

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

 **КонтрАвт**

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СИГНАЛОВ
серии НПСИ

НПСИ-ГРТП1
НПСИ-ГРТП2
НПСИ-ГРТП4

Паспорт

ПИМФ.422711.001 ПС

Версия 0.0

НПФ КонтрАвт

Россия, 603107, Нижний Новгород, а/я 21

тел./факс: (831) 260-13-08

e-mail: sales@contravt.nnov.ru




Преобразователи зарегистрированы
в Государственном реестре средств измерений под № 43742-15
Сертификат RU.C.32.011.A № 58903 от 05.06.2015

Содержание

1	Обозначение при заказе	2
2	Назначение	3
3	Технические характеристики	6
4	Комплектность	11
5	Размещение и подключение преобразователя	12
6	Указание мер безопасности	20
7	Правила транспортирования и хранения	21
8	Гарантийные обязательства	22
9	Адрес предприятия-изготовителя	22
10	Свидетельство о приёмке	23
	Преобразователи сигналов серии НПСИ. Методика поверки	24
11	Отметки в эксплуатации	34

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с функциональными возможностями, техническими характеристиками, порядком эксплуатации, техническим обслуживанием и поверкой «Преобразователей сигналов серии НПСИ» НПСИ-ГРТП1, НПСИ-ГРТП2, НПСИ-ГРТП4 (в дальнейшем – преобразователи). Преобразователи выпускаются по техническим условиям ПИМФ.411622.003 ТУ.

Знак  в тексте паспорта указывает на рекомендации, которые необходимо соблюдать, чтобы обеспечить безопасность персонала, безопасную эксплуатацию преобразователя, и не создать условия для выхода прибора из строя.

1 Обозначение при заказе

Нормирующий преобразователь НПСИ-Х-МХ

Модификация:

М0 – стандартная модификация

МХ – модификации по заказу потребителя

Тип измеряемого сигнала или параметра, основная функция:

ГРТП1 – гальваническое разделение токовой петли, 1 канал;

ГРТП2 – гальваническое разделение токовой петли, 2 канала;

ГРТП4 – гальваническое разделение токовой петли, 4 канала.

Пример записи: Нормирующий преобразователь НПСИ-ГРТП1 – нормирующий преобразователь сигналов измерительный, основная функция – гальваническое разделение токовой петли, 1 канал.

2 Назначение

Преобразователи НПСИ-ГРТПх предназначены для трансляции 1:1 сигнала (4...20) мА от источника к приемнику. В системах измерения источником является измерительный датчик (ИД), а приемником – измерительный прибор (ИП), в системах управления – источником – управляющее устройство (УУ), приемником – исполнительное устройство (ИУ).

Главная функция преобразователей – обеспечение гальванической изоляции между источниками и приемниками сигналов (4...20) мА. Это позволяет организовать связь измерительно-управляющих приборов (контроллеры, регуляторы) с датчиками и исполнительными устройствами (электроклапаны, частотные приводы, регуляторы мощности и т.п.), находящимися под разными потенциалами, бороться с сильными электромагнитными помехами в сигнальных цепях и т.д.

Преобразователю не требуется отдельный источник питания, прибор питается от активного источника сигнала (либо пассивного, но с внешним питанием).

Преобразователи могут применяться для разделения сигналов 1 в N.

Применение многоканальных преобразователей НПСИ-ГРТП2 и НПСИ-ГРТП4 снижает цену канала по сравнению с одноканальным НПСИ-ГРТП1. Каналы полностью независимы, неисправность одного на другие каналы никак не влияет.

Преобразователи характеризуются малой «шириной одного канала».



Рисунок 2.1 – Применение НПСИ-ГРТПх

Выполняемые функции:

- измерение входного активного унифицированного сигнала постоянного тока (4...20) мА и его преобразование в активный унифицированный выходной сигнал постоянного тока (4...20) мА;
- гальваническая изоляция входных и выходных цепей между собой, электрическая прочность изоляции ~1500 В, 50 Гц.

Преобразователь рассчитан для монтажа на DIN-рейку по EN 50022 внутри шкафов автоматики и в шкафах низковольтных комплектных устройств.

