

[Ex ia Ga] IIC
2Ex nA [ia Ga] IIC T4 Gc X
TC RU C-RU.МЮ62.В.06006



Барьеры искрозащиты активные серии КА5000Ex



Приёмники и передатчики
токового сигнала (4...20) мА

1 и 2 канала
Разветвление «1 в 2»

- класс точности 0.1 •
- входы активные/пассивные • питание датчиков •
- выходы активные/пассивные • гальваническая развязка •
- протокол HART • шина питания •



Приёмники
дискретных сигналов

1, 2 и 4 канала

- входы «сухой контакт», контакт с контролем целостности цепи, сигнал стандарта NAMUR •
- выходы СИГНАЛ и ОШИБКА в каждом канале •
- общий выход ОШИБКА на шине • шина питания •
- питание датчиков NAMUR • гальваническая развязка •

Гальваническая развязка сигнала 4...20 мА. Общепромышленное и взрывозащищенное исполнение



В статье приводится обзор модулей гальванической развязки сигнала 4...20 мА в системах автоматизации технологических процессов и телемеханики как в общепромышленном, так и во взрывозащищенном исполнении.

НПФ «КонтрАвт», г. Нижний Новгород

Сигнал 4...20 мА является, пожалуй, самым распространенным аналоговым сигналом, применяемым в системах измерения и управления технологическими процессами, в системах телемеханики и т.п. Причины широкого распространения токового унифицированного сигнала 4...20 мА хорошо известны:

- ▶ на передачу токовых сигналов не оказывает влияния сопротивление соединительных проводов, поэтому требования к диаметру и длине соединительных проводов, а значит, и к стоимости снижаются;

- ▶ токовый сигнал работает на низкоомную (по сравнению с сопротивлением источника сигнала) нагрузку, поэтому наведенные электромагнитные помехи в токовых цепях малы по сравнению с аналогичными цепями, в которых используются сигналы напряжения;

- ▶ обрыв линии передачи токового сигнала 4...20 мА однозначно и легко определяется измерительными системами по нулевому уровню тока в цепи (в нормальных условиях он должен быть не меньше 4 мА);

- ▶ токовый сигнал 4...20 мА позволяет не только передавать полезный информационный сигнал, но и обеспечивать электропитание самого нормирующего преобразователя – минимально допустимого уровня 4 мА достаточно для питания современных электронных устройств.

В настоящее время большинство датчиков, измеряющих физические и химические технологические параметры (температура, давление, уровень, влажность и т.п.), выдают в качестве выходного сигнала унифицированный токовый сигнал 4...20 мА (если вообще используется аналоговый сигнал, а не сигнал в цифровой форме). Такой сигнал формируют либо уже

встроенные в датчик, либо подключаемые к датчику внешние нормирующие преобразователи. Чаще всего внешние нормирующие преобразователи используют для подключения датчиков температуры – термопар и термометров сопротивления, поскольку они обычно изготавливаются и применяются как самостоятельный измерительный первичный преобразователь.



Рис. 1. Внешний вид преобразователей с гальваническим разделением 1, 2, 4 каналов токовой петли НПСи-200-ГРТПх

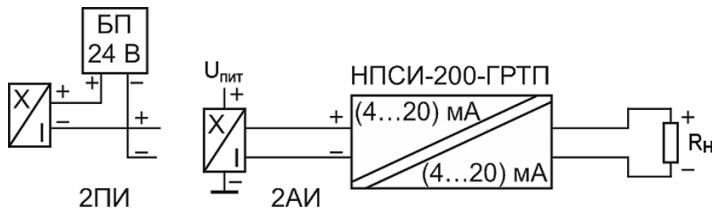


Рис. 2. Подключение одного канала НПСИ-200-ГРТПх к активному источнику

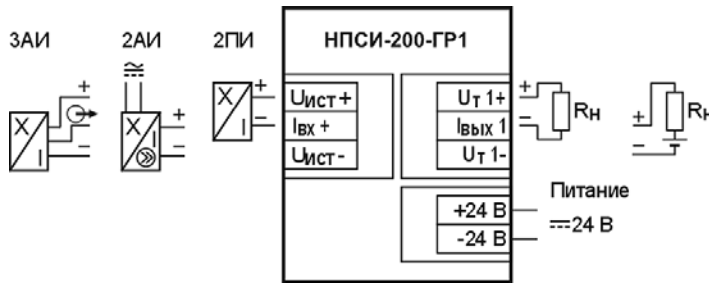


Рис. 3. Схемы подключения модуля гальванической развязки сигнала 4...20 мА НПСИ-200-ГР1 по двух- и трехпроводным схемам для активных и пассивных источников: 2 ПИ – источник сигнала с пассивным выходом с двухпроводной схемой подключения; 2 АИ – источник сигнала с активным выходом с двухпроводной схемой подключения; 3 АИ – источник сигнала с активным выходом с трехпроводной схемой подключения;



Рис. 4. Внешний вид разветвителя токового сигнала 4...20 мА НПСИ-200-ГР1.2

Сигнальные линии бывают весьма протяженными. В промышленных условиях на них наводятся значительные наводки как частотой 50 Гц, так и импульсные. Сами первичные датчики могут находиться под разными потенциалами. При этом для измерения большого числа аналоговых сигналов 4...20 мА целесообразно использовать многоканальные модули ввода с групповой изоляцией. Все эти обстоятельства приводят к необходимости применять индивидуальную гальваническую развязку в каждой сигнальной цепи. Эту задачу решают с помощью модулей (блоков) гальванической развязки.

