

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К

### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К предназначены для передачи сигналов от термопар и термопреобразователей сопротивления, расположенных в опасной зоне, в безопасную зону для восприятия вторичной частью измерительной системой.

### Описание средства измерений

Преобразователи измерительные для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой серии К (далее - преобразователи) представляют собой аналоговые промежуточные измерительные преобразователи сигналов термосопротивлений и термопар. Вход и выход преобразователей гальванически изолирован. Требования к гальванической развязке соответствуют требованиям европейского стандарта EN 50020.

Преобразователи снабжены устройством компенсации температуры холодного спая, осуществляемой встроенным микропроцессором после преобразования сигналов датчика и сигнала канала компенсации аналого-цифровым преобразователем. Микропроцессором осуществляется также линеаризация характеристики преобразования датчиков. Скорректированный цифровой сигнал преобразуется в аналоговый выходной сигнал цифро-аналоговым преобразователем.

Преобразователи могут монтироваться на стандартную 35-мм DIN-рейку или на любую плоскую поверхность при помощи шурупов. Все преобразователи серии К имеют съемные клеммные блоки, которые кодируются для предотвращения неправильного подсоединения. Кроме того, дополнительно разработана шина питания Power Rail, которая вставляется в желоб стандартной DIN-рейки и имеет два проводника, с помощью которых осуществляется подача питания на барьеры.

Преобразователи представлены следующими моделями: KFD\*-TR-\*\*, KFD\*-RR-\*\*, KFD\* TT-\*\*, KFD\*-UT\*-\*\*, KFD\*-GUT-\*\*, KF\*\*-V\*, которые отличаются видом аналогового сигнала на входе/ на выходе, количеством измерительных каналов, наличием/отсутствием степени взрывозащиты.

Внешний вид преобразователи измерительных для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К представлен на рисунке 1.

Преобразователи используются при автоматизации технологических процессов в различных областях промышленности, на транспорте, в коммунальном хозяйстве и т.п.

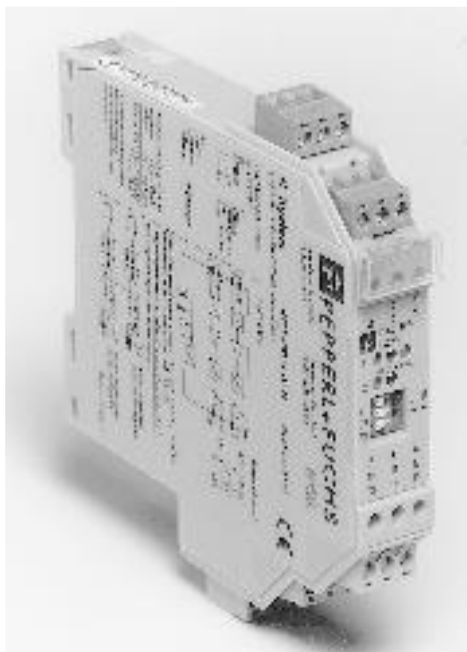


Рисунок 1 - Внешний вид барьера искрозащиты серии К

### Программное обеспечение

Идентификационные данные метрологически значимого программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Метрологически значимое встроенное ПО, к которому относятся программные модули, жестко записано в ПЗУ микроконтроллеров преобразователя и защищено от записи и считывания.

В модулях отсутствует возможность внесения изменений в метрологически значимую часть программы (преднамеренных или непреднамеренных) посредством внешнего интерфейса связи (уровень защиты «А» - по МИ 3286-2010).

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
DTM Interface Technology	DTM-I	1.46	-----	-----

