

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт имени Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП
«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К.В. Гоголинский




_____ 2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений


Преобразователи интерфейса ПИ-485-СВ-32А

**Методика поверки
МП-206-0027-2017**

Руководитель отдела

 _____ А.Н. Пронин

Ведущий инженер

 _____ П.Н. Мичков

Санкт-Петербург
2017 г.

Содержание

1. Общие требования.....	3
2. Операции поверки	3
3. Требования к квалификации поверителей.....	4
4. Требования безопасности	5
5. Условия поверки.....	5
6. Подготовка к поверке.....	5
7. Проведение поверки.....	5
8. Оформление результатов поверки.....	12
Приложение А.....	13
Приложение Б.	15
Приложение В.....	17

1. Общие требования

Настоящая методика распространяется на преобразователи интерфейса ПИ-485-СВ-32А (далее по тексту - преобразователи), изготавливаемые ООО «Валком».

Методика устанавливает методы и средства для проведения их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 5 лет.

2. Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Проверка электрического сопротивления изоляции	7.2	да	-
Проверка программного обеспечения (ПО)	7.3	да	да
Опробование	7.4	да	да
Определение метрологических характеристик	7.5		
Определение основной, приведенной к диапазону измерений (ДИ), погрешности измерений силы постоянного тока в рабочем диапазоне измерений Количество каналов измерений (ИК) – 32	7.5.1	да	да
Определение основной, приведенной к диапазону воспроизведения (ДВ), погрешности воспроизведения силы постоянного тока в рабочем диапазоне воспроизведения Количество каналов воспроизведения - 2	7.5.2	да	да

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основных и вспомогательных средств поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
Основные средства поверки	
7.2	Мегаомметр Е6-24/1 , рег. № 47135-11, испытательное напряжение 100 В, диапазон измерений сопротивления от 0,01 МОм до 9,99 ГОм, пределы относительной погрешности измерений сопротивления $\delta = \pm(3 \% + 3 \text{ смр})$.
7.3 7.4 7.5	Калибратор микрофункциональный МСФ В , рег. № 22227 08

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основных и вспомогательных средств поверки. Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средств поверки
	пазон измерений силы постоянного тока: от минус 100 до плюс 100 мА, погрешность измерений: $\pm 0,02\%$ диапазон воспроизведения силы постоянного тока: от 0 до 25 мА, погрешность воспроизведения: $\pm 0,02\%$.
Вспомогательные средства поверки	
7.3, 7.4, 7.5	Технологический персональный компьютер с установленным сервисным ПО Минимальные системные требования, предъявляемые к ПК: операционная система Microsoft Windows 7 32 или 64 битная версия; 32-разрядный (x86) или 64-разрядный (x64) процессор с тактовой частотой 1 ГГц или выше; 1 Гбайт, (для 32-разрядной системы) или 2 Гбайт (для 64-разрядной системы) оперативной памяти; графический манипулятор типа «мышь»; графический видеомонитор; преобразователь RS-232 <-> RS-485 Моха UPort-1150 для подключения по интерфейсу RS-485, если у компьютера отсутствует интерфейс RS-485.
7.3, 7.4, 7.5	Источник питания Б5-3010ПРО , рег. №37470-08, диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 30 В, диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 10 А, пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm(0,005 \cdot U_{\text{уст}} + 0,1)$ В.
5.1	Термогигрометр Testo 608-H2 , рег. № 53505-13, диапазон измерений температуры: от минус 40 до плюс 70 °С диапазон измерений относительной влажности от 2 до 98 %
5.1	Барометр-анероид контрольный М67 , рег. № 3744-73, диапазон измерения абсолютного давления от 81,33 до 105,30 кПа (от 610 до 790 мм рт. ст.), пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения абсолютного давления $\pm 106,7$ Па ($\pm 0,8$ мм рт. ст.).

2.2 При несоответствии характеристик поверяемого преобразователя установленным требованиям по любому из пунктов таблицы 1 поверка прекращается и последующие операции не производятся, за исключением оформления результатов по п. 8.4 данной методики.

2.3 При проведении поверки допускается применять другие средства измерений, удовлетворяющие по точности и диапазону измерений требованиям настоящей методики.

2.4 Используемые при поверке средства измерений должны быть поверены в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным Приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. и иметь действующие свидетельства о поверке (знак поверки).

2.5 Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 ч до начала поверки.

2.6 По заявке пользователя допускается периодическая поверка ограниченного числа ИК (каналов воспроизведения).

3. Требования к квалификации поверителей

3.1 К поверке допускаются лица, аттестованные на право поверки средств измерений

принцип действия используемых средств измерений, имеющие навыки работы на персональном компьютере.

3.2 К поверке допускаются лица, освоившие работу со средствами измерений и имеющие достаточную квалификацию.

3.3 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности (первичный на рабочем месте) в установленном в организации порядке и иметь удостоверение на право работы на электроустановках с напряжением до 1000 В с группой допуска не ниже 3.

4. Требования безопасности

4.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые средства поверки, а также прочие документы, устанавливающие требования к безопасности работ в месте проведения поверки.

5. Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С..... 20 ± 5 ;
- относительная влажность воздуха, %.....от 45 до 80;
- атмосферное давление, кПа.....от 84 до 106,7,

и учитываться условия эксплуатации используемых средств поверки.

5.2 Перед проведением поверки следует подготовить к работе средства поверки и поверяемый преобразователь в соответствии с руководствами по эксплуатации.

6. Подготовка к поверке

При подготовке к поверке:

- проверить наличие действующих свидетельств (отметок) о поверке используемых средств поверки;

- проверить соблюдение условий разделов 4 и 5 настоящей методики;

- перед поверкой подготовить средства поверки в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

- проверить правильность подключения и целостность электрических жгутов и соединительных кабелей.

Время предварительного прогрева преобразователей не менее 20 мин.

7. Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверить:

- соответствие комплекту поставки, включая эксплуатационные документы;

- отсутствие механических повреждений и дефектов, ухудшающих внешний вид и/или влияющих на работоспособность преобразователя;

- наличие наименования предприятия-изготовителя, маркировки заводского номера преобразователя;

- соответствие заводского номера преобразователя номеру, указанному в паспорте на преобразователь;

- наличие четких, хорошо читаемых надписей и маркировки.

