

# Измерение и передача сигналов температурных датчиков и потенциометров по токовой петле (4...20) мА и по сети RS-485



Представлены новые приборы компании «КонтрАвт» для преобразования сигналов термопар, термометров сопротивления и потенциометров в унифицированный токовый сигнал (4...20) мА: нормирующие преобразователи НПСИ-250-УВ1, НПСИ-500-УВ1 и барьеры искробезопасности КА5004Ех. Перечислены их функциональные возможности и преимущества.

НПФ «КонтрАвт», г. Нижний Новгород

Научно-производственная фирма «КонтрАвт» известна на российском рынке средств автоматизации как производитель широкого спектра нормирующих измерительных преобразователей для работы с разными типами входных сигналов. Особую и многочисленную группу составляют преобразователи, предназначенные для работы с сигналами термопар, термометров сопротивления и потенциометров. Преобразователи, входящие в эту группу, различаются функциональными возможностями, конструктивным исполнением, наличием или отсутствием гальванической изоляции, способами конфигурирования (настройки) типа и диапазона преобразования и т. д.

При этом НПФ «КонтрАвт» постоянно работает над расширением этой группы преобразователей. В настоящий момент компания готовит к выпуску нормирующие преобразователи НПСИ-250-УВ1, НПСИ-500-УВ1 (рис. 2), которые отличаются следующими особенностями:

- ▶ имеют универсальный вход для работы с сигналами термопар, термометров сопротивления и потенциометрами;
- ▶ конфигурирование (настройка) типа и диапазона преобразования входных сигналов, а также многих других функций и параметров выполняется по интерфейсу USB с помощью программного обеспечения SetMaker;

▶ могут иметь интерфейс RS-485 с протоколом ModBus RTU для организации обмена данными по сети, дистанционного управления выходами преобразователей, а также для конфигурирования параметров;

▶ могут иметь сигнализацию по уровню измеренного сигнала с выходами на электромагнитных или твердотельных реле;

▶ реализована гальваническая изоляция по всем сечениям;

▶ имеют компактный корпус (ширина 12,5 мм) и, благодаря функции оптимизации тепловыделения, допускают плотный монтаж в полном диапазоне температур эксплуатации.

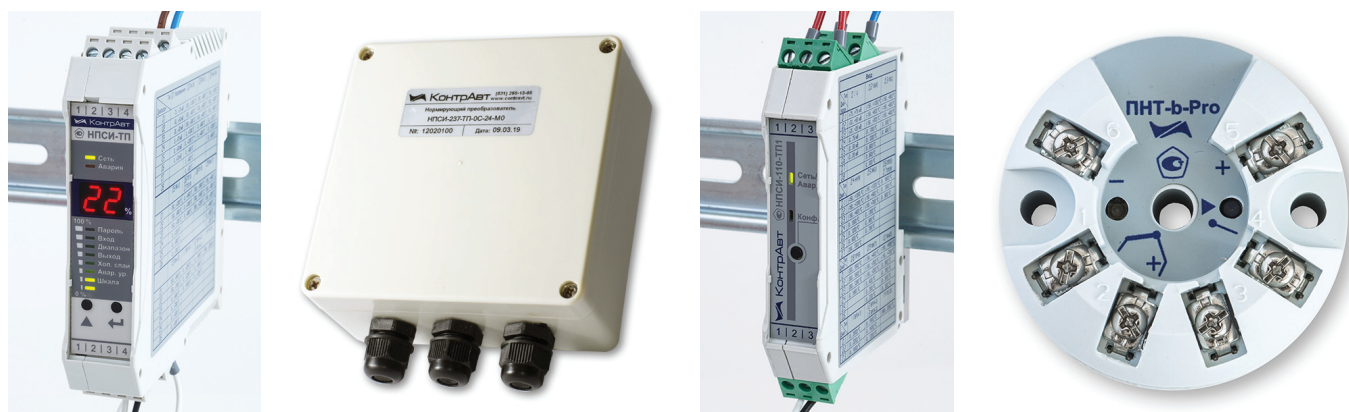


Рис. 1. Внешний вид нормирующих измерительных преобразователей НПФ «КонтрАвт»



Рис. 2. Новые приборы «КонтрАвт»: а, б – нормирующие измерительные преобразователи НПСи-250-УВ1, НПСи-500-УВ1; в – барьер искробезопасности (искрозащиты) КА5004Ех

Помимо указанных нормирующих преобразователей в номенклатуре НПФ «КонтрАвт» скоро появятся барьеры искробезопасности КА5004Ех с аналогичными функциональными возможностями.