Преобразователь обеспечивает:

- гальваническую изоляцию между собой входа, выхода;
- высокую точность преобразования 0,1 %;
- высокую температурную стабильность преобразования 0,005 %/°C;
- расширенный диапазон рабочих температур от минус 40 до плюс 70 °C;
- защиту от электромагнитных помех при передаче сигналов на большие расстояния;
- передачу сигнала (4...20) мА на удаленные вторичные приборы по стандартным электротехническим проводам;
- экономию места в монтажном шкафу – ширина корпуса на 1 канал: ГРТП1 – 8,5 мм, ГРТП2 – 11,25 мм, ГРТП4 – 5,63 мм;
- простой монтаж / демонтаж, обеспечиваемый пружинными клеммами в одноканальной модификации и разъёмными винтовыми клеммами в многоканальных.

Область применения: системы измерения, сбора и регистрации данных, контроля и регулирования в технологических процессах в нефтяной, газовой, химической отраслях промышленности, металлургии, машиностроении, а также научных исследованиях.

3 Технические характеристики

3.1 Метрологические характеристики

3.1.1 Основная погрешность

Пределы основной допускаемой приведенной погрешности преобразования входных унифицированных сигналов постоянного тока (4...20) мА в выходные унифицированные сигналы постоянного тока (4...20) мА не более $\pm 0,1$ % от диапазона преобразования.

3.1.2 Дополнительная погрешность

Пределы дополнительной погрешности преобразователей, вызванные изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23 ± 5) °С до любой температуры в пределах рабочего диапазона, не превышают 0,2 значения предела основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры.

Пределы дополнительной погрешности преобразователей, вызванные изменением сопротивления нагрузки токового выхода от его номинального значения до любого в пределах допустимого диапазона сопротивлений нагрузки, не превышают 0,6 значения предела основной погрешности на каждые 100 Ом.

Пределы дополнительной погрешности преобразователей, вызванные воздействием повышенной влажности 100 % при температуре плюс 30 °С с конденсацией влаги, не превышают 0,5 значения предела основной погрешности.

3.1.3 Интервал между поверками составляет **3 года**.

3.2 Характеристика преобразования

Преобразователь имеет линейно возрастающую характеристику выходного сигнала при изменении входного сигнала.

3.2.1 В пределах диапазона линейного преобразования выходной сигнал постоянного тока равен входному с учетом погрешности преобразования.

3.2.2 Диапазон линейного преобразования составляет (3...25) мА.

3.3 Эксплуатационные характеристики

3.3.1 Тип входного сигнала ток (4...20) мА , активный

3.3.2 Минимальное входное напряжение, необходимое для работы преобразователя (при короткозамкнутом выходе) $U_{мин}$ 1,7 В.


3.3.3 Падение напряжения на входе преобразователя рассчитывается по формуле $U_{вх} = U_{мин} + I \times R_{нагр}$, где

$U_{вх}$ – падение напряжения на входе;

$U_{мин}$ – минимальное входное напряжение, необходимое для работы преобразователя ($U_{мин} = 1,7 \text{ В}$);

I – преобразуемый токовый сигнал;

$R_{нагр}$ – сопротивление нагрузки (входное сопротивление приемника сигнала).

3.3.4  Входной сигнал должен одновременно удовлетворять следующим условиям:

Максимально допустимый входной ток 40 мА.

Максимально допустимое входное напряжение 18 В.

Невыполнение любого из этих условий может привести к повреждению преобразователя.

3.3.5 Минимальный входной ток 3 мА.

3.3.6 Тип выходного сигнала ток (4...20) мА, активный.

3.3.7 Максимальный выходной ток 40 мА.

3.3.8 Номинальное значение сопротивления нагрузки
токового выхода $(100 \pm 10) \text{ Ом}$.

3.3.9 Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки

токового выхода от 0 до 500 Ом.

3.3.10 Гальваническая изоляция

Электрическая прочность изоляции между входными и выходными цепями ~1500 В, 50 Гц.

Электрическая прочность изоляции между каналами (мод. НПСИ-ГРТП2, НПСИ-ГРТП4) ~1500 В, 50 Гц.

3.3.11 Характеристики по ЭМС

Характеристики помехозащищенности приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика помехозащищенности

Устойчивость к воздействию электростатического разряда по ГОСТ 30804.4.2	Степень жесткости испытаний 3 Критерий А
Устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех по ГОСТ 30804.4.4	

3.3.12 Параметры по электробезопасности

Преобразователи соответствуют требованиям электробезопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и относится к классу **III**.

3.3.13 Установление режимов

Время установления рабочего режима (предварительный прогрев),
не более..... 1 мин.
Время изменения выходного сигнала при ступенчатом изменении входного, с
10 до 90 %, не более 5 мс.
Время непрерывной работы круглосуточно.