При несоблюдении одного из вышеперечисленных пунктов преобразователи бракуют и к дальнейшей поверке не допускают.

7.2. Проверка сопротивления изоляции

7.2.1 Сопротивление изоляции измерить относительно корпуса с помощью измерителя сопротивления изоляции с испытательным напряжением 100 В, который подключается к закороченным клеммам питания «плюс» - «минус» и винту заземления (см. приложение Г руководства по эксплуатации АТЛМ.406233.005РЭ).

7.2.2 Преобразователи считаются выдержавшими испытания, если измеренная величина сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

7.3 Проверка программного обеспечения (ПО)

Проверку ПО преобразователей проводить по следующей методике:

7.3.1 Собрать схему, приведенную на рис. А.1 Приложения А, руководствуясь эксплуатационной документацией на средства поверки, при этом выходное напряжение источника питания установить равным $(24,0 \pm 0,2)$ В – клеммы XS3:7 – '+24 В', XS3:9 – '-24 В'. Подключить преобразователь к компьютеру, используя первую линию интерфейсной связи преобразователя: 1 линия RS-485: XS3:5 – 'Data+', XS3:3 – 'Gnd', XS3:1 – 'Data-'.

7.3.2 Включить источник питания и убедиться, что статусный светодиод преобразователя, расположенный под разъемом XS3, рядом с плавкими предохранителями, светится зеленым светом.

7.3.3 Включить технологический компьютер и запустить на ПК программу ADIO_Utility_Metrology.exe, нажав два раза левой клавишей манипулятора типа «мышь» на изображении файла на ПК.

7.3.4 В появившемся окне настройки параметров соединения между ПК и поверяемым преобразователем ввести следующие параметры:

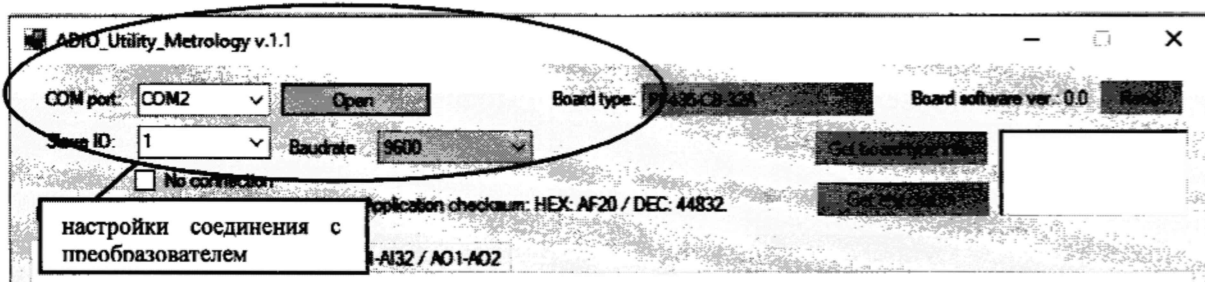


Рисунок 1 - Настройка параметров соединения в программе 'ADIO_Utility_Metrology.exe'.

а) **COM порт** – указать тот COM порт ПК, к которому подключен интерфейс RS-485 для связи с преобразователем;

б) **Slave ID** – выбрать адрес, соответствующий фактическому базовому адресу установленному по положению первых 5 контактов переключателя SW1 преобразователя (см. Приложение Г руководства по эксплуатации АТЛМ.406233.005РЭ);

в) **Baudrate** – выбрать значение скорости передачи данных, соответствующее фактической установленной скорости по положению 6,7 и 8 контактов переключателя SW1 преобразователя (см. Приложение Г руководства по эксплуатации АТЛМ.406233.005РЭ).

г) нажать на кнопку «**Open**»

7.3.5 Убедиться, что соединение с преобразователем установлено – по переменному миганию зеленым и красным светом индикаторов связи TxD, RxD на преобразователе, расположенных под переключателем SW1. В противном случае, необходимо проверить настройки п. 7.3.4 и подключиться еще раз.

7.3.6 Сравнить номер версии ПО верхнего уровня отображаемого в заголовке окна утилиты 'ADIO_Utility_Metrology v.1.1', а также контрольную сумму, отображаемую в окне утилиты и приведенными на рисунке 2 с указанными в таблице 3.

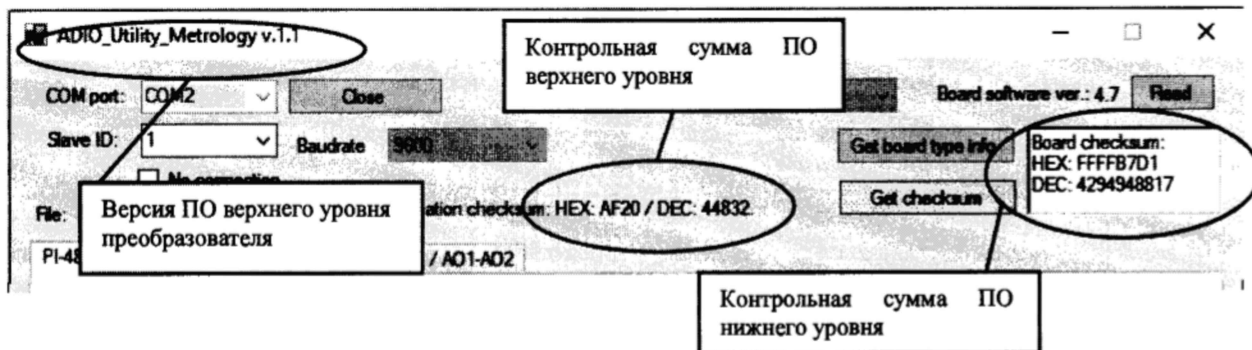


Рисунок 2 - Идентификация ПО верхнего и нижнего уровней.

7.3.7 Сравнить номер версии ПО нижнего уровня, которое загружено в память преобразователя, и отображаемое после нажатия 2 раза кнопки 'Get board type info' в правом верхнем углу утилиты (приведена на рисунке 3), и контрольную сумму, отображаемую после нажатия кнопки 'Get checksum' под клавишей 'Get board type info' (приведена на рисунке 2) с указанными в таблице 3.

