



ФБУ «ТЕСТ-С.-ПЕТЕРБУРГ»



СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Тест-С.-Петербург»

Р. В. Павлов

2021 г.

М.П.



Государственная система обеспечения единства измерений

Модули ввода аналоговых сигналов шестиканальные  
ADC6SM

Методика поверки

СЕМШ10.1109 МП

г. Санкт-Петербург  
2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения .....	3
2 Перечень операций поверки средства измерений.....	4
3 Требования к условиям проведения поверки .....	4
4 Требования к квалификации поверителей .....	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	4
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки .....	5
7 Внешний осмотр средства измерений.....	5
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений .....	6
9 Проверка программного обеспечения средства измерений.....	8
10 Определение метрологических характеристик средства измерений .....	8
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	9
12 Оформление результатов поверки.....	9
Приложение А.....	11

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на модули ввода аналоговых сигналов шестиканальные ADC6SM (далее – модули), изготавливаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Сектор» (ООО «Сектор»), и устанавливает методику, их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемости модулей к Государственному первичному специальному эталону ГЭТ 89-2008 «Государственный первичный специальный эталон единицы электрического напряжения (вольта) в диапазоне частот  $10 - 3 \cdot 10^7$  Гц» согласно с государственной поверочной схемой для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от  $1 \cdot 10^{-1}$  до  $2 \cdot 10^9$  Гц, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.05.2018 года № 1053.

1.3 Поверка отдельных измерительных каналов не допускается.

1.4 Выборочная первичная поверка модулей не предусмотрена.

1.5 Поверка модулей должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки. Интервал между поверками – 6 лет.

1.6 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

1.7 Основные метрологические характеристики модулей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Измеряемый параметр	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %
Напряжение переменного тока, В	От 1 до 5	$\pm 1,0$
Частота переменного тока в диапазоне напряжений от 1 до 5 В, Гц	От 45 до 55	$\pm 0,5$
<b>Примечания</b>		
1 Нормальные условия измерений:		
- температура окружающей среды, °С		от +10 до +30;
- относительная влажность воздуха, %		от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа		от 84 до 106.
2 Дополнительные погрешности измерений, вызванные отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения ( $20 \pm 10$ ) °С, составляют 0,5 предела основной погрешности на каждые 10 °С в пределах диапазона рабочих температур		

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При поверке модулей выполнить работы в объеме, указанном в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да
3 Подтверждение версии программного обеспечения	9	Да	Да
4 Определение основных погрешностей измерения напряжения и частоты переменного тока	10	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается и модуль бракуется.

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 10 °С до 30 °С;
- относительная влажность от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

## 4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые модули и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № 707 (ред. от 30.12.2020 года) «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Наименование средства поверки	Номер пункта методики поверки	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
<b>Основные средства поверки</b>		
Калибратор универсальный Н4-11	8.2–8.4	№ 25610-03 (воспроизведение напряжения переменного тока частотой от 10 до 1000 Гц на пределах 2, 20 В; ПГ ± [(0,1–0,3) % от U + (0,015–0,1) % от U <sub>п</sub> ])
<b>Вспомогательное оборудование</b>		
Источник питания Б5-71/4-ПРО	8.2–8.4	№ 42467-09 (0–75 В, 0–4 А)
<b>Компьютер</b>		
ПЭВМ	8.2–8.4	ОС «Windows XP SP3», ЦП с тактовой частотой 2 ГГц, последовательный порт типа RS-422, оперативная память 2 Гб, 100 Мб сводного дискового пространства, монитор с разрешением от 1920x1080, манипулятор «мышь», русифицированная клавиатура, установленное ПО «Поверка ADC6SM»

5.2 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующую запись о результатах поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и/или свидетельство о поверке на бумажном носителе.

5.3 Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единицы величины поверяемому средству измерений.

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности», «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые модули и применяемые средства поверки.

