

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора

ФБУ «Нижегородский ЦСМ»

А.Н. Лахонин

2015 г.



Преобразователи сигналов серии НПСИ

Методика поверки

ПМФ.411622.003 МП

и.р. 43742 - 15

Нижний Новгород

2015

Содержание

1 Общие положения и область распространения.....	3
2 Средства поверки	4
3 Операции поверки.....	5
4 Требования по безопасности.....	5
5 Условия поверки и подготовка к ней	6
6.1 Внешний осмотр	7
6.2 Опробование.....	7
6.3 Проверка соответствия программного обеспечения	7
6.4 Определение метрологических характеристик преобразователей	8
6.4.1 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-ТП.....	8
6.4.2 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-ТС	14
6.4.3 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-УНТ.....	19
6.4.4 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-ДНТВ (НПСИ-ДНТН)	24
6.4.5 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-ЧВ (НПСИ-ЧС)	30
6.4.6 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-МС1.....	36
6.4.7 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-УВ	38
6.4.8 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-ГР (НПСИ-ГР2).....	46
6.4.9 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-ГРТП НПСИ-ГРТП2	47
6.4.10 Определение метрологических характеристик преобразователей серии НПСИ-2000 (3000, 3500, 4000, 4500)- ТП	49
7 Определение результатов поверки	52
Лист регистрации изменений.....	53

1 Общие положения и область распространения

1.1 Настоящая методика составлена с учетом требований РМГ 51 и устанавливает методику первичной, периодической и внеочередной поверки «Преобразователей сигналов серии НПСИ» (далее по тексту преобразователи), выпускаемых по техническим условиям ПИМФ.421419.001 МП, а также объем, условия поверки и подготовку к ней.

1.2 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ТП. Паспорт. ПИМФ.411622.003 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ТС. Паспорт. ПИМФ.411613.003 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-УНТ. Паспорт. ПИМФ.411618.003 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ДНТВ, НПСИ-ДНТН. Паспорт. ПИМФ.411618.001 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ЧВ, НПСИ-ЧС. Паспорт. ПИМФ.411621.001 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-МС1. Паспорт. ПИМФ.422189.001 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-УВ. Паспорт. ПИМФ.411622.004 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ГР, НПСИ-ГР2. Паспорт. ПИМФ.411618.004 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ГРТП, НПСИ-ГРТП2. Паспорт. ПИМФ.411618.005 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-2000-ТП, НПСИ-4000-ТП, НПСИ-4500-ТП. Паспорт ПИМФ.411618.006 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-3000-ТП, НПСИ3500-ТП. Паспорт ПИМФ.411618.007 ПС
- ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.

1.3 Поверка Преобразователей проводится для определения соответствия метрологических характеристик установленным требованиям.

1.4 Интервал между поверками – 3 года.

					ПИМФ.411622.003 МП	Лист
						3

2 Средства поверки

Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, используемых при поверке приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования

Номер пункта методики поверки	Наименование средств измерений и вспомогательного оборудования Основные технические характеристики
6.4.1- 6.4.10	Калибратор электрических сигналов CA71: (0...25) мА, (-75 мВ...+10 В) мВ Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Магазин сопротивлений P4831 (0...4800) Ом Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Осциллограф цифровой GDS2062 импульсные сигналы основная погрешность ± 5 %
	Ваттметр GPM-8212: (0...400) В, (0...5) А, (0...150) Вт; Основная погрешность $\pm 0,1$ % от изм. + $\pm 0,1$ % от шкалы
	Установка автоматическая трехфазная для поверки счетчиков электрической энергии НЕВА-Тест 3303JI-0,05 напряжение от 0 до 450 В, ток от 0 до 5 А, мощность от 0 до 150 Вт, основная погрешность $\pm 0,1$ %
	Частотомер универсальный GFC-8131Н (0,02...10000) Гц Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Термометр лабораторный ТЛ-4 (0...50) °С Основная погрешность, не более 0,2 °С
	Термопара ХА (К) 1-го класса
	Мультиметр цифровой АРРА91 (0...36) В Основная погрешность ± 1 %
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Относительная влажность до 95 % Основная погрешность ± 7 %
6.4.1- 6.4.10	Вспомогательное оборудование: Источник постоянного напряжения НУ5002: (10...36) В
	Источник питания переменного напряжения/тока APS-9301 Напряжение (0...400) В, (0...5) А
	Генератор сигналов специальной формы функциональный GFG-8219 (0,02...10000) Гц
	Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом - ± 5 %.
	Повышающий трансформатор 220 В/400 В, 50 Гц $U_{вх} = \sim 220$ В / $U_{вых} = \sim 400$ В
	Понижающий трансформатор 220 В/36 В, 50 Гц $U_{вх} = \sim 220$ В / $U_{вых} = \sim 36$ В
	Реостат РСР-2 УЗ ИСП19 (4,5 \pm 1) Ом, 7 А
	Регулируемый автотрансформатор ЛАТР TGDS-1 (2...260) В

Примечание: 1 Вместо указанных в таблице 2 средств измерений и вспомогательного оборудования разрешается применять другие средства измерений, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой точностью.

Для поверки преобразователей серии 5010 применяется персональный компьютер.

Минимальные требования:

- совместимость с процессором Pentium;
- 128 Мб оперативной памяти;

- 20 Мб свободного пространства на жестком диске;
- видеоадаптер и монитор: SVGA (минимальный объем видеопамяти 2 Мб);
- свободный последовательный СОМ-порт;
- манипулятор типа «мышь», стандартная клавиатура;
- преобразователь интерфейса RS-485/RS-232;
- операционная система Windows XP;

3 На CD-диске поставляется Программа настройки и конфигурирования преобразователей «SetMaker», версия не ниже 1.0.0.497;

4 Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

3 Операции поверки

3.1 При проведении поверки преобразователей должны быть выполнены операции, указанные таблице 3.1 (знак "+" обозначает необходимость проведения операции).

Таблица 3.1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Операции	
		первичная поверка	периодическая поверка
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	6.3	+	+
4 Определение метрологических характеристик	6.4	+	+

3.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки прибор бракуют и его поверку прекращают. После устранения недостатков, вызвавших отрицательный результат, прибор вновь представляют на поверку.

4 Требования по безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.2.007.0, указания по безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на контроллер, применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование.

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 Поверка преобразователей должна проводиться при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха от 18 до 28 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока от 198 до 242 В;
- частота питающей сети переменного тока ($50 \pm 0,4$) Гц.

5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить следующие документы:

- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ТП. Паспорт. ПИМФ.411622.003 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ТС. Паспорт. ПИМФ.411613.003 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-УНТ. Паспорт. ПИМФ.411618.003 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ДНТВ, НПСИ-ДНТН. Паспорт. ПИМФ.411618.001 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ЧВ, НПСИ-ЧС. Паспорт. ПИМФ.411621.001 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-МС1. Паспорт. ПИМФ.422189.001 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-УВ. Паспорт. ПИМФ.411622.004 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ГР, НПСИ-ГР2. Паспорт. ПИМФ.411618.004 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ГРТП1, НПСИ-ГРТП2. Паспорт. ПИМФ.411618.005 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-2000-ТП, НПСИ-4000-ТП, НПСИ-4500-ТП. Паспорт ПИМФ.411618.006 ПС;
- «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-3000-ТП, НПСИ3500-ТП. Паспорт ПИМФ.411618.007 ПС
- ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений.
- Инструкции по эксплуатации СИ и оборудования, используемых при поверке;
- Инструкцию и правила техники безопасности.

5.3 При подготовке к поверке выполняют следующие операции:

- осуществляют монтаж электрических цепей в соответствии со схемами электрических подключений, приведенных в паспортах на преобразователи;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на средства поверки;
- измеряют и заносят в протокол поверки результаты измерений температуры и влажности окружающего воздуха, атмосферного давления, а также частоты, напряжения питающей сети.

					ПИМФ.411622.003 МП	Лист
						6

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют:

- наличие необходимых надписей на наружных панелях;
- отсутствие дефектов корпусов преобразователей сколов, царапин, отсутствие других механических повреждений, следов коррозии;
- соответствие комплектности преобразователей паспорту.

Результаты внешнего осмотра заносят в протокол поверки.

6.2 Опробование

Опробование преобразователей предусматривает тестовую проверку работоспособности преобразователей в режиме КОНФИГУРИРОВАНИЯ, по примеру настройки преобразователей приведенных в паспортах на преобразователи п. 5.

Результаты опробования заносят в протокол поверки.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится только для преобразователей серии НПСИ-5010.

Метрологически значимая часть встроенного программного обеспечения имеет идентификационные признаки в зависимости от модификации прибора:

- идентификационное наименование программного обеспечения - таблица 6.3 строка 3;
- версия программного обеспечения - таблица 6.3 строка 4;
- значение контрольной суммы программного обеспечения – таблица 6.3 строка 5.

Проверка соответствия ПО проводится только для серии преобразователей мод.5010. Для проверки соответствия ПО предусмотрена идентификация метрологически значимой части ПО.

Проверка может быть выполнена следующим способом. Подключите преобразователь к компьютеру в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 6.3.

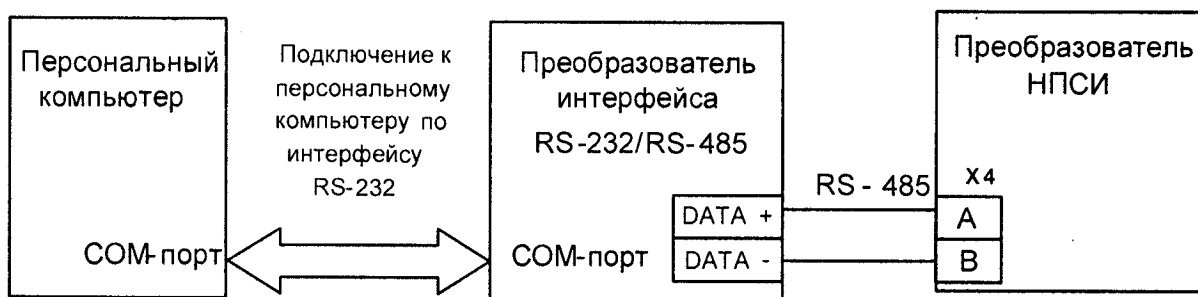


Рисунок 6.3 – Схема подключения преобразователей к компьютеру через последовательный коммуникационный интерфейс RS-485

Включите питание персонального компьютера. Запустите программу утилиту «SetMaker». Подключить проверяемый преобразователь к COM-порту персонального компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS-485/RS-232.

В окне «Интерфейс связи» программы - утилиты установить протокол обмена ModBUS RTU, скорость обмена 19200, четность – нет, таймаут – 0, нажать кнопку «Поиск устройства».

При обнаружении преобразователя, его логотип появляется под соответствующим COM-портом.

6.4 Определение метрологических характеристик преобразователей сигналов серии НПСИ

6.4.1 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-ТП

6.4.1.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 75 до плюс 75 мВ в выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА

Определение погрешности проводят путем измерений сигналов тока на выходе преобразователя.

Порядок проведения измерений:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.1.1а (6.4.1.16).
- Преобразователь сконфигурировать на работу с сигналами напряжения диапазон от минус 75 до плюс 75 мВ, диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА:

номер типа входного сигнала «ВХОД»=**01**;

номер диапазона преобразования «ДИАПАЗОН»=**01**;

диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА «ВЫХОД»=**4.2**;

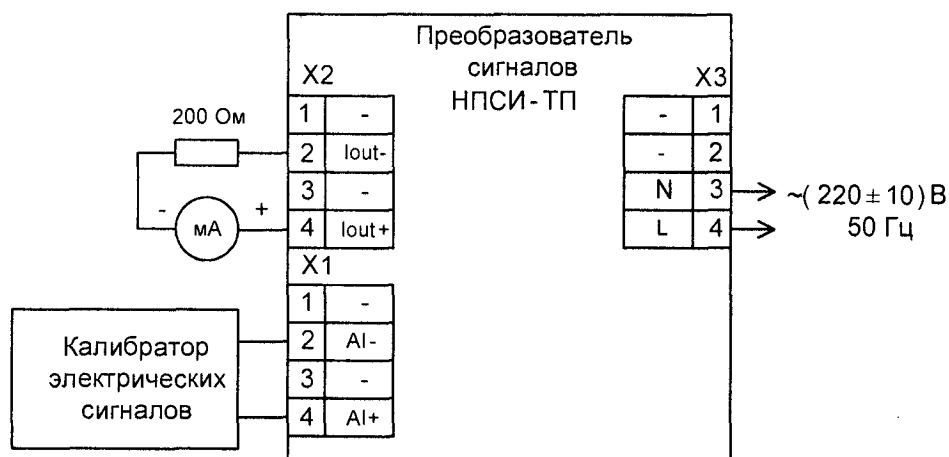


Рисунок 6.4.1.1а– Подключение преобразователей мод. НПСИ-ТП-220 для проверки сигналов напряжения

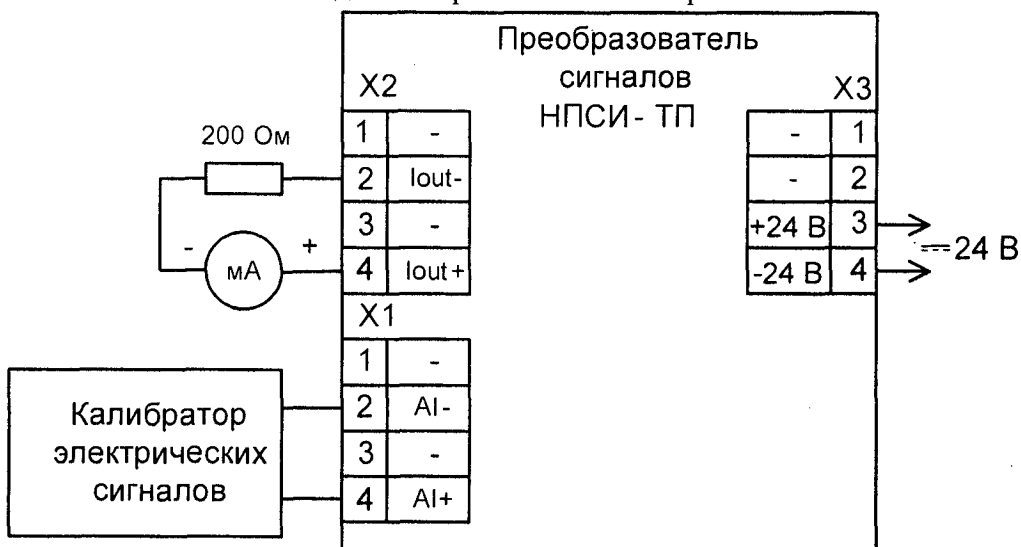


Рисунок 6.4.1.16 – Подключение преобразователей мод. НПСИ-ТП-24 для проверки сигналов напряжения, выходной сигнал - ток от 4 до 20 мА

- Включить калибратор электрических сигналов;
- Подать от калибратора электрических сигналов напряжение U_T первой контрольной точки (таблица 6.4.1.1) и зафиксировать показания выходного тока $I_{\text{вых}}$ на выходе преобразователя и сравнить с расчетными значениями тока, приведенными в таблица 6.4.1.1.

