

Искробезопасный разделительный преобразователь vs барьер искрозащиты

Нелли Федорова

nelly.fedorova@elesy.ru

Барьеры искрозащиты широко применяются при построении современных систем автоматизации технологических процессов предприятий нефтехимической, химической и других отраслей для обеспечения искробезопасности электрических цепей датчиков, расположенных в условиях наличия взрывоопасной среды. На подобных объектах неисправности в электрических цепях систем управления могут вызвать искру и спровоцировать пожар или взрыв. Принцип действия барьеров искробезопасности основан на ограничении величины протекающей по цепям энергии до безопасного уровня, при котором не может произойти воспламенение взрывоопасной среды.

Простейшим типом барьеров являются устройства, которые несут функцию только обеспечения искрозащиты цепей датчика путем ограничения уровня протекающего сигнала до искробезопасного. Никаких действий по измерению, нормированию и преобразованию полученного сигнала подобные устройства не производят — это всем известные пассивные «барьеры искрозащиты». В подобных случаях для преобразования полученного сигнала,

а также для питания датчика используются отдельные устройства. При их использовании получается следующая цепочка: датчик — барьер искрозащиты — блок питания датчика — преобразователь сигнала — модуль ввода контроллера. Безусловно, подобные решения до сих пор существуют и продолжают пользоваться спросом, но наметилась явная тенденция к отказу от них в пользу более современных и эффективных устройств.

С постепенным развитием систем автоматизации, совершенствованием технических решений и появлением различных протоколов передачи данных наращивался функционал и периферийных устройств. Так, со временем барьер искрозащиты от простого пассивного прибора по обеспечению искробезопасности электрических цепей взял на себя функции питания датчиков, измерения, нормирования и преобразования входного сигнала в выходные сигналы унифицированного вида. Появилась и гальваническая развязка входных цепей от выходных и цепей питания, что повысило помехоустойчивость сигнала. Эти устройства получили название «активные барьеры искрозащиты с гальванической развязкой».



При использовании таких барьеров цепочка выглядит следующим образом: датчик — активный барьер искрозащиты — модуль ввода контроллера. Данный подход, безусловно, более эффективен, чем при использовании пассивных барьеров.

В настоящее время барьеры искрозащиты различного типа производят многие компании, как западные (MTL, Turck, Pepperl+Fuchs, Phoenix Contact), так и российские («ЭлеСи», ОВЕН, «СТЭНЛИ», «Альбатрос», «РивалКом» и др.). К вопросу формирования линейки данных устройств каждый производитель имеет собственный подход, но большинство все-таки следует сложившейся ранее традиции и продолжает именовать «барьерами» в том числе и более функциональные устройства. Перечисленные выше зарубежные фирмы предлагают весьма широкий модельный ряд, причем зачастую отличия между «соседними» устройствами очень небольшие. Для каждого типа датчика, как правило, предлагается отдельная модель, гибкость конфигурирования которой минимальна.

Известный российский производитель активных барьеров искрозащиты (в общепринятой терминологии) — компания «ЭлеСи» — в вопросе формирования линейки изделий решила пойти своим путем и для активных барьеров с гальванической развязкой применила термин «искробезопасный разделительный преобразователь» (ИРП). Работая на рынке автоматизации в качестве разработчика, производителя и интегратора АСУ в течение 20 лет, компания сформировала собственное видение устройств подобного рода.

Так, в основу разработки искробезопасных преобразователей были заложены следующие требования:

- безусловная надежность за счет эффективного схемотехнического решения и применения высококачественных комплектующих;
- высокая точность измерения, низкий равномерный температурный дрейф, сверхмалая погрешность преобразования сигнала;
- быстрый и удобный монтаж на DIN-рейку за счет использования современных пружинных защелок;
- поддержка большинства типов датчиков, применяемых в российских условиях;
- гибкие возможности быстрого конфигурирования в полевых условиях пусконаладочных работ с помощью переключателей на передней панели;
- наличие системы самодиагностики.