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики каналов ввода-вывода аналоговых сигналов и счета импульсов контроллеров приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модель	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm \Delta$	Температурный коэффициент влияния, $\pm K$
	На входе	На выходе		
KFD0-TR-1	-30...375 °C (с линеаризацией) -200...800 °C (без линеаризации) ТС: Pt 100	4...20 мА	0,1 % от диапазона	0,015% от диап. / °C или 10 мОм/°C, что больше
KFD0-TR-Ex1	-30...375 °C (с линеаризацией) -200...800 °C (без линеаризации) ТС: Pt 100	4...20 мА	0,1 % от диапазона	0,015% от диап. / °C или 10 мОм/°C, что больше
KFD2-RR-Ex1	-200...850 °C ТС: Pt 100, Pt 500, Pt 1000	0...10 мА	0,1 % от изм. знач. ТС или 0,1 Ом, что больше (при I > 1 мА)	0,01 %/°C
KFD0-TT-1	Диапазон 4...100 мВ -12...60 мВ (регулируемый) ТП: E, J, K, N, R, S, T	4...20 мА	0,1% от диап. +1 °C (погреш. компенс. темпер. хол. спая)	0,015 % от диап. /°C или 1,5мкВ/°C, что больше, + 2 °C (погреш. компенс. температур. хол. спая)
KFD0-TT- Ex1	Диапазон 4...100 мВ -12...60 мВ (регулируемый) ТП: E, J, K, N, R, S, T	4...20 мА	0,1% от диап. +1 °C (погреш. компенс. темпер. хол. спая)	0,015 % от диап. /°C или 1,5мкВ/°C, что больше, + 2 °C (погреш. компенс. температур. хол. спая)
KFD2-UT-1	0...400 Ом ТС: Pt 100, Ni 100 -50...150 мВ ТП: B, E, J, K, L, N, R, S, T	4...20 мА	ТС: 0,01 % T + 0,05 % от зад. диап.** + 0,1°C; ТП*: 0,05 % T + 0,05 % от зад. диап.** + 1°C	ТС: (0,0015 % T + 0,006 % от зад. диап. **) /°C ТП*: (0,004 % T + 0,006 % от зад. диап. ** + 0,02°C ) /°C

Продолжение таблицы 2

Модель	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm \Delta$	Температурный коэффициент влияния, $\pm K$
	На входе	На выходе		
KFD2-UT-1-1	0...400 Ом ТС: Pt 100, Ni 100 -50...150 мВ ТП: В, Е, J, К, L, N, R, S, T	1...5 В	ТС: 0,01 % Т + 0,05 % от зад. диап.** + 0,1°C; ТП*: 0,05 % Т + 0,05 % от зад. диап.** + 1°C	ТС: (0,0015 % Т + 0,0075 % от зад. диап. **) /°C ТП*: (0,004 % Т + 0,0075 % от зад. диап.** + 0,02°C ) /°C
KFD2-UT2-1	0,8...20 кОм ТС: Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000, Cu10, Cu50, Cu100, Ni 100 -100...100 мВ ТП: В, Е, J, К, L, N, R, S, T, ТХК, ТХКН, ТХА	0/4...20 мА	ТС: 0,05 % Т + 0,05 % от зад. диап.** + 0,1°C; ТП*: 0,05 % Т + 0,05 % от зад. диап.** + 1°C (1,2 для R и S); мВ: 50 мкВ + 0,1 % от диап.; Ом: 0,05 % от диап. + 0,1 % от зад. диап. **	ТС: (0,0015 % Т + 0,006 % от зад. диап. **) /°C ТП*: (0,005 % Т + 0,006 от зад. диап. ** + 0,02°C ) /°C мВ: (0,005 % от изм.знач. + 0,006 % от зад. диап. **) /°C Ом: 0,006 % от зад. диап.**/°C
KFD2-UT2-2	0,8...20 кОм ТС: Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000, Cu10, Cu50, Cu100, Ni 100 -100...100 мВ ТП: В, Е, J, К, L, N, R, S, T, ТХК	0/4...20 мА	ТС: 0,05 % Т + 0,05 % от зад. диап.** + 0,1°C; ТП*: 0,05 % Т + 0,05 % от зад. диап.** + 1°C (1,2 для R и S); мВ: 50 мкВ + 0,1 % от диап.; Ом: 0,05 % от диап. + 0,1 % от зад. диап. **	ТС: (0,0015 % Т + 0,006 % от зад. диап. **) /°C ТП*: (0,01 % Т + 0,006 от зад. диап. ** + 0,02°C ) /°C мВ: (0,005 % от изм.знач. + 0,006 % от зад. диап. **) /°C Ом: 0,006 % от зад. диап.**/°C
KFD2-UT- Ex1	0...400 Ом ТС: Pt 100, Ni 100 -50...150 мВ ТП: В, Е, J, К, L, N, R, S, T	4...20 мА	ТС: 0,01 % Т + 0,05 % от зад. диап.** + 0,1°C; ТП*: 0,05 % Т + 0,05 % от зад. диап.** + 1°C	ТС: (0,0015 % Т + 0,006 % от зад. диап. **) /°C ТП*: (0,004 % Т + 0,006 % от зад. диап. ** + 0,02°C ) /°C
KFD2-UT-Ex1-1	0...400 Ом ТС: Pt 100, Ni 100 -50...150 мВ ТП: В, Е, J, К, L, N, R, S, T	1...5 В	ТС: 0,01 % Т + 0,05 % от зад. диап.** ТП*: 0,05 % Т + 0,05 % от зад. диап.** + 1°C	ТС: (0,0015 % Т + 0,0075 % от зад. диап. **) /°C ТП*: (0,004 % Т + 0,0075 % от зад. диап. ** + 0,02°C ) /°C