Таблица 6.4.1.1 – Расчетные значения контрольных точек входного сигнала и выходного тока

$U_{\text{вх}} (-75...+75) \text{ мВ}, \quad I_{\text{вых}} (4...20) \text{ мА}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное напряжение U_T , мВ	- 75	- 45	- 15	+15	+45	+75
Выходной ток $I_{\text{расч}}$, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- Рассчитать погрешность преобразования Δ по формуле (1):

$$\Delta = |I_{\text{вых}} - I_{\text{расч}}|, \quad \text{мА} \quad (1)$$

$I_{\text{вых}}$ - измеренное значение выходного тока, мА;

$I_{\text{расч}}$ - расчетное значение выходного тока (таблица 6.4.1.1), мА;

- Повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек по напряжению;
- Считать преобразователь прошедшим поверку, если для всех контрольных точек Δ находится в пределах (2):

$$\Delta = \pm 0,016, \text{ мА} \quad (2)$$

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.1.1 считаются положительными, если выполняются условия (2) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.1.2 Определение основной приведенной погрешности преобразования напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 75 до плюс 75 мВ в выходной сигнал по интерфейсу RS-485 (мод. НПСи-5010-ТП)

Определение погрешности проводят путем измерений сигналов напряжения постоянного тока, подаваемых от калибратора электрических сигналов СА51 (далее – калибратор).

Порядок проведения проверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.1.2а (6.4.1.2б).

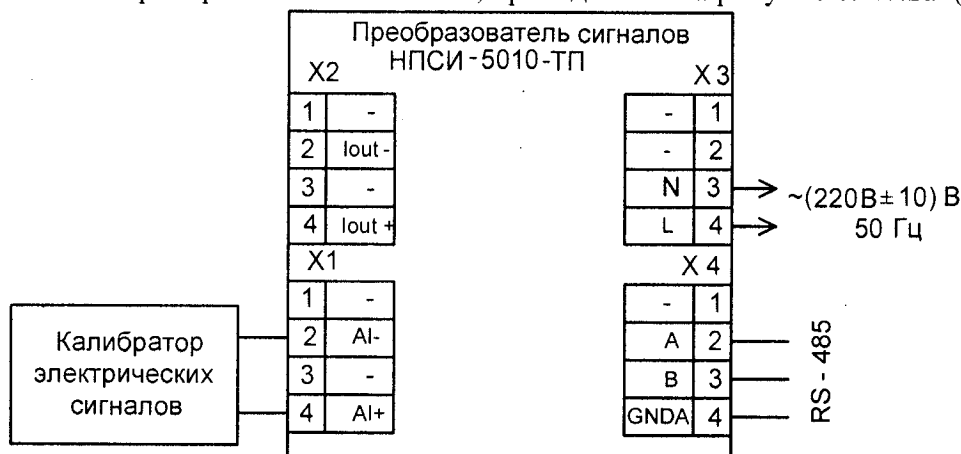


Рисунок 6.4.1.2а– Подключение преобразователей мод. НПСи-ТП-220 для проверки сигналов напряжения, выходной сигнал по интерфейсу RS-485

$U_{\text{норм}}$ - нормирующее значение напряжения, соответствующее диапазону преобразования, мВ;

- Повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек по напряжению;
- Считать преобразователь прошедшим проверку, если для всех контрольных точек погрешность находится в пределах $\delta U = \pm 0,1\%$ (4).

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.1.2 считаются положительными, если выполняются условия (4) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.1.3 Определение погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая

Порядок проведения поверки:

- Преобразователь сконфигурировать на работу с ТП типа хромель-алюмель ХА(К) диапазон от 0 до 300 °С, диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА:
 - номер типа входного сигнала «ВХОД»=**02**;
 - номер диапазона преобразования «ДИАПАЗОН»=**03**;
 - диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА «ВЫХОД»=**42**;
- Разместить образцовый термометр ТЛ-4 и ТП ХА(К) в термостате (колбе с водой) в непосредственной близости от рабочего спая ТП так, чтобы обеспечить равенство их температур;
- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.1.3а (6.4.1.3б)
- Корпус преобразователя рекомендуется расположить вертикально на DIN-рейке исключив контакт клеммных соединителей с источниками тепла;
- Включить питание преобразователя и выдержать в течение 15 мин для выхода на рабочий режим (предварительный прогрев);

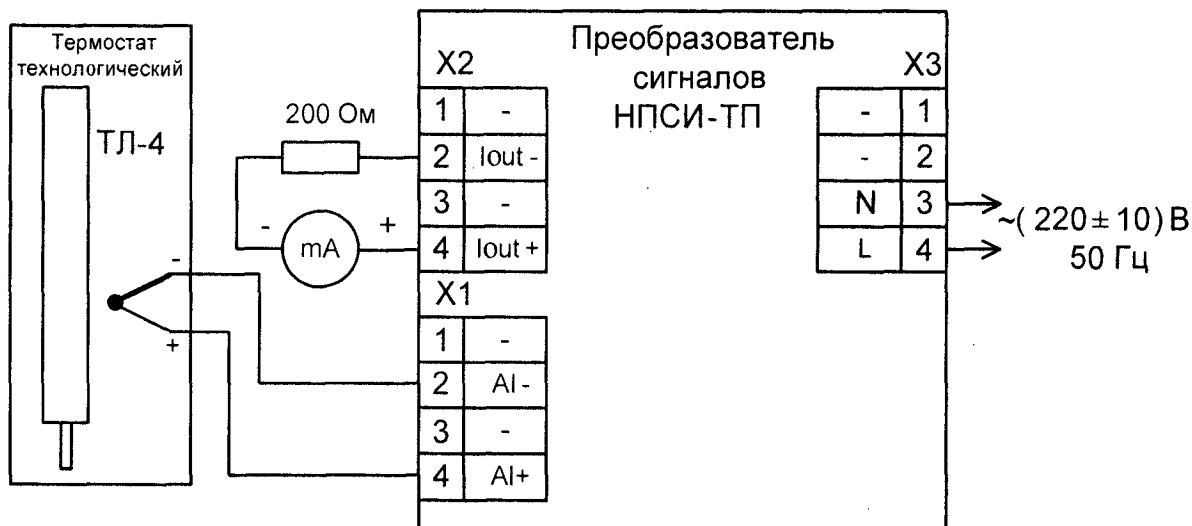


Рисунок 6.4.1.3а – Подключение преобразователей НПСи-ТП-220 для проверки погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая

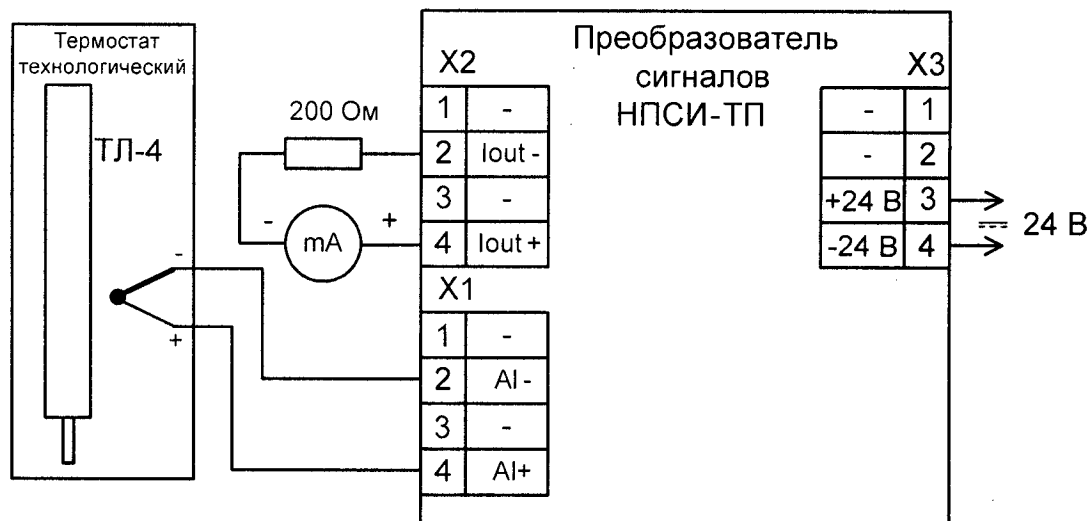


Рисунок 6.4.1.3а – Подключение преобразователей НПСИ-ТП-24 для проверки погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая

- Зафиксировать показания образцового ртутного термометра T в термостате, °С.
- Измерить выходной ток преобразователя $I_{\text{вых}}$, мА, после выдержки в течение 15 мин (времени, в течение которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной погрешности при работе с термопарами).
- Вычислить температуру ТП $T_{\text{хс}}$ с включенным датчиком холодного спая по формуле (5):

$$T_{\text{хс}} = (I_{\text{вых}} - 4) \cdot 300 / 16, \quad (5)$$

где $I_{\text{вых}}$ - измеренное значение выходного тока, мА;

$T_{\text{хс}}$ - температура холодного спая, °С;

- Считать преобразователь выдержавшим поверку, если выполняется условие (6):

$$|T_{\text{хс}} - T| \leq 1, \text{ °С} \quad (6)$$

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.1.3 считаются положительными, если выполняются условие (6) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.1.4 Определение погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая, выходной сигнал по интерфейсу RS-485 (мод. НПСИ-5010-ТП)

Порядок определения погрешности:

- Преобразователь сконфигурировать на работу с ТП типа хромель-алюмель ХА(К) диапазон от 0 до 300 °С, выходной сигнал по интерфейсу RS-485:
 - номер типа входного сигнала «ВХОД»=**02**;
 - номер диапазона преобразования «ДИАПАЗОН»=**08**;
 - диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА «ВЫХОД»=**RS**;
- Разместить образцовый термометр и ТП ХА(К) в термостате (колбе с водой) в непосредственной близости от рабочего спая ТП так, чтобы обеспечить равенство их температур;
- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.1.4а (6.4.1.4б)
- Корпус преобразователя рекомендуется расположить вертикально на DIN-рейке исключив контакт клеммных соединителей с источниками тепла;
- Включить питание преобразователя и выдержать в течение 15 мин для выхода на рабочий режим (предварительный прогрев);

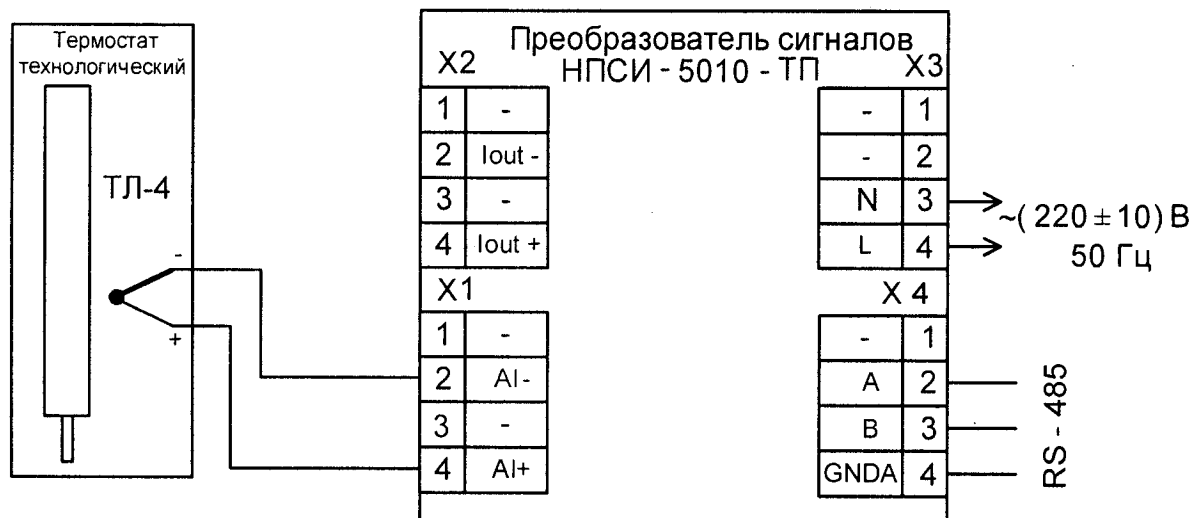


Рисунок 6.4.1.4а– Подключение преобразователей НПСИ-ТП-220 для проверки погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая, выходной сигнал по интерфейсу RS-485

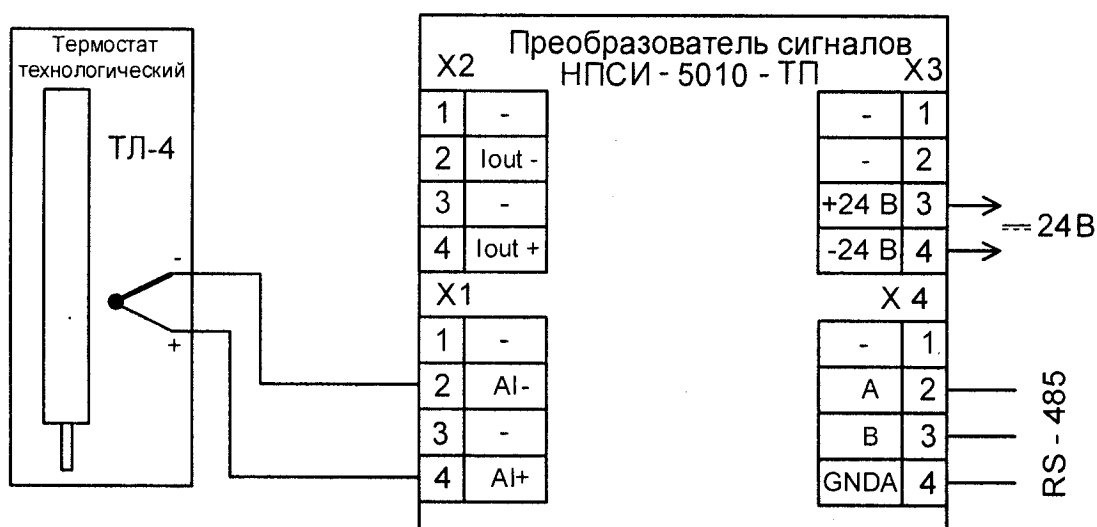


Рисунок 6.4.1.4б – Подключение преобразователей НПСИ-ТП-24 для проверки погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая, выходной сигнал по интерфейсу RS-485

- Подключить проверяемый преобразователь к COM-порту персонального компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 (см рисунок 6.3);
- Включить питание персонального компьютера и запустить программу утилиты «SetMaker»
- В окне «Интерфейс связи» программы-утилиты установить протокол обмена Modbus, скорость обмена 19200, четность – нет, таймаут – 0, нажать кнопку «Поиск устройства».
- При обнаружении преобразователя, его логотип появляется под соответствующим COM-портом.
- Выбрать найденный преобразователь кликнув по нему мышкой и открыть окно вкладку «Входы – выходы», с помощью которого контролируются измеренные значения измеряемых параметров.
 - Зафиксировать показания образцового ртутного термометра T в термостате, °C;
 - Зафиксировать измеренное значение температуры в окне программы «SetMaker»;
 - Считать преобразователь выдержавшим поверку, если выполняется условие (6):

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.1.4 считаются положительными, если выполняется условие (6) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.2 Определение метрологических характеристик преобразователей НПЦИ-ТС

6.4.2.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов сопротивления

Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов сопротивления подаваемых от магазина сопротивлений проводится путем измерения выходных сигналов постоянного тока и сравнения их с расчетными значениями.

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.2.1а (6.4.2.1б);
- Преобразователь сконфигурировать на работу с сигналами сопротивления, диапазон от 0 до 4800 Ом, тип выходного сигнала от 4 до 20 мА:
 - номер типа входного сигнала «ВХОД»=01,
 - номер диапазона преобразования «ДИАПАЗОН»=01,
 - тип выходного сигнала от 4 до 20 мА «ВЫХОД»=4.2.

