

Переключающие усилители с гальванической развязкой цепей

Переключающие усилители используются при решении большинства промышленных задач, где необходимо передавать бинарные сигналы из взрывоопасной во взрывобезопасную зону. Данные усилители могут быть соединены с:

- датчиками соотв. EN 50227 (NAMUR)
- механическими контактами

Компоненты выбираемые для установки во взрывоопасную зону должны точно соответствовать параметрам указанным в сертификате соответствия (см. стр. А-17 каталога).

Переключающие усилители с искровзрывозащитой цепи определены как сопряженные приборы соответствующие стандарту DIN 50014/20 и не могут быть устанавливаемы внутри опасных зон.

Принцип действия

Приведенная схема отображает типичное построение цепи датчик - искрозащитный усилитель.

На клеммы входной цепи подается

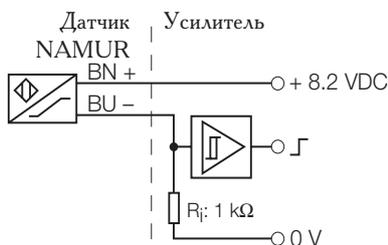


Рис.1: Схема построения искрозащитного усилителя стандартное напряжение 8,2 В постоянного тока. При этом значении напряжения во входной цепи, имеющей сопротивление R_i (как правило - 1 кОм), падает определенное значение напряжения. При изменении состояния датчика, изменяется его внутреннее сопротивление, следовательно изменяется ток и во входной цепи переключающего усилителя. Различие в величине тока включенного и выключенного датчика используется усилителем для определения порога переключения и, таким образом, аналоговый сигнал преобразуется в пороговый.

Требования к датчикам/усилителям установлены стандартом EN 50227, в котором перечислены все важнейшие характеристики. На Рис. 2 изображена типичная выходная характеристика

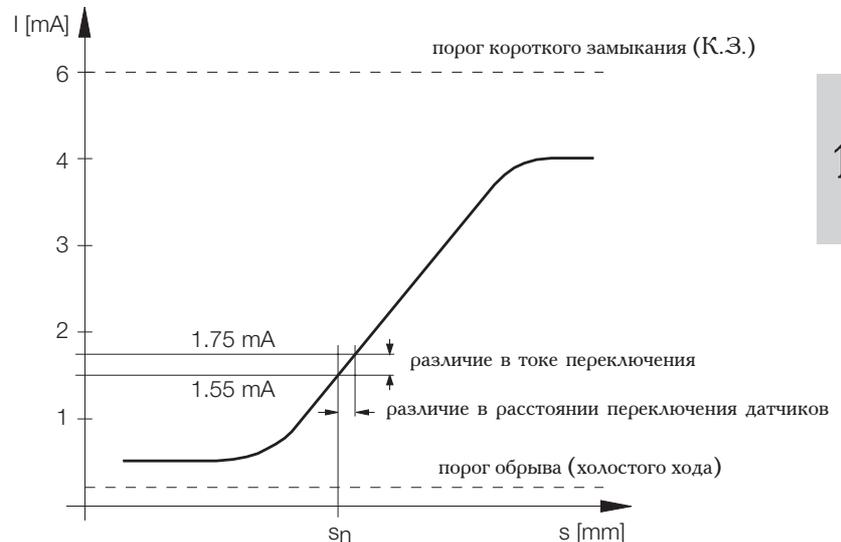


Рис. 2: Типовая выходная характеристика индуктивного датчика EN 50227 (NAMUR)

индуктивного датчика соответствующего стандарту EN 50227 (NAMUR) при номинальных условиях работы:

$(U_0 = 8, 2 \text{ В} \pm 0, 1 \text{ В}; R_i = 1 \text{ к}\Omega \pm 1 \text{ \%}; T_U = 20 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ }^\circ\text{C})$.

Величина тока, при которой происходит переключение, имеет значение между 1.2 и 2.1 мА. Переключающие усилители TURCK откалиброваны на значение 1.55 мА, к которому необходимо прибавить значение гистерезиса 0.2-0.4 мА. Величина гистерезиса обусловлена различием в расстояниях переключения датчиков, которое составляет до 10 % от номинальной величины (в зависимости от типа датчика).

Например:

- порог переключения (от "0" к "1" или из "Выкл." во "Вкл.") при значении тока больше или равно 1.55 мА.
- порог переключения (от "1" к "0" или из "Вкл." в "Выкл.") при значении тока меньше 1.75 мА

Контроль входной цепи

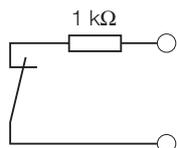
Датчики стандарта NAMUR (EN 50227) всегда имеют низкое сопротивление $< 400 \Omega$, невзирая на их состояние. С другой стороны, они обеспечивают максимальное сопротивление для обеспечения прохождения минимального тока $> 0.05 \text{ мА}$. Эти величины используются усилителем для контроля состояния холостого хода (обрыва провода) и короткого замыкания (К.З.). Для этого

необходимо добавить два порога ко входной цепи. Если обнаружен обрыв или короткое замыкание, то соответствующий выход выключается. Некоторые переключающие усилители снабжены дополнительным аварийным выходом. В случае, если не обнаружено никаких ошибок на входе, аварийный выход включен, при появлении неисправности во входной цепи, он выключается (См. стр. 6, Табл. 3).