Продолжение таблицы 2

Модель	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm \Delta$	Температурный коэффициент влияния, $\pm K$
	На входе	На выходе		
KFD2-UT2-Ex1	0,8...20 кОм ТС: Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000, Cu10, Cu50, Cu100, Ni 100 -100...100 мВ ТП: В, Е, J, К, L, N, R, S, T, ТХК	0/4...20 мА	ТС: 0,06 % Т + 0,1 % от зад. диап. ** + 0,1°C; ТП*: 0,05 % Т + 0,1 % от зад. диап. ** + 1°C (1,2 для R и S); мВ: 50 мкВ + 0,1 % от диап.; Ом: 0,05 % от диап. + 0,1 % от зад. диап. **	ТС: (0,0015 % Т + 0,006 % от зад. диап. **) /°C ТП*: (0,01 % Т + 0,006 от зад. диап. ** + 0,02°C) /°C мВ: (0,005 % от изм.знач. + 0,006 % от зад. диап. **) /°C Ом: 0,006 % от зад. диап. **/°C
KFD2-UT2-Ex2	0,8...20 кОм ТС: Pt10, Pt50, Pt100, Pt500, Pt1000, Cu10, Cu50, Cu100, Ni 100 -100...100 мВ ТП: В, Е, J, К, L, N, R, S, T, ТХК	0/4...20 мА	ТС: 0,06 % Т + 0,1 % от зад. диап. ** + 0,1°C; ТП*: 0,05 % Т + 0,1 % от зад. диап. ** + 1°C (1,2 для R и S); мВ: 50 мкВ + 0,1 % от диап.; Ом: 0,05 % от диап. + 0,1 % от зад. диап. **	ТС: (0,0015 % Т + 0,006 % от зад. диап. **) /°C ТП*: (0,01 % Т + 0,006 от зад. диап. ** + 0,02°C) /°C мВ: (0,01 % от изм.знач. + 0,006 % от зад. диап. **) /°C Ом: 0,006 % от зад. диап. **/°C
KFD2-GUTI. O (***); KFD2-GUTEx 1.0 (***); KFD2-GUTEx I.D (***); KFU8-GUTEx 1.0 (***)	0/2...10 В 0...1 В -100...100 мВ 0,8...20 кОм ТС: Pt100, Pt500, Pt1000, Ni 100, Ni 1000 ТП: В, Е, J, К, L, N, R, S, T	0/4...20 мА	$\Delta_{ВХ}$ : ТС: 0,2 % от зад. диап. **; ТП*: 10 мкВ; В: 0,1 % от зад. диап. **; Ом: 0,1 % от зад. диап. ** (< 5 кОм); 0,5 % от зад. диап. ** (> 5 кОм); $\Delta_{ВЫХ} = \pm 20$ мкА	$K_{ВХ} = 0,005$ % от зад. диап. **/°C $K_{ВЫХ} = 0,005$ % от зад. диап. **/°C
KFD2-VR2-Ex1.50m	-50...50 мВ	-50...50 мВ	3 мкВ (для зад.диап. до $\pm 10$ мВ) 0,03% от зад.диап. (для зад.диап. от 0 до +50 мВ); 0,05% от диап. (для зад.диап.от -50 до 0 мВ)	2 мкВ/°C

