

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К

#### Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К предназначены для измерительных преобразований и передачи сигналов датчиков в виде силы и напряжения постоянного тока, сопротивления, расположенных в опасной зоне, в безопасную зону для восприятия вторичной частью измерительной системы, а также для питания пассивных датчиков сопротивления, расположенных в опасной зоне.

#### Описание средства измерений

Преобразователи измерительные тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К (далее - преобразователи) представляют собой аналоговые промежуточные измерительные преобразователи сигналов постоянного тока, напряжения, а также пассивных датчиков сопротивления, включенных по 2-х или 3-х проводной схеме. Вход и выход преобразователей гальванически изолирован. Требования к гальванической развязке соответствуют требованиям европейского стандарта EN 50020. Некоторые модификации рассчитаны на передачу SMART или HART сигналов, налагаемых на аналоговые сигналы.

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

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: KF\*\*-C\*\*, KF\*\*-S\*\*\*, KF\*\*-V\*, KF\*\*-R\*, KF\*\*-P\*\*, KF\*\*-WAC2, KF\*\*-HLC, KC\*\*-S\*\*\*, KF\*\*-CRG2, KF\*\*-UCS, которые отличаются видом аналогового сигнала на входе/на выходе, количеством измерительных каналов, наличием/отсутствием степени взрывозащиты.

Общий вид барьеров искрозащиты приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид барьеров искрозащиты

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

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учётом встроенного ПО.

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 Technology2	DTM-I	не ниже 1.4	-----	-----

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики барьеров искрозащиты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модуль	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности, ±	Температурный коэффициент влияния, ± К
	На входе	На выходе		
KFD2-CD-1.32	0...20 мА	0...20 мА	0,1 % от диап. вых. сигнала	0,01 % от диап. вых. сигнала /°С
KFD2-CD-Ex1.32	0/4...20 мА 0/1...5 В 0/2...10 В	0/4...20 мА 0/1...5 В 0/2...10 В	0,1 % от диап. вых. сигнала	0,01 % от диап. вых. сигнала /°С
KFD2-CD2-Ex*	4...20 мА	4...20 мА	10 мкА	1,0 мкА/°С
KFD2-PT2-Ex1**	≥ 800 Ом	0/4...20 мА 0/1...5 В 0/2...10 В	10 мкА 5 мВ	1 мкА/°С 5 мВ/°С
KFD2-SCD2-Ex*-Y1	4...20 мА	4...20 мА	10 мкА	1 мкА/°С
KFD2-SCD-Ex1.LK	4...20 мА	4...20 мА	0,1 % диап. вых. сигнала	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-SCD2-Ex*.LK	4...20 мА	4...20 мА	10 мкА	1 мкА/°С
KFD2-STC3-Ex1	4...20 мА	4...20 мА	0,05 % от диап. вых. сигнала	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-STC4-1.20	0/4...20 мА	0/4...20 мА	20 мкА	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-STC4-Ex1	0/4...20 мА	0/4...20 мА	20 мкА	0,4 мкА/°С
KFD2-STC4-Ex1.H	0/4...20 мА	0/4...20 мА	10 мкА	0,25 мкА/°С
KFD2-STC4-Ex1.20.H	0/4...20 мА	0/4...20 мА	10 мкА	0,25 мкА/°С
KFD2-STC4-Ex1.20-Y1	0/4...20 мА	0/4...20 мА	10 мкА	0,25 мкА/°С
KFD2-VR-Ex1.12	0...9 В	0...9 В	5 мВ	0,005 % от диап. вых. сигнала /°С
KFD2-VR-Ex1.19-Y109129	-10...+10 В	-10...+10 В	30 мВ	0,01 % от диап. вых. сигнала /°С
KFD2-STC4-1.20-3	0/4...20 мА	0/4...20 мА	10 мкА	0,25 мкА/°С
KFU8-VCR-1	0/4...20 мА 0/2...10 В	0/4...20 мА 0/2...10 В	40 мкА 20 мВ	0,01 % от диап. вых. сигнала /°С