3.3.14 Условия эксплуатации

Группа по ГОСТ Р 52931..... С2.
Температура от минус 40 до плюс 70 °С.
Влажность (с конденсацией влаги)..... 100 % при 30 °С.

3.3.15 Массогабаритные характеристики

Масса преобразователя НПСИ-ГРТП1, не более..... 50 г.
Масса преобразователей НПСИ-ГРТП2, НПСИ-ГРТП4, не более 150 г.
Габаритные размеры НПСИ-ГРТП1, не более (91,5 × 62,5 × 8,5) мм.

Габаритные размеры НПСИ-ГРТП2, НПСИ-ГРТП4,
не более (115 × 105 × 22,5) мм.

3.3.16 Параметры надежности

Средняя наработка на отказ, не менее 100 000 ч.

Средний срок службы, не менее 10 лет.

4 Комплектность

В комплект поставки входят:

Преобразователь измерительный НПСИ-ГРТПх 1 шт.

Розетки к клеммному соединителю (для модификаций НПСИ-ГРТП2/
НПСИ-ГРТП4) 2/4 шт.

Паспорт 1 шт.

Потребительская тара 1 шт.

5 Размещение и подключение преобразователя

5.1 Размещение преобразователя

Преобразователи рассчитаны для монтажа на шину (DIN-рельс) типа NS 35/7,5/15.

Допускается плотный монтаж преобразователей без зазоров между корпусами.

Климатическое исполнение преобразователя допускает его использование в закрытых неотапливаемых помещениях, без каких либо дополнительных средств обогрева и/или кондиционирования. Тем не менее, не рекомендуется устанавливать преобразователи рядом с мощными источниками тепла, такими, как радиаторы коммутационных устройств, приводов и т.п.



Преобразователи не рассчитаны на работу в местах с высоким содержанием в воздухе агрессивных паров и газов, веществ, вызывающих коррозию.

На рисунках 5.1 , 5.2 приведены габаритные размеры преобразователей.

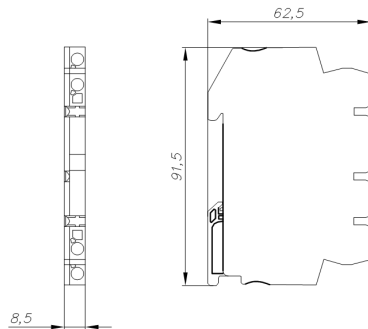


Рисунок 5.1 – Габаритные размеры НПСИ-ГРТП1

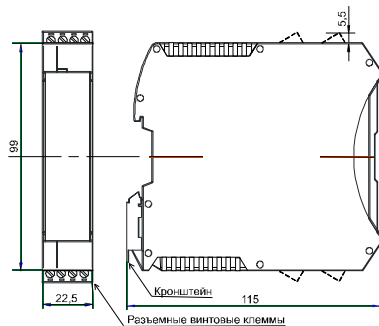



Рисунок 5.2 – Габаритные размеры НПСИ-ГРТП2, НПСИ-ГРТП4

5.2 Подключение преобразователей

 Подключение преобразователей должно осуществляться при отключенном питании всей схемы. Электрические соединения осуществляются с помощью клеммных соединителей X1, X2, X3 и X4. Клеммы рассчитаны на подключение проводников с сечением не более 2,5 мм².

Типовые схемы подключения преобразователей приведены на рисунках 5.3 – 5.5. На схемах подключения использованы следующие обозначения:

ИД – измерительный датчик;

УУ – управляющее устройство (регулятор, контроллер и т.п.);

ИП – измерительный прибор (контроллер, регистратор и т.п.);

ИУ – исполнительное устройство (частотный привод, клапан с МИМ и т.п.).

