± 60
	6			± 47
	4			± 34
4	4			± 34
	3			± 27,5
	2			± 21
2	2			± 14,6
	1,5			± 11,35
	1			± 8,1
1	1			± 7,7
	0,8			± 6,4
	0,6			± 5,1
	0,4			± 3,8
0,4	0,4			± 3,6
	0,3			± 2,95
	0,2			± 2,3
0,2	0,2			± 2,3
	0,1			± 1,65
	0			± 1

6.3.1.9 Повторить операции по п.п. 6.3.1.1 ÷ 6.3.1.8. для канала1 («СН1») осциллографа.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, указанных в таблице 6.1. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

6.3.2 Определение времени нарастания переходной характеристики

6.3.2.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 6.3.

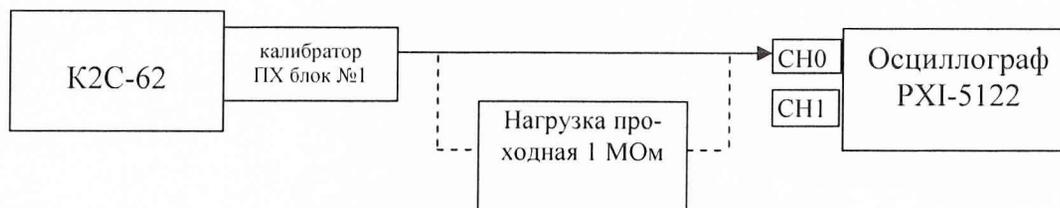


Рисунок 6.3

6.3.2.2 Установить входное сопротивление осциллографа 1 МОм и подключить нагрузку проходную 1 МОм.

6.3.2.3 Кнопками группы «коэффициент» установить амплитуду импульса на выходе калибратора ПХ установки измерительной К2С-62, так, чтобы он занимал на экране осциллографа не менее 6 делений по вертикали.

6.3.2.4 Установить диапазон измерений осциллографа 20 В. Дождаться появления на экране осциллографа изображения прямоугольного импульса. Установить задержку в ноль и уменьшая коэффициент развертки осциллографа добиться изображения на экране фронта импульса.

6.3.2.5 С помощью встроенных функций автоматических измерений измерить длительность фронта импульса на экране осциллографа («MEASURE» (измерение), в появившемся окне выбрать «CH0» (канал 0), нажать кнопку «ADD» (добавить) и в выпадающем списке выбрать параметр – «RISE TIME»).

6.3.2.6 Уменьшая амплитуду испытательного импульса в соответствии со столбцом 2 таблицы 6.1, повторить измерения по п.п. 6.3.2.3– 6.3.2.5 для всех диапазонов измерений. Результаты измерений занести в протокол.

6.3.2.7 Установить входное сопротивление осциллографа 50 Ом и отключить нагрузку проходную 1 МОм.

6.3.2.8. Повторить измерения по п.п. 6.3.2.1 – 6.3.2.6.

6.3.2.9 Результаты поверки считать положительными, если время нарастания переходной характеристики (для всех диапазонов измерений, кроме 0,2 В) не более 3,5 нс, а для диапазона измерений 0,2 В не более 4,2 нс. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

6.3.3 Определение погрешности по частоте внутреннего опорного генератора

6.3.3.1 Определение погрешности по частоте внутреннего опорного генератора осциллографа проводить с помощью метода прямых измерений. Структурная схема соединения приборов приведена на рисунке 6.4.

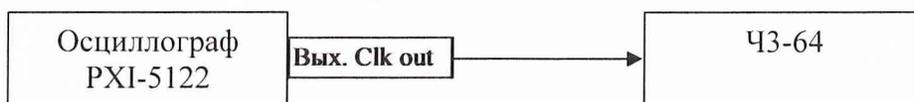


Рисунок 6.4

6.3.3.2 Измерить частоту внутреннего опорного генератора (100 МГц) осциллографа с помощью частотомера. Записать измеренное значение в протокол. Результаты поверки считать положительными, если частота внутреннего опорного генератора отличается от 100 МГц на величину не более 2,5 кГц. В противном случае осциллограф бракуется и направляется в ремонт.

6.3.4 Определение минимального уровня синхронизации

6.3.4.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 6.5.

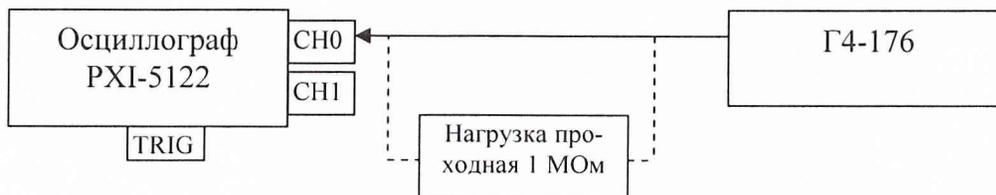


Рисунок 6.5

6.3.4.2 Установить амплитуду выходного сигнала генератора Г4-176 1,1 В, частоту 20 МГц.

6.3.4.3 Установить входное сопротивление осциллографа 1 МОм. Установить источник запуска осциллографа «СН0», диапазон измерений «СН0» равным 10 В, подключить нагрузку проходную 1 МОм.

6.3.4.4 Подать сигнал на вход «СН0» осциллографа.

6.3.4.5 Уменьшая амплитуду сигнала на выходе Г4-176 и подстраивая уровень синхронизации, определить порог срыва синхронизации (амплитуда, при которой на данном диапазоне измерений сигнал не синхронизируется, загорается красный индикатор ошибки синхронизации). Найденное значение занести в протокол.

6.3.4.6 Повторить операции по п.п. 6.3.4.2 ÷ 6.3.4.5, устанавливая, соответственно, амплитуду сигнала 0,42; 0,21; 0,11; 0,045; 0,025 В, и диапазоны измерений 4; 2; 1; 0,4; 0,2 В.

6.3.4.7 Повторить операции по п.п. 6.3.4.2 ÷ 6.3.4.6, последовательно установив частоту сигнала 20, 50 и 80 МГц.

6.3.4.8 Повторить операции по п.п. 6.3.4.2 ÷ 6.3.4.7, установив источником запуска осциллографа «СН1».

6.3.4.9 Подать сигнал амплитудой 0,3 В и частотой 50 МГц на вход внешней синхронизации «TRIG» и, уменьшая амплитуду, определить порог срыва синхронизации. Найденное значение занести в протокол.

6.3.4.10 Повторить измерения по п. 6.3.4.9 при частотах входного сигнала 100, 150 и 200 МГц.

6.3.4.11 Результаты поверки считать положительными, если минимальный уровень синхронизации при использовании каналов осциллографа в качестве источника запуска не более 2,5 % от диапазонов измерений при частоте 20 и 50 МГц, не более 5 % от диапазонов измерений при частоте 80 МГц, не более 0,25 В при использовании в качестве источника запуска входа внешней синхронизации.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах поверки осциллографа выдается свидетельство установленной формы.

7.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке записываются результаты поверки.

7.3 Параметры, определенные при поверке, заносят в техническую документацию фирмы-изготовителя на осциллограф.

7.4 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый осциллограф к дальнейшему применению не допускается. На такой осциллограф выдается извещение о его непригодности к дальнейшей эксплуатации с указанием причин, а в технической документации фирмы-изготовителя делаются соответствующие записи.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИИ МО РФ

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



В. Супрунок



А. Клеопин