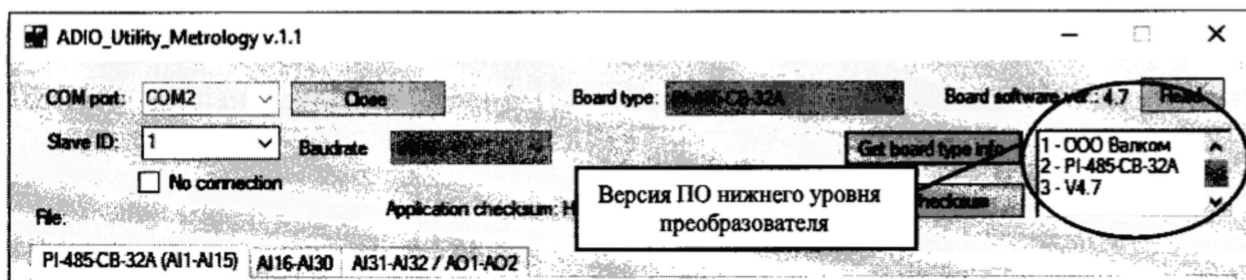


Рисунок 3 - Идентификация ПО нижнего уровня.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Программное обеспечение нижнего уровня	
Идентификационное наименование ПО	PI-485-CB-32A.mot
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V4.7
Цифровой идентификатор ПО	HEX: FFFB7D1 DEC: 4294948817
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC16
Программное обеспечение верхнего уровня	
Идентификационное наименование ПО	ADIO_Utility_Metrology
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.1.1
Цифровой идентификатор ПО	HEX: AF20 DEC: 44832
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC16

7.3.8 Повторить пункты 7.3.1-7.3.7 подключив преобразователь к компьютеру используя вторую линию интерфейсной связи: 2 линия - XS3:6 – 'Data+', XS3:4 – 'Gnd', XS3:2 – 'Data-', вместо первой.

7.3.9 ПО верхнего и нижнего уровня преобразователя считаются прошедшими проверку, если их версии и контрольные суммы, полученные по двум независимым интерфейсным связям (1,2 линии интерфейса RS-485), соответствуют данным таблицы 3 и совпадают со значениями, указанными в руководстве по эксплуатации.

7.4 Опробование

7.4.1 Опробование ИК

7.4.1.1 Выполнить пункты 7.3.1-7.3.5.

7.4.1.2 Подключить калибратор (работающий в режиме воспроизведения силы постоянного тока) к первому ИК, согласно таблице подключений Б.1 Приложения Б ('+' калибратора (активный выход) на клемму XS5:1, '-' калибратора на клемму XS2:30 (общая клемма для входов ИК 1-8)).

7.4.1.3 Задать на калибраторе значение силы постоянного тока для ИК в диапазоне от 4 до 20 мА и проконтролировать отображаемый в поле AI1(X5:1) (утилиты ADIO_Utility_Metrology на первой вкладке PI-485-CB-32A(AI1-AI15) – рисунок 4) результат измерения поданного значения (при неисправности ИК или неправильном подключении на мониторе утилиты будет установлен флажок 'F' (неисправность)).

7.4.1.4 Оценить разности значений величин, задаваемых с калибратора и измеренных ИК.

7.4.1.5 Выполнить п. 7.4.1.2 – 7.4.1.4 для остальных ИК (со 2 по 32).

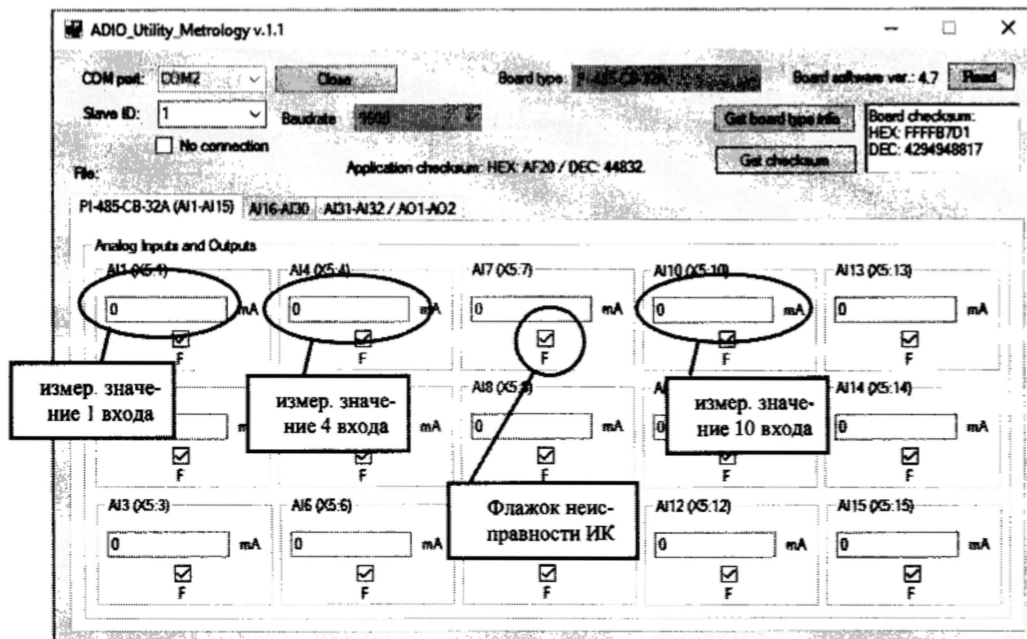


Рисунок 4 – Отображение результатов измерений каналов измерений от 1 до 15.

7.4.2 Опробование каналов воспроизведения

7.4.2.1 Собрать схему, приведенную на рис. А.2 Приложения А.

7.4.2.2 Выполнить пункты 7.3.2-7.3.5.

7.4.2.3 Подключить калибратор (в режиме измерений силы постоянного тока) к первому каналу воспроизведения преобразователя согласно таблицы Б.2 Приложения Б и схемы рисунка А.2 Приложения А ('-' калибратора на клемму источника питания, '+' калибратора на клемму XS6:3 (аналоговый выход 1), клеммы XS6:2 и XS6:4 соединить перемычкой, клемму XS6:1 соединить с '+' источника питания).