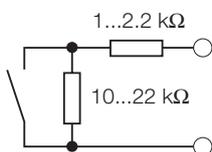
Механические контакты также могут быть использованы взамен датчиков в качестве входных устройств. В этих случаях изменяются условия во входных цепях в следствие отсутствия внутреннего сопротивления открытого контакта. Это могло бы привести к тому, что механический контакт воспринимался бы переключающим усилителем с функцией контроля входной цепи, как обрыв или короткое замыкание (в зависимости от состояния "Вкл." или "Выкл."). Преимущества устройств имеющих функцию контроля входной цепи, при использовании их вкупе с механическими контактами, позволяют получить шунтирующие сопротивления, которые симулируют уровни сигналов датчиков NAMUR для механических контактов.

Следующие рисунки показывают возможные комбинации подключения сопротивлений при необходимости контроля обрыва и короткого замыкания во входной цепи.

— контроль короткого замыкания (К.З.):



— обрыв и короткое замыкание:



Если необходимо контролировать состояние короткого замыкания на всем протяжении входной цепи, то сопротивление должно быть подсоединено непосредственно к контакту. Этот резисторный модуль может быть заказан в качестве готового изделия (Тип WM1 на стр. 1-89).

При использовании многоканальных усилителей, любой неиспользуемый вход должен быть зашунтирован сопротивлением (10... 22 кΩ) для невозможности контроля входной цепи этого входа (конечно исключая тот случай, когда эта функция устанавливается отдельно для каждого канала). Таким образом

происходит защита от ложного определения состояния входа. TURCK выпускает переключающие усилители в следующих исполнениях:

- без контроля входной цепи (для датчиков NAMUR и механических контактов)
- с постоянным контролем входной цепи (для датчиков NAMUR и механических контактов с дополнительным сопротивлением)
- с контролем обрыва и короткого замыкания
- с программируемым контролем обрыва и короткого замыкания (для датчиков NAMUR и механических контактов с дополнительными сопротивлениями соответственно выбранной функции контроля)

Выходные функции

Функция выхода устанавливается на переключающем усилителе и характеризует режим работы выхода вкуче с соответствующим входом.

В каталоге необходимо обращать внимание на слова "нагруженный/нормально разомкнутый режим (NO)" и "ненагруженный/нормально замкнутый режим (NC)" что соответствует режиму работы выхода в случае использования механических контактов в качестве входного устройства.

Эти функции инвертируются при использовании датчика NAMUR в качестве входного устройства

- за исключением емкостных датчиков и магнитных датчиков имеющих обозначение

„permaprox®“, производства TURCK.

Нагруженный (NO - нормально

разомкнутый режим): выход включен, если входной контакт замкнут или индуктивный датчик NAMUR не чувствует объект.

Ненагруженный (NC - нормально

замкнутый режим): выход включен, если входной контакт разомкнут или индуктивный датчик NAMUR чувствует объект.

Таблицы 3 и 4 наглядно показывают эти режимы для устройств которые имеют и не имеют функцию контроля входной цепи.

Руководство по установке

Специфические требования, которые касаются датчиков изложены в соответствующих каталогах по датчикам (расстояния срабатывания, диапазоны температур и т.д.). Для корректной работы системы необходимо ее соответствие этим требованиям.

При прокладке кабеля необходимо принимать во внимание следующие требования:

- кабель датчика должен прокладываться отдельно от кабеля питания
- необходимо по-возможности исключить воздействие электро-магнитных полей
- если используется длинный кабель, то рекомендуется использовать изолированный и заземленный кабель
- сопротивление линии (кабеля до датчика и обратно) не должно превышать 50 Ω (EN 50227); максимальная длина кабеля ограничена также размером соединения.

Табл.4

Таблица истинности. Переключающие усилители с контролем входных цепей.

	Индуктивный датчик NAMUR	Сухой контакт	норма		К.З. и обрыв		
			переключающий выход состояние	аварийный выход состояние	переключающий выход состояние	аварийный выход состояние	
NO. Нагруженный/ нормально разомкнутый режим							
NC. Ненагруженный/ нормально замкнутый режим							

Таблица истинности. Перекл. усилители

	индукт. датчик		выход
	датчик	контакт	
NO. Нагруженный			
NC. Ненагруженный			