## 7 Внешний осмотр средства измерений

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие модулей следующим требованиям:

- наличие маркировки на модулях (наименование изделия, товарный знак или наименование предприятия, порядковый номер, год изготовления, назначение гнезд, разъемов, индикаторов);
- четкость всех надписей на поверяемых модулях;
- чистота контактов разъемных соединителей;
- исправность соединительных кабелей;

– прочность и целостность всех покрытий, обеспечивающих защиту от внешних воздействий;

– отсутствие механических повреждений модуля.

**П р и м е ч а н и е** – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявляемые дефекты устраняются, и модуль допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефекта, модуль к дальнейшей поверке не допускается.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

– изучают эксплуатационную документацию на поверяемый модуль и на применяемые средства поверки;

– подготавливают к работе поверяемый модуль и средства поверки, выдерживают во включенном состоянии, в требуемых климатических условиях в соответствии с эксплуатационной документацией.

### **8.2 Опробование**

8.2.1 Собрать схему рабочего места по поверке модуля в соответствии с рисунком А.1 приложения А.

Включить питание измерительных приборов и персонального компьютера.

На источнике питания постоянного тока установить напряжение 24 В для питания модуля.

Включить питание модуля тумблером на его панели. По индикатору на панели убедиться в наличии питания на модуле.

Подключить калибратор к модулю. Запустить программу «Поверка ADC6SM» для работы с соответствующим последовательным портом согласно п. 4.1.1 ПО «Метрология ADC6SM» Руководство пользователя.

8.2.2 Контролировать появление главного окна программы (рисунок 1).

