



АКТИВНЫЕ БАРЬЕРЫ ИСКРОЗАЩИТЫ КА5000ЕХ на страже взрывоопасного производства

В СТАТЬЕ ОПИСЫВАЮТСЯ АКТИВНЫЕ БАРЬЕРЫ ИСКРОЗАЩИТЫ СЕРИИ КА5000ЕХ С ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ПРИЕМА И ПЕРЕДАЧИ УНИФИЦИРОВАННЫХ ТОКОВЫХ СИГНАЛОВ 4...20 МА

THE ARTICLE DESCRIBES ACTIVE BARRIERS OF SPARK PROTECTION OF THE KA5000EX SERIES WITH GALVANIC ISOLATION, DESIGNED FOR RECEPTION AND TRANSMISSION OF UNIFIED CURRENT SIGNALS 4...20 MA

Ключевые слова: искрозащита, взрывоопасные производства, промышленная безопасность, автоматизация, электрические цепи, барьеры искрозащиты, барьеры искробезопасности.

Алексей Костерин
генеральный директор
НПФ «КонтрАвт»

Число промышленных предприятий с взрывоопасным производством, которые успешно применяют для решения задач искробезопасности электрических цепей барьеры искрозащиты серии КА5000ЕХ от научно-производственной фирмы «КонтрАвт» – известного нижегородского разработчика и производителя средств и систем автоматизации и управления технологическими процессами – постоянно растет.

Номенклатура серии КА5000ЕХ широка и включает в себя 17 видов барьеров (общее число

модификаций при этом более 40). Производитель предлагает набор оптимизированных и надежных решений под разные типы задач, разделенные на 4 группы.

1. Приемники аналоговых сигналов из взрывоопасной зоны.
2. Передатчики аналоговых сигналов во взрывоопасную зону.
3. Приемники дискретных сигналов из взрывоопасной зоны.
4. Управляемые источники питания (передатчики активных дискретных сигналов во взрывоопасную зону).

РЕКЛАМА

Из всех барьеров искрозащиты серии КА5000ЕХ наиболее востребованы аналоговые модели для работы с унифицированным токовым сигналом 4...20 мА. Дело в том, что большинство датчиков технологических параметров используют в качестве выходного именно сигнал 4...20 мА. Объясняется это широкой распространенностью данного вида сигнала на производстве по следующим причинам:

- на передачу сигнала 4...20 мА 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

РИСУНОК 1. Общий вид барьеров искрозащиты КА5000ЕХ для работы с унифицированным сигналом тока 4...20 мА (на примере моделей КА5011ЕХ, КА5013ЕХ, КА5132ЕХ)



нулевому уровню тока в цепи (в нормальных условиях он должен быть не меньше 4 мА);

- токовый сигнал 4...20 мА позволяет не только передавать информацию, но и обеспечивать электропитание самого барьера – минимально допустимого уровня 4 мА достаточно для питания современных электронных устройств.

НПФ «КонтрАвт» предлагает 7 моделей барьеров искробезопасности с гальванической развязкой как для приема этого вида сигналов из взрывоопасной зоны (приемники сигналов КА5011ЕХ, КА5031ЕХ – 1 канал, КА5022ЕХ, КА5032ЕХ – 2 канала, КА5013ЕХ – разветвитель «1 в 2»), так и для передачи во взрывоопасную зону (передатчики сигналов КА5131ЕХ – 1 канал, КА5132ЕХ – 2 канала).

Общий вид барьеров искрозащиты данной группы приведен на рисунке 1.

Основные характеристики указанных моделей сведены в таблицу 1.

Гальваническая развязка

Все указанные в таблице модели барьеров искрозащиты являются активными с гальваническим разделением между собой входных и выходных сигнальных цепей как в каждом канале, так и между каналами, а также цепей питания (электрическая прочность изоляции: ~1500 В, 50 Гц).

ТАБЛИЦА 1. Модели барьеров искрозащиты КА5000ЕХ для работы с унифицированным сигналом тока 4...20 мА

Характеристики	КА5011ЕХ	КА5031ЕХ	КА5013ЕХ	КА5022ЕХ	КА5032ЕХ	КА5131ЕХ	КА5132ЕХ
Направление передачи сигнала	Приемники из ВОЗ					Передатчики в ВОЗ	
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						
2ПИ – источник сигнала с пассивным выходом с двухпроводной схемой подключения 2АИ – источник сигнала с активным выходом с двухпроводной схемой подключения 3АИ – источник сигнала с активным выходом с трехпроводной схемой подключения							

РИСУНОК 2. Пример подключения источника сигнала с активным выходом по двухпроводной схеме подключения 2АИ