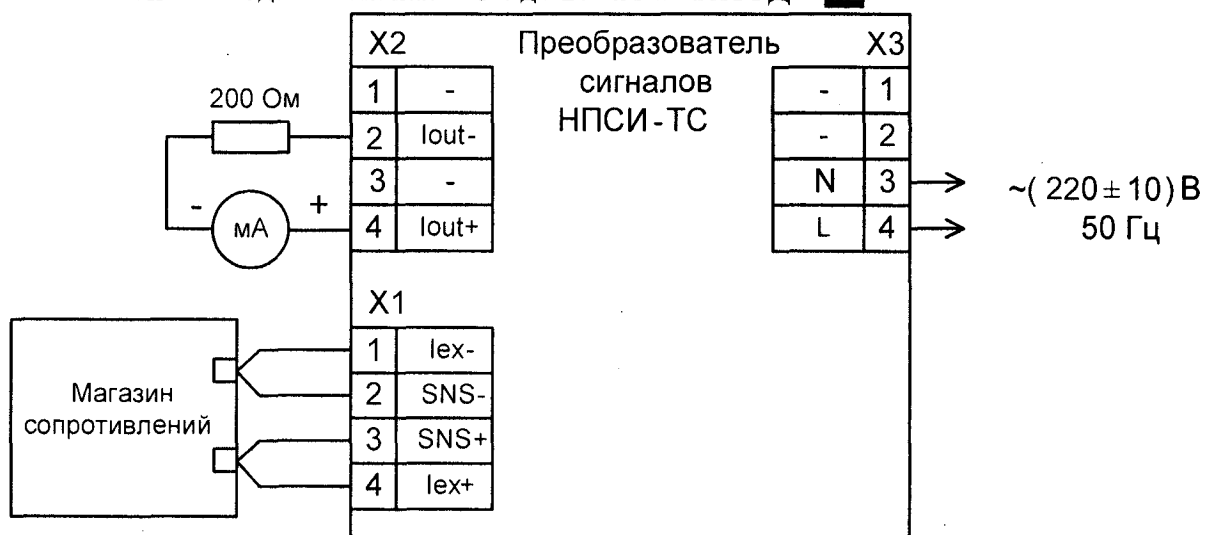


Рисунок 6.4.2.1а – Схема соединений для поверки преобразователей НПЦИ-ТС-220

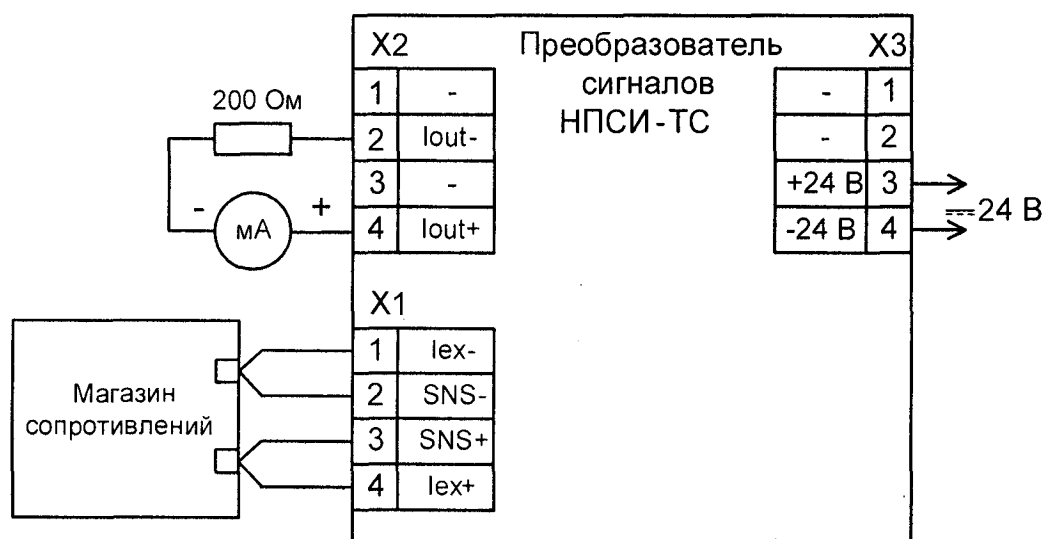


Рисунок 6.4.2.1б – Схема соединений для поверки преобразователей НПЦИ-ТС-24

6.4.2.2 Определение основной приведенной погрешности измерения сигналов сопротивления, выходной сигнал по интерфейсу RS-485 (мод. НПСИ-5010-ТС)

Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов сопротивления подаваемых от магазина сопротивлений проводится путем измерения выходных сигналов преобразователей и сравнения их с расчетными значениями.

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.2.2а (6.4.2.2б);
- Преобразователь сконфигурировать на работу с сигналами сопротивления, диапазон от 0 до 4800 Ом, выходной сигнал по интерфейсу RS-485:
 - номер типа входного сигнала «ВХОД»=**01**,
 - номер диапазона преобразования «ДИАПАЗОН»=**01**,
 - тип выходного сигнала по интерфейсу RS-485: «ВЫХОД»=**RS**.

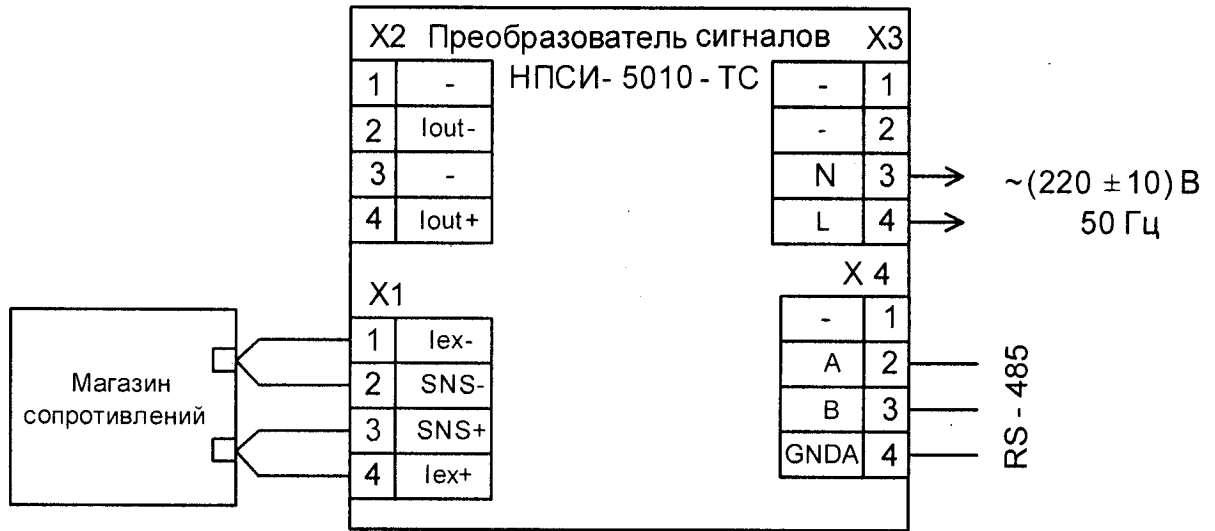


Рисунок 6.4.2.2а – Подключение преобразователей НПСИ-5010-ТС-220 для проверки измерения сопротивления, выходной сигнал по интерфейсу RS-485

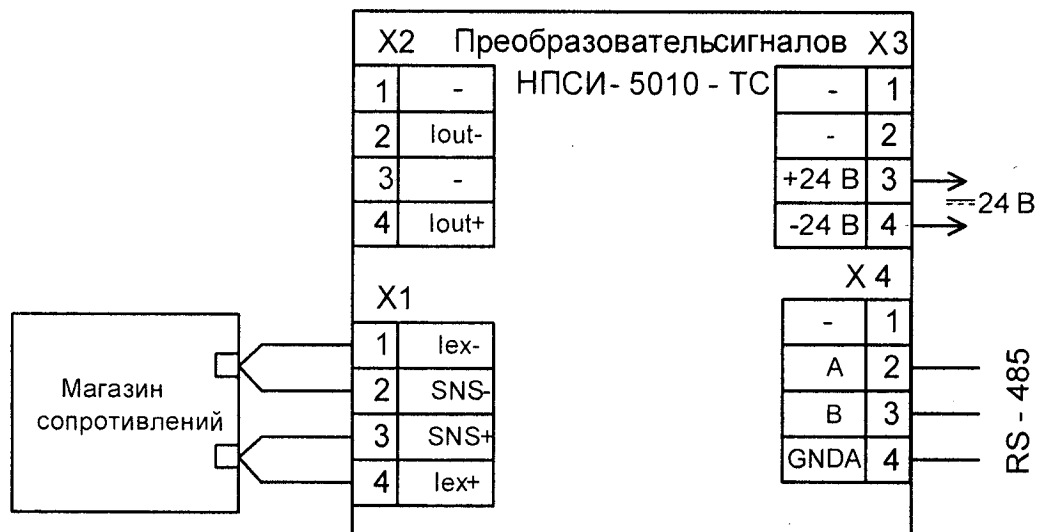


Рисунок 6.4.2.2б – Подключение преобразователей НПСИ-5010-ТС-24 для проверки измерения сопротивления, выходной сигнал по интерфейсу RS-485

- Подключить проверяемый преобразователь к СОМ-порту персонального компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 (см рисунок 6.3);

- Включить питание персонального компьютера и запустить программу утилиту «SetMaker»
- В окне «Интерфейс связи» программы-утилиты установить протокол обмена Modbus, скорость обмена 19200, четность – нет, таймаут – 0, нажать кнопку «Поиск устройства»;
- При обнаружении преобразователя, его логотип появляется под соответствующим COM-портом;
- Выбрать найденный преобразователь кликнув по нему мышкой и открыть окно вкладку «Входы – выходы», с помощью которого контролируются измеренные значения измеряемых параметров;
- Подать от магазина сопротивлений значение первой контрольной точки из (таблицы 6.4.2.2). Зафиксировать показания измеренного значения сопротивления в окне программы «SetMaker» и сравнить с расчетными значениями сопротивления, приведенными в таблице 6.4.2.2;

Таблица 6.4.2.2 – Расчетные значения выходного тока.

$R_{вх} (0...4800) \text{ Ом}, R_{вых} (0...4800) \text{ Ом}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное сопротивление $R_T, \text{ Ом}$	0	960	1920	2880	3840	4800
Выходное расчетное сопротивление $R_{расч}, \text{ Ом}$	0	960	1920	2880	3840	4800
$R_{вх} (0...2400) \text{ Ом}, R_{вых} (0...2400) \text{ Ом}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное сопротивление $R_T, \text{ Ом}$	0	480	960	1440	1920	2400
Выходное расчетное сопротивление $R_{расч}, \text{ Ом}$	0	480	960	1440	1920	2400
$R_{вх} (0...1200) \text{ Ом} R_{вых} (0...1200) \text{ Ом}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное сопротивление $R_T, \text{ Ом}$	0	240	480	720	960	1200
Выходное расчетное сопротивление $R_{расч}, \text{ Ом}$	0	240	480	720	960	1200
$R_{вх} (0...600) \text{ Ом} R_{вых} (0...600) \text{ Ом}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное сопротивление $R_T, \text{ Ом}$	0	120	240	360	480	600
Выходное расчетное сопротивление $R_{расч}, \text{ Ом}$	0	120	240	360	480	600
$R_{вх} (0...300) \text{ Ом} R_{вых} (0...300) \text{ Ом}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное сопротивление $R_T, \text{ Ом}$	0	60	120	180	240	300
Выходное расчетное сопротивление $R_{расч}, \text{ Ом}$	0	60	120	180	240	300
$R_{вх} (0...150) \text{ Ом} R_{вых} (0...150) \text{ Ом}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6

Входное сопротивление R_T , Ом	0	30	60	90	120	150
Выходное расчетное сопротивление $R_{расч.}$, Ом	0	30	60	90	120	150

– Рассчитать погрешность δ_R измерения сопротивления по формуле (7):

$$\delta_R (\%) = 100 \cdot \frac{(R_{изм} - R_{расч. RS-485})}{R_{норм}} \quad (7)$$

где $R_{изм}$ - измеренное значение сопротивления в окне программы «SetMaker», Ом;

$R_{расч. RS-485}$ - расчетное значение выходного напряжения на выходе преобразователя, Ом;

$R_{норм}$ - нормирующее значение сопротивления, соответствующее диапазону преобразования, Ом;

- Повторить операции измерения для оставшихся пяти контрольных точек по сопротивлению;
- Повторить операции измерения для всех диапазонов, приведенных в таблице 6.4.2.2;
- Считать преобразователь прошедшим проверку, если для всех контрольных точек погрешность находится в пределах $\delta_R = \pm 0,1 \%$ (8).

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.2.2 считаются положительными, если для всех проверяемых диапазонов преобразователя выполняется условие (8) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.3 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-УНТ

Определение основной приведенной погрешности преобразования унифицированных сигналов напряжения постоянного тока и постоянного тока, подаваемых от калибратора электрических сигналов, проводится путем измерения выходных унифицированных сигналов постоянного тока и сравнения их с расчетными значениями.

6.4.3.1 Определение основной погрешности преобразования унифицированных сигналов напряжения постоянного тока диапазонов (0...10) В и (0...1) В в унифицированные сигналы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.3.1;
- Включить питание 220 В (24 В) (в зависимости от модификации преобразователя по питанию) и прогреть его в течение 15 мин;



Рисунок 6.4.3.1 – Подключение преобразователя НПСИ-УНТ

для проверки сигналов напряжения, выходной сигнал ток от 4 до 20 мА

- Сконфигурировать преобразователь на работу с сигналами напряжения:
 диапазон входного сигнала (0...10) В, диапазон выходного сигнала (4...20) мА:
 номер типа входного сигнала – напряжение, «ВХОД»=01;
 номер диапазона преобразования – (0...10)В, «ДИАПАЗОН»=03;
 тип и диапазон выходного сигнала – (4...20) мА, «ВЫХОД»=13;

Включить калибратор электрических сигналов;

- Подать от калибратора электрических сигналов напряжение U_T первой контрольной точки (таблица 6.4.3.1). Зафиксировать показания выходного тока $I_{\text{вых}}$ на выходе преобразователя и сравнить с расчетными значениями напряжения, приведенными в таблице 6.4.3.1;

Таблица 6.4.3.1 – Расчетные значения выходного напряжения

$U_{\text{вх}}$ (0...10) В, $I_{\text{вых}}$ (4...20) мА; $U_{\text{вх}}$ (0...1) В, $I_{\text{вых}}$ (4...20) мА						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное напряжение U_T , В	0	2	4	6	8	10
Выходной ток $I_{\text{расч}}$, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное напряжение U_T , В	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Выходной ток $I_{\text{расч}}$, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- Рассчитать погрешность преобразования по формуле (1);
- Провести проверку пяти оставшихся контрольных точек по напряжению;
- Рассчитать погрешность преобразования по формуле (1) и провести оценку с табличными расчетными значениями;
- Повторить операцию для диапазона напряжения от 0 до 1 В.

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.3.1 считаются положительными, если для всех контрольных точек выполняется условие (2) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие-изготовитель.

