

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА



СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ



Тип средств измерений зарегистрирован в Госреестре  
средств измерений под № 72891-18 от 22.10.2018.  
Срок действия продлён до 22.10.2029.

## Преобразователи измерительные

**ЗАКАЗАТЬ**

# НПСИ-500-МС1.X

**Паспорт**

ПИМФ.422189.003 ПС

Версия 2.2

## НПФ КонтрАвт

Россия, 603107 Нижний Новгород, а/я 21  
тел./факс: (831) 260-13-08 (многоканальный)



## Содержание

1	Обозначение при заказе .....	2
2	Назначение .....	4
3	Общие сведения .....	9
4	Размещение, монтаж и подключение преобразователей .....	14
5	Указание мер безопасности.....	25
6	Возможные неисправности и меры по их устранению .....	26
7	Правила транспортирования и хранения .....	31
8	Гарантийные обязательства .....	32
9	Адрес предприятия-изготовителя.....	34
10	Свидетельство о приёмке.....	35
	Приложение А ПИМФ.422189.001 МП «Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN» Методика поверки .....	36

Настоящий паспорт предназначен для записи отметок о приёме, отгрузке, проверке, ремонте, техническом обслуживании в процессе эксплуатации преобразователей измерительных НПСИ-500-МС1.Х-Х-Х-Х (в дальнейшем – преобразователи). Преобразователи относятся к сертифицированному типу средств измерений «Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN».

Преобразователи выпускаются по техническим условиям ПИМФ.422189.001 ТУ.

При работе с преобразователем кроме настоящего паспорта следует также пользоваться следующими документами и программными продуктами:

- «Преобразователи измерительные НПСИ-500-МС1.Х. Руководство по эксплуатации» ПИМФ.422189.003 РЭ (доступно на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru));
- Программа-конфигуратор **SetMaker**. Программа всегда доступна для скачивания на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru).

ВНИМАНИЕ! Знак  в тексте документа указывает на требования, не соблюдение которых может привести к выходу преобразователя из строя, либо к травмам персонала, использующего прибор.

## 1 Обозначение при заказе

НПСИ-500-Х-Х-Х-Х

### Модификация:

**М0** – стандартная модификация

**МХ** – модификации по заказу

### Рабочий диапазон напряжений питания:

**24** – (12...36) В постоянного тока

**220** – (85...265) В переменного тока частотой 50 Гц

### Наличие сигнализации:

**0С** – сигнализация отсутствует

**1С** – сигнализация есть (1 выход, электромеханическое реле)

### Тип измеряемых параметров, число токовых выходов:

**МС1.1** – параметры однофазной сети, 1 токовый выход

**МС1.0** – параметры однофазной сети, токовый выход отсутствует

### Серия преобразователя:

**500** – преобразователь измерительный с интерфейсом верхнего уровня RS-485

**Пример записи: НПСИ-500-МС1.1-1С-220-М0** – преобразователь измерительный с интерфейсом верхнего уровня RS-485, тип измеряемых параметров – параметры однофазной сети, один токовый выход, сигнализация, интерфейс USB, рабочий диапазон напряжений питания (85...265) В переменного тока частотой 50 Гц, стандартная модификация.

## 2 Назначение

Преобразователи **НПСИ-500-МС1.Х-Х-Х-МО** предназначены для измерения параметров однофазной сети – напряжения, тока, мощности, коэффициента мощности, их преобразования в унифицированные сигналы тока, а также для сигнализации при достижении значениями измеряемых параметров заданных уровней.

Преобразователи **НПСИ-500** обеспечивают передачу измеренных значений в цифровом виде в системы управления верхнего уровня по запросу головного устройства (ПЛК или ПК). Обмен данных с управляющим компьютером (контроллером) осуществляется по интерфейсу EIA/TIA-485 (RS-485).

Преобразователи **НПСИ-500** поддерживают протокол сетевого информационного обмена MODBUS RTU.

Преобразователи **НПСИ-500-МС1.1-Х-Х-МО** также имеют интерфейс USB, предназначенный для их конфигурирования.

Выполняемые функции:

- измерение действующих значений переменного напряжения ( $U$ ), возможность измерения постоянного напряжения;
- измерение действующих значений переменного тока ( $I$ );

- измерение несинусоидальных переменных напряжений и токов с применением метода TRUE RMS (границы спектра 20-400 Гц);
- измерение полной (S), активной (P), реактивной мощности (Q) и коэффициента мощности ( $\cos \phi$ ), разности фаз между током и напряжением ( $\phi$ );
- измерение частоты переменного напряжения (основная гармоника);
- измерение активной/реактивной энергии на интервале времени до 15 мин и неограниченном интервале времени;
- сохранение максимальных/минимальных значений измеряемых параметров I, U, S, P, Q (сохраняются при отключении питания);
- усреднение измеренных значений по времени (время усреднения задаётся);
- индивидуальная гальваническая изоляция канала измерения тока при помощи встроенного измерительного трансформатора;
- возможность как прямого подключения сигналов напряжения и тока, так и через внешние измерительные трансформаторы;
- преобразование измеренных значений в выходной токовый сигнал (4...20) мА, зависимость выходного сигнала от измеряемого входного – линейная (для модификаций НПСИ-500-МС1.1-Х-Х-М0);
- выбор параметра, преобразовываемого в токовый сигнал;
- произвольный выбор границ преобразования (режим «лупы»);

