

1768

УТВЕРЖДАЮ

Начальник ГЦИ СИ «Воентест»  
32 ГИИИ МО РФ



А.Ю. Кузин

2008 г.

## ИНСТРУКЦИЯ

Осциллографы цифровые PXI-5105  
фирмы «National Instruments», США

Методика поверки

г. Мытищи,  
2008 г.

## Введение

Настоящая методика распространяется на осциллографы цифровые PXI-5105 изготавливаемые фирмой «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.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке (ввозе импорта)	периодической поверке
1 Внешний осмотр.	5.1	+	+
2 Опробование.	5.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик осциллографа.	5.3		
3.1 Определение погрешности по частоте внутреннего опорного генератора.	5.3.1	+	+
3.2 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока.	5.3.2	+	+
3.3 Определение минимального уровня синхронизации.	5.3.3	+	+

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

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
5.2, 5.3.2	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 $\pm 0,01$ %)
5.3.3	Генератор импульсов точной амплитуды Г5-75 (диапазон установки амплитуды импульсов от 0,01 до 9,999 В; пределы допускаемой погрешности $\pm 0,01$ В; диапазон установки длительности импульсов от 50 нс до 1 с; пределы допускаемой погрешности $\pm(10^{-3} \tau + 15 \text{ нс})$ , где $\tau$ - длительность импульса)
5.3.1	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-83/1 (диапазон рабочих частот от 0,1 до $2,4 \cdot 10^9$ Гц, пределы допускаемой погрешности измерений частоты $\pm 5 \cdot 10^{-6}$ , уровень входных сигналов от 0,03 до 10 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
<i><b>Вспомогательные средства</b></i>	
5.3.1-5.3.3	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 $\pm 2$ %)

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 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, предусмотренные “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей”, “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”, а также изложенные в руководстве по эксплуатации на приборы, в технической документации на применяемые при поверке рабочие эталоны и вспомогательное оборудование.

### **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ**

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... $20 \pm 5$ ;
- относительная влажность воздуха, %..... $65 \pm 15$ ;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)..... $100 \pm 4$  ( $750 \pm 30$ ).

4.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выдержать осциллограф в условиях, указанных в п. 4.1 в течение не менее 1 ч;
- выполнить операции, оговоренные в руководстве по эксплуатации наверяемый осциллограф по его подготовке к поверке;
- выполнить операции, оговоренные в технической документации на применяемые средства поверки по их подготовке к измерениям;
- осуществить предварительный прогрев осциллографа для установления его рабочего режима.

### **5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

#### 5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие осциллографа следующим требованиям:

- наружная поверхность не должна иметь следов механических повреждений, которые могут влиять на работу осциллографа и органов управления;
- разъемы должны быть чистыми;
- соединительные провода должны быть исправными;

- комплектность осциллографа должна соответствовать указанной в технической документации фирмы-изготовителя.

В противном случае осциллограф дальнейшей проверке не подвергается и направляется в ремонт.

## 5.2 Опробование

5.2.1 Подготовить осциллограф к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

5.2.2 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 1.

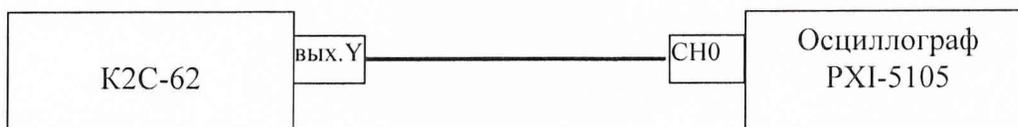


Рисунок 1

5.2.3 Установить на выходе калибратора «У» установки К2С-62 последовательность прямоугольных импульсов с амплитудой 1 В и частотой следования 1 кГц. Установить число делений – 1 и импеданс 1 МОм.

На экране осциллографа должен наблюдаться меандр с периодом 1 мс и амплитудой 1 В. В противном случае осциллограф дальнейшей проверке не подвергается и направляется в ремонт.

## 5.3 Определение метрологических характеристик осциллографа

5.3.1 Определение погрешности по частоте внутреннего опорного генератора

5.3.1.1 Определение погрешности по частоте внутреннего опорного генератора осциллографа проводить на основании метода прямых измерений с помощью частотомера ЧЗ-83/1. Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 2.

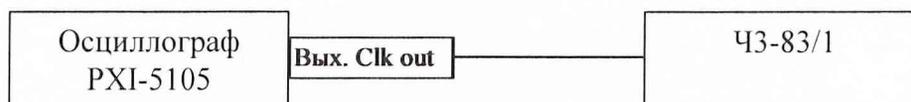
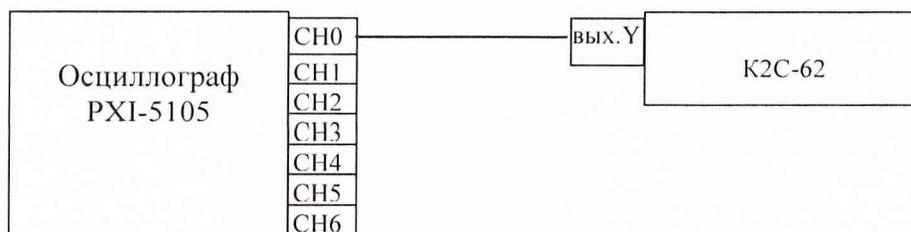


Рисунок 2

5.3.1.2 Измерить частоту внутреннего опорного генератора (60 МГц) осциллографа с помощью частотомера. Записать измеренное значение в протокол. Результаты проверки считать положительными, если значение частоты внутреннего опорного генератора отличается от 60 МГц на величину не более 1,5 кГц. В противном случае осциллограф дальнейшей проверке не подвергается и направляется в ремонт.