6.4.3.2 Определение основной погрешности преобразования унифицированных сигналов постоянного тока диапазонов (0...20) мА и (0...5) мА в унифицированные сигналы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.3.2;



Рисунок 6.4.3.2 – Подключение преобразователя НПСИ-УНТ для проверки сигналов тока, выходной сигнал ток от 4 до 20 мА

- Сконфигурировать преобразователь на работу с сигналами тока диапазон (0...20) мА, диапазон выходного сигнала (0...20) мА:
 номер типа входного сигнала – ток, «ВХОД»=02;
 номер диапазона преобразования – (0...20) мА, «ДИАПАЗОН»=02;
 тип и диапазон выходного сигнала – (4...20) мА, «ВЫХОД»=13;
- Включить калибратор электрических сигналов;
- Подать от калибратора электрических сигналов ток I_T первой контрольной точки (таблица 6.4.3.2). Зафиксировать показания выходного тока $I_{\text{ВЫХ}}$ на выходе преобразователя и сравнить с расчетными значениями тока, приведенными в таблице 6.4.3.3;

Таблица 6.4.3.2 – Расчетные значения выходного тока

$I_{\text{ВХ}}$ (0...20) мА, $I_{\text{ВЫХ}}$ (4...20) мА; $I_{\text{ВХ}}$ (0...5) мА, $I_{\text{ВЫХ}}$ (4...20) мА						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входной ток I_T , мА	0	4	8	12	16	20
Выходной ток $I_{\text{расч}}$, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входной ток I_T , мА	0	1	2	3	4	5
Выходной ток $I_{\text{расч}}$, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- Рассчитать погрешность преобразования тока по формуле (1);
- Повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек по току;
- Повторить проверку для диапазона от 0 до 5 мА;
- Считать преобразователь прошедшим проверку, если для всех контрольных точек выполняется условие (2):

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.3.2 считаются положительными, если выполняются условие (2) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие-изготовитель.

6.4.3.3 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов напряжения постоянного тока в выходной сигнал по интерфейсу RS-485 (мод. НПСИ-5010-УНТ)

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.3.3;
- Включить питание 220 В (24 В) (в зависимости от модификации преобразователя по питанию) и прогреть его в течение 15 мин;

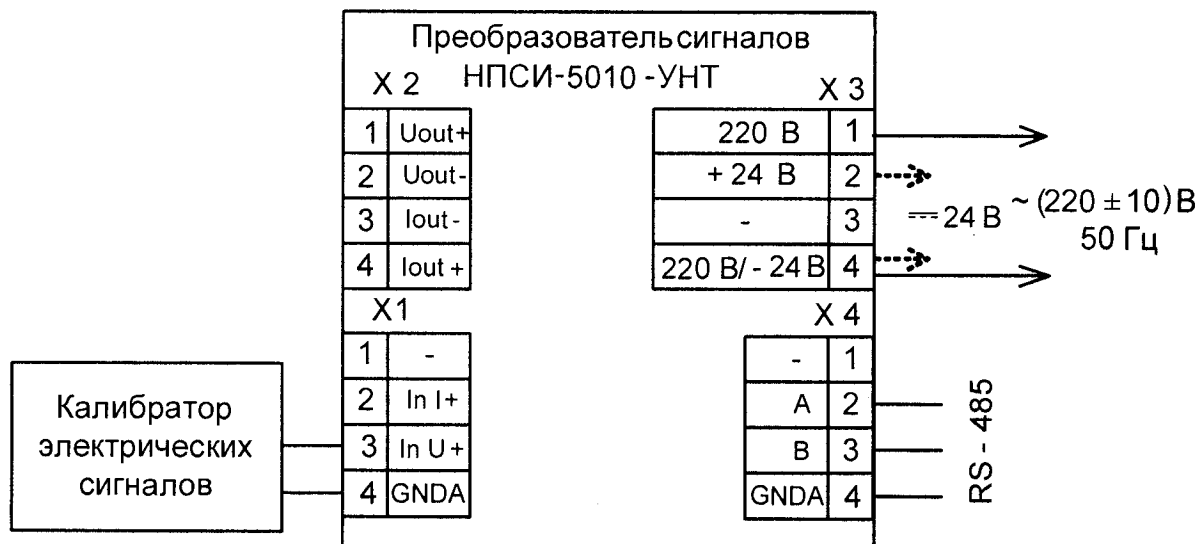


Рисунок 6.4.3.3 – Подключение преобразователя НПСИ-УНТ для проверки сигналов напряжения, выходной сигнал по интерфейсу RS-485

- Сконфигурировать преобразователь на работу с сигналами напряжения: диапазон входного сигнала (0...10) В, выходной сигнала по интерфейсу RS-485: номер типа входного сигнала – напряжение, «ВХОД»=01; номер диапазона преобразования – (0...10)В, «ДИАПАЗОН»=03; сигнал по интерфейсу RS-485, «ВЫХОД»=RS;
 - Подключить проверяемый преобразователь к COM-порту персонального компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 (см рисунок 6.3);
 - Включить питание персонального компьютера и запустить программу утилиту «SetMaker»;
 - В окне «Интерфейс связи» программы-утилиты установить протокол обмена Modbus, скорость обмена 19200, четность – нет, таймаут – 0, нажать кнопку «Поиск устройства»;
 - При обнаружении преобразователя, его логотип появляется под соответствующим COM-портом;
 - Выбрать найденный преобразователь, кликнув по нему мышкой, и открыть окно вкладки «Входы – выходы», с помощью которого контролируются измеренные значения измеряемых параметров;
- Включить калибратор электрических сигналов;
- Подать от калибратора электрических сигналов напряжение U_T первой контрольной точки (таблица 6.4.3.3). Зафиксировать показания выходного напряжения $U_{ВЫХ}$ на выходе преобразователя в окне программы «SetMaker» и сравнить с расчетными значениями напряжения, приведенными в таблице 6.4.3.3;

Таблица 6.4.3.3 – Расчетные значения выходного напряжения

$U_{ВХ}$ (0...10) В, $U_{ВЫХ}$ (0...10) В; $U_{ВХ}$ (0...1) В, $U_{ВЫХ}$ (0...1) В						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6

Входное напряжение U_T , В	0	2	4	6	8	10
Выходное напряжение $U_{расчRS-485}$, В	0	2	4	6	8	10
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное напряжение U_T , В	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
Выходное напряжение $U_{расчRS-485}$, В	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0

- Рассчитать погрешность δ_U измерения напряжения по формуле (3);
- Повторить операции измерения для оставшихся пяти контрольных точек по напряжению;
- Повторить операции измерения для диапазона от 0 до 1 В из таблицы 6.4.3.3;
- Считать преобразователь прошедшим проверку, если для всех контрольных точек выполняется условие (4).

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.3.1 считаются положительными, если выполняется условие (4) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие-изготовитель.

6.4.3.4 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов постоянного тока в выходной сигнал по интерфейсу RS-485 (мод. НПСИ-5010-УНТ)

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.3.4;
- Сконфигурировать преобразователь на работу с сигналами тока:
диапазон входного сигнала (0...20) мА, выходной сигнала по интерфейсу RS-485:
номер типа входного сигнала – ток, «ВХОД»=**02**;
номер диапазона преобразования – (0...20) мА, «ДИАПАЗОН»=**02**;
сигнал по интерфейсу RS-485, «ВЫХОД»=**RS**;



Рисунок 6.4.3.4 – Подключение преобразователя НПСИ-УНТ для проверки сигналов тока, выходной сигнал по интерфейсу RS-485

- Подключить проверяемый преобразователь к COM-порту персонального компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 (см рисунок 6.3);
- Включить питание персонального компьютера и запустить программу утилиту «SetMaker»

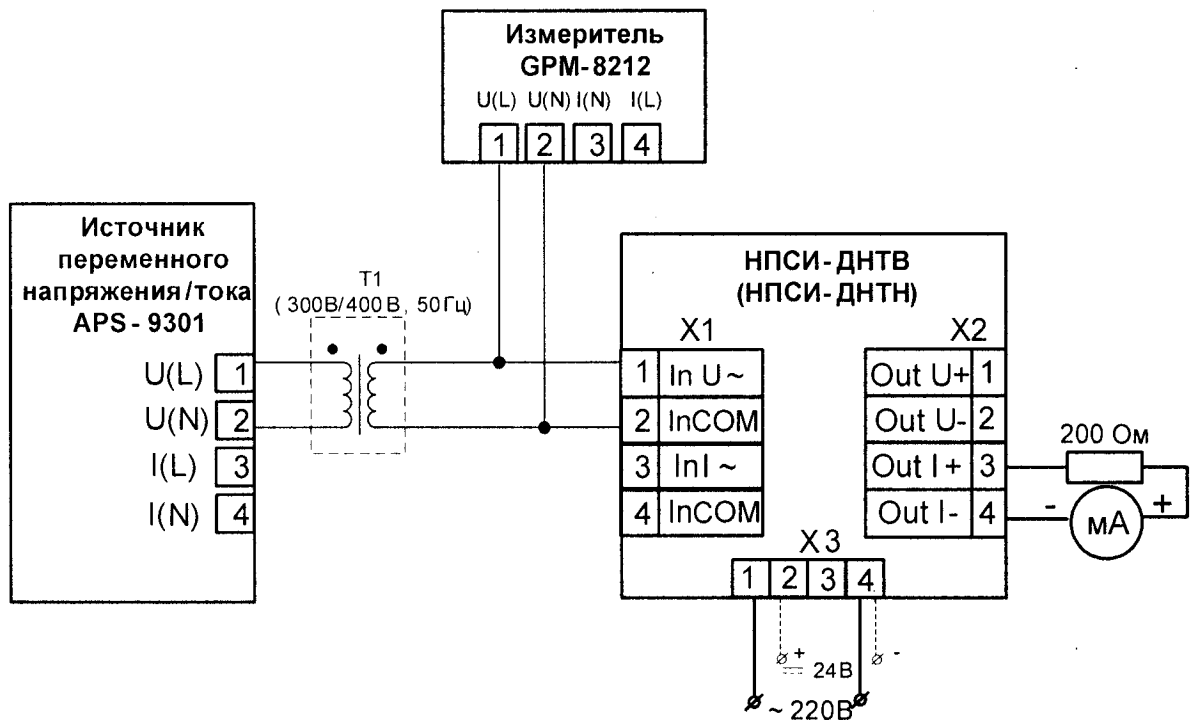


Рисунок 6.4.4.1-Подключение преобразователей НПСИ-ДНТВ (НПСИ-ДНТН) для проведения проверки преобразования напряжения переменного тока в ток от 4 до 20 мА

- Включить питание 220 В (24 В) (в зависимости от модификации преобразователя по питанию) и прогреть его в течение 15 мин;
- Произвести конфигурирование типа входного сигнала – напряжение и диапазона преобразования от 0 до 400 В по данным из таблицы 1 паспорта для мод. ДНТВ, для мод. ДНТН произвести конфигурирование типа входного сигнала – напряжение и диапазона преобразования от 0 до 50 В по данным из таблицы 2 паспорта;

Таблица 6.4.4.1 - Расчетные значения контрольных точек для проверки преобразователей мод. НПСИ-ДНТВ

$U_{\text{вх}} \sim (0...400) \text{ В}, I_{\text{вых}} (4...20) \text{ мА}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное напряжение U_{T} , В	0	80	160	240	320	400
Выходной ток $I_{\text{расч}}$, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

Таблица 6.4.4.2 - Расчетные значения контрольных точек для проверки преобразователей мод. НПСИ-ДНТН

$U_{\text{вх}} \sim (0...50) \text{ В}, I_{\text{вых}} (4...20) \text{ мА}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное напряжение U_{T} , В	0	10	20	30	40	50
Выходной ток $I_{\text{расч}}$, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- Установить диапазон выходного постоянного тока от 4 до 20 мА;
- Включить калибратор электрических сигналов;
- Выставить на калиброванном источнике напряжения переменного тока значение первой контрольной точки U_{T1} и зафиксировать выходной ток преобразователя $I_{\text{вых}} = I_{\text{изм}}$.

Значения напряжений контрольных точек U_T , подаваемых на вход преобразователей для мод. ДНТВ берутся из таблицы 6.4.4.1, для мод. ДНТН берутся из таблицы 6.4.4.2;

- Рассчитать погрешность преобразования по формуле (1) и провести оценку с табличными расчетными значениями;
- Повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек напряжения;
- рассчитать погрешность измерения по выходному току по формуле (1);
- считать преобразователь прошедшим проверку, если для всех контрольных точек выполняется условие (2).

Результаты поверки преобразователя по п. 6.4.4.1 считать положительными, если выполняется условие (2) данной методики. При отрицательных результатах поверки, преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

* Трансформатор Т1 (выделен пунктиром) может быть исключен в случае использования регулируемого источника переменного напряжения в диапазоне от 0 до 400 В. Источник переменного напряжения подключается напрямую к поверяемому прибору.

6.4.4.2 Определение основной погрешности преобразования переменного тока на входе в унифицированные сигналы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

Порядок проведения проверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.4.2;

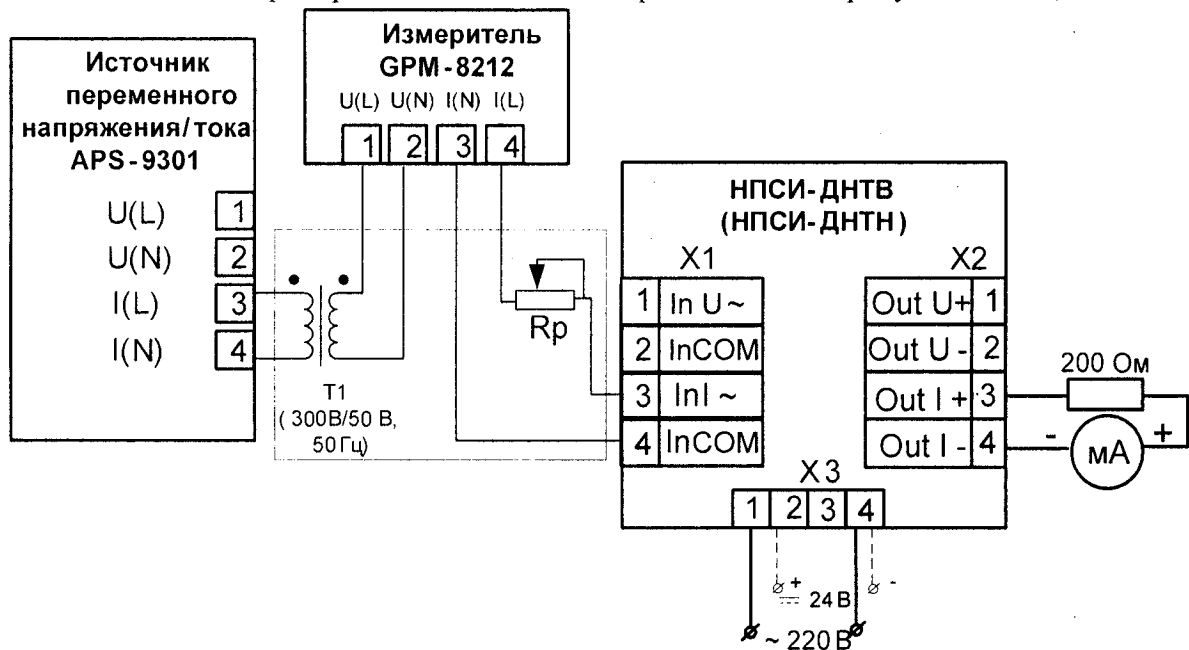


Рисунок 6.4.4.2-Подключение преобразователей НПСИ-ДНТВ (НПСИ-ДНТН) для проведения проверки преобразования переменного тока в ток от 4 до 20 мА

- Включить питание 220 В (24 В) (в зависимости от модификации преобразователя по питанию) и прогреть его в течение 15 мин;
- Произвести конфигурирование типа входного сигнала – ток и диапазона преобразования от 0 до 5 А по данным из таблицы 1, 2 паспорта;
- Установить диапазон выходного постоянного тока от 4 до 20 мА из таблицы 1,2 паспорта;
- Включить калибратор электрических сигналов;

- Выставить на калиброванном источнике переменного тока значение первой контрольной точки I_{T1} и зафиксировать выходной ток преобразователя $I_{ВЫХ} = I_{ИЗМ}$. Значения тока контрольных точек I_T , подаваемых на вход преобразователей берутся из таблицы 6.4.4.2.