- конфигурирование (настройка) преобразователя по интерфейсам USB или RS-485 (в модификациях НПСИ-500-МС1.0-Х-Х-М0 интерфейс USB отсутствует);
- формирование сигнала дискретного выхода (Реле NO) (для модификации с сигнализацией);
- выбор типа сигнализации (по уровню входного сигнала или аварийная);
- четыре типа функций сигнализации по уровню, задание порогов сигнализации;
- возможность удалённого управления как токовым, так и дискретным выходом через интерфейс RS-485;
- обнаружение следующих аварийных ситуаций: выход измеренного значения входного сигнала тока и напряжения за аварийные границы (за диапазоны измерения) и предупредительные границы, обрыв цепи выходного тока, ошибка установки границ преобразования, отсутствие обмена по RS-485, целостность параметров в энергонезависимой памяти;
- индикация включения преобразователя, аварийных ситуаций, срабатывания сигнализации, обмена по интерфейсу RS-485 при помощи светодиодов;
- формирование аварийного уровня выходного токового сигнала для обнаружения аварийных ситуаций внешними системами;

- гальваническая изоляция между собой цепей входов, выходов, питания преобразователя, интерфейса RS-485, индивидуальная гальваническая изоляция входа измерения тока с помощью встроенного трансформатора;
- независимое функционирование интерфейсов USB и RS-485;
- сохранение параметров конфигурирования в энергонезависимой памяти.

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

Преобразователь обеспечивает:

- передачу значений измеряемых параметров на управляющий компьютер (контроллер) по интерфейсу RS-485;
- передачу значения измеряемого параметра токовым сигналом (4...20) мА на удалённые вторичные приборы по стандартным электротехническим проводам;
- сигнализацию при выходе измеряемого параметра за допустимые пределы (модификации с сигнализацией);
- сигнализацию аварийных сигнализаций (модификации с сигнализацией);
- гальваническую изоляцию между собой цепей входов, выходов, выходов сигнализации, питания, интерфейса RS-485;

- работу в расширенном диапазоне рабочих температур от минус 40 до плюс 70 °С;
- защиту от электромагнитных помех при передаче сигналов на большие расстояния;
- удобное конфигурирование по интерфейсу USB (или RS-485) при помощи программы **SetMaker**

Область применения: системы измерения, сбора данных, контроля и регулирования электрических параметров электросети в технологических процессах в энергетике, металлургии, химической, нефтяной, газовой, машиностроительной, пищевой, перерабатывающей и других отраслях промышленности, а также научных исследованиях.

**Примечание: По специальному заказу выпускаются преобразователи с индивидуальными (нестандартными) характеристиками и функциями.**

### **3 Общие сведения**

#### **3.1 Внешний вид, органы индикации**

Вид преобразователя со стороны передней панели приведен на рисунке 1.

На рисунке цифрами обозначены:

- 1 – индикатор «Сеть»;
- 2 – индикатор «Авария»;
- 3 – индикатор «RS-485»;
- 4 – индикатор «Сигн.» (Сигнализация);
- 5 – коннектор «USB».

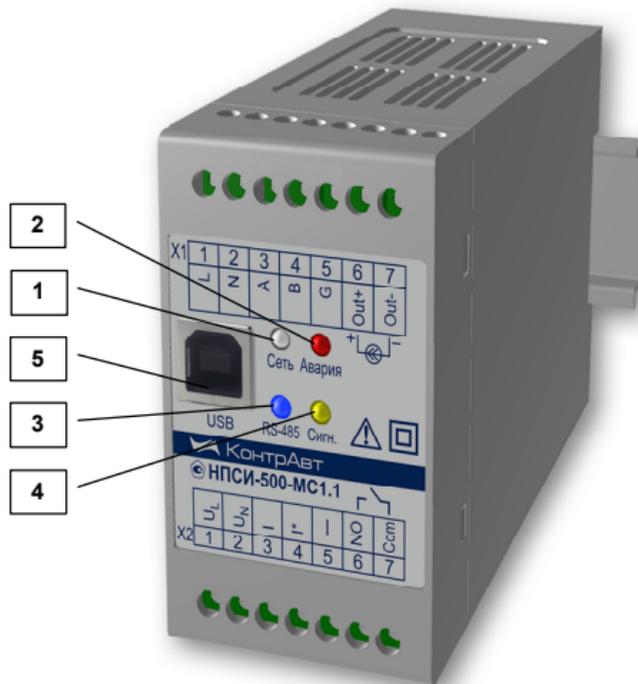


Рисунок 1 – Внешний вид преобразователя со стороны передней панели  
 Описание функционирования органов индикации приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Функционирование органов индикации

<b>Статус</b>	<b>«Сеть»</b>	<b>«Авария»</b>	<b>«RS-485»</b>	<b>«Сигн.»</b>
Норма	Горит	Погашен	Мигает при обмене по RS-485	Горит при срабатывании дискр. выхода
Авария: системная (процессор)	Погашен	Горит	Погашен	Погашен
Авария: системная (сохранность EPROM)	Горит	Горит	Состояние не определено	Состояние не определено
Авария: * выход за аварийные границы	Горит	Подсветка с частотой 5 Гц	Подсветка при обмене по RS-485	Горит при срабатывании дискр. выхода
Авария: * обрыв линии связи токового выхода	Горит	4-кратная подсветка 0,2 с периодом 5 с	Подсветка при обмене по RS-485	Горит при срабатывании дискр. выхода