НПФ «КонтрАвт» предлагает несколько групп преобразователей, специально предназначенных для гальванического разделения сигналов 4...20 мА, причем как в общепромышленном, так взрывозащищенном исполнении.

В первую группу входят одно-, двух- и четырехканальные модули гальванического разделения токовой петли НПСИ-200-ГРТПх (рис. 1), которые преобразуют и гальванически развязывают активный сигнал на входе в активный сигнал на выходе. Эта группа приборов характеризуется тем, что сами модули запитываются от входного сигнала и дополнительный источник питания не требуется (см.

схему подключения на рис. 2). Поэтому решение на базе разделителей токовой петли НПСИ-200-ГРТПх является весьма экономичным. На рис. 2 приведен и вариант подключения пассивного источника сигнала с внешним блоком питания.

Обратим внимание, что в многоканальных модификациях НПСИ-200-ГРТП2 и НПСИ-200-ГРТП4 все каналы полностью не связаны между собой. С этой точки зрения работоспособность одного из каналов никак не влияет на работу других каналов.

У следующей группы преобразователей – НПСИ-200-ГР1 (1 канал) и НПСИ-200-ГР2 (2 канала) с гальванической развязкой сигнала 4...20 мА – имеется встроенный блок

питания в каждом канале, который позволяет работать не только с активными, но и с пассивными источниками сигнала без применения дополнительных блоков питания. При этом одноканальный преобразователь НПСИ-200-ГР1 на выходе формирует либо активный сигнал, либо пассивный, а НПСИ-200-ГР2 – только активный. Эти возможности подключения входных и выходных сигналов иллюстрирует схема подключения на рис. 3.

Для решения задачи разветвления и, конечно, гальванического разделения цепей НПФ «КонтрАвт» предлагает отдельный вид преобразовате-

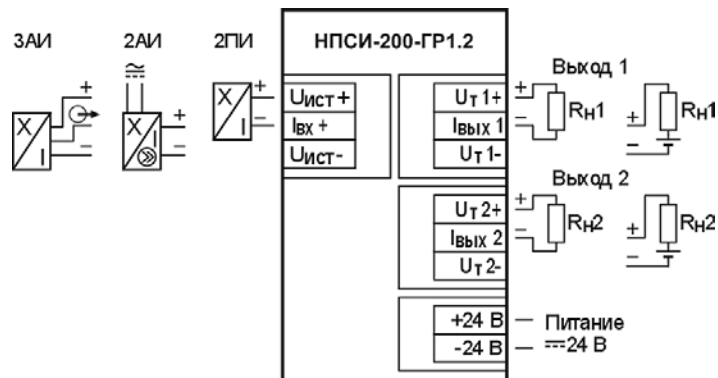


Рис. 5. Схемы подключения разветвителя токового сигнала 4...20 мА НПСИ-200-ГР1.2 по двух- и трехпроводным схемам для активных и пассивных источников

Таблица 1. Таблица общепромышленных модулей гальванической развязки сигнала 4...20 мА

Характеристики	НПСИ-200-ГРП1	НПСИ-200-ГРП2	НПСИ-200-ГРП4	НПСИ-200-ГР1	НПСИ-200-ГР2	НПСИ-200-ГР1.2
Направление передачи сигнала	Приемники и передатчики					
Число каналов	1	2	4	1	2	Разветвитель 1 в 2
Погрешность, %	0,1					
Быстродействие, мс	5			35		
Тип входного сигнала и схема подключения	2 АИ			2 ПИ 2 АИ 3 АИ		
Встроенный блок питания источника сигнала на входе 24 В	Нет			Да		
Тип выхода	Активный 4...20 мА		Активный/ пассивный 4...20 мА	Активный 4...20 мА	Активный/ пассивный 4...20 мА	
Напряжение питания, В	Не требуется. Питается от входного сигнала		DC 18...30 AC 150...265	DC 18...30	DC 18...30	
Ширина корпуса, мм	6,2	22,5				
Ширина корпуса на 1 канал, мм	6,2	11,25	5,63	22,5	11,25	22,5
Температура эксплуатации, °С	-40...+70					

ля – разветвитель токового сигнала 4...20 мА НПСИ-200-ГР1.2 (рис. 4).

