

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Преобразователи нормирующие ПН

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-795-2025

Москва
2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи нормирующие ПН (далее по тексту – преобразователи или ПН) и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в приложении А.

1.4 Метрологические характеристики средств измерений определяют методом прямых измерений.

1.5 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к:

ГЭТ 4-91 в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2091 от 01.10.2018 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»;

ГЭТ 13-2023 в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1520 от 28.07.2023 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы».

2 Перечень операций поверки

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

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операция при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первой проверке	периодической проверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8
Подготовка к поверке (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.4
Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО)	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

2.2. Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, оформляется извещение о непригодности СИ.

2.3 Поверка проводится для каждого измерительного канала.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

температура окружающей среды, °С	20 ± 5
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,0

3.2 При проведении поверки должны отсутствовать вибрации, тряски, удары, влияющие на работу средства измерений.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, и изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений и вспомогательное оборудование, применяемое при поверке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах 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.8 Контроль условий поверки	<ul style="list-style-type: none"> – Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +5 °С до +35 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,2 °С; – средство измерений относительной влажности окружающей среды в диапазоне измерений от 30 % до 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±2 %; – средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 кПа до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности ±0,3 кПа 	Измеритель влажности, температуры и давления ИВТМ-7 М 5Д, рег. № 71394-18
п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений	<ul style="list-style-type: none"> – Средство воспроизведения напряжения постоянного тока от -40 до 40 мВ, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot U + 3)$ мкВ, – средство воспроизведения напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(6 \cdot 10^{-5} \cdot U + 0,2)$ мВ, где U – значение воспроизводимого напряжения; – средство воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(2 \cdot 10^{-5} \cdot I + 0,2)$ мкА, где I – значение воспроизводимой силы тока (рабочий эталон не ниже 3 разряда соответствии с Приказом Росстандарта № 1520 от 28.07.2023, не ниже 1 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018) 	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, рег. № 85582-22

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п.10 Определение метрологических характеристик средства измерений	<p>– Средство измерений напряжения постоянного тока от 0 до 10 В, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,05 \cdot 10^{-6} \cdot E)$ В, где D – показание мультиметра, E – предел измерений;</p> <p>– средство измерений силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(25 \cdot 10^{-6} \cdot D + 4 \cdot 10^{-6} \cdot E)$ мА, где D – показание мультиметра, E – предел измерений (рабочий эталон не ниже 3 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта № 1520 от 28.07.2023, не ниже 1 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018)</p>	Мультиметр 3458A, рег. № 25900-03
п.8.4 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Источник питания постоянного тока, максимальное напряжение постоянного тока на выходе 30 В, предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока $\pm (0,005 \cdot U + 2 \text{ е.м.р.})$ В, где U – установленное значение напряжения постоянного тока на выходе, е.м.р. – единица младшего разряда	Источник питания постоянного тока GPR-76030D, рег.№ 55898-13
Вспомогательное оборудование		
Персональный компьютер с установленным технологическим программным обеспечением		
Комплект кабелей		
<p><i>Примечания:</i></p> <p>1 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</p> <p>2 В качестве технологического ПО допускается использовать ПО ТП.ЭО008.03.0.00 «Настройка ПН» версии 1.5 или выше, либо любое другое ПО, обеспечивающее чтение и запись регистров ПН по протоколу, приведенному в Руководстве по эксплуатации ПН.</p>		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении, проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого средства измерений, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 «Система стандартов безопасности труда. Работы электромонтажные. Общие требования безопасности» и Правилами устройства электроустановок (раздел VII).

6.4 Работы по соединению устройств должны выполняться до подключения к сети питания.

6.5 Должны соблюдаться требования безопасности, указанные в технической документации на ПН, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

7 Внешний осмотр

7.1 Внешний осмотр проводят визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие ПН следующим требованиям:

- соответствие описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- комплектность соответствует описанию типа;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- информация на табличке ПН соответствует описанию типа;
- отсутствие признаков несанкционированного доступа (целостности средств защиты от несанкционированного доступа).

7.3 Результат внешнего осмотра считают положительным, если при проведении внешнего осмотра выполняются требования, изложенные выше. При несоответствии преобразователя любому из требований п. 7.2 результат внешнего осмотра считают отрицательным.