5.3.2 Определение погрешности измерений напряжения постоянного тока

5.3.2.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 3.



### Рисунок 3

5.3.2.2 Установить диапазон измерений «СН0» равным 30 В, входной импеданс 1 МОм, коэффициент развертки 500 мкс/дел, синхронизация внутренняя, режим работы развертки внутренних.

5.3.2.3 Установку К2С-62 включить в режим генерации импульсного напряжения с амплитудой 15 В, число делений 2, импеданс 1 МОм.

5.3.2.4 Измерить амплитуду импульсного сигнала осциллографом. Изменяя кнопкой «ДЕ-ВИАЦИЯ» установки К2С-62 значение выходного напряжения добиться, чтобы измеренная осциллографом амплитуда сигнала была наиболее близка 30 В.

5.3.2.5 Погрешность измерений определить по индикатору установки К2С-62 в процентах.

5.3.2.6 Результаты занести в протокол.

5.3.2.7 Повторить операции по п.п. 5.3.2.2 ÷ 5.3.2.6 для остальных диапазонов измерений осциллографа, изменяя напряжение на выходе установки К2С-62 в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Установленный диапазон измерений	Напряжение на выходе К2С-62, В	Показания К2С-62, %	Пределы допускаемой погрешности измерений, %
30 В	30		± 1,002
	20		± 1,128
	10		± 1,506
	6		± 2,01
6 В	6		± 0,91
	3		± 1,17
	1		± 2,21
1 В	1		± 0,96
	0,6		± 1,27
	0,2		± 2,2
0,2 В	0,2		± 1,2
	0,1		± 1,75
	0,05		± 2,85
0,05 В	0,05		± 2,45
	0,02		± 4
	0,01		± 7

5.3.2.8 Повторить операции по п.п. 5.3.2.2 - 5.3.2.7 для входа «СН1» осциллографа.

Результаты поверки считать положительными, если значения погрешности измерений напряжения постоянного тока находятся в пределах, указанных в таблице 3. В противном случае осциллограф дальнейшей поверке не подвергается и направляется в ремонт.

### 5.3.3 Определение минимального уровня синхронизации

5.3.3.1 Собрать измерительную схему в соответствии с рисунком 4.

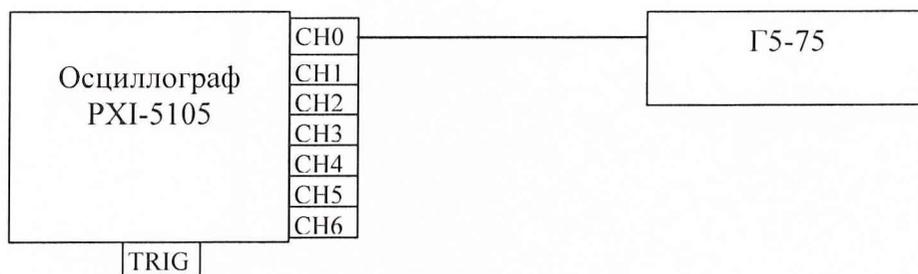


Рисунок 4

5.3.3.2 На выходе Г5-75 установить амплитуду импульсов 1 В, период следования - 1 мкс.

5.3.3.3 Установить источник запуска осциллографа «СН0», диапазон измерений «СН0» равным 30 В.

5.3.3.4 Подать импульсный сигнал на вход «СН0» осциллографа.

5.3.3.5 Уменьшая амплитуду сигнала на выходе Г5-75 и подстраивая уровень синхронизации, определить порог срыва синхронизации (амплитуда импульсов, при которой на данном диапазоне измерений сигнал не синхронизируется). Найденное значение занести в протокол.

5.3.3.6 Повторить операции по п.п. 5.3.5.2 ÷ 5.3.5.5, устанавливая, соответственно, амплитуду импульсов 0,2; 0,045; 0,006; 0,003 В и диапазоны измерений 6; 1; 0,2; 0,05 В.

5.3.3.7 Повторить операции по п.п. 5.3.3.2 ÷ 5.3.3.6, установив период следования импульсов 200 нс.

5.3.3.8 Повторить операции по п.п. 5.3.3.2 ÷ 5.3.3.7, установив источником запуска осциллографа остальные каналы.

Результаты поверки считать положительными, если минимальный уровень синхронизации при использовании каналов осциллографа в качестве источника запуска не более 0,02 от диапазонов измерений при частоте следования импульсов 1 и 50 МГц. В противном случае осциллограф направляется в ремонт.

## 6 Оформление результатов поверки

6.1 При положительных результатах поверки осциллографа выдается свидетельство установленной формы.

6.2 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 забракования.

Заместитель начальника отдела  
ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ

Р.А. Родин

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

А.В. Клеопин