Продолжение таблицы 2

Модуль	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности, ±	Температурный коэффициент влияния, ± К
	На входе	На выходе		
KCD2-STC-1	4...20 мА	4...20 мА 1...5 В	0,1 % от диап. вых. сигнала для акт. вых 4...20 мА; 0,2 % от диап. вых. сигнала для пасс. вых 4...20 мА и для вых. 1...5 В	4 мкА/°С (для -20...0 °С) 2 мкА/°С (для 0...60 °С) 0,5 мВ/°С (для 0...60 °С) 1,0 мВ/°С (для -20...0 °С)
KCD2-SCD-1	4...20 мА	4...20 мА	0,1 % диап. вых. сигнала	2 мкА/°С
KF**-CRG2-1.D	0/4...20 мА	0/4...20 мА	30 мкА	0,005 % от диап. вых. сигнала /°С
KF**-UCS-1.D	0...20 мА 0...10 В 0...60 мА	0/4...20 мА 0/1...5 В 0/2...10 В	0,1 % диап. вых. сигнала	0,003 % от диап. вых. сигнала /°С
KFD2-STC4-Ex1.20	0/4...20 мА	0/4...20 мА	20 мкА	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-STV4-Ex1.20-1	0/4...20 мА	0/1...5 В	5 мВ	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-STV4-Ex1.20-2	0...20 мА	0/2...10В	20 мкА	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-STC4-Ex2	0/4...20 мА	0/4...20 мА	0,1% от диап. вых. сигнала	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-STV1-Ex1-1	4...20 мА	1...5 В	10 мкА	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-STV3-Ex1-1	4...20 мА	1...5 В	0,03 % от диап. вых. сигнала	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-STV3-Ex1-2	4...20 мА	2...10 В	0,03 % от диап. вых. сигнала	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-STV4-Ex*-1	0/4...20 мА	0/1...5 В	5 мВ	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-STV4-Ex*-2	0/4...20 мА	0/2...10В	10 мВ	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-VR-Ex1.18	0...12 В	0...12 В	5 мВ	0,005 % от диап. вых. сигнала /°С
KFD2-VR-Ex1.19	-10...+10 В	-10...+10 В	5 мВ	0,005 % от диап. вых. сигнала /°С
KFD2-VR4-Ex1.26	0...-20 В	0...-20 В	5 мВ	50 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD0-CC-1	0...20 мА 0...10 В	4...20 мА	0,1 % от диап. вых. сигнала	0,05 % от диап. вых. сигнала /°С

Продолжение таблицы 2

Модуль	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm$	Температурный коэффициент влияния, $\pm$ К
	На входе	На выходе		
KFD0-CC-Ex1	0/4...20 мА 0/1...5 В 0/2...10 В	4...20 мА	0,1 % от диап. вых. сигнала	0,05 % от диап./°С
KFD0-CS-*.50	4...20 мА	4...20 мА	20 мкА ( $V_{in} \geq 5$ В) 50 мкА ( $V_{in} \leq 5$ В)	2 мкА/°С (для 0...50 °С) 5 мкА/°С (для -20...60 °С)
KFD0-CS-Ex*.50P	4...20 мА	4...20 мА	20 мкА	2 мкА/°С (для 0...50 °С) 5 мкА/°С (для -20...60°С)
KFD0-CS-Ex*.51P	0...40 мА	0...40 мА	200 мкА	2 мкА/°С (для 0...50 °С) 5 мкА/°С (для -20...60°С)
KFD0-CS-Ex*.52	4...20 мА	4...20 мА	20 мкА ( $V_{in} \leq 20$ В) +20 мкА/-50 мкА (20 В < $V_{in}$ < 24 В)	1 мкА/°С (для 0...50 °С) 2 мкА/°С (для 0...60 °С) 5 мкА/°С (для -20...60°С)
KFD0-CS-Ex*.53	0...40 мА	0...40 мА	200 мкА	2 мкА/°С (для 0...50 °С) 5 мкА/°С (для -20...60°С)
KFD0-CS-Ex*.54	1...20 мА	0...20 мА	3,5 мА	20 мкА/°С
KFD0-RC-Ex1	0,5...11 кОм	4...20 мА	0,1 % от диап. вых. сигнала	10 мкА/°С
KFD0-SCS-Ex1.55	4...20 мА	4...20 мА	80 мкА	0,5 мкА/°С
KFD0-VC-1.10	$\pm 10$ В	4...20 мА	0,1 % от диап. вых. сигнала	0,06 % от диап. вых. сигнала /°С
KF**-WAC2-Ex1.D	$\pm 100$ мВ	-10...10 В -20...20 мА 0/4...20 мА	0,05 % от диап. вых. сигнала	0,01 % от диап. вых. сигнала /°С
KF**-WAC2-1.D	$\pm 100$ мВ	-10...10 В -20...20 мА 0/4...20 мА	0,05 % от диап. вых. сигнала	0,01 % от диап. вых. сигнала /°С
KFD2-SCD2-*.LK	4...20мА	4...20мА	0,05 % от диап. вых. сигнала	1 мкА/°С
KFD2-CR4-*	0/4...20мА	0/4...20мА 0/2...10 В	10 мкА	0,25мкА/°С
KFD2-CR4-1.20	0/4...20мА	0/4...20мА	10 мкА	0,25мкА/°С
KFD2-STC4-*	0/4...20мА	0/4...20мА	20 мкА	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-STC4-1.20	0/4...20мА	0/4...20мА	20 мкА	20 млн <sup>-1</sup> /°С
KFD2-HLC-Ex.1.D.**	4...20мА HART	4...20мА	20 мкА	2 мкА/°С
KFD2-HLC-Ex.1.D	4...20мА HART	4...20мА	20 мкА	2 мкА/°С
KCD2-SCD-Ex.1	4...20мА	4...20мА	0,1 % от диап. вых. сигнала	2 мкА/°С (для 0...60 °С) 4 мкА/°С (для -20...0 °С)