8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

8.1 Средства поверки и ПН подготавливают к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

8.2 Перед проведением поверки средства измерений и эталоны выдерживают не менее двух часов в помещении, где проводится поверка.

8.3 Заносят в протокол поверки результаты измерений температуры, влажности и атмосферного давления.

8.4 Опробование ПН проводить в следующей последовательности:

- установить технологическое ПО ТП.ЭО008.03.0.00 «Настройка ПН» на персональный компьютер, выполнить (при отсутствии в персональном компьютере соответствующего интерфейса) подключение к ПК адаптера интерфейса RS-485 и установку его драйверов;
- собрать схему, приведенную на рисунке 1 приложения Б;
- установить на источнике напряжение (24±1) В, проконтролировать установленное напряжение внешним мультиметром;
- зафиксировать в протоколе ток потребления, индицируемый источником питания постоянного тока (далее по тексту – ИП);
- рассчитать потребляемую мощность на основании замеров напряжения и тока, зафиксированных в протоколе по формуле 1:

$$P_{\text{потреб}} = U_{\text{пит}} \cdot I, \quad (1)$$

где $U_{\text{пит}}$ — напряжение в цепи питания устройства, В;

I — сила тока, протекающего в цепи питания устройства, А.

8.5 Результат опробования считается положительным, если:

- измеренный ток не превышает 0,5 А;
- рассчитанная потребляемая мощность не превышает 13 Вт.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 При проверке программного обеспечения проверяется номер версии встроенного программного обеспечения (далее – ПО) в соответствии с описанием типа СИ.

9.2 Определение версии встроенного ПО проводить в следующей последовательности:

- подключить испытательное оборудование к ПН согласно рисунку Б.1 приложения Б;
- выполнить чтение регистра FIRMWARE_VERSION канала №1 (адрес устройства – 1)

Примечание: при использовании для чтения технологического ПО «Настройка ПН» значение регистра FIRMWARE_VERSION размещено в таблице как показано на рисунке ниже:

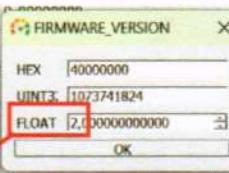
0x68	R	uint32_t	ADC_CODE		Код АЦП узла измерения сигнала датчика
0x69	R	uint32_t	DAC_VOLTAGE_CODE		Текущий код ЦАП узла выдачи сигналов 0..10 В
0x6A	R	uint32_t	DAC_CURRENT_CODE		Текущий код ЦАП узла выдачи сигналов 4..20 мА
0x68	R	uint32_t	SENS_REF_ADC_CODE		Код на АЦП узла измерения питания датчика
0x6C	R	float	SENS_REF_VOLTAGE	OK	Измеренное напряжение питания датчика (на входе узла измерения питания датчика). [В]
0x70	R	uint32_t	FIRMWARE_VERSION	0x40000000	Номер версии встроенного ПО
0x71	R	uint32_t	FIRMWARE_CRC32	0x00000000	Контрольная характеристика исполняемого объектного кода (CRC32)

Рисунок 9.1 – Номер версии встроенного ПО

- записать значение регистра;
- повторить чтение регистра для канала №2 (адрес устройства – 2).

Результат проверки встроенного ПО считать положительным, если полученные значения регистров FIRMWARE_VERSION идентичны между собой и соответствуют версии, указанной в описании типа.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений постоянного электрического напряжения от ДС

10.1.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений постоянного электрического напряжения от ДС производится для каждого канала ПН на девяти значениях входного сигнала от измеряемого диапазона постоянного электрического напряжения от ДС.

Таблица 3 – Значения при проверке абсолютной погрешности измерения напряжения от ДС

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Х _э , установленное значение, мВ,	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
Х _и , полученное значение, мВ	Заполняется в процессе поверки								
ΔХ, абсолютная погрешность, мВ	Заполняется в процессе поверки								

10.1.2 Подключить калибратор к каналу №1 ПН согласно рисунку 10.1.