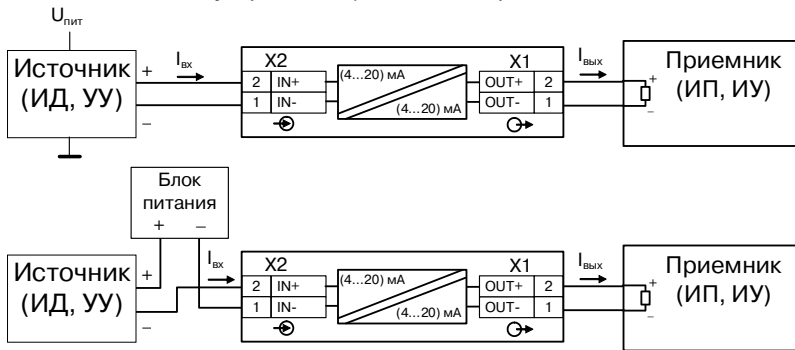


Рисунок 5.3 – Типовые подключения НПСИ-ГРТП1

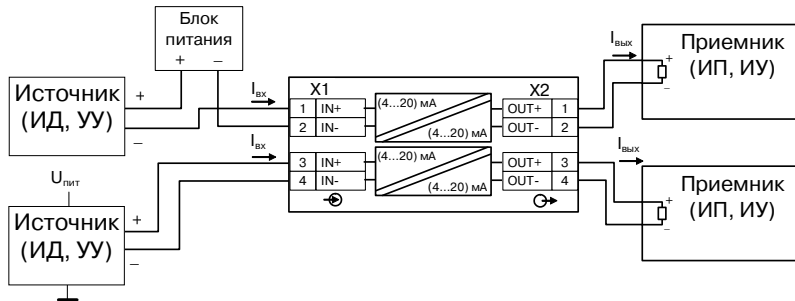


Рисунок 5.4 – Типовое подключение НПСИ-ГРТП2

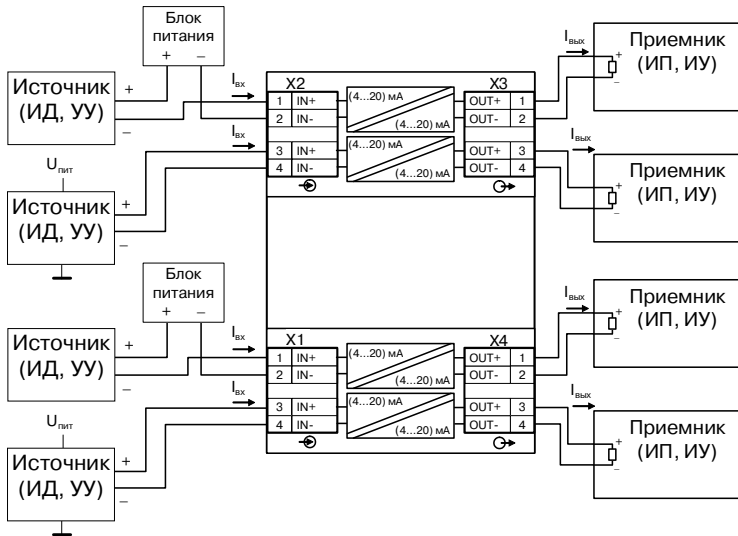


Рисунок 5.5 – Типовое подключение НПСИ-ГРТП4

Каналы преобразователей НПСИ-ГРТП2, НПСИ-ГРТП4 полностью независимы, взаимное влияние на работоспособность друг друга отсутствует.

Одно из возможных применений НПСИ-ГРТПх – это размножение сигнала от одного датчика на несколько гальванически изолированных сигналов для нескольких измерительных модулей. Примеры подключения преобразователей для такого применения приведены на рисунках 5.6 – 5.7. На рисунках не показано подключение НПСИ-ГРТП4 для такого применения, его подключение производится аналогично НПСИ-ГРТП2. При размножении сигналов от одного источника 1 в N, необходимо помнить о том, что источник должен иметь возможность обеспечивать на своем выходе напряжение не менее $U = N \times 1,7B + 22 \text{ мА} \times \sum R_{нагр}$, где $\sum R_{нагр}$ – сумма сопротивлений нагрузки всех выходов НПСИ-ГРТПх, осуществляющих размножение входного сигнала.

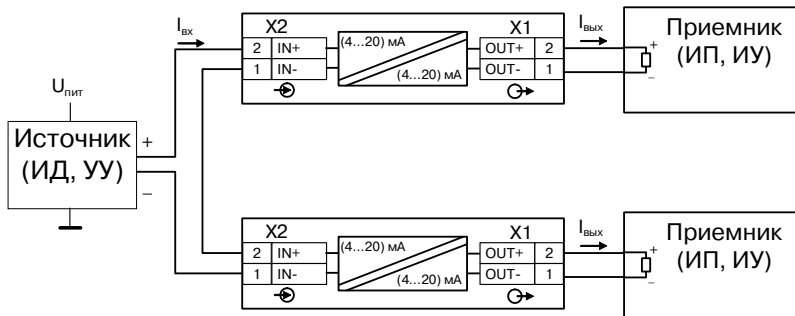


Рисунок 5.6 – Разделение сигнала от одного датчика на два гальванически изолированных при помощи двух НПСИ-ГРТП1