Преобразователи НПСи-250-УВ1 и НПСи-500-УВ1 предназначены для преобразования сигналов напряжения и термо-ЭДС термоэлектрических преобразователей, сигналов резистивных датчиков и термопреобразователей со-

противления, а также потенциметрических датчиков в унифицированный токовый сигнал (4...20) мА. Отличие между двумя моделями в том, что НПСи-250-УВ1 имеет только USB-интерфейс, а некоторые модификации преобразователя НПСи-500-УВ1 в дополнение к USB оснащены интерфейсом RS-485.

Барьеры искрозащиты КА5004Ех работают с теми же типами сигналов, но источники этих сигналов мо-

гут располагаться во взрывоопасных зонах 0, 1 и 2. Барьеры искрозащиты реализуют вид взрывозащиты «искробезопасная цепь» и имеют два вида маркировки: [Ex ia Ga] ПС и 2Ex nA [ia Ga] ПС Т4 Gc X. Вторая маркировка означает, что барьеры искрозащиты КА5004Ех относятся к классу неискрящего оборудования и могут располагаться в зоне 0.

Поясним подробнее основные технические возможности данных приборов.

### Универсальный вход

Как уже было сказано, нормирующие преобразователи НПСи-250-УВ1, НПСи-500-УВ1 и барьеры искрозащиты КА5004Ех имеют универсальный вход и могут работать с любым из трех типов входных сигналов: сигналами термодпар, термосопротивлений, сигналами (положением) потенциометров и потенциметрических датчиков.

### Конфигурирование различными способами

Во всех модификациях данных приборов реализована возможность конфигурирования (настройки) с помощью компьютера по USB-интерфейсу. Аналогичные возможности настройки предоставлены в тех модификациях преобразователей НПСи-500-УВ1 и барьеров искрозащиты КА5004Ех, которые наряду с USB-интерфейсом имеют альтернативный интерфейс RS-485.

Для конфигурирования используется сервисное программное обеспечение SetMaker. С его помощью можно не только настроить прибор (выбрать тип и границы диапазона преобразования, функции сигнализации, задать пороги ее срабатывания, сформировать аварийные уровни выходного токового сигнала), но и быстро скопировать сохраненную конфигурацию в другие приборы, тем самым ускорив их настройку.

### Обмен данными по сети

Используя интерфейс RS-485 с протоколом Modbus RTU, можно организовать обмен данными между прибором и контроллерами по сети, а также осуществлять дистанционное управление выходами прибора. Эта возможность позволяет использовать новые нормирующие преобразовате-

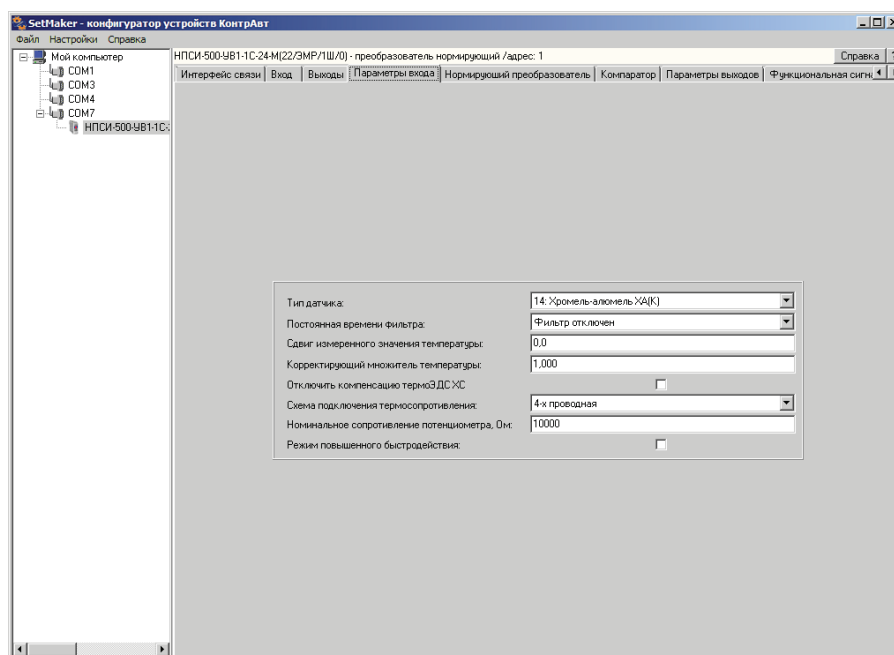


Рис. 3. Окно конфигуратора SetMaker: вкладка «Параметры входа»