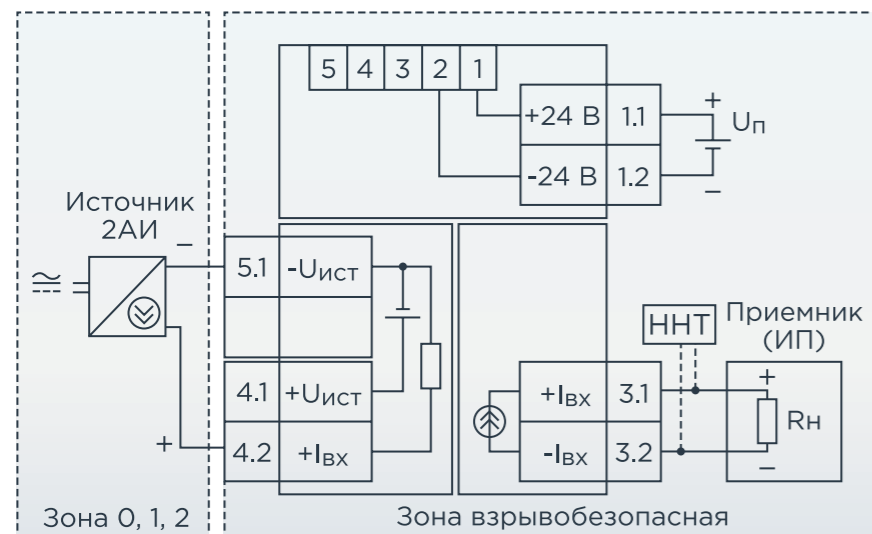


РИСУНОК 3. Пример подключения источника сигнала с активным выходом по трехпроводной схеме подключения 3АИ

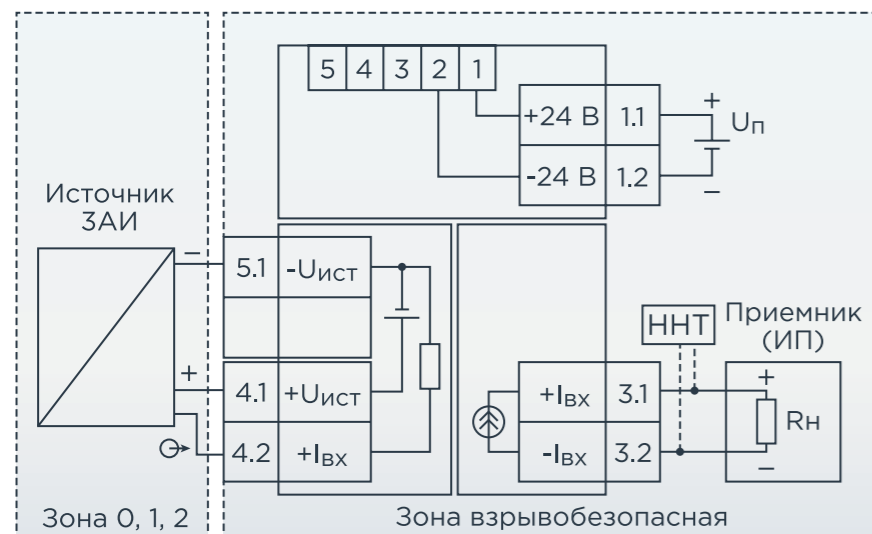
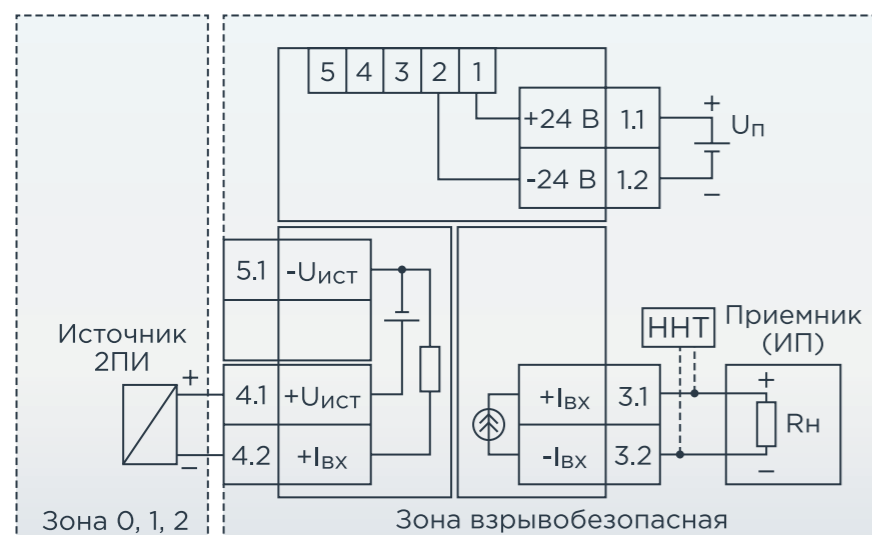


РИСУНОК 4. Пример подключения источника сигнала с пассивным выходом по двухпроводной схеме подключения 2ПИ



Активные барьеры обладают лучшими метрологическими характеристиками, чем пассивные, имеют более надежный сам принцип искрозащиты, базирующийся на гальванической развязке, они более функциональны, проще в эксплуатации, исключают требования по заземлению, обладают более высокими точностными характеристиками и менее подвержены воздействию импульсных помех и электромагнитных наводок частотой 50 Гц.