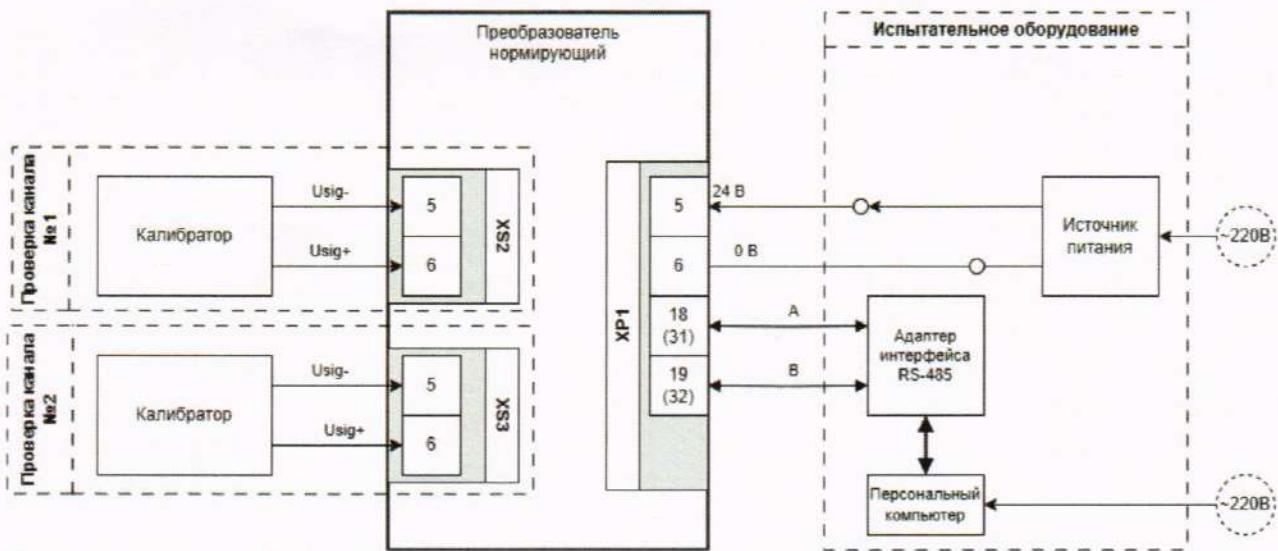


Рисунок 10.1 – Иллюстрация схемы подключения испытательного оборудования к устройству при проведении оценки абсолютной погрешности измерения напряжения от ДС

10.1.3 С помощью калибратора подать на вход ДС ПН требуемое значение №1 постоянного электрического напряжения (Хэ) согласно таблице 3. Выждать не менее 5 секунд.

10.1.4 После установки очередного значения напряжения по п.4.1.7.2, проводить считывание значения данных внутренних регистров ПН канала №1 (адрес устройства – 1), значения регистра IN_VOLTAGE регистрировать в графе «Полученное значение»

Примечание: Значение регистра IN_VOLTAGE передается ПН в персональный компьютер согласно спецификации представления чисел с плавающей запятой (float) IEEE754.

Для регистрации использовать значение, отображаемое технологическим ПО как float (рисунок 10.2).

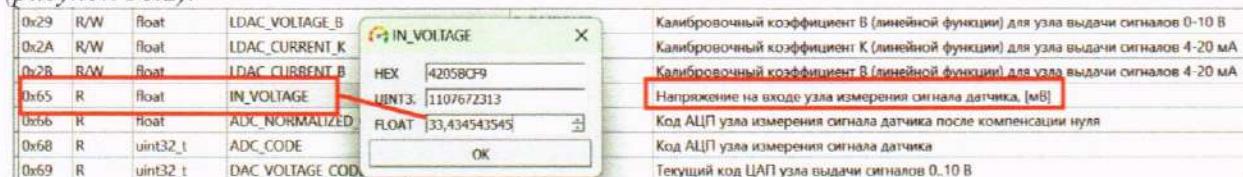


Рисунок 10.2 – Иллюстрация считывания значений при использовании ПО «Настройка ПН»

10.1.5 Рассчитать значение основной абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока с ДС по формуле (1):

$$\gamma \Delta X = X_i - X_o, \quad (1)$$

где X_i – значение напряжения постоянного тока, отображенное на ПК, В;

X_o – значение напряжения постоянного тока, заданное с помощью калибратора многофункционального, В.