7.4.2.4 Задать посредством клавиатуры технологического компьютера с помощью утилиты ADIO_Utility_Metrology.exe значение силы из диапазона от 4 до 20 мА для первого канала воспроизведения (в окне утилиты ADIO_Utility_Metrology на вкладке PI-485-CB-32A(AI31-AI32) - окно AO1(X6:3) – 'Set current output (4..20 mA)' - рисунок 5), и зафиксировать результат измерения на калибраторе.

7.4.2.5 Оценить разности значений величин, задаваемых на экране технологического компьютера и измеренных калибратором.

7.4.2.6 Выполнить пп. 7.4.2.3 – 7.4.2.5 для второго канала воспроизведения.

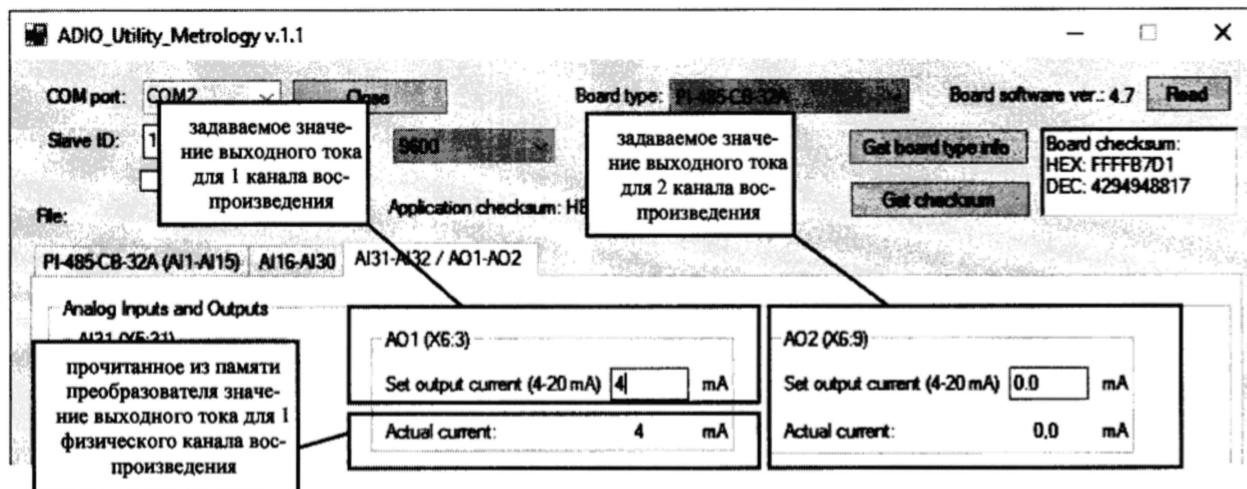


Рисунок 5 - Окна для задания величины силы постоянного тока для каналов воспроизведения преобразователя.

7.4.3 Результаты опробования считать положительными, если:

- статусный светодиод питания светится зеленым светом;
- светодиоды подключения по интерфейсной связи TxD, RxD мигают зеленым и красным светом;
- для всех ИК, отображаемые на экране технологического компьютера, значения измеряемых величин совпадают с заданными с калибратора эталонными значениями в пределах допустимой погрешности измерений ИК, а в поле соответствующего канала отсутствует флажок неисправности 'F';
- для всех каналов воспроизведения, измеренные калибратором значения силы постоянного тока, соответствуют задаваемым величинам на технологическом компьютере в пределах допустимой погрешности измерений каналов воспроизведения.

7.5 Определение метрологических характеристик

7.5.1 Определение основной, приведенной к ДИ, погрешности измерений силы постоянного тока в рабочем диапазоне измерений.

Последовательно для каждого поверяемого ИК выполнить следующие операции.

7.5.1.1 Выполнить пп. 7.3.1 - 7.3.5.

7.5.1.2 Подключить калибратор к первому поверяемому ИК, согласно таблице подключения Б.1 Приложения Б.

7.5.1.3 На калибраторе задать воспроизводимую силу постоянного тока в соответствии с данными указанными в первой строке столбца 4 таблицы В.1 Приложения В.

7.5.1.4 В окне утилиты ADIO_Utility_Metrology (на экране технологического компьютера) зафиксировать 3 последовательных результата измерений (временной шаг измерения – 2 с) значений силы постоянного тока и записать эти значения в столбцы 5,6,7 таблицы В.1 Приложения В.

7.5.1.5 Выполнить пп. 7.5.1.3 - 7.5.1.4 для оставшихся уровней входного сигнала поверяемого ИК с фиксацией результатов измерений в таблице В.1 Приложения В.

7.5.1.6 Определить абсолютную погрешность измерений для каждой j-ой точки диапазона измерений по формуле:

$$\Delta I_j = (I_{\text{кал}j} - I_{\text{изм}ji}), \quad (1)$$

где $j = 5$ – количество поверяемых точек из диапазона измерений ИК,

$i = 3$ – количество измерений в каждой поверяемой точке,

$I_{\text{кал}j}$ – выходной ток калибратора в j-той точке диапазона измерений ИК (столбец 4 таблицы В.1),

$I_{\text{изм}ji}$ – i-ое значение измеренного выходного тока ИК в j-той точке диапазона измерений (столбцы 3,4,5 таблицы В.1 Приложения В),

Из полученных значений погрешностей выбрать максимальную по абсолютному значению величину $\Delta I_{j \text{ макс}}$ и записать в столбец 8 таблицы В.1 Приложения В для каждой j-той

7.5.1.7 Рассчитать основную, приведенную к ДИ, погрешность измерений для каждой j-ой точки диапазона измерения по формуле:

$$\gamma_j = \pm \Delta I_{j\text{макс}} \cdot 100 / 16, \quad (2)$$

где 16 – диапазон измерений ИК.

Рассчитанные значения зафиксировать в столбце 9 таблицы В.1 Приложения В.

7.5.1.8 Выполнить пп. 7.5.1.2 – 7.5.1.7 для остальных 31 ИК.

