

СОГЛАСОВАНО

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

Р. В. Павлов

2022 г.

М.П.



Государственная система обеспечения единства измерений

Модули ввода аналоговых сигналов ADC4SM

Методика поверки

СЕМШ10.1010.00.00 МП

г. Санкт-Петербург
2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

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

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на модули ввода аналоговых сигналов ADC4SM (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 эталону ГЭТ 13-01 «Государственный первичный эталон единицы электрического напряжения» согласно с государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3457;

– 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 03.09.2021 г. № 1942.

1.3 Поверка модулей возможна только в полном объеме.

1.4 Выборочная первичная поверка модулей не предусмотрена.

1.5 Поверка модулей должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

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 ²⁾ , %
1	2	3
Напряжение постоянного тока положительной и отрицательной полярности, В	от 0,1 до 10,0	$\pm \left[1,0 + 0,02 \times \left(\left \frac{U_{max}}{U_x} \right - 1 \right) \right]$
Напряжение постоянного тока положительной и отрицательной полярности, В	от 10 до 200	$\pm 1,0$
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока в диапазоне частот от 20 до 1000 Гц, В	от 0,1 до 135,0	$\pm 1,0$
Среднеквадратическое значение напряжения переменного тока при значениях частоты из ряда (от 73 до 77), (от 123 до 127), (от 172 до 178), (от 221 до 229), (от 268 до 282), (от 318 до 332) Гц в селективном режиме измерений, В	от 0,1 до 135,0	$\pm 1,5$
Среднеквадратическое значение напряжения амплитудно-модулированного переменного тока с несущей частотой в диапазоне от 400 до 1000 Гц и частотой модуляции 8 или 12 Гц, В	от 0,1 до 135,0	$\pm 2,5$

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Среднеквадратическое значение напряжения амплитудно-модулированного переменного тока с несущей частотой из ряда (от 416 до 428), (от 472 до 484), (от 572 до 584), (от 717 до 729), (от 772 до 784) Гц и частотой модуляции 8 или 12 Гц в селективном режиме измерения, В	от 0,1 до 95,0	$\pm 4,0$
Среднеквадратическое значение напряжения в импульсе для сигналов переменного тока в числовой кодовой автоблокировки с несущими частотами 25, 50 или 75 Гц в широкополосном и селективном режимах, В	от 0,1 до 135,0	$\pm 2,5$
Длительность первой паузы для сигналов переменного тока в числовой кодовой автоблокировки с несущими частотами 25, 50 или 75 Гц, В	от 0,1 до 135,0	$\pm 4,0$
Частота переменного тока в диапазоне напряжений от 0,1 до 135,0 В, Гц	от 20 до 1000	$\pm 0,2$
Примечания: 1 $U_{\max}$ – верхнее значение диапазона измерения; U_x – измеренное значение. 2 Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа 3 Дополнительные погрешности измерений, вызванные отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий применения от +15 °C до +25 °C, составляют 0,5 предела основной погрешности на каждые 10 °C 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 поверки	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1	2	3	4
Внешний осмотр	Да	Да	7
Опробование	Да	Да	8.2
Подтверждение версии программного обеспечения	Да	Да	9
Определение основных погрешностей измерения напряжения постоянного тока, напряжения и частоты переменного тока, длительности импульсов и пауз сигналов числовой кодовой автоблокировки переменного тока	Да	Да	10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

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 +15 °С до +25 °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 г) «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

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п. 3 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80% с погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 608-H1, рег. № 53505-13

Продолжение таблицы 3

1	2	3
п. 8.2 Опробование	Средства воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 19,2 до 28,8 В с погрешностью не более 1 %	Источник питания Б5-71/4-ПРО, рег. № 42467-09
п. 9 Подтверждение версии программного обеспечения	ПК с установленной на нем ОС «Windows XP SP3» и выше, 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 «Метрология	Персональный компьютер с оперативной системой «Windows XP SP3» и выше
п. 10 Определение основных погрешностей измерения напряжения постоянного тока, напряжения и частоты переменного тока, длительности импульсов и пауз сигналов числовой кодовой автоблокировки переменного тока	Эталоны воспроизведения единицы напряжения постоянного тока 3 разряда в диапазоне от 0,1 до 200,0 В; Эталоны воспроизведения единицы напряжения переменного тока 3 разряда в диапазоне от 0,1 до 130,0 В, частот от 20 до 1000 Гц	Калибратор универсальный Н4-11, рег. № 25610-03
П р и м е ч а н и е – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

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 ПИТАНИЕ на лицевой панели модуля убедиться в наличии питания на модуле, по индикатору ГОТОВ к готовности к работе.

Подключить персональный компьютер к модулю. Запустить программу «Метрология ADC4SM» (далее – программа) (рисунок 1).