Рассчитанные значения занести в таблицу 3 (строка ΔX).

10.1.6 Повторить пункты 10.1.3 – 10.1.5 для остальных значений входного сигнала, установленных в таблице 3.

10.1.7 Повторить пункты 10.1.2 – 10.1.6 при подключении калибратора к каналу №2 устройства (адрес чтения – 2).

10.1.8 Результаты проверки считаются положительными, если никакое из значений абсолютной погрешности ΔX не превышает значения, указанного в таблице А1 приложения А для обоих каналов ПН.

10.2 Определение основной абсолютной погрешности измерения постоянного электрического напряжения питания ДС

10.2.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения постоянного электрического напряжения питания ДС производится для каждого канала ПН на пяти значениях сигнала, соответствующих частям диапазона постоянного электрического напряжения питания ДС.

Таблица 4 – Значения при проверке абсолютной погрешности измерения напряжения питания ДС

Канал	Канал №1					Канал №2				
	№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Х _э , установленное значение, В	3	5,5	7	8,5	10	3	5,5	7	8,5	10
Х _и , полученное значение, В										
ΔX , абсолютная погрешность, В										

Заполняется в процессе испытаний

Заполняется в процессе испытаний

10.2.2 Подключить калибратор к каналу №1 ПН согласно рисунку 10.3;

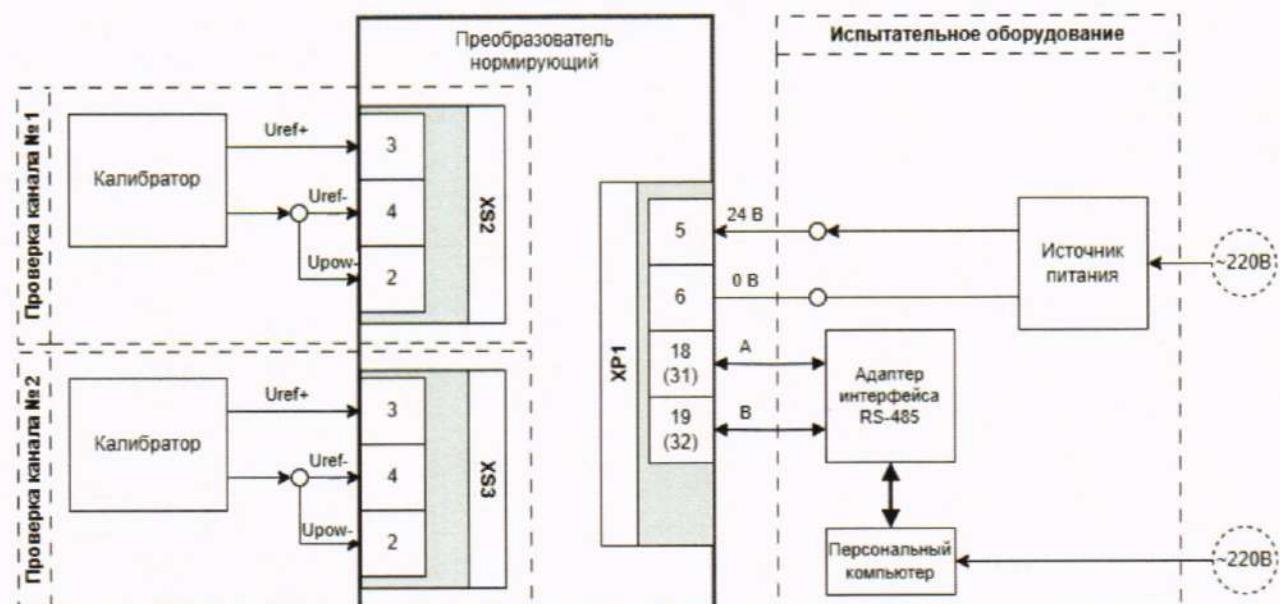


Рисунок 10.3 – Иллюстрация схемы подключения испытательного оборудования к устройству при проведении оценки абсолютной погрешности измерения напряжения питания ДС

10.2.3 С помощью калибратора подать на вход питания ДС ПН требуемое значение №1 постоянного электрического напряжения (Х_э) согласно таблице 4. Выждать не менее 5 секунд.