7.5.1.9 Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение основной, приведенной к ДИ, погрешности измерений силы постоянного тока в рабочем диапазоне измерения для всех ИК не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,1 \%$.

7.5.2. Определение основной приведенной к ДВ погрешности воспроизведения силы постоянного тока в рабочем диапазоне воспроизведения

Последовательно для каждого поверяемого канала воспроизведения выполнить следующие операции.

7.5.2.1 Выполнить пп. 7.4.2.1 - 7.4.2.2.

7.5.2.2 Подключить калибратор (в режиме измерения силы постоянного тока) к первому поверяемому каналу воспроизведения, согласно таблице подключения Б.2 Приложения Б.

7.5.2.3 Задать посредством клавиатуры технологического компьютера значение силы постоянного тока (в окне утилиты ADIO_Utility_Metrology на вкладке PI-485-CB-32A(AI31-AI32) - окно AO1(X6:3) – ‘Set current output (4..20 mA)’ - рисунок 5) в соответствии с данными, указанными в первой строке столбца 4 таблицы В.2 Приложения В.

7.5.2.4 Убедиться в совпадении передаваемой команды (по интерфейсу Modbus RTU), отображаемой в окне цифровых команд под строкой Set AO1 current (для первого канала - рис. 6), с указанной в таблице 5 для соответствующего заданного значения силы постоянного тока.

7.5.2.5 Проверить совпадение заданного значения силы постоянного тока с установленным значением в памяти преобразователя, которое отображается в окне Actual Current (рис. 5).

7.5.2.6 На калибраторе зафиксировать 3 последовательных результата измерений (временной шаг измерения - 2 с) значений силы постоянного тока и записать эти значения в столбцы 5,6,7 таблицы В.2 Приложения В.

7.5.2.7 Выполнить пп. 7.5.2.2 - 7.5.2.6 для всех оставшихся уровней выходного сигнала поверяемого канала воспроизведения с фиксацией результатов измерений в таблице В.2 Приложения В.

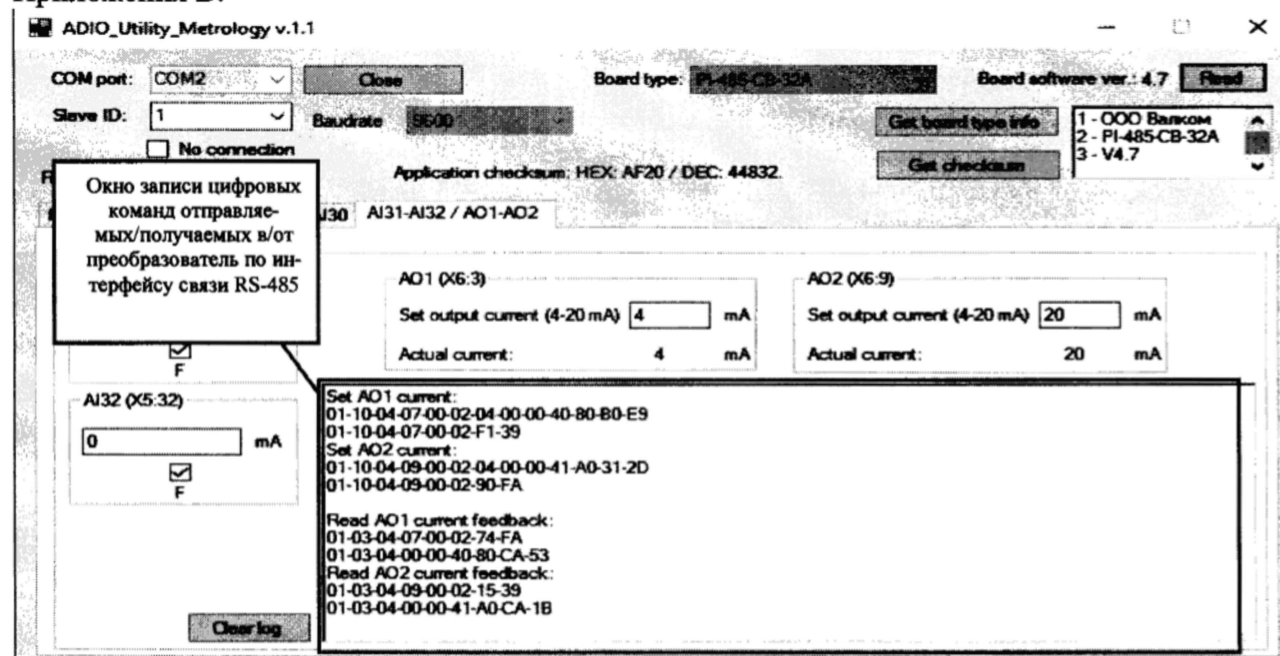


Рисунок 6 – Команды передачи и чтения установленного значения воспроизводимой силы постоянного тока в преобразователь (для примера на первый канал выход 4 мА, на второй

Таблица 5. Значения цифровых команд, передаваемых преобразователю по интерфейсу RS-485.

Канал воспроизведения	Значение воспроизводимого значения силы постоянного тока	Команда (Modbus RTU), подаваемая на преобразователь, по интерфейсу RS-485 (адрес контроллера = 1)
1	4	01 10 04 07 00 02 04 00 00 40 80 B0 E9
	8	01 10 04 07 00 02 04 00 00 41 00 B0 D9
	12	01 10 04 07 00 02 04 00 00 41 40 B1 29
	16	01 10 04 07 00 02 04 00 00 41 80 B1 79
	20	01 10 04 07 00 02 04 00 00 41 A0 B0 A1
2	4	01 10 04 09 00 02 04 00 00 40 80 31 65
	8	01 10 04 09 00 02 04 00 00 41 00 31 55
	12	01 10 04 09 00 02 04 00 00 41 40 30 A5
	16	01 10 04 09 00 02 04 00 00 41 80 30 F5
	20	01 10 04 09 00 02 04 00 00 41 A0 31 2D

7.5.2.8 Определить абсолютную погрешность воспроизведения для каждой j-ой точки диапазона воспроизведения по формуле:

$$\Delta I_j = (I_{\text{ком.}j} - I_{\text{изм.}ji}),$$

где

$I_{\text{ком.}j}$ – значение силы постоянного тока, задаваемого с экрана компьютера в окне утилиты ADIO_Utility_Metrology,

$j = 5$ – количество поверяемых точек из диапазона воспроизведения силы постоянного тока,

$i = 3$ – количество измерений в каждой поверяемой точке,

$I_{\text{ком.}j}$ – значение силы постоянного тока, задаваемой с экрана компьютера в j-той точке диапазона воспроизведения (столбец 4 таблицы В.2 Приложения В),

$I_{\text{изм.}ji}$ – i-ое значение измеренного выходного тока на калибраторе в j-той точке диапазона воспроизведения (столбцы 5, 6, 7 таблицы В.2 Приложения В),

Из полученных значений погрешностей выбрать максимальную по абсолютному значению величину $\Delta I_{j \text{ макс}}$ и записать в столбец 8 таблицы В.2 Приложения В для каждой j-той точки диапазона воспроизведения.