Таблица 6.4.4.2 - Расчетные значения контрольных точек для проверки преобразователей мод. ДНТВ/ДНТН

$I_{ВХ} \sim (0...5) А, I_{ВЫХ} (4...20) мА$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входной ток $I_T, А$	0	1	2	3	4	5
Выходной ток $I_{расч}, мА$	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- Рассчитать погрешность измерения по выходному току по формуле (1);
- Повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек тока;
- Считать преобразователь прошедшим проверку, если для всех контрольных точек выполняется условие (2).

Результаты поверки преобразователя по 6.4.4.2 считать положительными, если выполняется условие (2) данной методики. При отрицательных результатах поверки, преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

* Трансформатор Т1 и реостат R_p (выделены пунктиром) могут быть исключены в случае использования регулируемого источника переменного тока в диапазоне от 0 до 5 А. Источник переменного тока подключается напрямую к поверяемому прибору.

6.4.4.3 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-5010-ДНТВ и НПСИ-5010-ДНТН, выходной сигнал по интерфейсу RS-485

Поверка преобразователей проводится путем измерения сигналов подаваемых от источника питания переменного напряжения/тока.

6.4.4.3 Определение основной погрешности преобразования напряжения переменного тока на входе в диапазоне от 0 до 400 В в выходной измеренный сигнал по интерфейсу RS-485.

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.4.3;

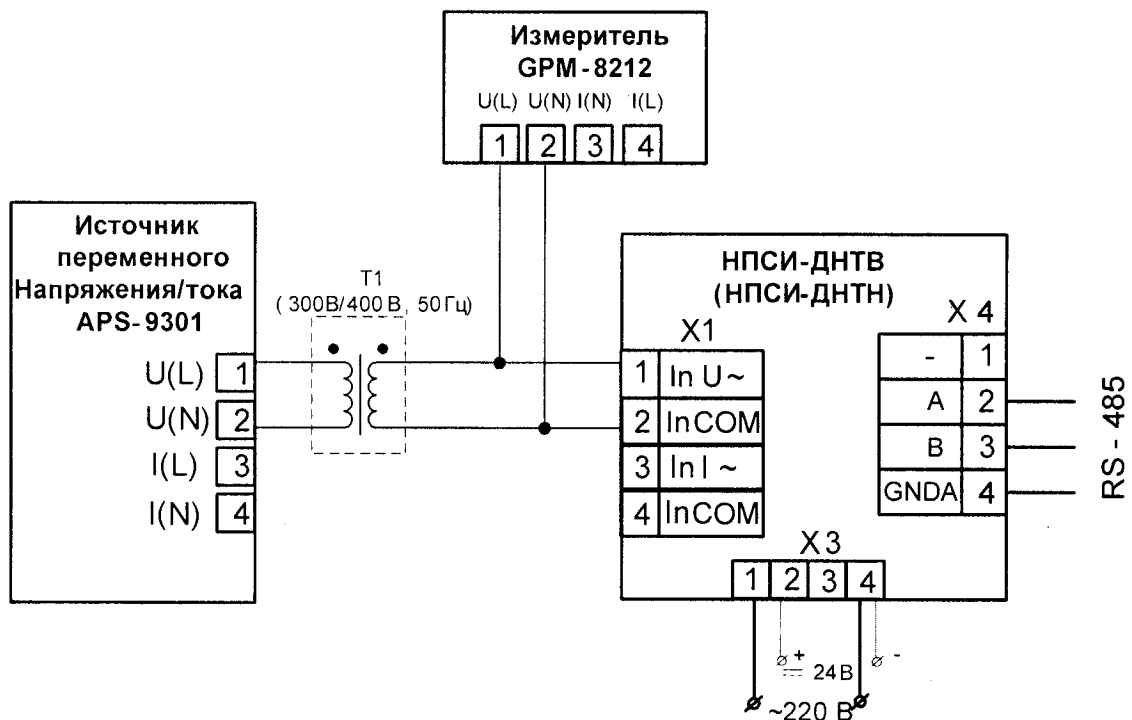


Рисунок 6.4.4.3-Подключение преобразователей НПСИ-5010-ДНТВ (НПСИ-5010-ДНТН) для проведения проверки преобразования напряжения переменного тока в сигнал по интерфейсу RS-485

- Включить питание 220 В (24 В) (в зависимости от модификации преобразователя по питанию) и прогреть его в течение 15 мин;
- Произвести конфигурирование типа входного сигнала – напряжение и диапазона преобразования от 0 до 400 В по данным из таблицы 1 паспорта для мод. ДНТВ, для мод. ДНТН произвести конфигурирование типа входного сигнала – напряжение и диапазона преобразования от 0 до 50 В по данным из таблицы 2 паспорта;

Таблица 6.4.4.3.1 - Расчетные значения контрольных точек для поверки преобразователей мод. НПСИ-5010-ДНТВ

$U_{\text{вх}} \sim (0 \dots 400) \text{ В}, U_{\text{вых}} \sim (0 \dots 400) \text{ В}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное напряжение $U_{\text{T}}, \text{ В}$	0	80	160	240	320	400
Выходное напряжение $U_{\text{расчRS-485}}, \text{ В}$	0	80	160	240	320	400

Таблица 6.4.4.3.2 - Расчетные значения контрольных точек для поверки преобразователей мод. НПСИ-5010-ДНТН

$U_{\text{вх}} \sim (0 \dots 50) \text{ В}, U_{\text{вых}} \sim (0 \dots 50) \text{ В}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное напряжение $U_{\text{T}}, \text{ В}$	0	10	20	30	40	50
Выходное напряжение $U_{\text{расчRS-485}}, \text{ В}$	0	10	20	30	40	50

- Установить диапазон выходного сигнала в сигнал передаваемый по интерфейсу RS-485
- Подключить проверяемый преобразователь к СОМ-порту персонального компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 (см рисунок 6.3);

- Включить питание персонального компьютера и запустить программу утилиту «SetMaker»
- В окне «Интерфейс связи» программы-утилиты установить протокол обмена Modbus, скорость обмена 19200, четность – нет, таймаут – 0, нажать кнопку «Поиск устройства»;
- При обнаружении преобразователя, его логотип появляется под соответствующим COM-портом;
- Выбрать найденный преобразователь кликнув по нему мышкой и открыть окно вкладку «Входы – выходы», с помощью которого контролируются измеренные значения измеряемых параметров;
 - Включить калиброванный источник сигналов напряжения переменного тока;
 - Выставить на калиброванном источнике переменного напряжения/тока значение первой контрольной точки U_{T1} и зафиксировать выходное напряжение $U_{\text{вых}} = U_{\text{изм}}$. Значения напряжений контрольных точек U_{T1} , подаваемых на вход преобразователей для мод. ДНТВ берутся из таблицы 6.4.4.3.1, для мод. ДНТН берутся из таблицы 6.4.4.3.2;
 - Рассчитать погрешность δ_R измерения напряжения по формуле (11):

$$\delta_U (\%) = 100 \cdot \frac{(U_{\text{изм}} - U_{\text{расч. RS-485}})}{U_{\text{норм}}} \quad (11)$$

где $U_{\text{изм}}$ - измеренное значение напряжения в окне программы «SetMaker», В;

$U_{\text{расч. RS-485}}$ - расчетное значение выходного напряжения на выходе преобразователя, В;

$U_{\text{норм}}$ - нормирующее значение напряжения, соответствующее диапазону преобразования, В;

- Повторить операции измерения для оставшихся пяти контрольных точек по напряжению;

Считать преобразователь прошедшим проверку, если для всех контрольных точек погрешность находится в пределах $\delta_U = \pm 0,5 \%$ (12).

- Повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек напряжения;
- Считать преобразователь прошедшим проверку, если для всех контрольных точек выполняется условие (12).

Результаты поверки преобразователя по п. 6.4.4.3 считать положительными, если выполняется условие (12) данной методики. При отрицательных результатах поверки, преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

* Трансформатор Т1 (выделен пунктиром) может быть исключен в случае использования регулируемого источника переменного напряжения в диапазоне от 0 до 400 В. Источник переменного напряжения подключается напрямую к поверяемому прибору.

6.4.4.4 Определение основной погрешности преобразования переменного тока на входе в сигнал по интерфейсу RS-485

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.4.4;

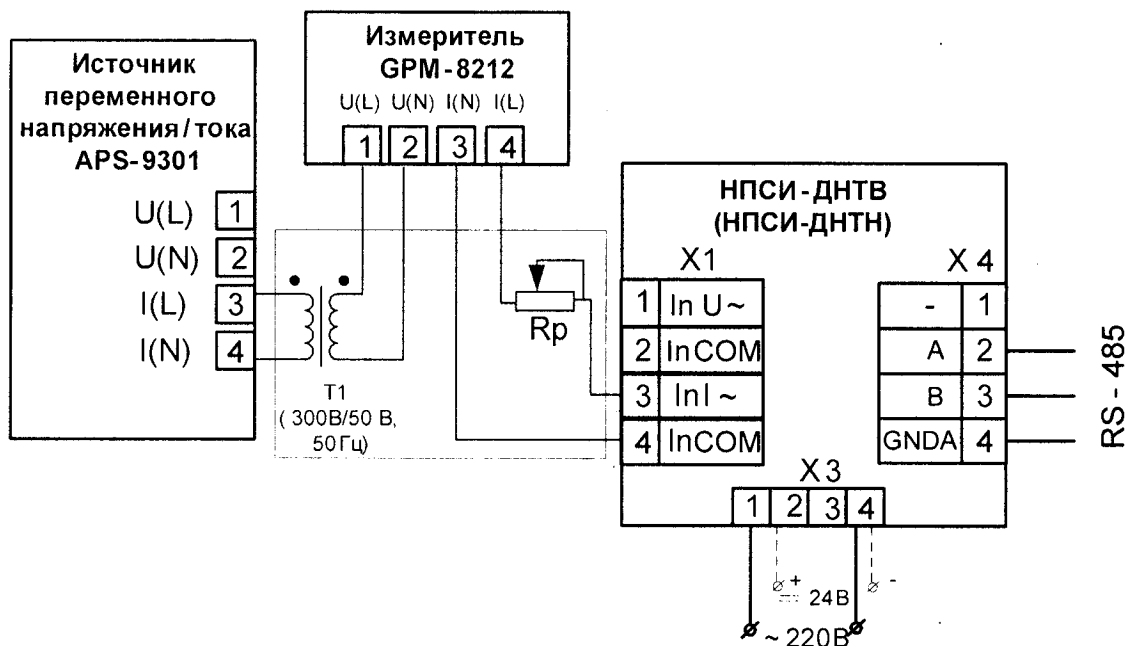


Рисунок 6.4.4.4-Подключение преобразователей НПСИ-ДНТВ (НПСИ-ДНТН) для проведения проверки преобразования переменного тока в сигнал по интерфейсу RS-485

- Включить питание 220 В (24 В) (в зависимости от модификации преобразователя по питанию) и прогреть его в течение 15 мин;
- Произвести конфигурирование типа входного сигнала – ток и диапазона преобразования от 0 до 5 А по данным из таблицы 1, 2 паспорта;
- Установить диапазон выходного сигнала по интерфейсу RS-485;
- Подключить проверяемый преобразователь к COM-порту персонального компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 (см рисунок 6.3);
- Включить питание персонального компьютера и запустить программу утилиты «SetMaker».
- В окне «Интерфейс связи» программы-утилиты установить протокол обмена Modbus, скорость обмена 19200, четность – нет, таймаут – 0, нажать кнопку «Поиск устройства»;
- При обнаружении преобразователя, его логотип появляется под соответствующим COM-портом;
- Выбрать найденный преобразователь кликнув по нему мышкой и открыть окно вкладку «Входы – выходы», с помощью которого контролируются измеренные значения измеряемых параметров;
- Включить калиброванный источник сигналов переменного тока;
- Выставить на калиброванном источнике переменного напряжения/тока значение первой контрольной точки I_{T1} и зафиксировать выходной ток преобразователя $I_{\text{вых}} = I_{\text{изм}}$. Значения тока контрольных точек I_{T} , подаваемых на вход преобразователей берутся из таблицы 6.4.4.4.

Таблица 6.4.4.4 - Расчетные значения контрольных точек для проверки преобразователей мод. ДНТВ/ДНТН

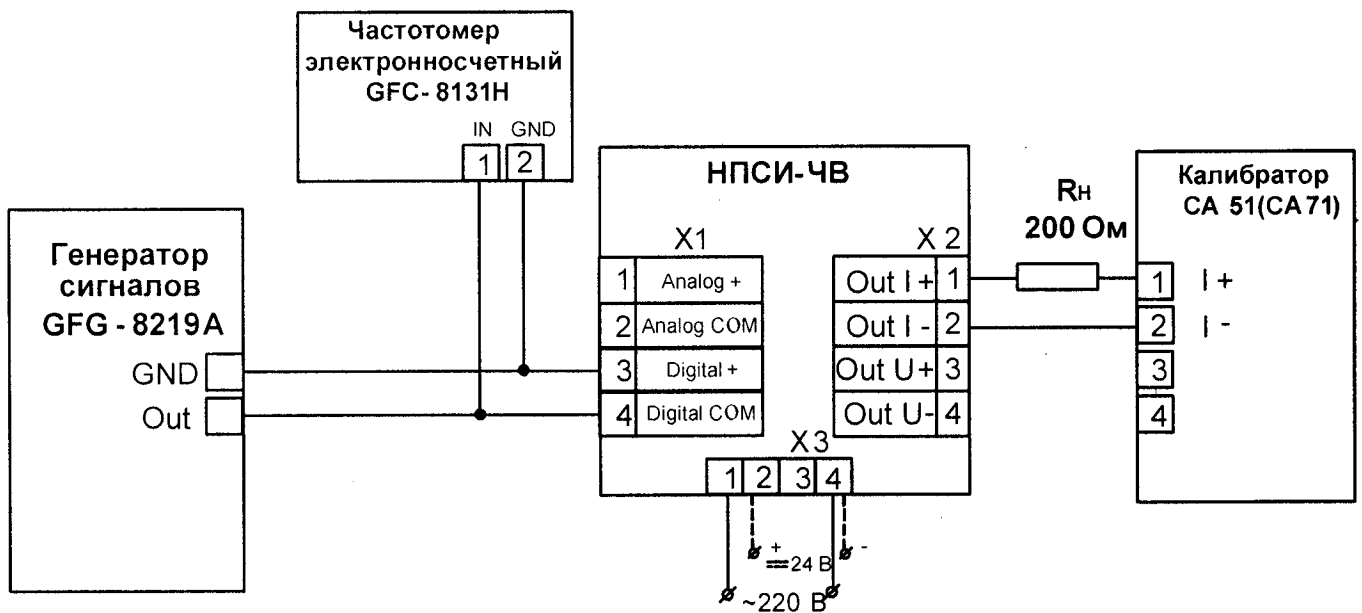


Рисунок 6.4.5.1а – Подключение преобразователей НПСИ-ЧВ, вход измерения временных параметров импульсных сигналов, выход – ток