<b>Статус</b>	<b>«Сеть»</b>	<b>«Авария»</b>	<b>«RS-485»</b>	<b>«Сигн.»</b>
Авария: * ошибка установки границ диапазона преобразования	Горит	5-кратная подсветка 0,2 с периодом 5 с	Подсветка при обмене по RS-485	Горит при срабатывании дискр. выхода
Авария: * выход за предупреди- тельные границы	Горит	2-кратная подсветка 0,2 с периодом 1 с	Подсветка при обмене по RS-485	Горит при срабатывании дискр. выхода
Авария: * частота входного сигнала вне диапазо- на 45-55 Гц	Горит	2-кратная подсветка 0,2 с периодом 5 с	Подсветка при обмене по RS-485	Горит при срабатывании дискр. выхода
Авария: * отсутствие обмена по интерфейсу RS-485	Горит	Однократная подсветка 0,2 с периодом 5 с	Погашен	Горит при срабатывании дискр. выхода
Норма, режим INIT	2-кратная подсветка 0,1 с перио- дом 1 с	Погашен	Подсветка при обмене по RS-485	Горит при срабатывании дискр. выхода

\* Индикация аварий может быть заблокирована настройкой регистра **AlarmIndMask**

### **3.2 Технические характеристики**

Технические характеристики преобразователя приведены в Руководстве по эксплуатации ПИМФ.422189.003 РЭ.

### **3.3 Функционирование преобразователя**

Описание функционирования преобразователя приведено в Руководстве по эксплуатации ПИМФ.422189.003 РЭ.

## **4 Размещение, монтаж и подключение преобразователей**

### **4.1 Монтаж преобразователя**

Преобразователь рассчитан на монтаж на монтажную шину (DIN-рельс) типа NS 35/7,5. Преобразователь должен быть установлен в месте, исключающем попадание воды, посторонних предметов, большого количества пыли внутрь корпуса.

Габаритные и присоединительные размеры преобразователя приведены на рисунке 2.

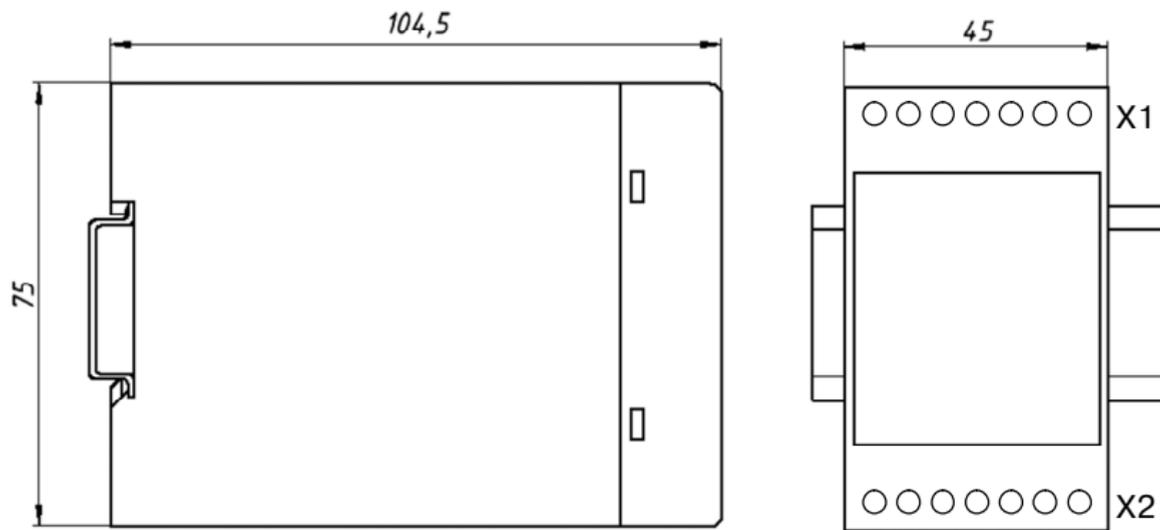


Рисунок 2 – Габаритные и присоединительные размеры преобразователя

**⚠** **Запрещается установка преобразователя рядом с мощными источниками тепла. Преобразователь не предназначен для эксплуатации в местах с большой концентрацией в воздухе агрессивных паров и газов, веществ, вызывающих коррозию.**

## 4.2 Электрические подключения

### 4.2.1 Назначение клемм преобразователя

Электрические соединения преобразователя с другими элементами системы автоматического регулирования осуществляются с помощью винтовых клеммных соединителей **X1**, **X2**. Клеммы преобразователя рассчитаны на подключение проводов с максимальным сечением не более  $2,5 \text{ мм}^2$ . Назначение клемм и их обозначение приведены в таблице 2.

С целью повышения помехоустойчивости, при подключении преобразователя к другим элементам систем автоматического регулирования следует руководствоваться следующим общим правилом: цепи каналов ввода-вывода, линии интерфейса и цепи питания прибора желательно прокладывать раздельно, выделив их в отдельные жгуты. *Не рекомендуется* прокладывать вышеуказанные цепи в одном жгуте или кабель-канале.

Таблица 2 – Назначение клемм преобразователя НПСИ-500-МС1.1-Х-Х-М0

Разъём X1

№ кон-такта	Обозна-чение	Назначение
X1:1	L/+24 В	Питание
X1:2	L/-24 В	Питание
X1:3	A	Интерфейс RS-485(Data+)
X1:4	B	Интерфейс RS-485 (Data-)
X1:5	G	Интерфейс RS-485 (Общ.)
X1:6	Out1+	Ток. выход1 +
X1:7	Out1-	Ток. выход 1-

Разъём X2

№ кон-такта	Обозна-чение	Назначение
X2:1	$U_L$	Измерительный вход напряжения
X2:2	$U_N$	Измерительный вход напряжения (нейтраль)
X2:3	$I$	Измерительный вход тока
X2:4	$I^*$	Измерительный вход тока
X2:5	-	-
X2:6	NO	Сигнализация
X2:7	Com	Сигнализация

## 4.2.2 Подключение цепей электропитания преобразователя

Питание преобразователей рекомендуется осуществлять от так называемой «приборной» сети питания. «Приборная» сеть должна соединяться с силовой сетью, от которой питаются мощные потребители, как можно ближе к электроподстанции. На вводе в шкаф НКУ «приборной» сети питания рекомендуется устанавливать фильтр сетевой ФС-220, который осуществляет подавление высокочастотных и импульсных помех большой энергии.