7.5.2.9 Рассчитать основную, приведенную к ДВ, погрешность воспроизведения для каждой j-ой точки диапазона воспроизведения по формуле:

$$\gamma_j = \pm \Delta I_{j \text{ макс}} \cdot 100 / 16,$$

где 16 - диапазон воспроизведения канала воспроизведения.

Рассчитанные значения зафиксировать в столбце 9 таблицы 6.2 Приложения В.

7.5.2.10 Выполнить пп.7.5.2.1-7.5.2.9 для второго канала воспроизведения.

7.5.2.11 Результаты поверки считать положительными, если максимальное значение основной, приведенной к ДВ, погрешности воспроизведения силы постоянного тока для всех каналов воспроизведения не превышает предела допустимой погрешности $\pm 0,1 \%$.

8. Оформление результатов поверки

8.1 Результаты измерений, полученные в результате поверки, заносят в протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении В настоящей методики.

8.2 Положительные результаты поверки оформить нанесением знака поверки на корпус или в паспорт преобразователя, или выдать свидетельство о поверке в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным Приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г.

8.3 При поверке отдельных ИК (каналов воспроизведения) из состава преобразователя в свидетельство о поверке заносится информация о конкретных ИК (каналов воспроизведения), прошедших поверку.

8.4 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики преобразователь к дальнейшей эксплуатации не допускается и выдается извещение о его непригодности к использованию в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, утвержденным Приказом Минпромторга России № 1815 от 02 июля 2015 г. В извещении указывается причина непригодности и приводится указание о направлении в ремонт или невозможности дальнейшего использования преобразователя.

Ведущий инженер
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



П.Н. Мичков

Приложение А.

(обязательное)

Схемы поверки ИК и каналов воспроизведения

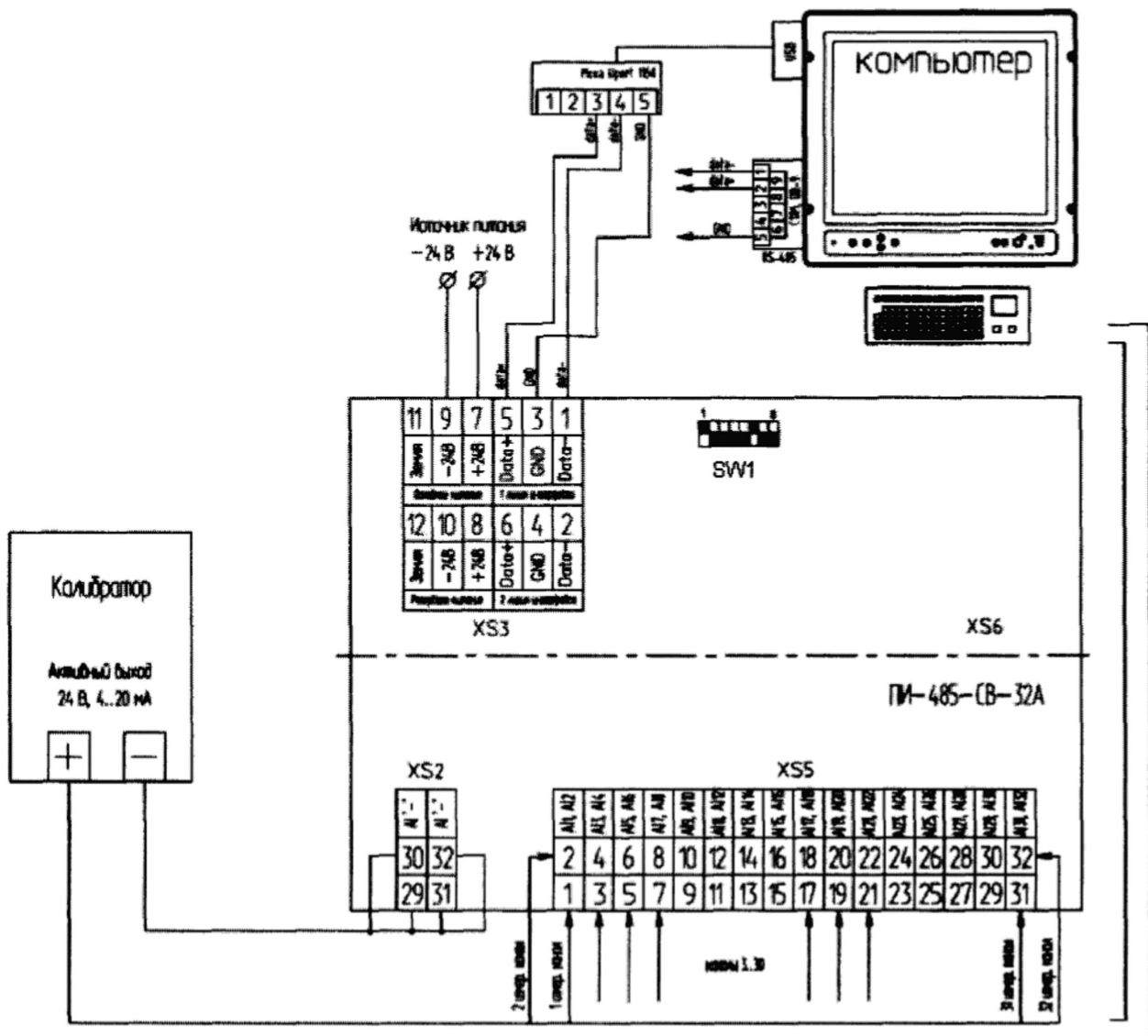


Рис. А.1 Схема подключений средств поверки к преобразователю при проверке ПУ, опробовании каналов измерений и определении основной, приведенной к ДИ, погрешности измерений силы постоянного тока.