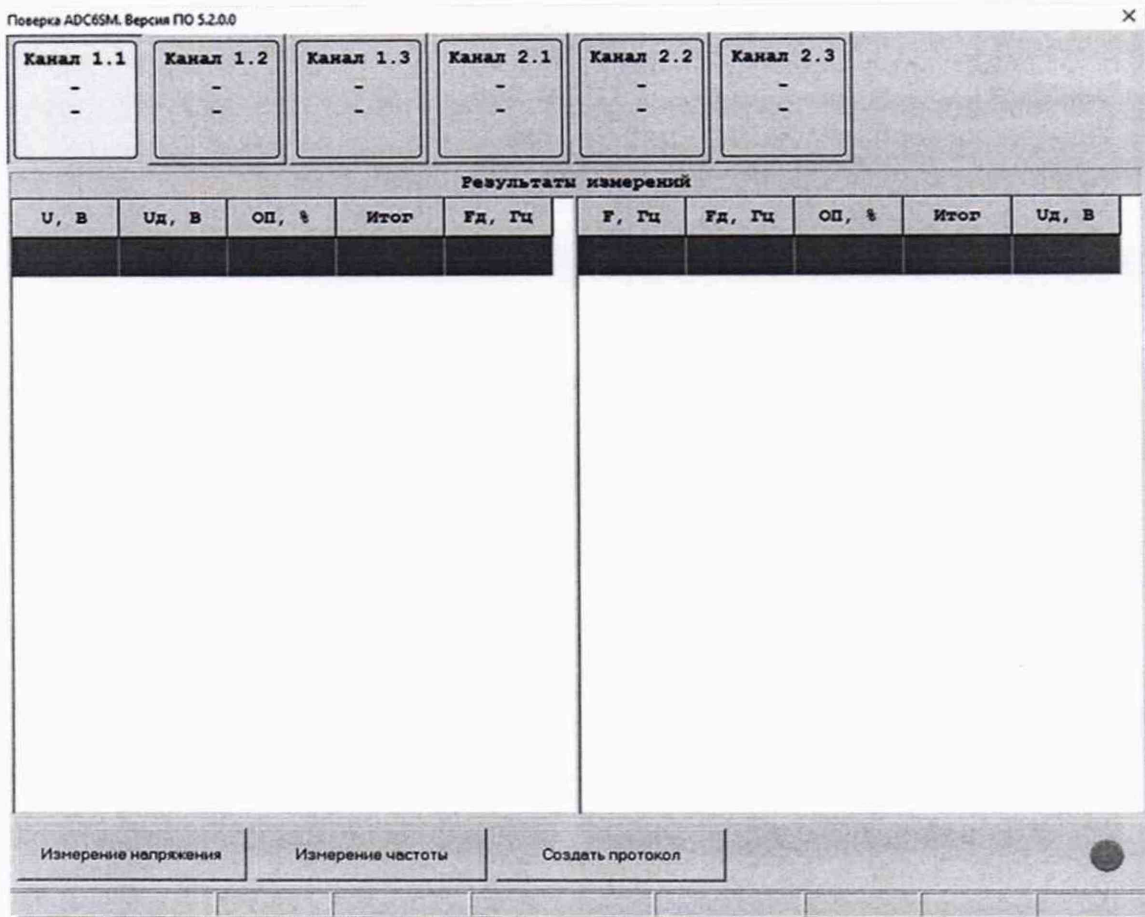


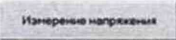


Рисунок 1 – Главное окно программы «Поверка ADC6SM»

8.2.3 В главном окне программы в правой нижней части нажать кнопку , включающую связь между модулем и ПЭВМ. Цвет кнопки должен измениться с красного на зеленый  при правильном соединении модуля с ПЭВМ.

8.2.4 В главном окне программы нажать кнопку . В появившемся окне «Настройка измерения» (рисунок 2) установить напряжение 3 В, частоту 50 Гц, количество измерений 5 и отметку «Да» для измерения на всех каналах.

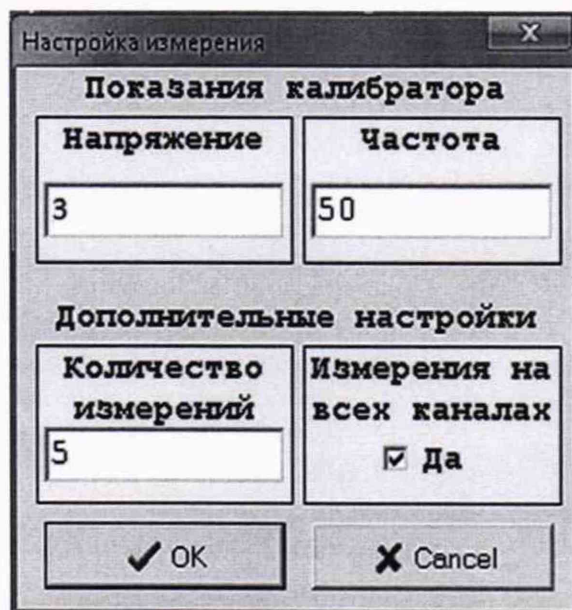
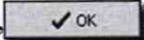


Рисунок 2 – Настройка измерения

8.2.5 Нажать кнопку .

8.2.6 Последовательно нажимая кнопки «Канал 1.1», «Канал 1.2», «Канал 1.3», «Канал 2.1», «Канал 2.2»,  «Канал 2.3» (рисунок 3) убедиться, что модуль произвел измерение заданного напряжения по п. 8.2.4.

<b>Канал 1.1</b> 3,0001 В 50,0000 Гц	<b>Канал 1.2</b> 3,0001 В 50,0000 Гц	<b>Канал 1.3</b> 3,0007 В 50,0000 Гц	<b>Канал 2.1</b> 3,0001 В 50,0000 Гц	<b>Канал 2.2</b> 3,0001 В 50,0000 Гц	<b>Канал 2.3</b> 3,0007 В 50,0000 Гц
--	--	--	--	--	--

Рисунок 3 – Кнопки выбора измерительного канала с результатами измерений

## 9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) проводят следующим образом:

- фиксируют указанную в верхней левой части окна программы версию ПО (рисунок 4);
- результаты считаются положительными, если наименование и номер версии ПО совпадают с данными, представленными в описании типа.