10.2.4 После установки очередного значения напряжения по п.10.2.3, проводить считывание значения данных внутренних регистров ПН канала №1 (адрес устройства – 1), значения регистра SENS_REF_VOLTAGE регистрировать в графе «Полученное значение»

Примечание: Значение регистра SENS_REF_VOLTAGE передается ПН в персональный компьютер согласно спецификации представления чисел с плавающей запятой (float) IEEE754. Для регистрации использовать значение, отображаемое технологическим ПО как float (рисунок 10.4).

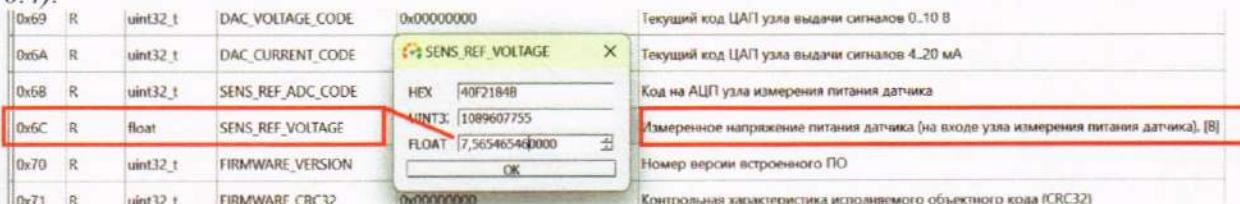


Рисунок 10.4 – Иллюстрация считывания значения измеренного напряжения питания ДС при использовании ПО «Настройка ПН»

10.2.5 Для каждого полученного значения X_i рассчитать значение основной абсолютной погрешности измерений постоянного электрического напряжения питания ДС по формуле (3):

$$\Delta X = X_i - X_3, \quad (3)$$

где X_i – значение постоянного электрического напряжения, отображаемого на ПК, В;

X_3 – значение постоянного электрического напряжения, заданное с помощью калибратора, В.

Рассчитанные значения занести в таблицу 4 (строка ΔX).

10.2.6 Повторить пункты 10.2.3 – 10.2.5 для остальных значений входного сигнала, указанных в таблице 4.

10.2.7 Повторить пункты 10.2.2 – 10.2.6 при подключении калибратора к каналу №2 устройства (адрес чтения – 2).

10.2.8 Результаты проверки считаются положительными, если никакое из значений абсолютной погрешности ΔX не превышает значения, указанного в таблице А1 приложения А для обоих каналов ПН.

10.3 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения

10.3.1 Абсолютные значения погрешностей воспроизведения постоянного электрического напряжения проводят посредством задания выходного значения воспроизводимого сигнала в анализируемый канал ПН через технологический цифровой канал для пяти значений каждого из выходных сигналов, согласно таблице 5.

Таблица 5 – Значения при проверке абсолютной погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения

Канал	Канал №1					Канал №2				
	№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Х _э , установленное значение, В	0	3,5	5	7,5	10	0	3,5	5	7,5	10
Х _и , полученное значение, В										
ΔХ, абсолютная погрешность, В										

10.3.2 Подключить калибратор к каналу №1 ПН согласно рисунку 10.5.