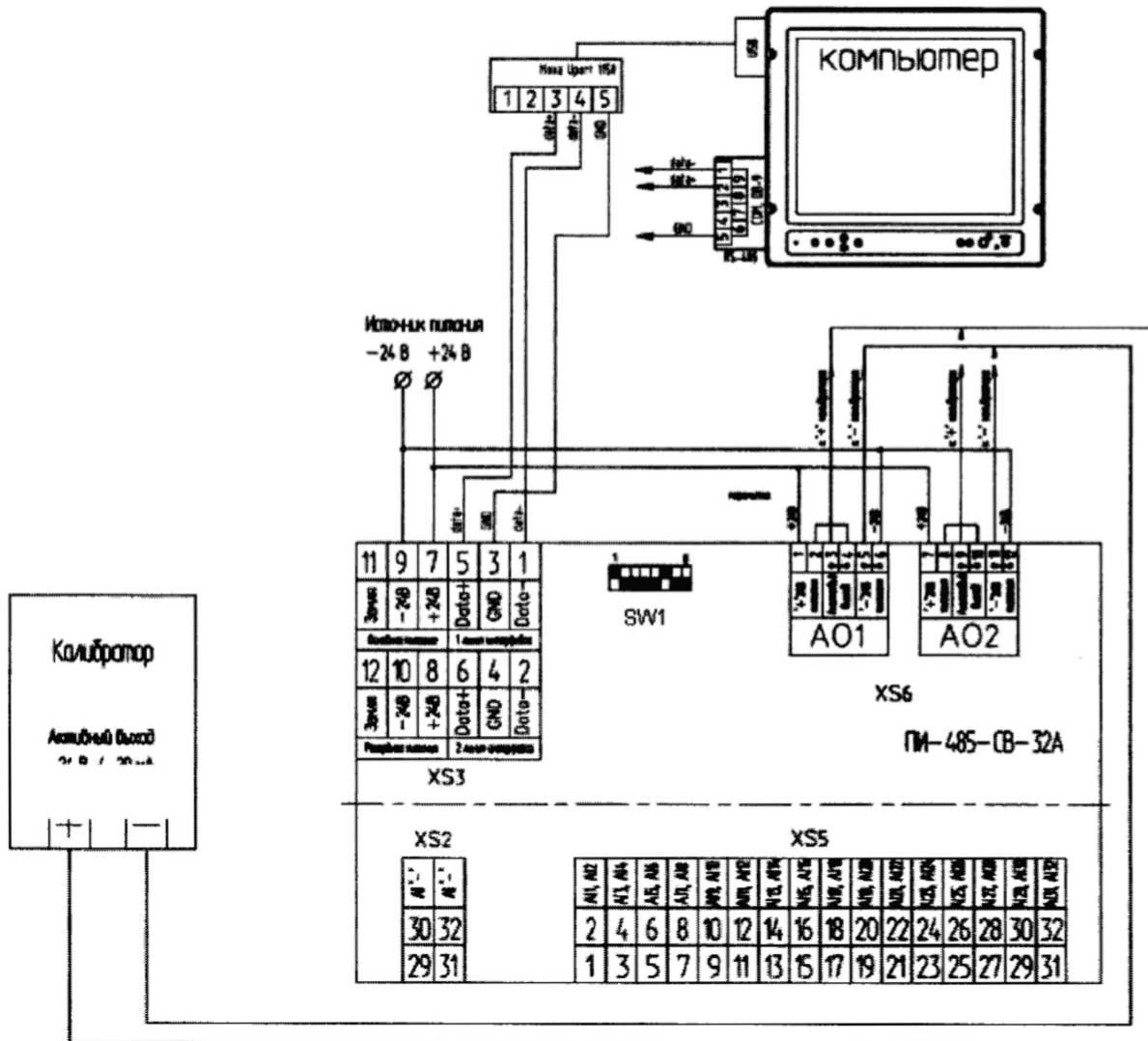


Рис. А.2 Схема подключений средств поверки к преобразователю при опробовании каналов воспроизведения и определении основной, приведенной к ДВ, погрешности воспроизведения силы постоянного тока.

Приложение Б.

(обязательное)

Таблицы

подключений средств поверки к преобразователю при поверке ИК и каналов воспроизведения

Таблица Б.1. Подключение ИК для выполнения поверки.