Эффективность технического решения «ЭлеСи» гарантируется большим опытом подобных разработок, а соответствие мировым стандартам качества и надежности — наличием на предприятии самого современного оборудования и проверенной компонентной базы.

Наиболее интересны выпущенные компанией ИРП серии ЕТ с входной и выходной искробезопасной электрической цепью уровня «ia», маркировкой взрывозащиты [Exia] ПСХ по ГОСТ Р 51330.10-99 и маркировкой СЕ согласно европейскому стандарту. Одним из существенных преимуществ изделий этой серии является адаптация к российским усло-

виям эксплуатации — это и традиционно довольно высокий уровень промышленных помех, нестабильность электрических сетей, нетипичные для импортных производителей характеристики датчиков, низкие температуры окружающей среды. Устройства можно классифицировать по типу сигнала датчиков, для которых обеспечивается искробезопасная цепь.

Преобразователи ЕТ 121, ЕТ 122, ЕТ 124, ЕТ 186 и ЕТ 187 обеспечивают питание, прием и преобразование сигналов от дискретных датчиков, выходные цепи которых могут быть описаны следующими эквивалентными схемами:

- пассивный механический контакт;
- электронный ключ (например, транзистор, тиристор или оптрон);
- переменное сопротивление;
- источник изменяемого тока.

Для ЕТ 121/122, 124 максимально коммутируемое напряжение/ток: 250 В/2 А — АС; 42 В/2 А — DC.

ИРП ЕТ под номерами 421, 422, 424, 461, 481, 482, 491 и 431 предназначены для измерения, линейного преобразования и гальванического разделения сигналов аналоговых датчиков, представленных величиной постоянного

тока и/или напряжением постоянного тока. Точность преобразования составляет $\pm 0,1\%$ (входа — $\pm 0,05\%$) в нормальных условиях и $\pm 0,15\%$ (входа — $\pm 0,075\%$) во всем температурном диапазоне.

ИРП ЕТ 321, 322, 341, 381, 382 и 383 обеспечивают преобразование сопротивления платиновых и медных ТС, а также сигналов термопар.

Поддерживаются следующие типы ТС: 50 М, 100 М, 50 П, 100 П, Pt 100. Схема измерения — трех- и четырехпроводная; поддерживаемые типы термопар: К, L и S. Выбор режима работы преобразователя осуществляется с помощью переключателей, установленных на передней панели. Точность преобразования составляет $\pm 0,1\%$ в нормальных условиях и $\pm 0,15\%$ во всем температурном диапазоне (таблица).

Из существенных особенностей преобразователей серии ЕТ стоит отметить наличие многоканальных моделей (ЕТ 124 — четырехканальная, ЕТ 186, 187 — шестиканальные) для работы с дискретными типами датчиков. С появлением данных устройств появилась возможность эффективно использовать шкафное пространство и снизить итоговую стоимость одного канала.