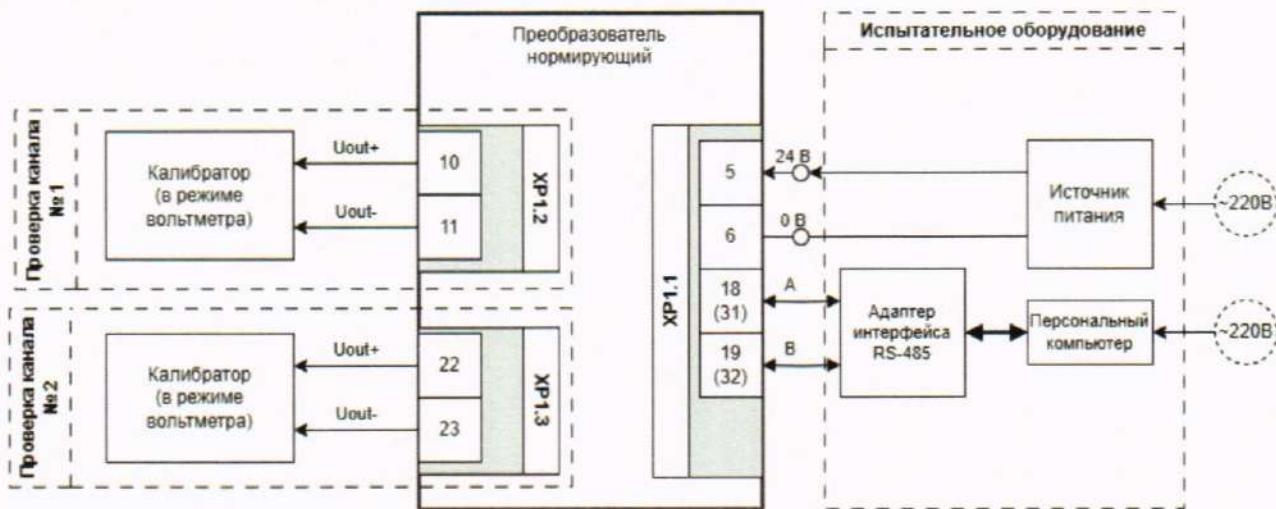


Рисунок 10.5 – Иллюстрация схемы подключения испытательного оборудования к устройству при проведении оценки абсолютной погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения

10.3.3 С помощью технологического ПО передать в канал №1 (адрес устройства – 1) требуемое значение постоянного электрического напряжения (регистр OUT_VOLTAGE_AMP).

Примечание: при использовании технологического ПО «Настройка ПН» для удобства проверки использовать вкладку «Контроль» (рисунок 10.6).

Общие настройки	Дискретные выходы	Регистровый файл	Калибровка	Контроль
Канал выдачи напряжения 0..10В, [В]	7	Установить	Сброс	

Рисунок 10.6 – Иллюстрация панели управления выходным напряжением при использовании ПО «Настройка ПН»

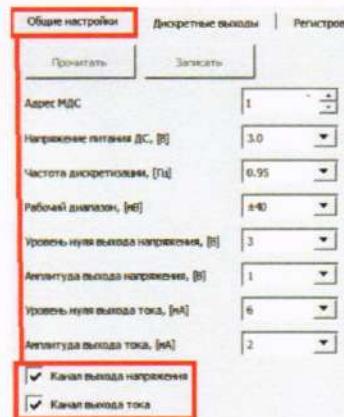


Рисунок 10.7– Иллюстрация установки значения нулевого напряжения при использовании ПО «Настройка ПН»

10.3.4 После установки очередного значения напряжения по п.10.3.3, зафиксировать значение напряжения (X_i), индицируемое калибратором (в режиме измерения постоянного электрического напряжения).

10.3.5 Для каждого полученного значения X_i рассчитать значение основной абсолютной погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения по формуле (4):

$$\Delta X = X_i - X_3, \quad (4)$$

где X_i – значение постоянного электрического напряжения, отображаемого калибратором, В; X_3 – значение постоянного электрического напряжения, заданное по технологическому интерфейсу, В;

Рассчитанные значения занести в таблицу 5 (строка ΔX).

10.3.6 Повторить пункты 10.3.3 – 10.3.5 для остальных значений входного сигнала, указанных в таблице 5.

10.3.7 Повторить пункты 10.3.2 – 10.3.6 при подключении калибратора к каналу №2 устройства (адрес устройства – 2).

10.3.8 Результаты проверки считаются положительными, если никакое из значений абсолютной погрешности ΔX не превышает значения, указанного в таблице А1 приложения А для обоих каналов ПН.

10.4 Определение основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

10.4.1 Абсолютные значения погрешностей воспроизведения силы постоянного тока проводят посредством задания выходного значения воспроизводимого сигнала в анализируемый канал ПН через технологический цифровой канал для пяти значений каждого из выходных сигналов, согласно таблице 6.