Прибор имеет один вход для приема сигнала и два выхода, которые гальванически изолированы от входа, питания и между собой. Напряжение гальванической изоляции между всеми цепями составляет 1500 В. Источники сигнала могут быть как активными, так и пассивными. Так же как и одноканальный прибор НПСИ-200-ГР1, разветвитель НПСИ-200-ГР1.2 формирует на выходе и активные, и пассивные сигналы 4...20 мА. Если выход используется как активный, то дополнительный источник питания выходной цепи не требуется. При необходимости источник сигнала может быть запитан от встроенного в преобразователь источника напряжения 24 В (25 мА). Варианты подключения источника сигнала по двух- и трехпроводным схемам для активных и пассивных источников приведены на рис. 5.

В табл. 1 приведены основные характеристики описанных модулей гальванической развязки сигнала 4...20 мА в общепромышленном исполнении.

Помимо модулей гальванической развязки в общепромышленном ис-

Таблица 2. Таблица барьеров искрозащиты с гальванической развязкой сигнала 4...20 мА

Характеристики	КА5011Ex	КА5031Ex	КА5013Ex	КА5022Ex	КА5032Ex	КА5131Ex	КА5132Ex
Направление передачи сигнала	Приемники из В03					Передатчики в В03	
Число каналов	1	1	Разветвитель 1 в 2	2	2	1	2
Погрешность, %	0,1						
Быстродействие, мс	35						
Тип входного сигнала и схема подключения	2 ПИ 2 АИ 3 АИ	2 АИ	2 ПИ 2 АИ 3 АИ	2 ПИ	2 АИ	2 АИ	2 АИ
Встроенный блок питания источника сигнала на входе 24 В	Да	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Нет
Тип выхода	Активный/ пассивный 4...20 мА		Активный 4...20 мА				
Наличие опций с HART	Да	Да	Да	Нет	Да	Да	Нет
Наличие опций с шиной питания	Да	Да	Да	Да	Да	Да	Да
Ширина корпуса, мм	12						
Ширина корпуса на 1 канал, мм	12	12	12	6	6	12	6
Температура эксплуатации, °С	-40...+70						



Рис. 6. Барьеры искрозащиты КА5011Ex и КА5022Ex

полнении НПФ «КонтрАвт» предлагает целый ряд активных барьеров искробезопасности с гальванической развязкой как для приема сигналов 4...20 мА из взрывоопасной зоны (приемники сигналов), так и для передачи во взрывоопасную зону (передатчики сигналов). Для примера на рис. 6 приведены фотографии одноканального и двухканального барьеров.

Если говорить в целом о данной группе барьеров искрозащиты, то для нее следует отметить следующие важные особенности.

Во-первых, все они являются активными барьерами искрозащиты с гальванической изоляцией. Активные барьеры имеют более надежный принцип искрозащиты, базирующийся на гальванической развязке, исключают требования по заземлению. Последнее обстоятельство сильно упрощает проектирование и реализацию системы. Все барьеры обеспечивают

искрозащиту в соответствии с маркировками [Ex ia Ga] ПС и 2Ex nA [ia Ga] ПС Т4 Gc X. Второй вид взрывозащиты позволяет размещать сами барьеры в потенциально взрывоопасной зоне 2 по ГОСТ 31610.10-2012.

Во-вторых, они имеют малую ширину канала (табл. 2).

В-третьих, в качестве дополнительных функций (помимо искрозащиты и гальванической развязки) данная группа барьеров обеспечивает (там, где это необходимо) передачу сигналов по протоколу HART, производит обработку и формирование сигналов в соответствии с требованиями NAMUR. Конструкция барьеров позволяет подключать питание к ним как через клеммы, так и через общую шину питания. В последнем случае значительно упрощается монтаж целых групп барьеров.

Наконец, барьеры искрозащиты НПФ «КонтрАвт» обеспечивают вы-

сокий уровень метрологических характеристик (класс точности – 0,1), широкий диапазон температур эксплуатации –40...+70 °С, отличную температурную стабильность, высокую степень устойчивости к воздействию электромагнитных помех.

В табл. 2 приведены барьеры искробезопасности, входящие в рассматриваемую группу, указаны основные характеристики.

Барьер искрозащиты КА5013Ex является разветвителем сигнала 4...20 мА в два идентичных активных сигнала 4...20 мА. Выходы гальванически разделены между собой и остальными частями схемы.

В заключение рекомендуем для ознакомления с продукцией НПФ «КонтрАвт» посмотреть видеоматериалы на сайте НПФ «КонтрАвт» (www.contravt.ru), на youtube-канале компании, а также на страницах во «ВКонтакте» и «Яндекс.Дзен».

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

Электроника → Транспорт 2021

14-я специализированная выставка электроники и информационных технологий для пассажирского транспорта и транспортной инфраструктуры

Проводится в рамках Российской недели общественного транспорта www.publictransportweek.ru

12-14 МАЯ / МОСКВА / КВЦ «СОКОЛЬНИКИ»

WWW.E-TRANSPORT.RU