Таблица 1. Функции компараторов для параметрической сигнализации

Наименование функций	Вид функции
Прямая функция («Больше») с независимым заданием порогов срабатывания	①
Обратная функция («Меньше») с независимым заданием порогов срабатывания	②
Попадание в интервал (функция «В интервале») с независимым заданием границ интервала и ширины зоны гистерезиса Δ	③
Попадание вне интервала (функция «Вне интервала») с независимым заданием границ интервала и ширины зоны гистерезиса Δ	④

ли и барьеры искрозащиты в качестве модулей ввода/вывода.

### Параметрическая сигнализация

В качестве опции в некоторых модификациях приборов реализована параметрическая сигнализация (сигнал подается при достижении выбранным измеряемым параметром заданного порога) с помощью внутреннего компаратора. Возможные функции компаратора: «Больше», «Меньше», «В интервале», «Вне интервала» (табл. 1).

Дополнительно для функций параметрической сигнализации могут быть заданы: задержка времени срабатывания (то есть времени, в течение которого должно сохраняться условие срабатывания сигнализации, чтобы она сработала) и режим отложенной сигнализации при включении. В режиме отложенной сигнализации игнорируется первое условие срабатывания сигнализации после включения питания. Это позволяет исключить ненужное срабатывание в процессе установления режимов работы оборудования после включения питания.

### Обнаружение аварийных состояний

Светодиодный индикатор на передней панели прибора позволяет визуально обнаружить различные аварийные ситуации, например выход измеренного сигнала за допустимый диапазон, целостность параметров в энергонезависимой памяти и др. При наступлении того или иного аварийного события формируется аварийный уровень выходного дискретного сигнала «Авария» на оптотранзисторе, который выводится на шинный соединитель. Сигнал «Авария» может

быть зафиксирован измерительной системой потребителя сигнала. Параметры аварийной сигнализации конфигурируются пользователем при настройке прибора.

### Канальность и схемы подключения

Новые модели приборов являются одноканальными по входу, при этом у барьеров КА5004Ех на выходе всегда активный токовый сигнал (4...20) мА, а у НПСИ-250-УВ1 и НПСИ-500-УВ1 токовый выход может быть активным или пассивным в зависимости от схемы подключения. У некоторых модификаций данных моделей присутствует дискретный выход «Сигнализация» на электромеханическом или твердотельном реле и дискретный выход «Авария» на оптотранзисторе по шине.

Преобразователи НПСИ-250-УВ1 и НПСИ-500-УВ1, а также барьеры

КА5004Ех подключаются по входу по четырехпроводной или трехпроводной схемам подключения.

### Гальваническая изоляция вход/выходы/питание/интерфейсы

В НПСИ-250-УВ1, НПСИ-500-УВ1 и КА5004Ех реализована гальваническая изоляция входных и выходных сигнальных цепей, гальваническая изоляция выходных цепей между собой, а также гальваническая изоляция входных и выходных сигнальных цепей от источника питания. Электрическая прочность изоляции: ~1500 В, 50 Гц.

### Шинный соединитель

В некоторых модификациях данных приборов присутствует шинный соединитель с возможностью подключения по шине питания 24 В, интерфейса RS-485 и выхода «Авария» на оптотранзисторе. Отметим, что в модификациях нормирующих преобразователей НПСИ-500-УВ1 без шинного соединителя интерфейс RS-485 все равно может быть подключен с помощью разъемных винтовых клемм, у барьеров искрозащиты КА5004Ех интерфейс RS-485 подключается исключительно по шине.

Необходимо добавить, что если на одной DIN-рейке рядом располагается много приборов, то из соображений удобства их питание рекомендуется организовать именно по шине.