Таблица 6 – Значения при проверке абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

Канал	Канал №1					Канал №2				
	№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Х _э , установленное значение, мА	4	8	12	16	20	4	8	12	16	20
Х _и , полученное значение, мА						Заполняется в процессе испытаний				
ΔХ, абсолютная погрешность, мА						Заполняется в процессе испытаний				

10.4.2 Подключить калибратор к каналу №1 ПН согласно рисунку 10.8.

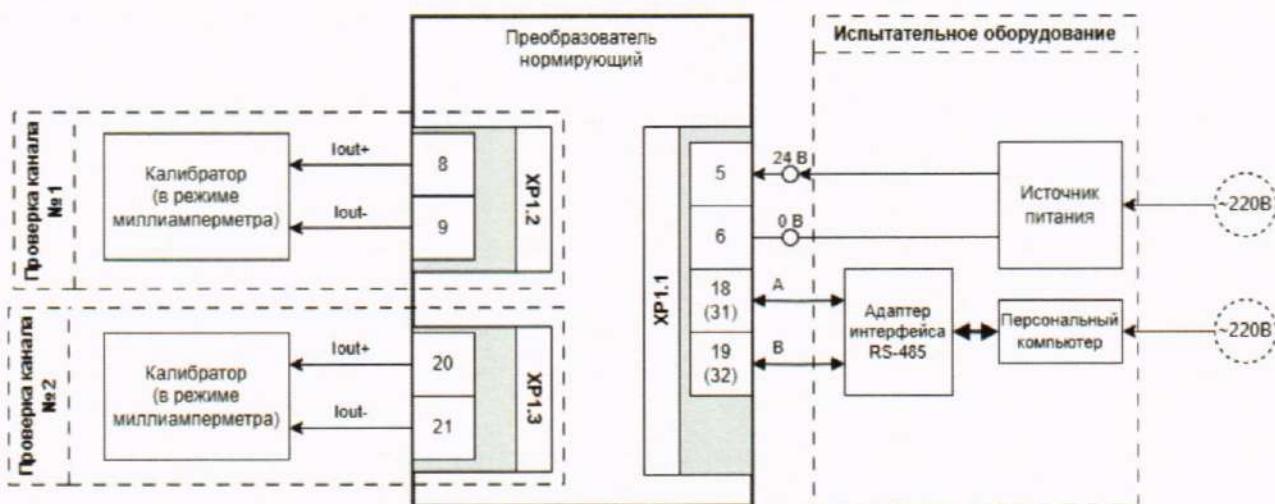


Рисунок 10.8 – Иллюстрация схемы подключения испытательного оборудования к устройству при проведении оценки абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного тока

10.4.3 С помощью технологического ПО передать в канал №1 (адрес устройства – 1) требуемое значение напряжения постоянного тока (регистр OUT_CURRENT_AMP).

Примечание: при использовании технологического ПО «Настройка ПН» для удобства проверки использовать вкладку «Контроль» (рисунок 10.9).

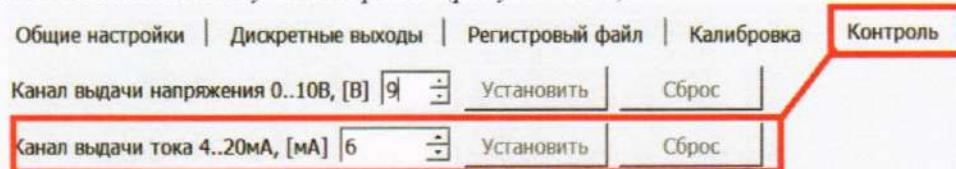


Рисунок 10.9 – Иллюстрация панели управления выходным напряжением при использовании ПО «Настройка ПН»

10.4.4 После установки очередного значения тока по п.10.4.3, зафиксировать значение напряжения (Х_и), индицируемое калибратором (в режиме измерения силы постоянного тока).

10.4.5 Для каждого полученного значения Х_и рассчитать значение основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока по формуле (5):

$$\Delta X = X_u - X_s, \quad (5)$$

где X_u – значение силы постоянного тока, отображаемое калибратором, мА;

X_s – значение силы постоянного тока, заданное по технологическому интерфейсу, мА;

Рассчитанные значения занести в таблицу 6 (строка ΔX).