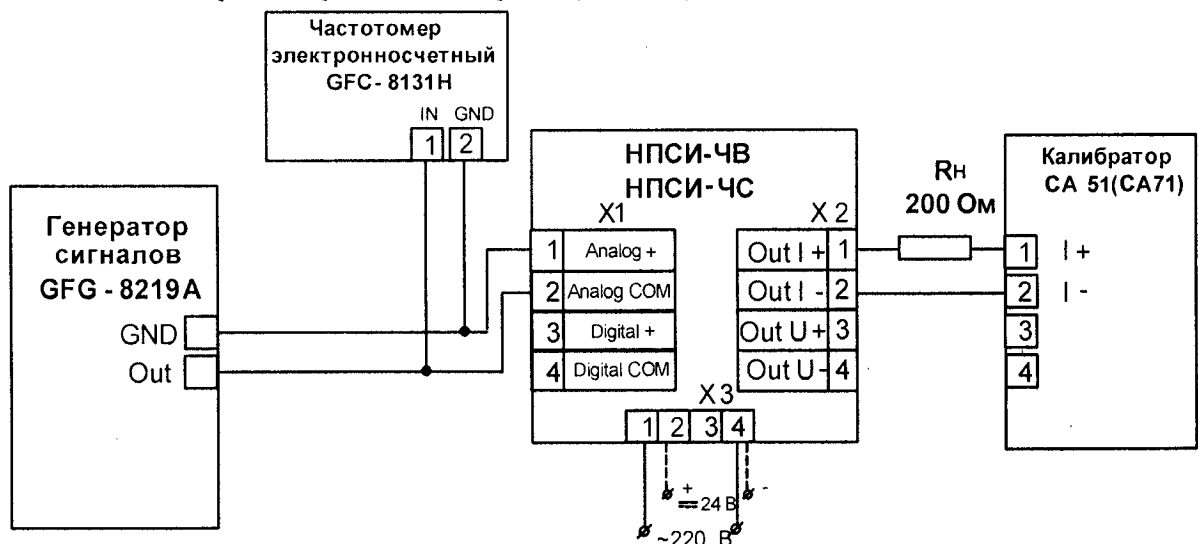


Рисунок 6.4.5.1б – Подключение преобразователей НПСИ-ЧВ, НПСИ-ЧС вход измерения временных параметров аналоговых сигналов, выход – ток

- Включить питание генератора, частотомера и калибратора электрических сигналов;
- Выставить на генераторе тип сигнала – меандр;
- Значения частот контрольных точек F_T , подаваемых на цифровой вход преобразователей (мод. ЧВ) берутся из таблицы 6.4.5.1.
- Устанавливая значения частоты контрольных точек F_T , контролировать значение установленных частот по показаниям частотомера;
- Установить значение первой контрольной точки F_{T1} ;
- Зафиксировать выходной ток преобразователя $I_{\text{вых}} = I_{\text{изм}}$ по показаниям калибратора.
- Рассчитать погрешность измерения по выходному току по формуле (1);
- Повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек частоты;
- Считать преобразователь прошедшим проверку, если для всех контрольных точек выполняется условие (2).

6.4.5.2 Определение основной погрешности преобразования импульсных сигналов в измеренные сигналы, передаваемые по интерфейсу RS-485

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 6.4.5.2а, 6.4.5.2б;
- прогреть преобразователь при включенном питании в течение 15 мин;
- произвести конфигурирование преобразователя по параметрам из таблицы 9 паспорта:
 - измеряемый параметр - частота импульсного сигнала (**d.1**)(мод. **ЧВ**);
 - сигналы на выходе, передаваемые по интерфейсу RS-485 (**RS**);
 - границы диапазона преобразования от 0 до 10000 Гц (мод. **ЧВ**);
 - границы диапазона преобразования от 0 до 100 Гц (мод. **ЧС**);.

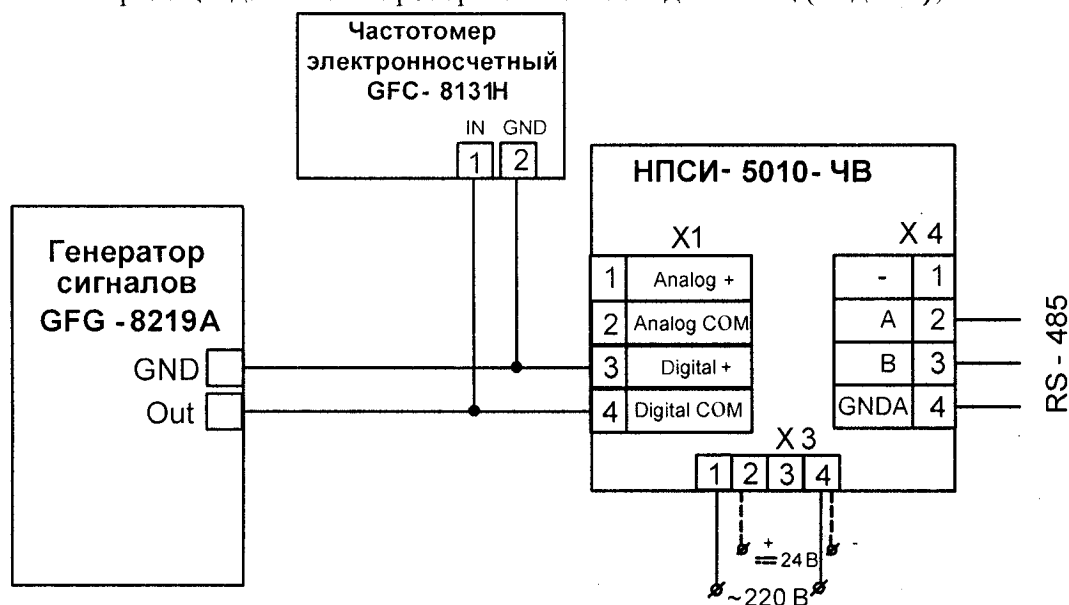


Рисунок 6.4.5.2а – Подключение преобразователей НПСИ-5010-ЧВ, вход -импульсные сигналы, выход – по интерфейсу RS-485

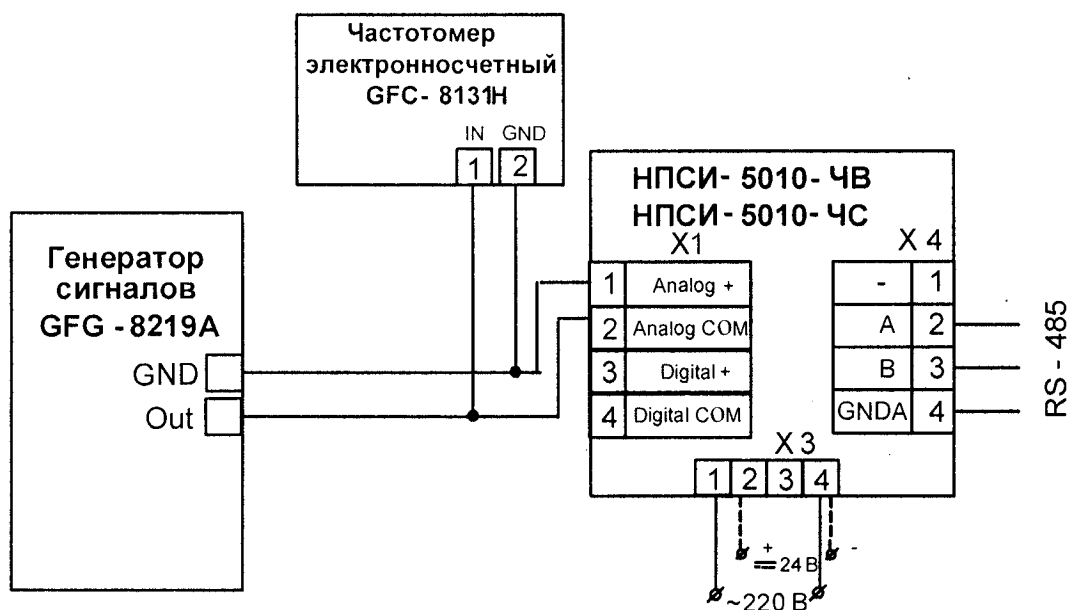


Рисунок 6.4.5.2б – Подключение преобразователей мод. НПСИ-5010-ЧВ, мод. НПСИ-5010-ЧС вход - аналоговые сигналы, выход – по интерфейсу RS-485

- Включить питание генератора, частотомера и калибратора электрических сигналов;
- Установить диапазон выходного сигнала в сигнал передаваемый по интерфейсу RS-485;
- Подключить проверяемый преобразователь к СОМ-порту персонального компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 (см рисунок 6.3);
- Включить питание персонального компьютера и запустить программу утилиту «SetMaker»
- В окне «Интерфейс связи» программы-утилиты установить протокол обмена Modbas, скорость обмена 19200, четность – нет, таймаут – 0, нажать кнопку «Поиск устройства»;
- При обнаружении преобразователя, его логотип появляется под соответствующим СОМ-портом;
- Выбрать найденный преобразователь кликнув по нему мышкой и открыть окно вкладку «Входы – выходы», с помощью которого контролируются измеренные значения измеряемых параметров;
- Выставить на генераторе тип сигнала – меандр;
- Устанавливая частоты контрольных точек F_T , контролировать значение установленных частот по показаниям частотомера;
- Установить значение первой контрольной точки F_{T1} ;
- Зафиксировать выходную частоту преобразователя $F_{\text{вых}} = F_{\text{изм}}$ в окне программы Set-Maker.

– Рассчитать погрешность δ_f измерения частоты по формуле (15):

$$\delta_f (\%) = 100 \cdot \frac{(F_{\text{изм}} - F_{\text{расч. RS-485}})}{F_{\text{норм}}} \quad (15)$$

где $F_{\text{изм}}$ - измеренное значение частоты в окне программы «SetMaker», Гц;

$F_{\text{расч. RS-485}}$ - расчетное значение выходной частоты на выходе преобразователя, Гц;

$F_{\text{норм}}$ - нормирующее значение частоты, соответствующее диапазону преобразования, Гц;

- Повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек частоты;
- Считать преобразователь прошедшим проверку, если для всех контрольных точек погрешность находится в пределах $\delta_f = \pm 0,1 \%$ (16).

Порядок поверки аналоговых частотных сигналов:

- Измеряемый параметр – частота аналогового сигнала (А.1);
- Выставить на генераторе тип сигнала – синусоида;
- Устанавливая частоты контрольных точек F_T , контролировать значение установленных частот по показаниям частотомера, фиксировать выходную частоту преобразователя в окне программы «SetMaker». $F_{\text{вых}} = F_{\text{изм}}$.

- Значения частот контрольных точек F_T , подаваемых на аналоговый вход преобразователей (мод. ЧВ, мод. ЧС) берутся из таблицы 6.4.5.1, при отклонении значений контрольных точек от табличных значение выходного тока рассчитывается в соответствии с формулами, приведёнными в п. 3.2 паспорта ПИМФ.411621.001 ПС;

- Подключить преобразователь в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 6.4.5.2б;

- Произвести конфигурирование преобразователя мод. ЧВ по параметрам из таблицы 3 паспорта:

- Измеряемый параметр – частота аналогового сигнала (А.1);
- Выставить на генераторе тип сигнала – синусоида;

- Параметр «**ДИАПАЗОН**»(ВЫХОД)=**J.2**, выбираем диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА.

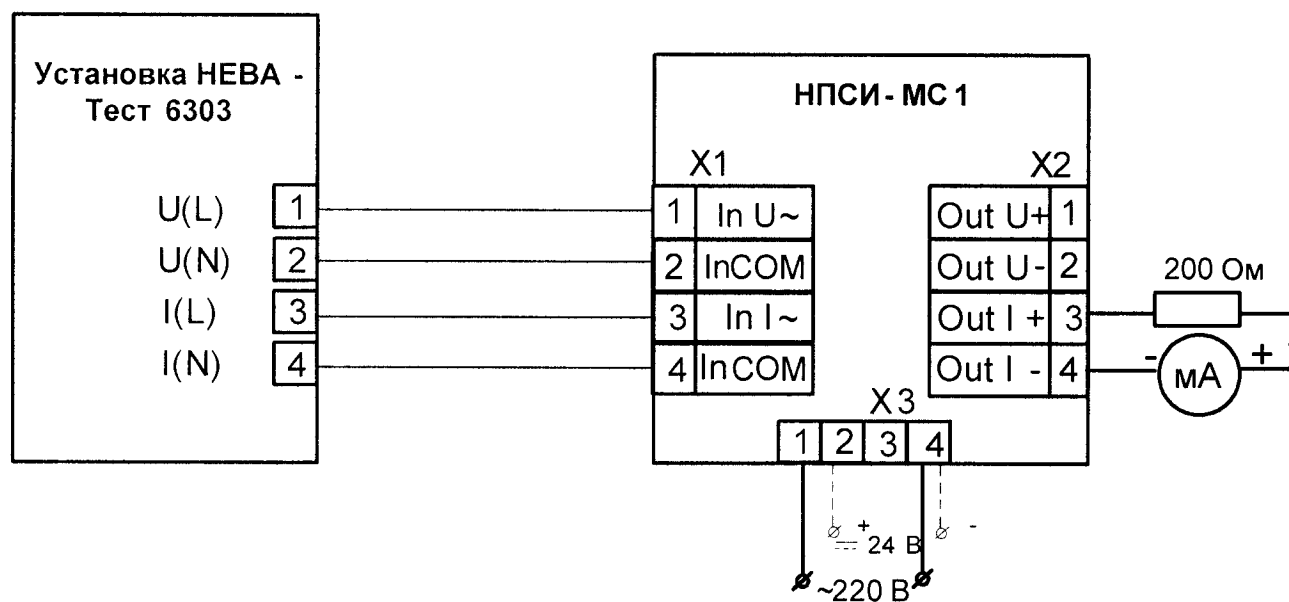


Рисунок 6.4.6.1 – Подключение преобразователей НПСИ-МС1:
вход - активная мощность, выход - ток

- Включить установку;
- Выставить на установке значение первой контрольной точки мощности P_{T1} и зафиксировать выходной ток преобразователя $I_{\text{вых}} = I_{\text{изм}}$. Значения сигналов мощности контрольных точек P_T , подаваемых на вход преобразователей для мод. **НПСИ-МС1** берутся из таблицы 6.4.6.1.

Таблица 6.4.6.1 - Расчетные значения контрольных точек для проверки преобразователей для мод. **НПСИ-МС1**

$P_{\text{вх}} \sim (0...150) \text{ Вт}, I_{\text{вых}} (4...20) \text{ мА}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входная мощность P_T , Вт	0	30	60	80	120	150
Выходной ток $I_{\text{расч}}$, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- Рассчитать погрешность измерения по выходному току, по формуле (1):
- Повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек мощности;
- Рассчитать погрешности измерения по выходному току, формула (1):
- Считать преобразователь прошедшим проверку, если для всех контрольных точек выполняется условие (2).

Результаты проверки преобразователя по 6.4.6.1 считать положительными, если выполняется условие (2) данной методики. При отрицательных результатах проверки, преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

* Трансформатор Т1 (выделен пунктиром) может быть исключен в случае использования регулируемого источника переменного напряжения в диапазоне от 0 до 400 В. Источник переменного напряжения подключается напрямую к поверяемому прибору.

* Трансформатор Т1 (выделен пунктиром) может быть исключен в случае использования регулируемого источника переменного напряжения в диапазоне от 0 до 400 В. Источник переменного напряжения подключается напрямую к поверяемому прибору.

6.4.6.2 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-5010-МС1 на выходе в сигнал по интерфейсу RS-485

Определение метрологических характеристик проводится путем измерения сигналов подаваемых от установки.