### 4.2.2.1 Подключение цепей электропитания преобразователя НПСИ-500-МС1.Х-Х-24-М0

Подключение к источнику постоянного напряжения нескольких преобразователей рекомендуется производить отдельными проводами для каждого преобразователя.

«Плюс» источника постоянного напряжения подключается к клемме **Х1:1**.

«Минус» источника постоянного напряжения подключается к клемме **Х1:2**.

Преобразователь имеет защиту от переплюсовки питающего напряжения – преобразователь будет штатно работать при подаче напряжения питания любой полярности. Также в преобразователе реализована защита от повышенного напряжения питания до 40 В, но преобразователь способен работать при таком напряжении не более 1 мин.



**Внимание! Даже кратковременная подача на преобразователь напряжения питания свыше 40 В любой полярности может привести к выходу преобразователя из строя.**

#### 4.2.2.2 Подключение цепей электропитания преобразователя НПСИ-500-МС1.Х-Х-220-М0

Подключение к источнику сетевого напряжения нескольких преобразователей рекомендуется производить отдельными проводами для каждого преобразователя.

Полярность подключения питающего напряжения не имеет значения. Допускается питание от источника напряжения постоянного тока.



**Внимание! Даже кратковременная подача на преобразователь напряжения питания свыше 265 В (действующее значение) может привести к выходу преобразователя из строя.**

#### 4.2.3 Подключение цепей интерфейса RS-485

Подключение интерфейса RS-485 производится экранированной витой парой к клеммам **A** (контакт **X1:3**) и **B** (контакт **X1:4**) разъёма **X1**. Экран соединяется с клеммой **G** (контакт **X1:6**). Экран витой пары должен быть заземлен только в одной точке.

Особенности разводки коммуникационных сетей RS-485 и выбор кабеля описываются в соответствующей технической литературе (см. [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)). Протокол обмена MODBUS RTU является открытым (см. [www.modbus.org](http://www.modbus.org)). Характеристики интерфейса (скорость передачи и сетевой адрес преобразователя) задаются при подготовке преобразователя к работе.

По умолчанию преобразователь сконфигурирован на работу:

- параметры интерфейса: адрес **01**, скорость передачи данных **115200 бод**, формат передачи данных **8N2**;
- тайм-аут сетевого «сторожевого» таймера равен **0**.

#### 4.2.4 Подключение входных цепей

##### 4.2.4.1 Подключение преобразователя к однофазной электросети

Подключение преобразователя к однофазной электросети без применения измерительных трансформаторов приведено на рисунке 3.

Данная схема может применяться для измерения постоянного напряжения, подключаемого к клеммам X2.1 ( $U_L$ ), X2.2 ( $U_N$ ). При данном применении необходимо заблокировать аварийную ситуацию «Частота входного сигнала вне допустимого диапазона».

Подключение преобразователя к однофазной электросети с применением измерительных трансформаторов приведено на рисунке 4.

Измерительные трансформаторы должны подключаться в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

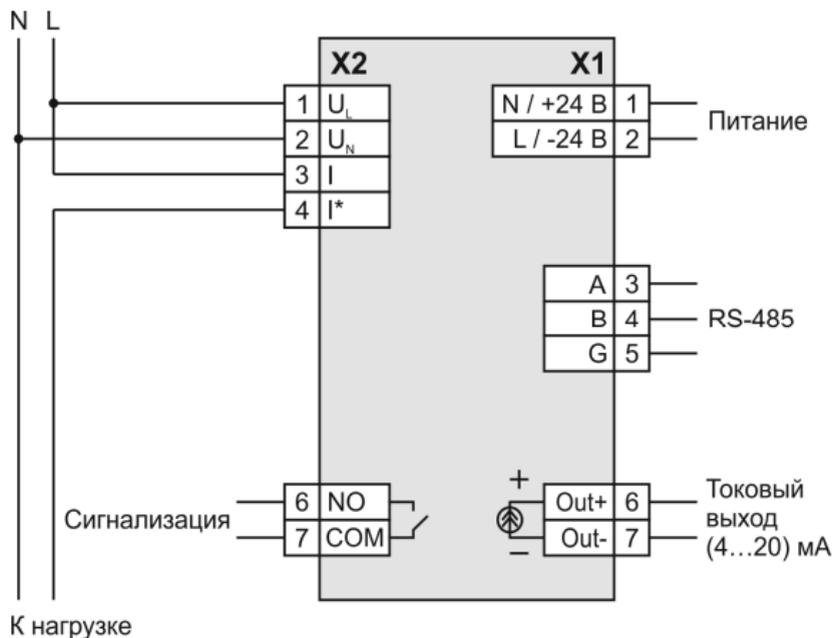


Рисунок 3 – Подключение преобразователя к однофазной электросети без применения измерительных трансформаторов