### Узкий корпус

Как и многие нормирующие измерительные преобразователи и барьеры

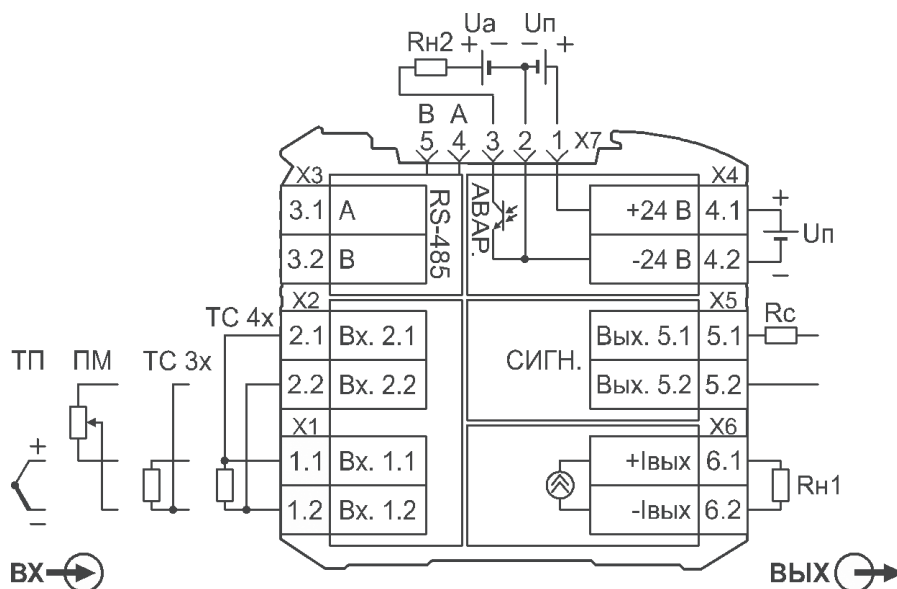


Рис. 4. Пример схемы подключения преобразователя НПСИ-500-УВ1

ры искрозащиты НПФ «КонтрАвт», новые приборы НПСИ-250-УВ1, НПСИ-500-УВ1 и КА5004Ех имеют малые габариты, прежде всего малую ширину. Концентрация сигналов в шкафах автоматики велика, поэтому сокращение размеров приборов является для НПФ «КонтрАвт» приоритетной задачей. Нормирующие преобразователи НПСИ-250-УВ1 и НПСИ-500-УВ1 имеют ширину корпуса 12,5, 17,5 или 22,5 мм, барьеры искрозащиты КА5004Ех – 12,5 или 17,5 мм.

#### Оптимизация тепловыделения и борьба с перегревом

Как известно, плотному монтажу приборов в узком корпусе 12,5 мм препятствует весьма существенное тепловыделение, которое происходит при формировании сигналов (4...20) мА, особенно при малых нагрузках. Для борьбы с этим явлением во всех модификациях барьеров КА5004Ех, а также в модификациях нормирующих преобразователей НПСИ-250-УВ1 и НПСИ-500-УВ1 с корпусом 12,5 мм реализован специальный механизм

снижения тепловыделения внутри барьера при малых значениях сопротивления нагрузке.

Пользователь при конфигурировании прибора с помощью ПО SetMaker может указать значение сопротивления используемой нагрузки  $R_n$ . С учетом введенного значения приборы оптимизируют напряжение питания блока формирования выходной токовой петли. Значение напряжения автоматически подбирается таким образом, чтобы основное выделение тепла происходило на нагрузке  $R_n$ , а не внутри прибора, исключив тем самым перегрев корпуса.

#### Другие возможности

Наряду с перечисленным нормирующие преобразователи НПСИ-250-УВ1, НПСИ-500-УВ1 и барьеры искрозащиты КА5004Ех обладают такими возможностями, как линеаризация НСХ, компенсация термо-ЭДС «холодного» спая (с возможностью отключения), коррекция результатов измерения температуры (смещение, наклон), низкочастотная цифровая

фильтрация (ФНЧ) измеренных значений с задаваемой постоянной времени.

#### Заключение

Итак, мы рассмотрели основные технические характеристики нормирующих преобразователей НПСИ-250-УВ1, НПСИ-500-УВ1 и барьеров искробезопасности КА5004Ех. В следующей статье мы расскажем о других новинках из группы нормирующих преобразователей и барьеров искрозащиты для работы с термодатчиками и потенциометрами, а именно о разветвителях одного входного сигнала на два токовых сигнала (4...20) мА: нормирующих преобразователях НПСИ-250-УВ1.2, НПСИ-500-УВ1.2 и барьерах искробезопасности КА5003Ех.

А. Г. Костерин, генеральный директор,  
Н. В. Красницкий, менеджер  
отдела маркетинга,  
НПФ «КонтрАвт», г. Нижний Новгород,  
тел.: +7 (831) 260-1308,  
e-mail: sales@contravt.ru,  
сайт: www.contravt.ru