**Версия ПО 5.2.0.0. Версия ПО ADC6SM 5.2 (CRC16 = 824Ch)**

Рисунок 4 – Версия ПО «Поверка ADC6SM» и встроенного ПО модуля

## 10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Повторить подготовку к измерениям согласно пп. 8.2.1 – 8.2.3.

10.2 Провести удаление результатов предыдущих измерений. Для этого необходимо нажатием правой кнопки мыши в области «Результаты измерений» вызвать диалоговое окно и выбрать «Удалить все результаты измерения».

10.3 На выходе калибратора установить напряжение переменного тока 1 В частотой 45 Гц.

10.4 В главном окне программы нажать кнопку .

10.5 В появившемся окне «Настройка измерения» установить напряжение 1 В и частоту 45 Гц, количество измерений 5 и установить отметку «Да» измерения на всех каналах.

10.6 Нажать кнопку .

10.7 Зафиксировать результаты измерений напряжения переменного тока, последовательно нажимая кнопки «Канал 1.1», «Канал 1.2», «Канал 1.3», «Канал 2.1», «Канал 2.2», «Канал 2.3».

10.8 Повторить процедуру измерения пп. 10.3 – 10.7 последовательно для напряжений переменного тока 2, 3, 4, 5 В на частоте 45 Гц и 1, 2, 3, 4, 5 В на частотах 50, 55 Гц.

10.9 На выходе калибратора установить напряжение переменного тока 3 В частотой 45 Гц.

10.10 В главном окне программы нажать клавишу .

10.11 В появившемся окне «Настройка измерения» установить напряжение 3 В и частоту 45 Гц, количество измерений 5 и отметку «Да» измерения на всех каналах.

10.12 Нажать кнопку .



10.13 Просмотреть результаты измерений частоты переменного тока, последовательно нажимая кнопки «Канал 1.1», «Канал 1.2», «Канал 1.3», «Канал 2.1», «Канал 2.2», «Канал 2.3».

10.14 Повторить процедуру измерения пп. 10.9 – 10.13 для частот 50 и 55 Гц.

## 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если показания проверяемого модуля в проверяемых точках измерения напряжения и частот переменного тока по всем каналам соответствуют требованиям, приведенным в таблицах 4 и 5.


Таблица 4

Среднеквадратическое напряжение переменного тока подаваемое на входы модуля, В	Диапазоны допустимых пределов измерений среднеквадратического напряжения переменного тока, В, при частотах		
	45 Гц	50 Гц	55 Гц
1	0,99–1,01		
2	1,98–2,02		
3	2,97–3,03		
4	3,94–4,04		
5	4,95–5,05		

Таблица 5

Частоты переменного тока подаваемые на входы модуля, Гц	Диапазоны допустимых пределов измерений частоты модулем, при подаваемом на входы модуля напряжении переменного тока 3 В, Гц
45	44,775–45,225
50	49,750–50,250
55	54,275–55,275

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Протоколирование результатов измерений производится нажатием кнопки  в главном окне программы.

12.2 В появившемся окне заполнить все реквизиты модулей и измерений, нажать кнопку «ОК», после чего сформируется протокол с результатами всех измерений.

Убедившись, что протокол сформирован правильно, его нужно сохранить и при необходимости распечатать. Обе эти возможности доступны через пункт меню окна протокола «Сохранить и распечатать протокол».

12.3 Средства измерений, прошедшие поверку с удовлетворительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

12.4 При неудовлетворительных результатах поверки модули не допускаются к применению.

12.5 Сведения о результатах поверки модулей заносятся в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца или лица,

предоставившего модули на поверку, выдается свидетельство о поверке средств измерений или извещение о непригодности к применению.