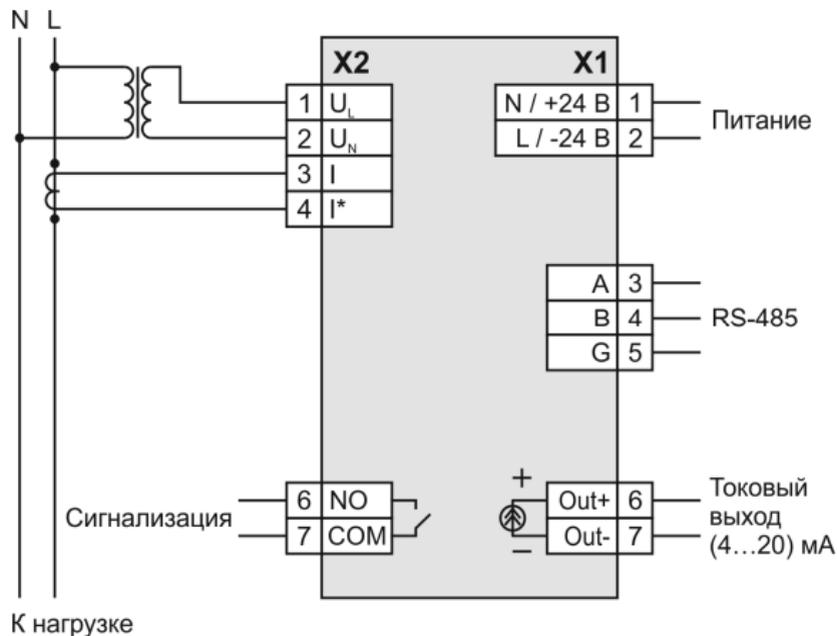


Рисунок 4 – Подключение преобразователя к однофазной электросети с применением измерительных трансформаторов

## 4.2.5 Подключение выходных цепей

### 4.2.5.1 Подключение выходов сигнализации

В качестве выходного коммутационного элемента применено электромеханическое реле с нормально разомкнутыми контактами. На рисунке 5 приведен пример подключения нагрузки к выходу сигнализации. В качестве нагрузки может быть использована, например, сигнальная лампа или звуковой оповещатель.

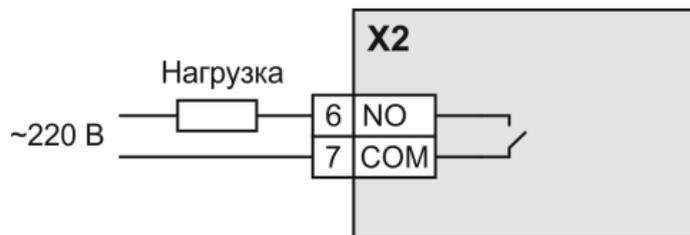


Рисунок 5 – Релейный выход (Сигнализация)

#### 4.2.5.2 Подключение токовых выходов

На рисунке 6 приведена схема подключения токового выхода. Токвый выход активный, поэтому дополнительный источник питания не требуется.

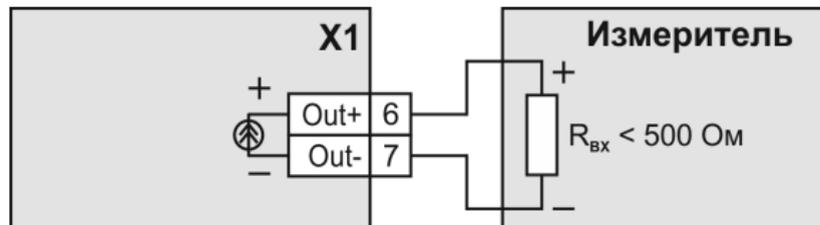


Рисунок 6 – Подключение токового выхода

## **5 Указание мер безопасности**

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

Подключения и ремонтные работы, а также все виды технического обслуживания производятся при снятом напряжении питания и снятом напряжении во входных и сигнальных цепях.

Во избежание поражения электрическим током, монтаж прибора должен выполняться таким образом, чтобы исключать возможность непосредственного контакта обслуживающего персонала с открытыми токоведущими частями прибора, находящиеся под высоким напряжением.

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке необходимо соблюдать требования “Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей”, “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

## 6 Возможные неисправности и меры по их устранению

Таблица 3

<b>№</b>	<b>Аварийная ситуация</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Способ устранения</b>
1	На передней панели не засвечены индикаторы «Сеть», «Авария». Преобразователь не функционирует.	Отсутствие электропитания	1) Проверить подключение цепей электропитания 2) Ремонт в НПФ «КонтрАвт»
2	На передней панели не засвечены индикаторы «Сеть». Индикатор «Авария» засвечен. Преобразователь не функционирует.	Неисправность процессора	1) Ремонт в НПФ «КонтрАвт»
3	На передней панели постоянно засвечены индикаторы «Сеть», «Авария»	Нарушение сохранности содержимого энергонезависимой памяти.	1) Ремонт в НПФ «КонтрАвт»

<b>№</b>	<b>Аварийная ситуация</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Способ устранения</b>
4	Индикатор «Авария» светится 0,2 с с периодом 5 с	Срабатывание сетевого «сторожевого» таймера	1) Проверить функционирование программного обеспечения управляющего устройства (наличие запросов по сети) 2) Проверить целостность линий интерфейса RS-485 3) Ремонт в НПФ «КонтрАвт»
5	Преобразователь не отвечает по интерфейсу на запросы Преобразователь функционирует	1) Неверно установлены «Сетевой адрес», «Скорость передачи данных», «Формат передачи MODBUS 2) Нарушение целостности цепей интерфейса RS-485	Произвести подготовку преобразователя к работе (см. РЭ.) Если неисправность подтверждается – ремонт в НПФ «КонтрАвт»