ИК	Подключение к калибратору (в режиме воспроизведения силы постоянного тока)		Отображение измеренной величины в диапазоне от 4 до 20 мА в утили- те ADIO_Utility_Metrology
	+	-	
1	XS5:1	XS2: 30	вкладка AI1-AI15, окно mA AI1(X5:1)
2	XS5:2	XS2: 30	вкладка AI1-AI15, окно mA AI2(X5:2)
3	XS5:3	XS2: 30	вкладка AI1-AI15, окно mA AI3(X5:3)
4	XS5:4	XS2: 30	вкладка AI1-AI15, окно mA AI4(X5:4)
5	XS5:5	XS2: 30	вкладка AI1-AI15, окно mA AI5(X5:5)
6	XS5:6	XS2: 30	вкладка AI1-AI15, окно mA AI6(X5:6)
7	XS5:7	XS2: 30	вкладка AI1-AI15, окно mA AI7(X5:7)
8	XS5:8	XS2: 30	вкладка AI1-AI15, окно mA AI8(X5:8)
9	XS5:9	XS2:29	вкладка AI1-AI15, окно mA AI9(X5:9)
10	XS5:10	XS2:29	вкладка AI1-AI15, окно mA AI10(X5:10)
11	XS5:11	XS2: 29	вкладка AI1-AI15, окно mA AI11(X5:11)
12	XS5:12	XS2: 29	вкладка AI1-AI15, окно mA AI12(X5:12)
13	XS5:13	XS2: 29	вкладка AI1-AI15, окно mA AI13(X5:13)
14	XS5:14	XS2: 29	вкладка AI1-AI15, окно mA AI14(X5:14)
15	XS5:15	XS2: 29	вкладка AI1-AI15, окно mA AI15(X5:15)
16	XS5:16	XS2: 29	вкладка AI16-AI30, окно mA AI16(X5:16)
17	XS5:17	XS2: 32	вкладка AI16-AI30, окно mA AI17(X5:17)
18	XS5:18	XS2: 32	вкладка AI16-AI30, окно mA AI18(X5:18)
19	XS5:19	XS2: 32	вкладка AI16-AI30, окно mA AI19(X5:19)
20	XS5:20	XS2: 32	вкладка AI16-AI30, окно mA AI20(X5:20)
21	XS5:21	XS2: 32	вкладка AI16-AI30, окно mA AI21(X5:21)
22	XS5:22	XS2: 32	вкладка AI16-AI30, окно mA AI22(X5:22)
23	XS5:23	XS2: 32	вкладка AI16-AI30, окно mA AI23(X5:23)
24	XS5:24	XS2: 32	вкладка AI16-AI30, окно mA AI24(X5:24)
25	XS5:25	XS2: 31	вкладка AI16-AI30, окно mA AI25(X5:25)
26	XS5:26	XS2: 31	вкладка AI16-AI30, окно mA AI26(X5:26)
27	XS5:27	XS2: 31	вкладка AI16-AI30, окно mA AI27(X5:27)
28	XS5:28	XS2: 31	вкладка AI16-AI30, окно mA AI28(X5:28)
29	XS5:29	XS2: 31	вкладка AI16-AI30, окно mA AI29(X5:29)
30	XS5:30	XS2: 31	вкладка AI16-AI30, окно mA AI30(X5:30)
31	XS5:31	XS2: 31	вкладка AI31-AI32/AO1-AO2, окно mA AI31(X5:31)
32	XS5:32	XS2: 31	вкладка AI31-AI32/AO1-AO2, окно mA AI32(X5:32)

Таблица Б.2. Подключение каналов воспроизведения для выполнения поверки.

Канал воспроизведения	Подключение к источнику постоянного тока и напряжения		Подключение к калибратору (в режиме измерения силы постоянного тока)		Задание выдаваемой величины в диапазоне воспроизведения от 4 до 20 мА на экране в утилите ADIO_Utility_Metrology
	+	-	+	-	
1	XS6:1	XS6:6	XS6:3, перемычка между XS6:2 и XS6:4	XS6:5	вкладка AI31-AI32/AO1-AO2, окно mA AO1(X6:3)
2	XS6:7	XS6:12	XS6:9, перемычка между XS6:8 и XS6:10	XS6:11	вкладка AI31-AI32/AO1-AO2, окно mA AO2(X6:9)

**Приложение В. Форма протокола первичной/периодической поверки
(рекомендуемое)**

Протокол поверки № _____

Преобразователя интерфейса ПИ-485-СВ-32А - Х зав. № _____

1 Дата поверки.....

2 Условия поверки:

2.1 Температура окружающего воздуха, °С.....

2.2 Относительная влажность воздуха, %

2.3 Атмосферное давление, мм рт. ст.....

3 Используемые средства измерений:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

4 Поверка проводится согласно документу «Преобразователи интерфейса ПИ-485-СВ-32А. Методика поверки МП-206-0027-2016»

5 Результаты поверки:

5.1 Внешний осмотр

.....

5.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

.....

5.3 Проверка программного обеспечения

.....

5.4 Опробование

.....

5.5 Определение метрологических характеристик:

5.5.1 Определение основной приведенной к ДИ погрешности измерений силы постоянного тока в рабочем диапазоне измерений

Таблица В.1

Код канала измерений	Контакты подключения калибратора	Обозначение окна с результатом измерений на компьютере	Значение силы тока калибратора (в режиме воспроизведения силы постоянного тока)	Измеренное преобразователем значение силы тока			Абсолютная погрешность измерений	Основная, приведенная к ДИ, погрешность
				$I_{\text{кэл}}, \text{мА}$	$I_{\text{изм}}, \text{мА}$			
					1	2	3	$\Delta I_{\text{макс}}, \text{мА}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9
AI1	XS5:1 + XS2:30 -	mA AI1(X5:1)	4					
			8					
			12					
			16					
			20					
AI2	XS5:2 + XS2:30 -	mA AI2(X5:2)	4					
			8					
			12					
			16					
			20					
....						
AI31	XS5:31 + XS2:31 -	mA AI32(X5:31)	4					
			8					
			12					
			16					
			20					
AI32	XS5:32 + XS2:31 -	mA AI32(X5:32)	4					
			8					
			12					
			16					
			20					

Максимальное значение основной приведенной к ДИ погрешности измерений силы постоянного тока в рабочем диапазоне измерений для всех ИК составляет _____% и не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,1 \%$.

5.5.2 Определение основной приведенной к ДВ погрешности воспроизведения силы постоянного тока в рабочем диапазоне воспроизведения

Таблица В.2

Канал воспроизведения	Контакты подключения калибратора (в режиме измерения силы постоянного тока)	Обозначение окна ввода значения силы тока на компьютере	Значение силы тока задаваемого с компьютера	Значение силы тока, измеренное калибратором (в режиме измерения силы постоянного тока) на аналоговом выходе преобразователя			Абсолютная погрешность воспроизведения	Основная, приведенная к ДВ, погрешность воспроизведения	
				$I_{ком}, \text{мА}$	$I_{изм}, \text{мА}$				
					1	2			3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	XS6:3, XS6:5	АО1(XS6:3)	4						
			8						
			12						
			16						
			20						
2	XS6:9, XS6:11	АО2(XS6:9)	4						
			8						
			12						
			16						
			20						

Максимальное значение основной приведенной к ДВ погрешности воспроизведения силы постоянного тока в рабочем диапазоне воспроизведения для всех каналов воспроизведения составляет _____% и не превышает предела допускаемой погрешности $\pm 0,1\%$.

6. Дата очередной поверки _____

Поверитель:

Должность

Дата

Подпись

ФИО