Таблица. Характеристики преобразователей

Модель	Количество сигналов		Параметры входа	Параметры выхода
	Вход	Выход		
Преобразователи разделительные дискретных сигналов				
ЕТ 121	1	1+1 канал «Авария»	[Exia]IIСХ • пассивный механический контакт; • электронный ключ (транзистор, тиристор, оптрон); • переменное сопротивление; • источник изменяемого тока.	Контакты реле
ЕТ 122	2	2+1 канал «Авария»		Интерфейс RS-485 (Modbus RTU)
ЕТ 124	4	4+4 канал «Авария»		
ЕТ 186	6	1		
ЕТ 187	6	1		
Преобразователи измерительные разделительные				
ЕТ 421	1	1	[Exia]IIСХ • 0/4–20 мА; 0–10 В; 0–5 мА	0/4–20 мА; 0–10 В
ЕТ 422	2	2	[Exia]IIСХ • 0/4–20 мА	0/4–20 мА
ЕТ 424	2	2	[Exia]IIСХ • 0–10 В	0–10 В
ЕТ 431	1	1	• 0/4–20 мА; 0–10 В	[Exia]IIСХ • 0/4–20 мА; 0–10 В
ЕТ 481	1	1	[Exia]IIСХ • 0–20 мА; 0–10 В	Интерфейс RS-485 (Modbus RTU)
ЕТ 482	2	1	[Exia]IIСХ • 0–20 мА	
ЕТ 491	1	2	[Exia]IIСХ • 0/4–20 мА; HART-master	0/4–20 мА; Интерфейс RS-485 (Modbus RTU)
ЕТ 461	1	1	[Exia]IIСХ • 0/4–20 мА; HART	0/4–20 мА; HART
Преобразователи термопар и термосопротивления				
ЕТ 321	1	1	[Exia]IIСХ • термопреобразователь сопротивления типа ТСМ, ТСР; 3- и 4-проводная система подключения	0–20 мА; 0/2–10 В
ЕТ 322	2	2		0–20 мА; 0/2–10 В
ЕТ 341	1	1	[Exia]IIСХ • термодпары типа К (ТХА), L (ТХК), S (ТПП); встроенная компенсация температуры холодного спая	Интерфейс RS-485 (Modbus RTU)
ЕТ 381	1	1	[Exia]IIСХ • термопреобразователь сопротивления типа ТСМ, ТСР; 3- и 4-проводная система подключения	
ЕТ 382	2	1	[Exia]IIСХ • термопреобразователь сопротивления типа ТСМ, ТСР; термодпары типа К (ТХА), L (ТХК), S (ТПП); 3- и 4-проводная система подключения; встроенная компенсация температуры холодного спая	
ЕТ 383	1	1	[Exia]IIСХ • термопреобразователь сопротивления типа ТСМ, ТСР; 3- и 4-проводная система подключения	

Особенность модели для аналоговых датчиков ET 421 состоит в возможности переключения следующих режимов работы: вход по току 0/4–20 мА, 0–5 мА или по напряжению 0–10 В и выход по току 0/4–20 мА или по напряжению 0–10 В. Имеется выход для питания датчика. Конфигурация режимов работы преобразователя осуществляется с помощью переключателей на передней панели.

Модель ET 431, в отличие от других, обеспечивает искробезопасный выход по току или по напряжению. Используется для передачи сигналов управления исполнительным устройствам, установленным во взрывоопасной зоне.

Модели ET 481, 482 — одно- и двухканальные. Они обеспечивают измерение сигнала аналоговых датчиков и передачу его по протоколу Modbus RTU.

Следует также обратить внимание на поддержку протокола HART — как в виде искробе-

зопасного модема (модель ET 491), так и в виде функции «прозрачный HART» (ET 461).

Среди моделей для работы с термопарами и термосопротивлениями особо стоит выделить ET 322 и ET 382. Первая имеет один искробезопасный вход и два выхода с возможностью выбора вида выходного сигнала по току 0/4–20 мА либо по напряжению 0/2–10 В, а вторая выполняется с двумя входами «ia» (один для термосопротивления, один для термопары) и выходом по Modbus RTU. Режим работы конфигурируется с помощью переключателей на передней панели.

Наличие моделей с преобразованием выходного сигнала датчика в современные актуальные протоколы, используемые при построении систем автоматизации (HART, Modbus RTU), позволяет исключить дополнительные устройства для сопряжения сигнала датчика

с промышленным контроллером и передавать сигнал на большие расстояния.

Российский потребитель успел по достоинству оценить все преимущества оборудования, разработанного с учетом сложных условий эксплуатации. Привлекательна также возможность интеграции искробезопасных разделительных преобразователей серии ET в автоматизированные системы, построенные с применением оборудования различных производителей, как российских, так и зарубежных. За время эксплуатации во множестве различных по масштабности и сложности систем преобразователи серии ET подтвердили свое высокое качество и показали способность безотказно работать в течение многих лет. Высокий интерес специалистов, занимающихся построением систем АСУ, к искробезопасным преобразователям серии ET свидетельствует о верном пути в формировании данного модельного ряда. ■