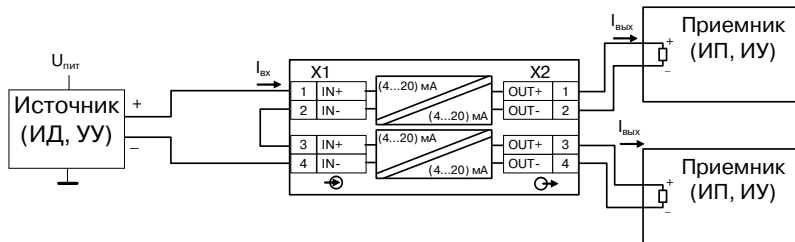


Рисунок 5.7 – Разделение сигнала от одного датчика на два гальванически изолированных при помощи НПСИ-ГРТП2

6 Указание мер безопасности



По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователь соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0. При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке преобразователя необходимо соблюдать требования указанного ГОСТа.

Эксплуатация и обслуживание преобразователя должны производиться лицами, за которыми он закреплен.

Подключение преобразователя к электрической схеме, его отключение, а также техническое обслуживание должно происходить при выключенном питании всей схемы.

При эксплуатации преобразователя необходимо выполнять требования техники безопасности, изложенные в документации на средства измерения и оборудование, в комплекте с которыми он работает.

7 Правила транспортирования и хранения

Преобразователь должен транспортироваться в закрытых транспортных средствах любого вида в транспортной таре при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

Условия хранения:

- температура окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С;
- воздух в месте хранения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

8 Гарантийные обязательства

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов преобразователей всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок – 36 месяцев. Гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки (продажи) преобразователя. Документом, подтверждающим гарантию, является паспорт с отметкой предприятия-изготовителя.

Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламации, а также на время проведения гарантийного ремонта силами изготовителя в период гарантийного срока.

9 Адрес предприятия-изготовителя

Россия, 603107, Нижний Новгород, а/я 21,

тел./факс: (831) 260-13-08

www.contravt.ru

Преобразователи сигналов серии НПСИ. Методика поверки

А.1 Общие положения и область распространения

А.1.1 Настоящая методика распространяется на «Преобразователи сигналов серии НПСИ» НПСИ-ГРТП1, НПСИ-ГРТП2, НПСИ-ГРТП4 выпускаемые по техническим условиям ПИМФ.411622.003 ТУ (в дальнейшем преобразователи), и устанавливает порядок первичной и периодических поверок.

А.1.2 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы: «Преобразователи сигналов серии НПСИ. НПСИ-ГРТПх. Паспорт ПИМФ.422711.001 ПС».

А.1.3 Проверка преобразователей проводится для определения метрологических характеристик и установление их пригодности к применению.

А.1.4 Первичная поверка преобразователей проводится на предприятии-изготовителе при выпуске.

А.1.5 Интервал между поверками – **3 года**.

А.2 Операции поверки

A.2.1 При проведении поверки преобразователей выполняют операции, перечисленные в таблице А.2.1 (знак «+» означает необходимость проведения операции).

A.2.2 При получении отрицательных результатов поверки преобразователь бракуется.

Таблица А.2.1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер п.п. Методики поверки	Операции поверки	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
1 Внешний осмотр	А.6.1	+	+
2 Опробование	А.6.2	+	+
3 Определение метрологических характеристик	А.6.3	+	+

А.3 Средства поверки

Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице А.3.1.

Таблица А.3.1 – Перечень средств измерений и вспомогательного оборудования, используемых при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основных средств измерений, используемых при поверке. Основные технические характеристики средства поверки
А.6.3.1	Калибратор электрических сигналов СА51 (СА71). Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Наименование и тип вспомогательного оборудования используемого при поверке
	Резистор С2-33Н-0,125-100 Ом-5 %

Примечание: Вместо указанных в таблице А.3.1 средств измерений разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой погрешностью.х

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

А.4 Требования по безопасности

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

А.5 Условия поверки и подготовка к ней

А.5.1 Поверка преобразователей должна проводиться при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха (23 ± 5) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- номинальное напряжение питания СИ, указанное в документации на них;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу преобразователей.