№	Аварийная ситуация	Возможная причина	Способ устранения
6	Индикатор «Авария» подсвечивается с частотой 5 Гц	Выход измеренного значения напряжения или тока за пределы диапазона измерения	1) Проверить диапазоны измерения для всех входных каналов напряжения и тока и установить требуемые в зависимости от диапазона значений входных сигналов без учёта умножающих коэффициентов. 2) Ремонт в НПФ «КонтрАвт»
7	Индикатор «Авария» 4-кратно подсвечивается по 0,2 с периодом 5 с	Обрыв токовой петли аналогового выхода	1) Проверить целостность цепей аналоговых выходов. Ремонт в НПФ «КонтрАвт»
8	Индикатор «Авария» 5-кратно подсвечивается по 0,2 с периодом 5 с	Неверно установлены границы преобразования функции аналогового выхода с кодом 4,5	1) Установить значение верхней границы преобразования больше значения нижней границы преобразования

<b>№</b>	<b>Аварийная ситуация</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Способ устранения</b>
9	Индикатор «Авария» 2-кратно подсвечивается по 0,2 с периодом 1 с	Выход измеренного значения напряжения или тока за пределы установленных аварийных границ	1) Установить аварийные границы в соответствии с требуемыми допустимыми диапазонами входных сигналов тока и напряжения с учётом умножающих коэффициентов
10	Индикатор «Авария» 2-кратно подсвечивается по 0,2 с периодом 5 с	Частота входного сигнала напряжения $U_a$ вне диапазона (45...55) Гц	1) При измерении постоянных напряжений блокировать индикацию данной аварийной ситуации
11	Выходной ток не соответствует уровню входного сигнала	Неверно установлены: функция аналогового выхода, источник сигнала, границы преобразования. Обнаружена аварийная ситуация	1) Провести требуемое конфигурирование параметров аналогового выхода, устранить аварийную ситуацию или применить её блокировку

<b>№</b>	<b>Аварийная ситуация</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Способ устранения</b>
12	Отсутствие срабатывания сигнализации. Индикаторы «Сигн.».	Неверно установлены: функция дискретного выхода, источник сигнала, уставки S,s, задержка срабатывания	1) Провести требуемое конфигурирование параметров дискретного выхода

## **7 Правила транспортирования и хранения**

Прибор должен транспортироваться в условиях, не превышающих заданных предельных значений:

- температура окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха от 5 до 95 %.

Прибор должен транспортироваться всеми видами транспорта, при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков. Не допускается бросание прибора.

Прибор должен храниться в складских помещениях потребителя и поставщика в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С;
- воздух помещения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## **8 Гарантийные обязательства**

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых приборов заявленным техническим характеристикам, приведенным в РЭ и ТУ, при соблюдении потребителем всех допустимых условий и режимов эксплуатации, транспортирования и хранения.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право внесения изменений в конструкцию и эксплуатационную документацию приборов без предварительного уведомления потребителей.

Длительность гарантийного срока – 36 месяцев. Гарантийный срок исчисляется от даты отгрузки (продажи) прибора. Документом, подтверждающим гарантию, является паспорт (или формуляр) 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.

Предприятие-изготовитель не берёт на себя ответственность за прямые или косвенные убытки, которые может понести потребитель вследствие неработоспособности прибора. Требуемые параметры надежности и ремонтпригодности си-

стем должны обеспечиваться потребителем за счёт применения соответствующих системотехнических решений и поддержания запасов ЗИП.

Гарантийные обязательства выполняются предприятием-изготовителем на своей территории. Доставка прибора на предприятие-изготовитель для гарантийного ремонта осуществляется потребителем своими силами и за свой счёт.

## **9 Адрес предприятия-изготовителя**

ООО НПФ «КонтрАвт»:

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

тел./факс: (831) 260-13-08

## 10 Свидетельство о приёмке

Сведения о приборе:

|  
|\_\_\_\_\_

Штамп ОТК

\_\_\_\_\_

Первичная поверка проведена «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г

Поверитель

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/

**ПИМФ.422189.001 МП «Преобразователи сигналов  
измерительные нормирующие НПСИ серии NNN»  
Методика поверки**

**А.1 Общие положения и область распространения**

Настоящая методика распространяется на «Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN» НПСИ-500-МС1.Х-Х-Х-М0, выпускаемых по техническим условиям ПИМФ.422189.001 ТУ (в дальнейшем преобразователи), и устанавливает порядок первичной и периодических поверок.

**А.1.1** В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

1 «Преобразователи измерительные НПСИ-500-МС1.Х. Паспорт ПИМФ.422189.003 ПС».

2 Преобразователи измерительные НПСИ-500-МС1.Х. Руководство по эксплуатации ПИМФ.422189.003 РЭ».

**А.1.2** Поверка преобразователей проводится для определения метрологических характеристик и установление их пригодности к применению.

**A.1.3** Первичная поверка преобразователей проводится на предприятии-изготовителе при выпуске.

**A.1.4** Интервал между поверками – **5 лет**.

## **A.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 Подтверждение соответствия ПО	А.6.3	+	+
4 Определение метрологических характеристик	А.6.4	+	+

### 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 основного средств измерений, используемых при поверке. Основные технические характеристики средства поверки
А.6.4.1	Калибратор электрических сигналов СА51 (СА71). Основная погрешность $\pm 0,02$ %
	Измеритель электрической мощности GPM-8212. Основная погрешность $\pm 0,2$ %.
	Наименование и тип вспомогательного оборудования используемого при поверке
	Источник питания переменного тока APS9301.
	Реостат РСП-4-9 100 Ом 1 А

Дополнительно для проведения поверки требуется:

#### 1. Персональный компьютер.

Минимальные требования:

- операционная система Windows 7 или Windows XP;
- кабель USB 2.0 (USB A – USB B) длиной не более 3 м;

#### 2. Преобразователь интерфейса i-7520 (MDS IC-232/485) с блоком питания;

#### 3. Программа настройки и конфигурирования **SetMaker**, версия не ниже 1.0.0.717.

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

Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 Порядок проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

### **А.4 Требования по безопасности**

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.2.007.0, указания по безопасности, изложенные в эксплуатационных документах 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  $(23 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания  $\sim(220 \pm 22)$  В, 50 Гц или  $\approx(24 \pm 2,4)$  В в зависимости от модификации преобразователя;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу преобразователей.