6.4.6.2 Определение основной допускаемой погрешности преобразования активной мощности на входе в измеренный сигнал, передаваемый по интерфейсу RS-485

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 6.4.6.1

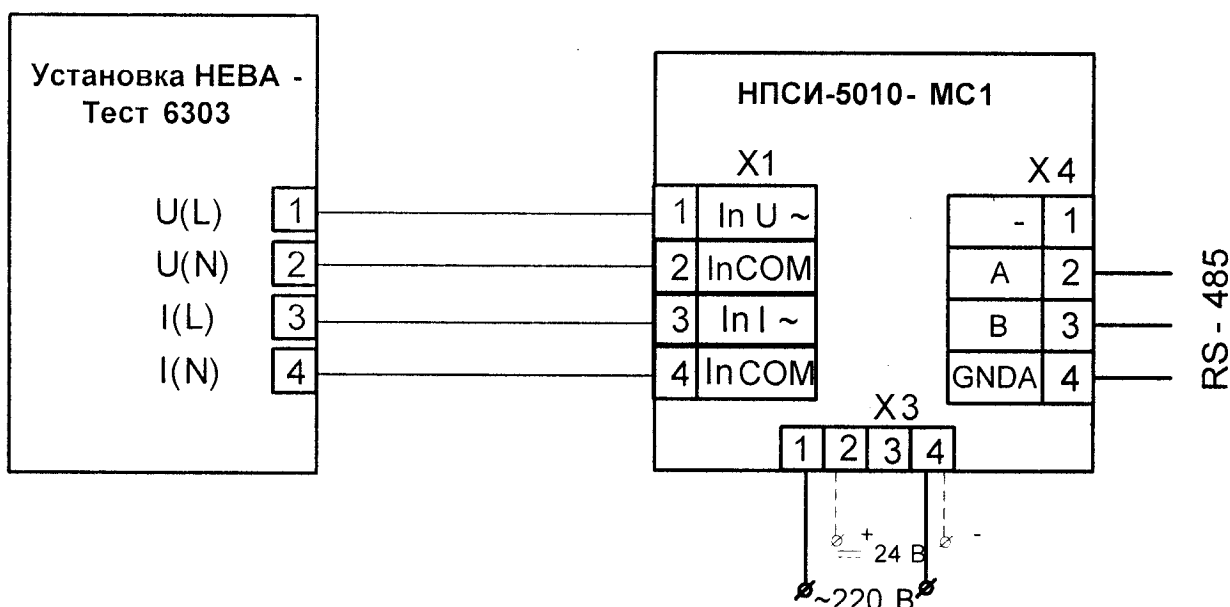


Рисунок 6.4.6.1 – Подключение преобразователей НПСИ-5010-МС1 вход - активная мощность, выход - по интерфейсу RS-485

- Включить питание 220 В (24 В) (в зависимости от модификации преобразователя по питанию) и прогреть его в течение 15 мин;
- Произвести конфигурирование преобразователя;
- Параметр «ПАРОЛЬ», вводим пароль **05**;
- Параметр «ТИП ВХОДНОГО СИГНАЛА» = **.P.**;
- Параметр «ДИАПАЗОН МОЩНОСТИ» = **01**, диапазон от 0 до 150 Вт;
- Параметр «ДИАПАЗОН ТОКА» = **01**, диапазон от 0 до 1 А;
- Параметр «ДИАПАЗОН»(ВЫХОД) = **J.2**, выбираем диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА;
- Установить диапазон выходного сигнала по интерфейсу RS-485;
- Включить источник переменного напряжения/тока;
- Подключить проверяемый преобразователь к СОМ-порту персонального компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 (см рисунок 6.3);

- Включить питание преобразователя и выдержать в течение 15 мин для выхода на рабочий режим (предварительный прогрев);
- Подключить поверяемый преобразователь согласно схеме, приведенной на рисунке 6.4.7.2;

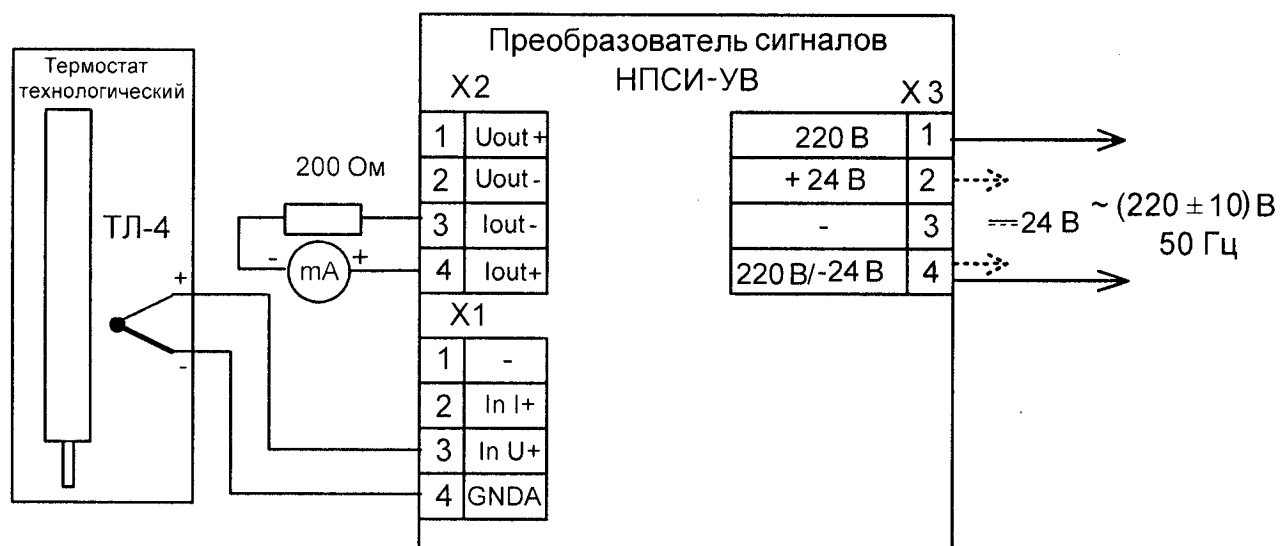


Рисунок 6.4.7.2 – Подключение преобразователей НПСИ-УВ для проверки погрешности термо-ЭДС холодного спая преобразователя НПСИ-УВ

- Зафиксировать показания образцового ртутного термометра T в термостате, °С.
- Измерить выходной ток преобразователя $I_{\text{вых}}$, мА, после выдержки в течение 15 мин (времени, в течение которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной погрешности при работе с термопреобразователями).
- Вычислить температуру ТП $T_{\text{хс}}$ с задействованным датчиком холодного спая по формуле (3):
- Считать преобразователь выдержавшим поверку, если для всех проверяемых контрольных точек выполняется условие (4):

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.7.2 считаются положительными, если выполняются условия (3) и (4) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.7.3 Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов сопротивления

Определение основной приведенной погрешности преобразования сигналов сопротивления проводится путем измерения сигналов постоянного тока на выходе преобразователя.

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь в соответствии со схемой, приведенной на рисунке 6.4.7.3;
- Преобразователь сконфигурировать на работу с сигналами сопротивления, диапазон от 0 до 4800 Ом, тип выходного сигнала от 4 до 20 мА:
 - номер типа входного сигнала «ВХОД»=01,
 - номер диапазона преобразования «ДИАПАЗОН»=01,
 - тип выходного сигнала от 4 до 20 мА «ВЫХОД»=4.2.

отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.7.4 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-5010-УВ на выходе в сигнал по интерфейсу RS-485

6.4.7.4.1 Определение основной приведенной погрешности измерения сигналов напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 50 мВ в выходные сигналы, передаваемые по интерфейсу RS-485.

6.4.7.4.2 Порядок проведения проверки следующий:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.7.4.
- Преобразователь сконфигурировать на работу с сигналами напряжения постоянного тока диапазон от 0 до 50 мВ, диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА:
 номер типа входного сигнала «ВХОД»=**01**;
 номер диапазона преобразования «ДИАПАЗОН»=**01**;
 выход по интерфейсу RS-485 «ВЫХОД»=**RS**;



Рисунок 6.4.7.4 – Подключение преобразователя НПСИ-5010-УВ для проведения проверки основной допускаемой погрешности выход по интерфейсу RS-485

- Включить калибратор электрических сигналов;
- Установить диапазон выходного сигнала в сигнал передаваемый по интерфейсу RS-485;
- Подключить проверяемый преобразователь к СОМ-порту персонального компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 (см рисунок 6.3);
- Включить питание персонального компьютера и запустить программу утилиту «SetMaker».
- В окне «Интерфейс связи» программы-утилиты установить протокол обмена Modbus, скорость обмена 19200, четность – нет, таймаут – 0, нажать кнопку «Поиск устройства»;
- При обнаружении преобразователя, его логотип появляется под соответствующим СОМ-портом;
- Выбрать найденный преобразователь кликнув по нему мышкой и открыть окно вкладку «Входы – выходы», с помощью которого контролируются значения измеряемых параметров;
- Подать от калибратора электрических сигналов напряжение постоянного тока U_T первой контрольной точки (таблица 6.4.7.4) и зафиксировать на выходе преобразователя показания измеренного значения сигнала напряжения в окне программы «SetMaker» и сравнить с расчетными значениями тока, приведенными в таблица 4.6.7.4.

Таблица 6.4.7.4 – Расчетные значения выходного тока

$U_{вх} (0...50) \text{ мВ}, U_{вых} (0...50) \text{ мВ}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
$U_T, \text{ мВ}$	0	10	20	30	40	50
$U_{расч RS-485}, \text{ мВ}$	0	10	20	30	40	50

- Рассчитать погрешность измерения сопротивления δ_U по формуле (3);
- Повторить операцию для оставшихся пяти контрольных точек по напряжению;
- Считать преобразователь выдержавшим поверку, если для всех проверяемых контрольных точек выполняется условие (4);

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.7.4 считаются положительными, если выполняются условия (4) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

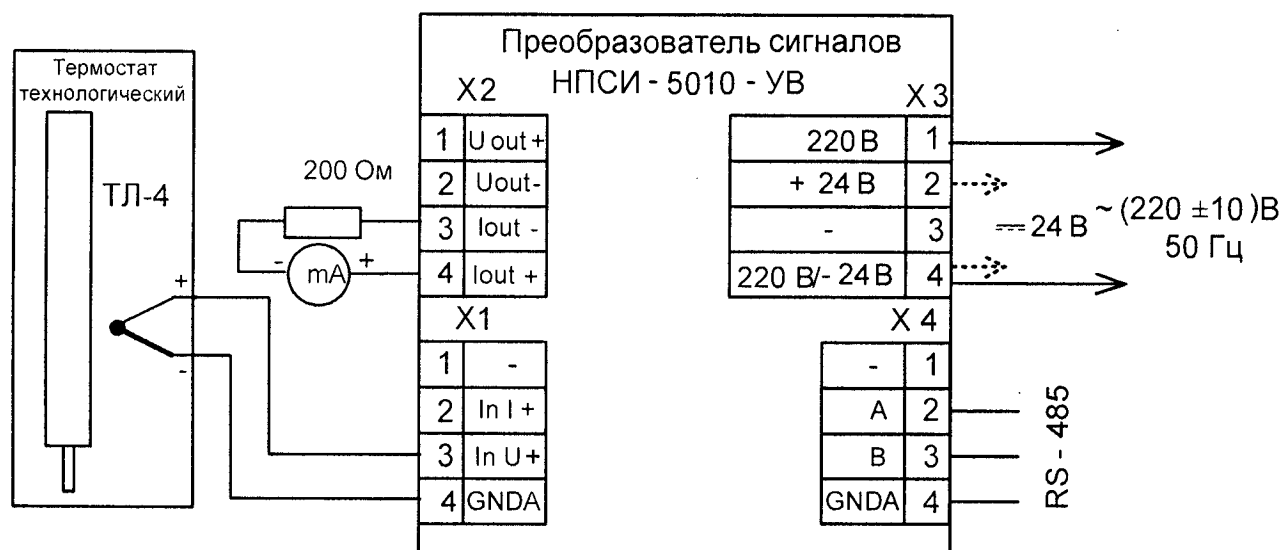
6.4.7.5 Определение погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая

Порядок проведения измерений:

- Преобразователь сконфигурировать на работу с ТП типа хромель-алюмель ХА(К) диапазон от 0 до 300 °С, диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА:
 - номер типа входного сигнала «ВХОД»=**02**;
 - номер диапазона преобразования «ДИАПАЗОН»=**08**;
 - выход по интерфейсу RS-485 «ВЫХОД»=**RS**;

Разместить образцовый термометр и ТП ХА(К) в термостате (колбе с водой) в непосредственной близости от рабочего спая ТП так, чтобы обеспечить равенство их температур;

- Корпус преобразователя рекомендуется расположить вертикально на DIN-рейке исключив контакт клеммных соединителей с источниками тепла;
- Включить питание преобразователя и выдержать в течение 15 мин для выхода на рабочий режим (предварительный прогрев);
- Подключить проверяемый преобразователь согласно схеме, приведенной на рисунке 6.4.7.5;



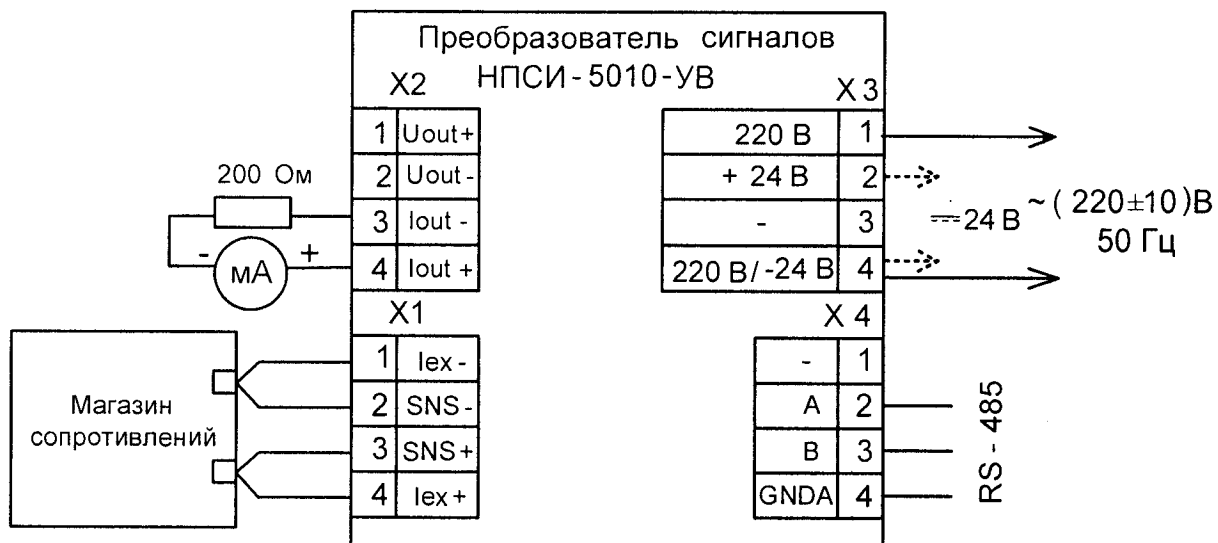


Рисунок 6.4.7.6 – Схема для определения основной допускаемой погрешности преобразования НПСИ-УВ

- Подключить проверяемый преобразователь к COM-порту персонального компьютера с помощью преобразователя интерфейса RS-485/RS-232 (см рисунок 6.3);
- Включить питание персонального компьютера и запустить программу утилиту «SetMaker».
- В окне «Интерфейс связи» программы-утилиты установить протокол обмена Modbus, скорость обмена 19200, четность – нет, таймаут – 0, нажать кнопку «Поиск устройства»;
- При обнаружении преобразователя, его логотип появляется под соответствующим COM-портом;
- Выбрать найденный преобразователь кликнув по нему мышкой и открыть окно вкладку «Входы – выходы», с помощью которого контролируются значения измеряемых параметров;
- Подать от магазина сопротивлений значение первой контрольной точки из (таблицы 6.4.7.6). Зафиксировать измеренные значения сопротивления передаваемые по интерфейсу RS-485 в окне программы SetMaker и сравнить с расчетными значениями сопротивления, приведенными в таблице 6.4.8.3.