Разработчики настоящей методики:

Старший инженер  
ООО «Сектор»



О. В. Лысач

Инженер по метрологии 2 категории  
отдела 432 ФБУ «Тест-С.-Петербург»



Н. Б. Заболкин

## Приложение А

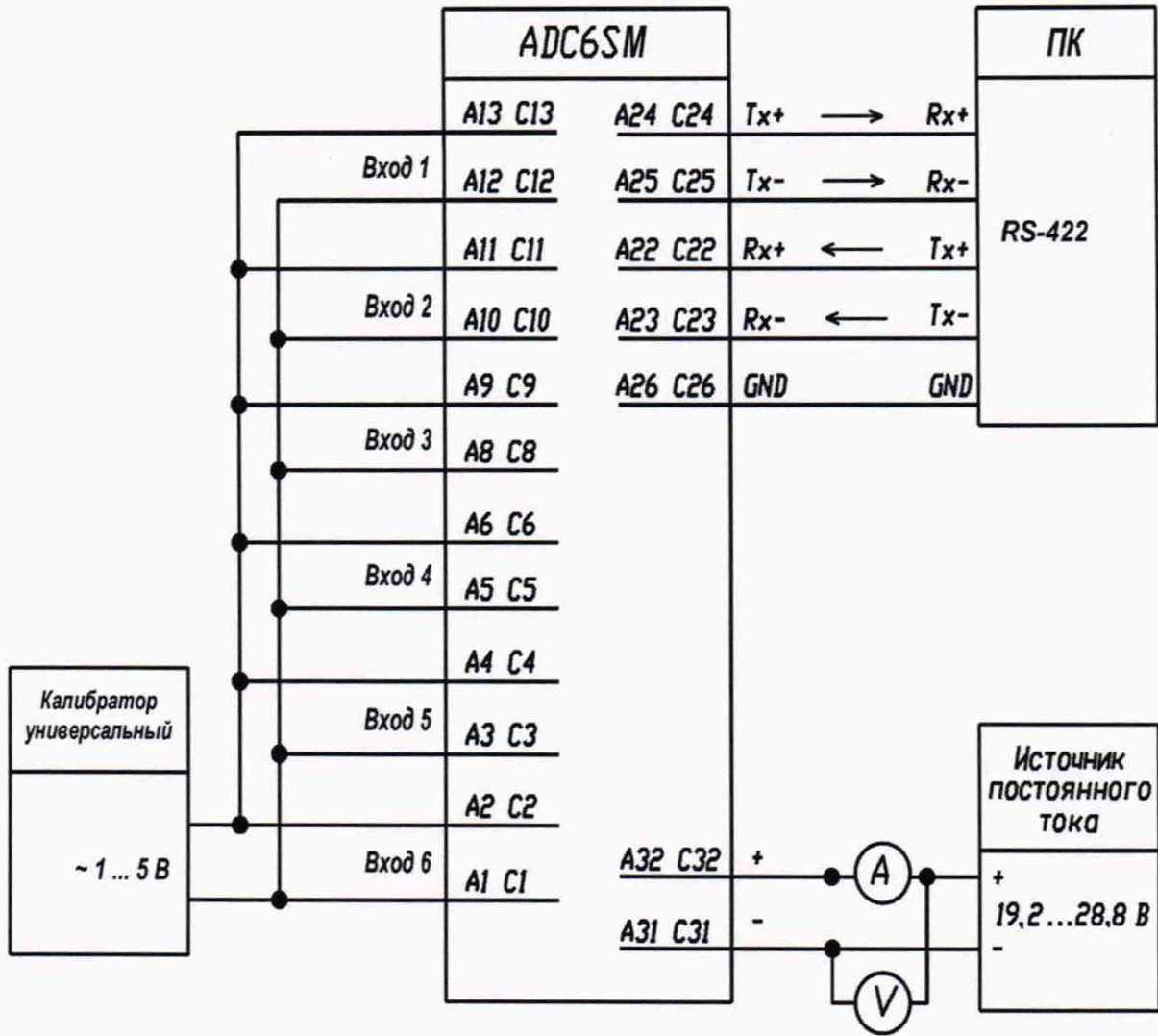


Рисунок А.1 – Схема рабочего места по проверке модуля