

Барьеры искробезопасности БИ-006 и БИ-006-01

Методика расчета погрешности, вносимой в измерительный канал

1. Причины появления погрешности

Рассмотрим схему измерительного канала, содержащего барьер искрозащиты БИ-006(-01) (в дальнейшем – барьер).

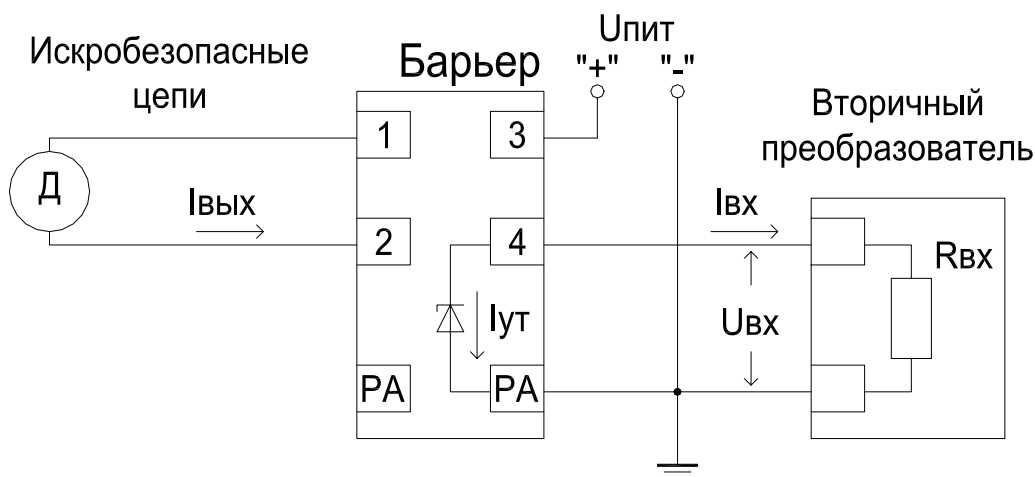


Рис. 1. Схема измерительного канала с барьером искрозащиты

Основным источником погрешности при использовании барьера является ток утечки (I_{ym}) шунтирующих стабилитронов, включенных параллельно вторичному измерительному преобразователю. Ток утечки зависит от напряжения, прикладываемаемого к стабилитронам, т.е. от падения напряжения на входе вторичного измерительного преобразователя (U_{ex}). Чем больше падение напряжения, тем больше ток утечки и, соответственно, погрешность.

Из вышесказанного следует, что данная погрешность достигает максимума на верхней границе диапазона измерения и носит отрицательный характер (т.е. результат измерения занижается на величину I_{ym}).

2. Вычисление приведенной погрешности

Приведенная погрешность от токов утечки, выраженная в процентах, вычисляется следующим образом:

$$\delta_{my} = \frac{I_{ym}}{I_{max} - I_{min}} \times 100\% \quad (1)$$

Здесь I_{min} - значение нижней границы диапазона измерения, I_{max} - значение верхней границы диапазона измерения.

Ток утечки стабилитронов (I_{ym}), как было указано выше, есть функция от падения напряжения на входе вторичного преобразователя. Поэтому для его определения необходимо знать входное сопротивление преобразователя R_{ex} . Значение R_{ex} указывается производителем в описании на изделие.

Для вычисления I_{ym} необходимо использовать следующую формулу:

$$I_{ym} = \left(e^{\frac{(R_{вх}+16,3) \times I_{max} - 3,76}{0,39}} \right) \times 10^{-6} \quad (2)$$

3. Пример расчета погрешности

3.1. Исходные данные

- выходной диапазон датчика: 4...20 мА;
- входное сопротивление преобразователя 125 Ом.

3.2. Вычисление погрешности

Все необходимые исходные данные имеются ($I_{min} = 4$ мА, $I_{max} = 20$ мА, $R_{вх} = 125$ Ом).

Сначала, воспользовавшись формулой 2, определим ток утечки стабилитронов барьера. Получаем $I_{ym} = 9,1 \times 10^{-8}$ А.

Теперь, подставив все необходимые данные в формулу 1, определим приведенную погрешность от токов утечки. Получаем $\delta_{my} = 5,7 \times 10^{-4}$ %.