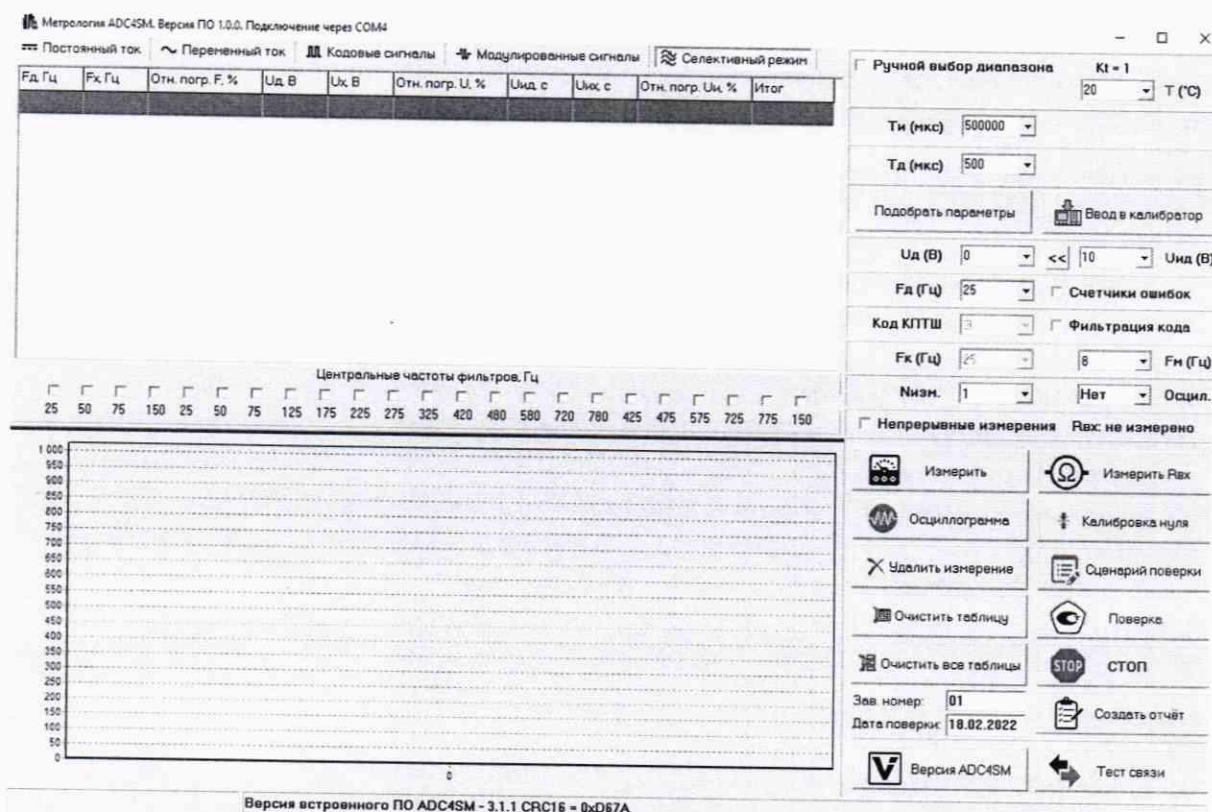


Рисунок 1 – Общий вид программы «Метрология ADC4SM»

Нажатием кнопки «Тест связи» проверить соединение модуля с персональным компьютером. В нижней части окна программы должно появиться сообщение «Получена квитанция. Код: 0xF1»

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

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

- зафиксировать указанную в верхней левой части окна программы версию ПО «Метрология ADC4SM» (рисунок 2);
- нажать кнопку «Версия ADC4SM» в окне программы. Зафиксировать указанную в правой нижней части окна программы версию встроенного ПО модулей (рисунок 3);
- результаты считаются положительными, если наименования и номера версии ПО совпадают с данными, представленными в описании типа.

Метрология ADC4SM. Версия ПО 1.0.0. Подключение через COM4

Рисунок 2 – Версия ПО «Поверка ADC4SM» и встроенного ПО модуля

Версия встроенного ПО ADC4SM - 3.1.1 CRC16 = 0xD67A

Рисунок 3 – Версия встроенного ПО модуля

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Нажатием кнопки «Очистить все таблицы» в окне программы произвести удаление результатов предыдущих измерений.

10.2 Нажатием кнопки «Калибровка нуля» в окне программы произвести калибровку нуля модуля.

10.3 Нажатием кнопки «Сценарий поверки» вызвать всплывающее окно. В появившемся окне нажать кнопку «Загрузить параметры по умолчанию» в правом нижнем углу. Заккрыть всплывающее окно.

10.3 Для расчета температурного коэффициента, в окне «Т (°C)» ввести измеренное значение температуры окружающего воздуха.

10.4 Установить галочку в окне «Счетчики ошибок»

10.3 Нажать кнопку «Поверка» в окне программы и во всплывающем окне выбрать «Полная».