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

- «Преобразователи измерительные НПСИ-500-МС1.Х. Паспорт ПИМФ.422189.003 ПС»;
- «Преобразователи измерительные НПСИ-500-МС1.Х. Руководство по эксплуатации ПИМФ.422189.003 РЭ»;
- Инструкции по эксплуатации на СИ и оборудование, используемых при поверке;
- Инструкции по охране труда и правила техники безопасности.

Актуальные версии РЭ и ПО **SetMaker** можно найти на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru).

**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 X1, X2.

### **А.6.2 Опробование**

Опробование предусматривает включение преобразователя и проверку работоспособности индикации, а также конфигурирования параметров преобразователя с помощью ПО **SetMaker** по интерфейсу RS-485 и интерфейсу USB (для модификаций с USB).

### А.6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

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

- идентификационное наименование программного обеспечения – таблица А.6.3 строка 1;
- версия программного обеспечения – таблица А.6.3 строка 2;
- значение контрольной суммы программного обеспечения – таблица А.6.3 строка 3.

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

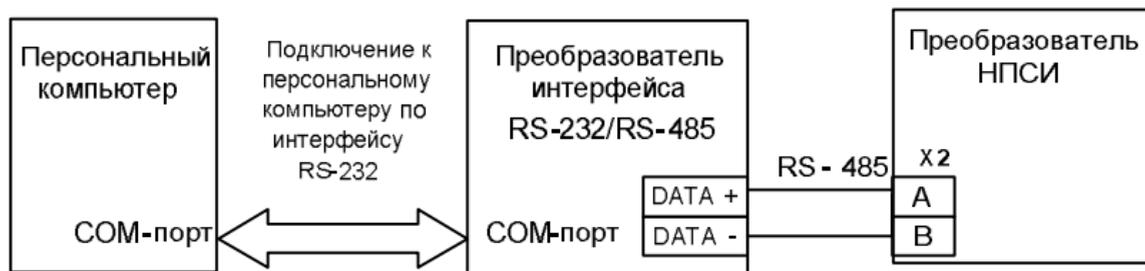


Рисунок А.6.3 – Схема подключения преобразователей к компьютеру через последовательный коммуникационный интерфейс RS-485

Примечание: Для модификаций с интерфейсом USB допускается подключаться через USB

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 Modbus RTU, контроля чётности «Нет», скорость 115200 бит/с, Таймаут (0-Авто), нажать кнопку «Поиск устройства».

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

После поиска перейти на вкладку «Общие» и проверить соответствие приведенным значениям из таблицы А.6.3: идентификационное наименование ПО, номер версии.

Таблица А.6.3 – Идентификационные данные программного обеспечения преобразователей сигналов серии НПСИ

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
1 Идентификационное наименование ПО	НПСИ-500-МС1	
2 Номер версии (идентификационный номер) ПО	АМС1.bin	номер версии не ниже 03
3 Цифровой идентификатор ПО	0x9AC3	
4 Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC 16	

Результаты проверки соответствия программного обеспечения считают положительными, если номер версии и контрольная сумма ПО, отображаемые на мониторе компьютера в окне программы утилиты «SetMaker», совпадают с указанными в паспорте и описании типа на преобразователи.

## **А.6.4 Определение метрологических характеристик**

Определение метрологических характеристик проводится путём подачи входных сигналов от источника переменного напряжения/тока и измерения выходных сигналов при помощи калибратора или в окне программы **SetMaker**.

**А.6.4.1** Определение основной погрешности преобразователя **мод. НПСИ-500-МС1.1-Х-Х-МО** в диапазоне активной мощности от 0 до 100 Вт, выходной сигнал унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА (сигнал активной мощности от 0 до 100 Вт в окне «Измеренные значения» программы **SetMaker**).

А.6.4.1.1 Подключение преобразователя и поиск в окне программы **SetMaker**

– подключить преобразователь по схеме, приведённой на рисунке А.6.4.1;

В схеме применён Rp-резистор переменный (реостат) тип RX20 100 Вт/100 Ом.

– запустить на персональном компьютере программу-конфигуратор **SetMaker**;

– задать параметры поиска: протокол Modbus RTU, контроля чётности «Нет», скорость 115200 бит/с (при выпуске), Таймаут (0-Авто).

– выполнить процедуру «Поиск в сети»;

В результате в окне программы **SetMaker**, должен быть обнаружен **НПСИ-500-МС1.Х**.