Таблица 6.4.7.6 – Расчетные значения входных и выходных сигналов сопротивления

$R_{вх} (0...600) \text{ Ом}, R_{вых} (0...600) \text{ Ом}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное сопротивление R_T , Ом	0	120	240	360	480	600
Выходное сопротивление $R_{расч}$, Ом	0	120	240	360	480	600
$R_{вх} (0...300) \text{ Ом}, R_{вых} (0...300) \text{ Ом}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное сопротивление R_T , Ом	0	60	120	180	240	300
Выходное сопротивление $R_{расч}$, Ом	0	60	120	180	240	300
$R_{вх} (0...150) \text{ Ом}, R_{вых} (0...150) \text{ Ом}$						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное сопротивление R_T , Ом	0	30	60	90	120	150

Выходное сопротивление $R_{расч}$, Ом	0	30	60	90	120	150
--	---	----	----	----	-----	-----

Рассчитать погрешность измерения сопротивления по формуле (7):

- Повторить операцию для оставшихся пяти контрольных точек по сопротивлению;
- Провести измерения и рассчитать погрешности измерения сопротивления для всех диапазонов, указанных в таблице 6.4.7.6;
- Считать преобразователь выдержавшим поверку, если для всех контрольных точек выполняется условие (7):

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.6.3 считаются положительными, если для всех поверяемых диапазонов преобразователя выполняется условие (7) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.8 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-ГР (НПСИ-ГР2)

Определение основной приведенной погрешности преобразования унифицированных сигналов тока подаваемых от калибратора электрических сигналов проводится путем измерения выходных унифицированных сигналов тока преобразователей и сравнения их с расчетными значениями.

6.4.8.1 Поверка основной допускаемой погрешности преобразования унифицированных сигналов тока в диапазоне (4...20) мА в унифицированные сигналы тока в диапазоне (4...20) мА

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.8.1;



Рисунок 6.4.8.1 – Подключение преобразователей НПСИ-ГР (ГР2) для проведения проверки

- Включить калибратор электрических сигналов;
- Подать от калибратора электрических сигналов ток I_T первой контрольной точки (таблица 6.4.8.1). Зафиксировать показания выходного тока $I_{вых}$ на выходе преобразователя и сравнить с расчетными значениями тока, приведенными в таблице 6.4.8.1;

Таблица 6.4.8.1 – Расчетные значения сигналов входного и выходного тока

$I_{вх}$ (0...20) мА, $I_{вых}$ (0...20) мА						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6

Входной ток I_T , мА	0	4	8	12	16	20
Выходной ток $I_{расч.}$, мА	0	4	8	12	16	20

- Рассчитать погрешность измерения тока по формуле (1);
- Повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек по току;
- При проверке преобразователя мод. НПСИ-ГРТП2 подключить миллиамперметр к разъему X3 и провести проверку по аналогичной методике;
- Считать преобразователь выдержавшим поверку, если для всех контрольных точек выполняется условие (2):

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.9.1 считаются положительными, если выполняются условие (2) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие-изготовитель.

6.4.10 Определение метрологических характеристик преобразователей сигналов серии НПСИ-2000 (3000, 3500, 4000, 4500)-ТП

6.4.10.1 Определение основной приведенной погрешности преобразования напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 75 до плюс 75 мВ в выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА

Определение погрешности проводят путем измерений сигналов тока на выходе преобразователя.

Порядок проведения измерений:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.4.1.10а, 6.4.1.10б.
- Преобразователь серии НПСИ-2000(4000, 4500)-ТП сконфигурировать на работу с сигналами напряжения постоянного тока с диапазоном от минус 75 до плюс 75 мВ, диапазон выходного сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА.
- Преобразователи НПСИ-3000 (3500) с фиксированным типом сигнала - сигнал напряжения постоянного тока с диапазоном от минус 75 до плюс 75 мВ от калибратора подается на клеммный соединитель X1), диапазон выходного сигнала постоянного тока от 4 до 20 мА.

номер типа входного сигнала «ВХОД»=**01**;

номер диапазона преобразования «ДИАПАЗОН»=**01**;

диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА «ВЫХОД»=**4.2**;

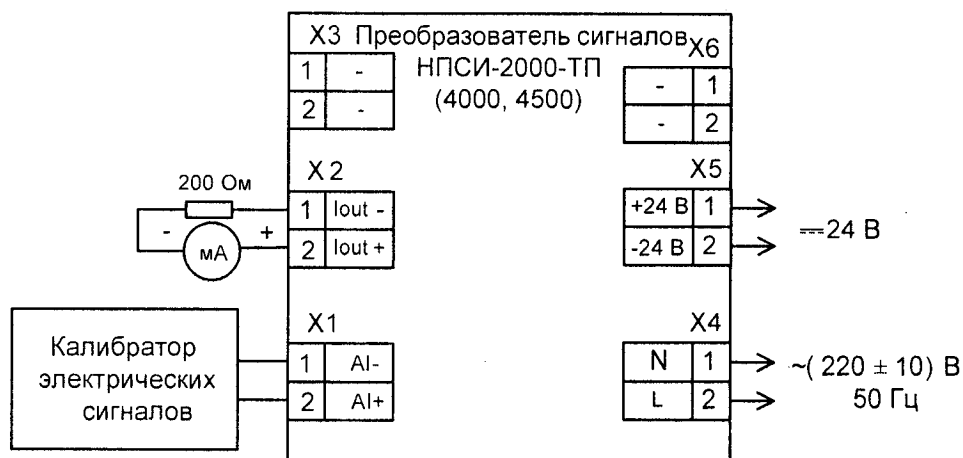


Рисунок 6.4.10.1а– Подключение преобразователей мод. НПСИ-2000(4000, 4500)-ТП для поверки сигналов напряжения

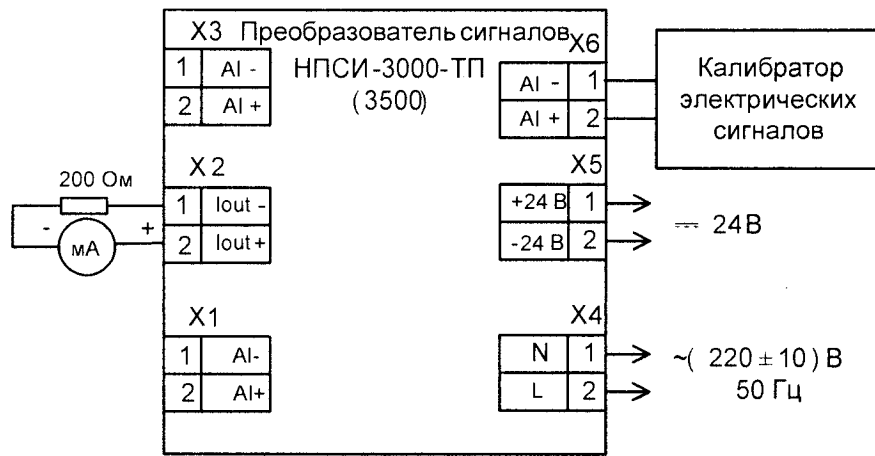


Рисунок 6.4.10.16 – Подключение преобразователей мод. НПСИ-3000 (3500)-ТП для проверки сигналов напряжения, выходной сигнал - ток от 4 до 20 мА

- Включить калибратор электрических сигналов;
- Подать от калибратора электрических сигналов напряжение U_T первой контрольной точки (таблица 6.4.10.1) и зафиксировать показания выходного тока $I_{\text{вых}}$ на выходе преобразователя и сравнить с расчетными значениями тока, приведенными в таблице 6.4.10.1.

Таблица 6.4.10.1 - Расчетные значения контрольных точек входного сигнала и выходного тока

	$U_{\text{вх}} (-75...+75) \text{ мВ}$, $I_{\text{вых}} (4...20) \text{ мА}$					
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
Входное напряжение U_T , мВ	- 75	- 45	- 15	+15	+45	+75
Выходной ток $I_{\text{расч}}$, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- Рассчитать погрешность преобразования Δ по формуле (1):
 $I_{\text{рас}}$ - расчетное значение выходного тока (таблица 6.4.10.1), мА;
- Повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек по напряжению;
- Считать преобразователь прошедшим поверку, если для всех контрольных точек Δ находится в пределах (2).

Результаты проверки преобразователей по п. 6.4.1.10.1 считаются положительными, если выполняются условия (2) данной методики. При отрицательных результатах проверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

6.4.10.2 Определение погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая

Порядок проведения поверки:

- Преобразователь мод. НПСИ-2000(4000, 4500)-ТП - сконфигурировать на работу с ТП типа хромель-алюмель ХА(К) диапазон от 0 до 300 °С, диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА:
 - номер типа входного сигнала «ВХОД»=02;
 - номер диапазона преобразования «ДИАПАЗОН»=08;
 - диапазон выходного сигнала от 4 до 20 мА «ВЫХОД»=4.2;
- Преобразователь мод. НПСИ-2000(4000, 4500)-ТП мод.подключить для проведения поверки по схеме, приведенной на рисунке 6.4.10.2а.
- Преобразователь мод. НПСИ-3000 (3500)-ТП подключить для проведения поверки по схеме, приведенной на рисунке 6.4.10.2б.

- Использовать для проверки ТП типа хромель-алюмель ХА(К) диапазон от 0 до 300 °С.
- Разместить образцовый термометр ТЛ-4 и ТП ХА(К) в термостате (колбе с водой) в непосредственной близости от рабочего спая ТП так, чтобы обеспечить равенство их температур;
- Корпус преобразователя рекомендуется расположить вертикально на DIN-рейке исключив контакт клеммных соединителей с источниками тепла;
- Включить питание преобразователя и выдержать в течение 15 мин для выхода на рабочий режим (предварительный прогрев);

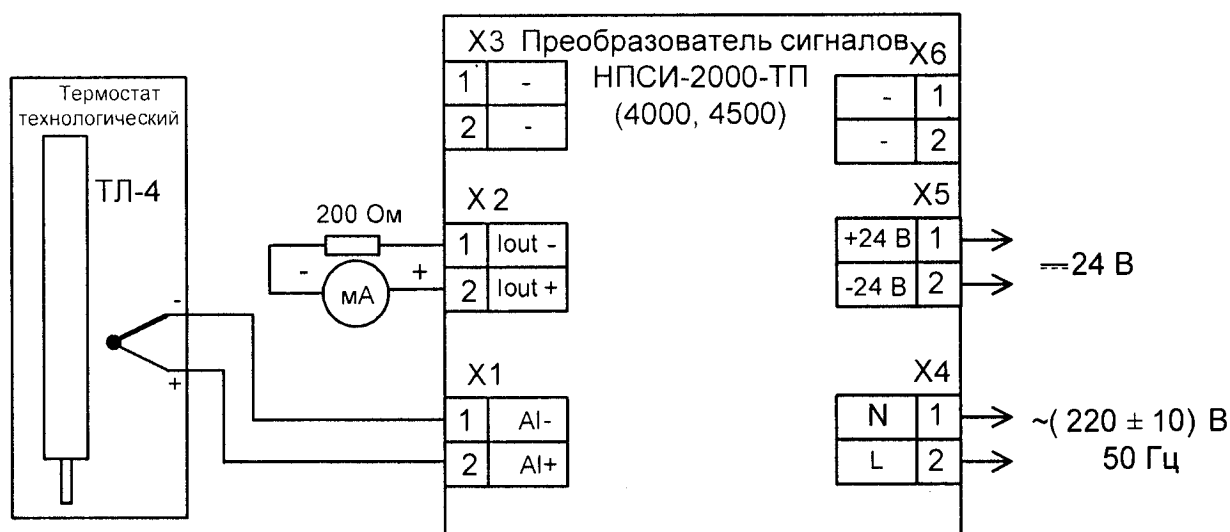


Рисунок 6.4.10.2а – Подключение преобразователей мод. НПСИ-2000(4000, 4500)-ТП для проверки погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая

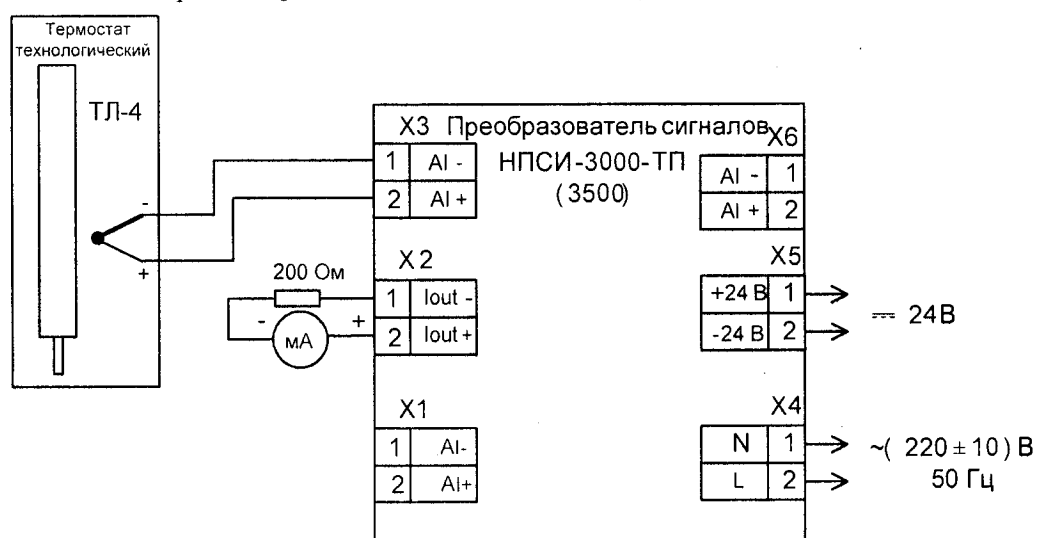


Рисунок 6.4.10.2б – Подключение преобразователей мод. НПСИ-3000 (3500)-ТП для проверки погрешности компенсации термо-ЭДС холодного спая

- Зафиксировать показания образцового ртутного термометра T в термостате, °С.
- Измерить выходной ток преобразователя $I_{\text{вых}}$, мА, после выдержки в течение 15 мин (времени, в течение которого выходной сигнал входит в зону предела допускаемой основной погрешности при работе с термопарами).
- Вычислить температуру ТП $T_{\text{хс}}$ с включенным датчиком холодного спая по формуле (5).
- Считать преобразователь выдержавшим проверку, если выполняется условие (6).

Результаты поверки преобразователей по п. 6.4.10.2 считаются положительными, если выполняются условие (б) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При положительных результатах первичной поверки преобразователь признается годным к эксплуатации, о чем делается отметка в паспорте на преобразователь за подписью поверителя. При периодической поверке оформляется свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006. Подпись поверителя заверяется поверительным клеймом.

7.2 При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется), на него выдается извещение о непригодности с указанием причин.

					ПИМФ.411622.003 МП	Лист
						52