Все эти обстоятельства значительно упрощают проектирование системы автоматизации и ее изготовление.

Тип входного сигнала и схемы подключения

Как видно из сводной таблицы разные модели рассматриваемых барьеров искрозащиты могут принимать либо активные, либо пассивные сигналы 4...20 мА на вход.

При этом подключение источников сигналов с активным выходом возможно по двухпроводной либо трехпроводной схемам 2АИ и 3АИ, а подключение источника сигнала с пассивным выходом сигнала только по двухпроводной – 2ПИ.

Примеры схем подключения приведены на рисунках 2–4.

Встроенный блок питания источника сигнала на входе 24 В

Если подключаемый источник сигнала имеет пассивный выход, то барьер обеспечивает его питанием от встроенного источника. Если при этом барьер является двухканальным, то у каждого канала присутствует свой источник питания датчика.

Тип выхода

Для барьеров с активными выходными цепями дополнительный источник питания не требуется.

Виды взрывозащиты

Все указанные модели токовых барьеров имеют два вида взрывозащиты:

- Взрывозащита вида i «искробезопасная цепь». В случае появления искры в приборе ее

мощности будет недостаточно для производства взрыва. Уровень взрывозащиты – «ia». Маркировка взрывозащиты вида «i» – [Ex ia Ga] IIC.

- Взрывозащита вида «п» «неискрящее электрооборудование». В барьерах конструктивно отсутствуют искрящие элементы и нагревающиеся поверхности. Барьеры могут располагаться в зоне 2 во внешней оболочке со степенью защиты не ниже IP54. Маркировка взрывозащиты вида «п» – 2Ex nA IIC T4 Gc X.

Высокий уровень метрологических характеристик

Все барьеры искрозащиты НПФ «КонтрАвт» гарантируют высокий уровень метрологических характеристик:

- класс точности 0,1;
- широкий диапазон температур эксплуатации (–40...+70 °C);
- отличную температурную стабильность;
- высокую степень устойчивости к воздействию электромагнитных помех.

Сертификаты

Барьеры КА5000Ex имеют сертификаты соответствия требованиям технического регламента Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах» (ТР ТС 012/2011) и уровня полноты безопасности 2 (SIL2) и 3 (SIL3).

Дополнительные опции (Шинный соединитель и HART)

В качестве первой дополнительной опции в некоторых модификациях всех моделей токовых барьеров присутствует шинный соединитель.

Наличие шинного соединителя также позволяет организовать питание 24 В группы барьеров. Если на одной DIN-рейке рядом располагается много приборов, то из соображений удобства их питание рекомендуется организовать именно по шине.

РИСУНОК 5. Шинный соединитель как опция



Возможны два варианта организации такого питания группы барьеров:

- Питание подается на клеммы одного барьера, далее через него питание поступает на шину и соответственно на другие барьеры. Таким способом можно запитать группу до 5 барьеров.
- Питание можно подать непосредственно на шину с помощью разъемного клеммного соединителя (не входит в комплект поставки барьеров и приобретается отдельно). Так можно запитать до 30 барьеров любых модификаций.

В качестве второй дополнительной опции данная группа барьеров искрозащиты обеспечивает (там, где это необходимо) передачу сигналов по протоколу HART.

Унифицированный токовый сигнал 4...20 мА довольно часто формируют на выходе весьма интеллектуальные устройства (датчики давления, расхода, температуры со встроенным в головку нормализатором и т.п.).

В этих случаях бывает необходимо, кроме передачи основного аналогового сигнала 4...20 мА, передавать и дополнительную информацию (данные о процессе, параметры настройки прибора, диагностические данные, калибровочные данные, диагностическую информацию) из взрывоопасной зоны.

Есть потребность и в обратной передаче дополнительной информации, например, при дистанционном конфигурировании (настройке) устройства во взрывоопасной зоне. То есть нужно осуществлять двунаправленную передачу цифровых данных без прерывания аналогового сигнала 4...20 мА по тем же линиям.

Данный обмен цифровыми данными обеспечивается по протоколу HART, когда модулированный цифровой сигнал протокола HART накладывается на аналоговый сигнал 4...20 мА.

Модификации с протоколом HART доступны у всех моделей барьеров за исключением двухканальных приемника КА5022Ex и передатчика КА5132Ex.

В статье рассмотрена группа аналоговых барьеров, предназначенных для работы с унифицированным сигналом 4...20 мА, и описаны их характеристики. В следующих публикациях специалисты компании расскажут о других типах барьеров искрозащиты КА5000Ex из широкой номенклатуры НПФ «КонтрАвт».

KEYWORDS: spark protection, explosive production, industrial safety, automation, electrical circuits, intrinsic protection barriers, intrinsic safety barriers.