Окончание таблицы 2

Модель	Сигналы		Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm \Delta$	Температурный коэффициент влияния, $\pm K$
	На входе	На выходе		
KFD2-VR2-Ex1.500m	-500...500 мВ	-500...500 мВ	30 мкВ (для зад.диап до $\pm 100$ мВ) 0,03% от зад.диап. (для зад.диап $\pm 500$ мВ)	10 мкВ/°C
<p>Примечания</p> <p>1 Т – измеренная температура, °C;</p> <p>2 *Погрешность компенсации температуры холодного спая (0,8 °C) включена в величину погрешности измерений;</p> <p>3 ** заданный диапазон – часть общего диапазона изменения входного сигнала (в Ом или в мВ), сконфигурированная программным путем;</p> <p>4 Погрешность преобразователей, отмеченных (***), равна сумме погрешностей по входу <math>\Delta_{вх}</math> (или <math>K_{вх}</math>) и выходу <math>\Delta_{вых}</math> (или <math>K_{вых}</math>)</p>				

**Рабочие условия применения:**

- температура окружающего воздуха от минус 20 °C до 60 °C;  
(нормальная температура 20 °C);
- напряжение питания 20...35 В постоянного тока;
- температура хранения и транспортирования от минус 40 °C до 90 °C.

Потребляемая мощность, габаритные размеры и масса зависят от модификации преобразователей.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию типографским способом.

**Комплектность средства измерений**

- преобразователь (определяется кодом заказа);
- руководство по эксплуатации;
- методика поверки.

**Поверка**

осуществляется по документу МП 22148-08 «Преобразователи с гальванической развязкой серии К фирмы Pepperl+Fuchs GmbH, Германия. Методика поверки», разработанным и утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 24 декабря 2008 г.

- Перечень оборудования для поверки: калибратор – вольтметр универсальный В1-28, ( $\Delta_U = \pm(0,003\%U + 0,0003\%U_m)$ ;  $\Delta_I = \pm(0,006\%I + 0,002\%I_m)$ )
- прибор для поверки вольтметров В1-13; пределы допускаемой основной погрешности:  $\pm (5 \cdot 10^{-5}U_k + 40 \text{ мкВ})$  для диапазона 10 мкВ – 10 В,  $\pm (5 \cdot 10^{-5}U_k + 500 \text{ мкВ})$  для диапазона 100 мкВ – 100 В,  $\pm (6 \cdot 10^{-5}U_k + 5 \text{ мВ})$  ( $U_k \leq 500\text{В}$ ),  $\pm 1 \cdot 10^{-4}U_k$  ( $U_k > 500\text{В}$ ) для диапазона 1 мВ – 1000 В;
- магазин сопротивлений МСР-60М; кл. т.0,02.

**Сведения о методиках (методах) измерений.**

Метод измерений приведён в руководстве по эксплуатации.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям измерительным для термопар и термопреобразователей сопротивления с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К**

ГОСТ 22261-94 Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия;

ГОСТ 8.009-84 ГСИ. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.

Техническая документация фирмы-изготовителя

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений:**

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

**Изготовитель**

фирма Pepperl+Fuchs GmbH, Германия, Königsberger Allee 87, 68307 Mannheim, Germany;  
фирма Pepperl+Fuchs Pte, Ltd, , Сингапур, P+F Building 18, 139942, Ayer Rajah Crescent, Singapore.

**Заявитель**

ООО «Пепперл и Фукс»  
123007 г. Москва, улица 4 Магистральная 11-1,  
Тел.: +7 (495) 995-88-42, факс: +7 (495) 259-58-72  
e-mail: [info@pepperl-fuchs.ru](mailto:info@pepperl-fuchs.ru)  
[http:// www.pepperl-fuchs.ru](http://www.pepperl-fuchs.ru), [www.pepperl-fuchs.com](http://www.pepperl-fuchs.com)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии

\_\_\_\_\_ Ф.В. Булыгин

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.