Окончание таблицы 2

Модуль	Диапазоны сигналов		Пределы допускаемой основной погрешности, ±	Температурный коэффициент влияния, ± К
	На входе	На выходе		
KCD2-STC-Ex1	4...20мА	4...20мА (sink)	0,2 % от диап. вых. сигнала	4 мкА/°С (для 0...60 °С) 8 мкА/°С (для -20...0 °С)
		4...20мА (source)	0,1 % от диап. вых. сигнала	2 мкА/°С (для 0...60 °С) 4 мкА/°С (для -20...0 °С)
		1...5 В	0,1 % от диап. вых. сигнала	1 мВ/°С (для 0...60 °С) 2 мВ/°С (для -20...0 °С)
KCD2-STC-Ex1.ES	4...20мА	4...20мА (sink)	20 мкА	2 мкА/°С (для 0...70 °С)
		4...20мА (source)	20 мкА	2 мкА/°С (для 0...70 °С)
		1...5 В	10мВ	0,5 мВ/°С (для 0...70 °С)
KFD2-STC4-Ex1-Y1	0/4...20мА	0/4...20мА	10 мкА	0,25мкА/°С
KFD2-STC4-Ex2-Y229428	0/4...20мА	0/4...20мА	10 мкА	0,25мкА/°С
KF**-CRG2-Ex1.D	0...20мА	0/4...20мА	$\Delta_{вх} = 30 \text{ мкА}^1)$ $\Delta_{вых} = 20 \text{ мкА}^1)$	$K_{вх} = 0,003 \%$ от диап./°С $K_{вых} = 0,005 \%$ от диап./°С

Примечание 1 - Погрешность преобразователей KF\*\*-CRG2-Ex1.D равна сумме погрешностей по входу  $\Delta_{вх}$  (или  $K_{вх}$ ) и выходу  $\Delta_{вых}$  (или  $K_{вых}$ ).

Рабочие условия применения:

- температура окружающего воздуха от минус 20 до + 60 °С;  
(нормальная температура 20 °С);
- напряжение питания: от 20 В до 35 В постоянного тока (для модулей KFD2-\*\*\*\*, KCD2-\*\*\*\*, KFD0-\*\*\*\*);

От 48 В до 253 В переменного тока или от 20 В до 90 В постоянного тока (для модулей KFU8-\*\*\*\*).

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 основного поверочного оборудования: калибратор универсальный Н4-7 ( $\pm (0,002 \% U + 0,00015 \% U_p)$ ) в режиме воспроизведения напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В,  $\pm (0,004 \% I + 0,0004 \% I_p)$  в режиме воспроизведения силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА); калибратор-вольтметр универсальный В1-28 ( $\pm (0,003 \% U + 0,0003 \% U_p)$ ) в режиме измерений напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В,  $\pm (0,01 \% I + 0,0015 \% I_p)$  в режиме измерений силы постоянного тока в диапазоне от 0 до 20 мА); магазин сопротивлений МСР-60М, 0-10 кОм, 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 тока и напряжения с гальванической развязкой (барьеры искрозащиты) серии К**

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

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, Москва, ул. 4-ая Магистральная, 11, строение 1, 8 этаж

Тел./факс: +7 (495) 995-88-42, +7 (495) 259-58-72

<http://www.pepperl-fuchs.ru>, <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. Бульгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.