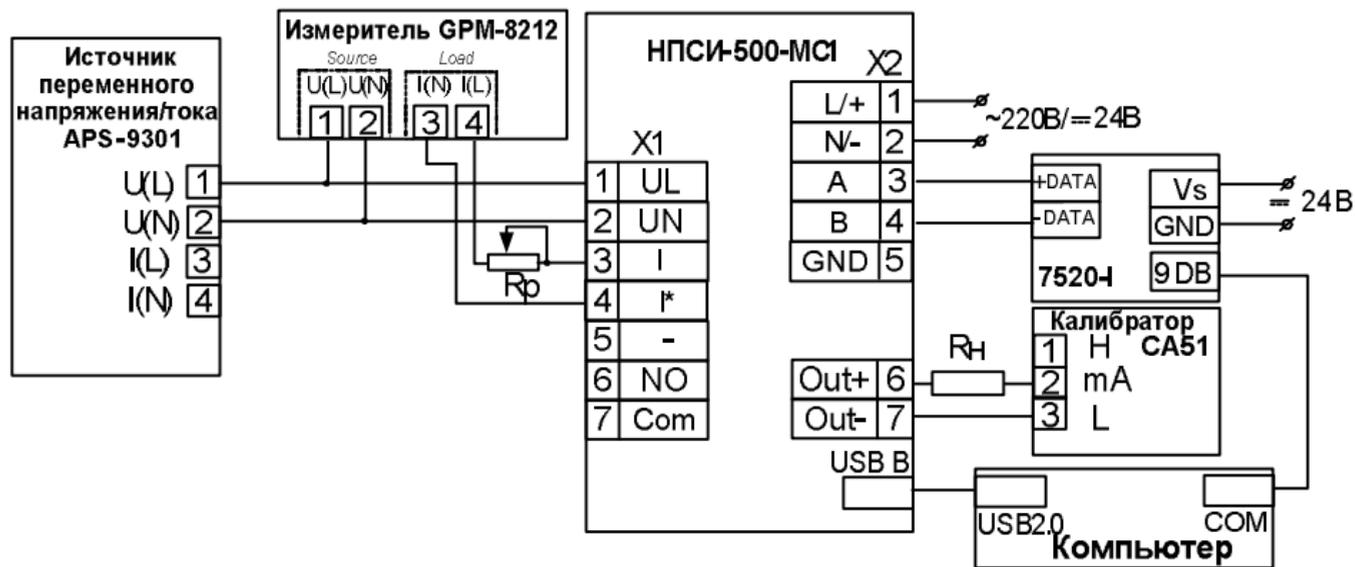


Рисунок А.6.4.1 – Схема поверки преобразователя НПСИ-500-МС1 при измерении активной мощности нагрузки

#### А.6.4.1.2 Поверка преобразователя

- Настроить калибратор и проверяемый преобразователь в окне «Параметры входов» программы **SetMaker** в соответствии с выбранным диапазоном:

- Установить диапазон измерения напряжения 100 В, диапазон измерения тока 1 А;
- Установить функцию аналогового выхода – прямая, источник сигнала – активная мощность, диапазон преобразования от 0 до 100 Вт.
- Включить источник переменного напряжения/тока;
- Выставить на источнике переменного напряжения  $U_{\text{вых}}=100$  В согласно показаниям GPM-8212;
- При выходном напряжении 100 В источника APS-9301 установить с помощью резистора  $R_p$  ток 1 А по показаниям GPM-8212;
- Изменяя значение выходного напряжения на источнике напряжения переменного тока, установить значения контрольной точки активной мощности  $P_{\text{расч}}$  согласно таблицы А.6.4.1 (по показаниям GPM-8212), затем подключить источник переменного напряжения и реостат  $R_n$  к входу преобразователя НПСИ-МСЗ и измерить значения выходного постоянного тока  $I_{\text{изм}}$  калибратором СА51 (в окне программы **SetMaker** зафиксировать значения измеренной активной мощности  $P_a$  изм);
- повторить измерения для всех контрольных точек, приведённых таблице А.6.4.1

Таблица А 6.4.1 – Расчётные значения для поверки преобразователей

№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
$P_{a \text{ расч}}, \text{ Вт при } I=(0...1) \text{ А,}$ $U=(0...100) \text{ В расчётное}$	0	20	40	60	80	100
$U=(0...100) \text{ В}$	0	20	40	60	80	100
$I_{\text{расч}}, \text{ мА (4...20 мА)}$	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
$I_{\text{изм}}, \text{ мА}$						
$\delta (\%)=100  I_{\text{расч}} - I_{\text{изм}}  / 16$						
$P_{a \text{ изм}}, \text{ Вт}$						
$\delta (\%)=100 \cdot 0,5  P_{a \text{ расч}} - P_{a \text{ изм}}  / 100$						

Результаты поверки преобразователя модификации **НПСИ-500-МС1.1** считаются положительными, если выходные унифицированные сигналы постоянного тока ***I<sub>изм</sub>*** для каждой контрольной точки находится в пределах диапазона указанного в таблице А 6.4.1 или в диапазоне от ***I<sub>расч</sub>* - 0,08 мА** до ***I<sub>расч</sub>* + 0,08 мА**.

Результаты поверки преобразователя модификации **НПСИ-500-МС1.0** считаются положительными, если выходные унифицированные сигналы активной мощности ***P<sub>a изм</sub>*** для каждой контрольной точки находится в пределах диапазона указанного в таблице А 6.4.1 или в диапазоне от ***P<sub>a расч</sub>* - 0,5 Вт** до ***P<sub>a расч</sub>* + 0,5 Вт**.

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

## **A.7 Оформление результатов поверки**

7.1 Результаты поверки оформляются в порядке, установленным метрологической службой, которая осуществляет поверку, в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.2 Если преобразователь по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него выдается свидетельство о поверке или делается запись в паспорте, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

7.3 В случае отрицательных результатов поверки преобразователь признают непригодным к применению и направляют в ремонт. Свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности к применению и вносится запись о непригодности в паспорт.

7.4 Критерием предельного состояния преобразователя является невозможность или нецелесообразность его ремонта.

Преобразователь, не подлежащий ремонту, изымают из обращения и эксплуатации.