А.5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить следующие документы:

- «Преобразователи сигналов серии НПСИ. НПСИ-ГРТПх. Паспорт ПИМФ.422711.001 ПС».
- Инструкции по эксплуатации на СИ и оборудование, используемые при поверке;
- Инструкции по охране труда и правила техники безопасности.

А.5.3 До начала поверки СИ и оборудование, используемые при поверке, должны быть в работе в течение времени самопрогрева, указанного в документации на них.

А.6 Проведение поверки

А.6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие комплектности преобразователя паспорту;
- состояние корпуса преобразователя;
- состояние соединителей.

А.6.2 Опробование

Опробование предусматривает включение преобразователя и его проверку по п. А.6.3.1 в любой точке.

А.6.3 Определение метрологических характеристик

Определение метрологических характеристик проводится путем подачи входных и измерения выходных унифицированных сигналов постоянного тока при помощи калибратора электрических сигналов.

А.6.3.1 Определение основной погрешности преобразования входных унифицированных сигналов постоянного тока в унифицированные сигналы постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА

Порядок проведения поверки:

- подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке А.6.3.1;
- подавая на вход преобразователя сигналы постоянного тока, значения которых соответствуют приведенным в таблице А.6.1, фиксировать значения выходных сигналов по показаниям калибратора;

Пределы основной допускаемой приведенной погрешности преобразования унифицированных сигналов постоянного тока от 4 до 20 мА в выходные сигналы от 4 до 20 мА, должны быть не более $\pm 0,1$ % от диапазона измерения при сопротивлении нагрузки 100 Ом.

Количество и значения контрольных точек приведены в таблице А.6.1

Типовая схема подключения преобразователя приведена на рисунке А.6.1.
 Таблица А.6.1

ГРТП1						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
I_{вх}, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
I_{вых}, мА						
$\delta(\%) = 100 I_{вх} - I_{вых} / 16$						
ГРТП2						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
I_{вх1}, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
I_{вых1}, мА						
$\delta(\%) = 100 I_{вх} - I_{вых} / 16$						
I_{вх2}, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
I_{вых2}, мА						
$\delta(\%) = 100 I_{вх} - I_{вых} / 16$						

ГРТП4						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
I_{вх1}, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
I_{вых1}, мА						
$\delta(\%) = 100 I_{вх} - I_{вых} / 16$						
I_{вх2}, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
I_{вых2}, мА						
$\delta(\%) = 100 I_{вх} - I_{вых} / 16$						
I_{вх3}, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
I_{вых3}, мА						
$\delta(\%) = 100 I_{вх} - I_{вых} / 16$						
I_{вх4}, мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
I_{вых4}, мА						
$\delta(\%) = 100 I_{вх} - I_{вых} / 16$						

Порядок проверки преобразователей должен быть следующий:

- Собрать схему, приведенную на рисунке А.6.1. Нумерация клемм и типовые схемы подключения приведены в п.14 паспорта ПИМФ.422711.001 ПС.
- Выставить на калибраторе значение первой контрольной точки и зафиксировать выходной ток преобразователя $I_{\text{вых}}$.
- Рассчитать погрешность по приведенной в таблице формуле.
- Повторить перечисленные выше операции проверки для оставшихся пяти контрольных точек.
- Повторить для всех каналов преобразователя.

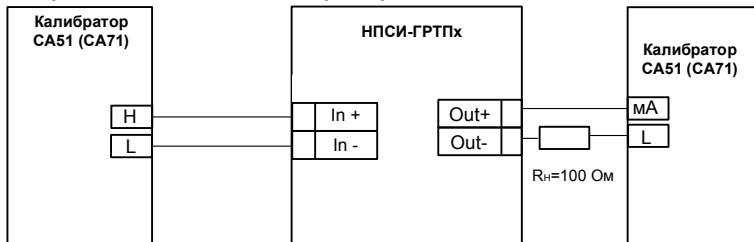


Рисунок А.6.1 – Схема для определения пределов основной приведенной погрешности каждого канала преобразователей НПСИ-ГРТПх

Результаты испытаний считаются положительными, если пределы основной допускаемой погрешности преобразования тока не превышают 0,1% во всех точках проверки.

А.7 Оформление результатов поверки

А.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.

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

Дата отгрузки “ _____ ” _____ 20__ г

должность

подпись

ФИО

11 Отметки в эксплуатации

Дата ввода в эксплуатацию “ _____ ” _____ 20__ г

Ответственный _____

должность

подпись

ФИО

МП