10.4.6 Повторить пункты 10.4.3 – 10.4.5 для остальных значений входного сигнала, указанных в таблице 6.

10.4.7 Повторить пункты 10.4.2 – 10.4.6 при подключении калибратора к каналу №2 устройства (адрес устройства – 2).

10.4.8 Результаты проверки считаются положительными, если никакое из значений абсолютной погрешности ΔX не превышает значения, указанного в таблице А1 приложения А для обоих каналов ПН.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.2 Протоколы поверки оформляются в соответствии с требованиями, установленными в организации, проводящей поверку.

11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего их на поверку, положительные результаты поверки оформляют записью в паспорте, удостоверяют подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

11.4 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

А.О. Семенцов

Инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

А.Е. Нестер

Приложение А
(Обязательное)

Таблица А1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений постоянного электрического напряжения для питания ДС, В	от 3 до 10
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений постоянного электрического напряжения для питания ДС, В	$\pm 0,02$
Дискретность отсчета установки постоянного электрического напряжения для питания ДС	0,5
Диапазон измерений постоянного электрического напряжения от ДС, мВ	от -40 до 40
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений постоянного электрического напряжения от ДС, мВ	$\pm 0,08$
Диапазон воспроизведения постоянного электрического напряжения, В	от 0 до 10
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения постоянного электрического напряжения, В	$\pm 0,02$
Диапазон воспроизведения силы постоянного электрического тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения силы постоянного электрического тока, мА	$\pm 0,04$

Приложение Б

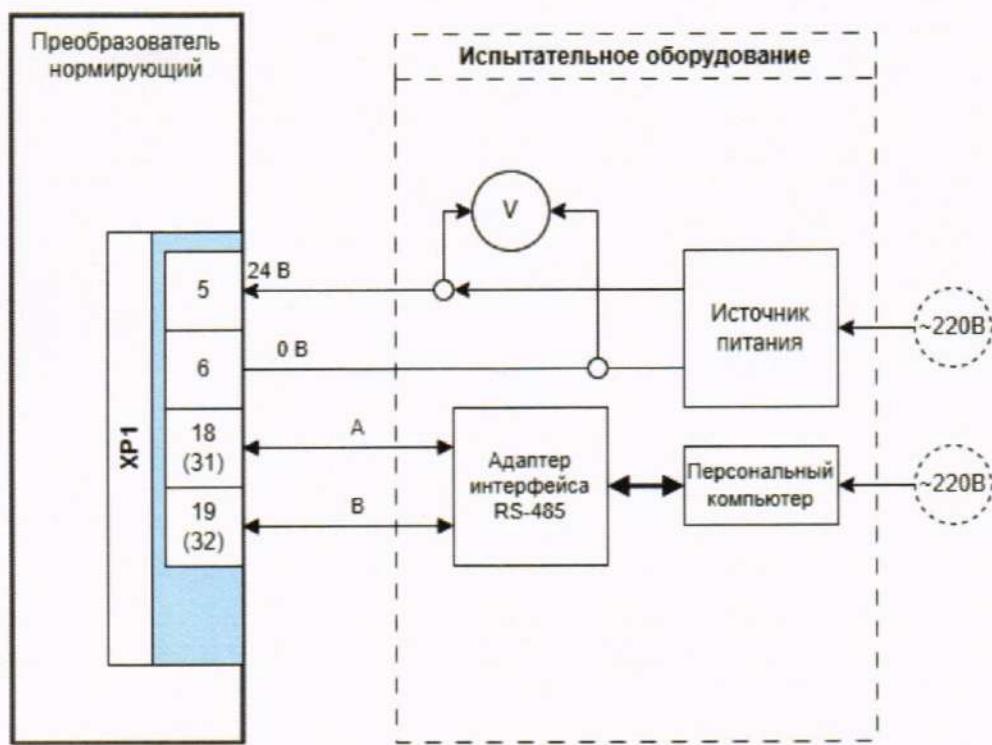


Рисунок Б.1 – Иллюстрация схемы подключения испытательного оборудования к устройству при проведении опробования