10.4 Дождаться окончания поверки модуля.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Результаты поверки считаются удовлетворительными, если показания проверяемого модуля в проверяемых точках измерения напряжения постоянного тока, напряжения и частоты переменного тока, длительности импульсов и пауз сигналов числовой кодовой автоблокировки переменного тока соответствуют требованиям, приведенным в таблице 1.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Протоколирование результатов измерений производится нажатием кнопки «Создать отчет» в главном окне программы.

12.2 В появившемся всплывающем окне выбрать «Полный».

12.3 Убедившись, что протокол сформирован правильно, его нужно сохранить и при необходимости распечатать.

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

12.5 При неудовлетворительных результатах поверки модули не допускаются к применению.

12.6 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

Ведущий инженер по метрологии
отдела 432 ФБУ «Тест-С.-Петербург»



Н. Б. Заболкин

Приложение А

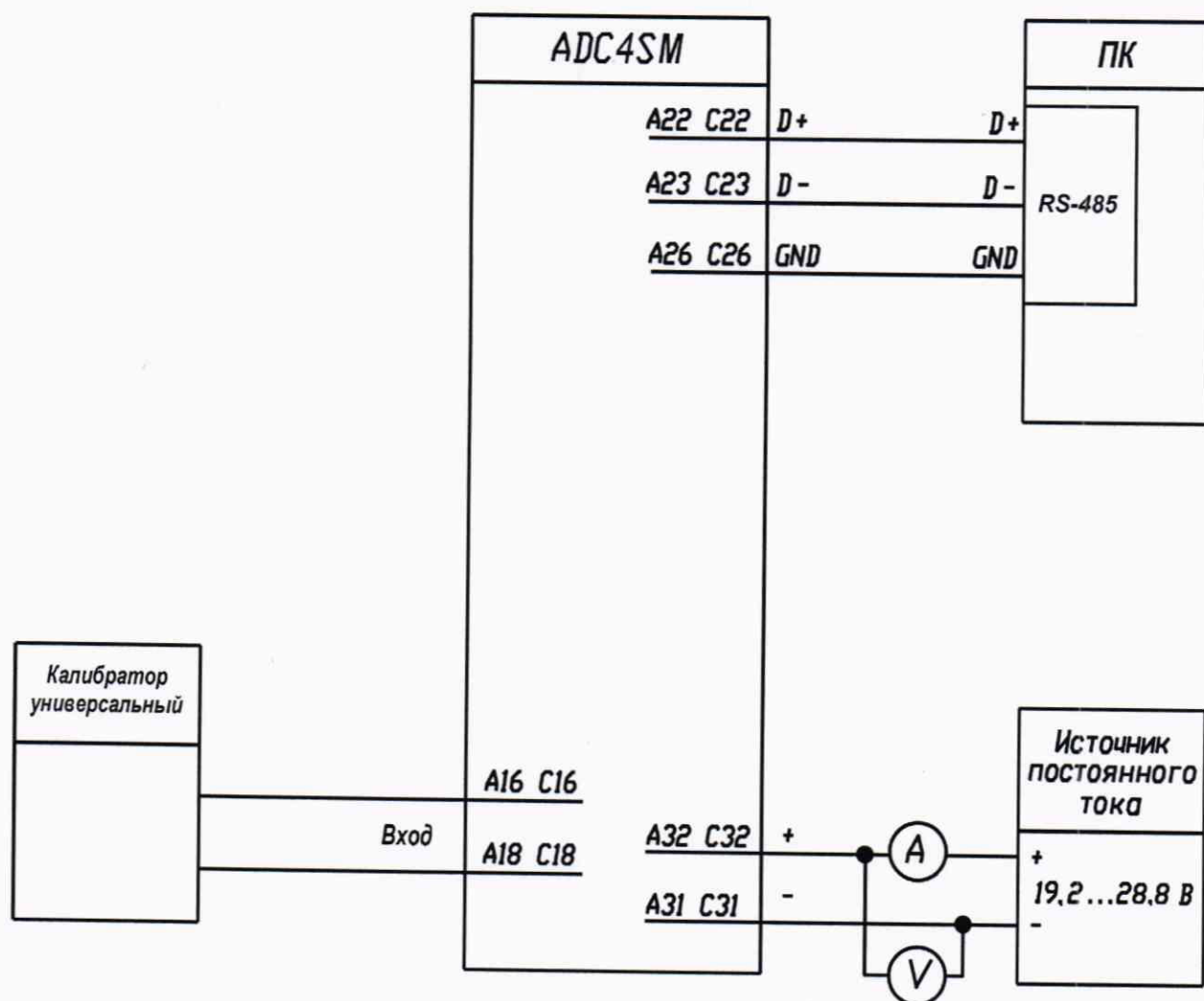


Рисунок А.1 – Схема рабочего места по поверке модуля