



Теплосчетчик КСТ 22
Преобразователь расхода «ЭР»
(исполнение МФ)
ИВКА.407281.004-07 ПС Паспорт



Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ № 25335-13
Межповерочный интервал 4 года

1 Введение

- 1.1 Настоящий паспорт является документом, удостоверяющим гарантированные изготовителем характеристики преобразователя расхода ЭР исполнения МФ (металл, фланец) теплосчетчика КСТ 22 (далее – «ЭР МФ»).
Изготовитель: ООО «ИВК-САЯНЫ», 249096, Калужская обл., г. Малоярославец, ул. Гагарина, 24А
тел.: +7(495)215-28-22, <http://www.sayany.ru>, e-mail: root@sayany.ru, service@sayany.ru
- 1.2 В данном документе приведены сведения, необходимые при монтаже и эксплуатации «ЭР МФ».

2 Общие сведения об изделии

- 2.1 «ЭР МФ» предназначены для измерения объема жидкости, протекающей через его поперечное сечение и преобразования значения объема протекшей жидкости в количество импульсов на выходе. «ЭР МФ» могут применяться для электропроводящих жидкостей с удельной электрической проводимостью более 10^{-4} См/м (вода/теплоноситель и др.).
- 2.2 «ЭР МФ» допускается эксплуатировать в местах, подверженных вибрациям от работающих механизмов на промышленных объектах и выдерживают вибрации с частотой 10...50 Гц и амплитудой до 0,15 мм.
- 2.3 «ЭР МФ» имеют исполнения:
«ЭР МФ» - преобразователь расхода без индикатора.
«ЭР-Д МФ» - преобразователь расхода с индикатором (счетчик-расходомер).
- 2.4 «ЭР МФ» имеет гальванически развязанные импульсные выходы для прямого и реверсного (обратного) потоков. В том случае, если направление потока жидкости совпадает с направлением стрелки на корпусе расходомера – выход подается на выход прямого потока. Если направление потока противоположно стрелке – выход подается на выход реверсного потока. Импульсные выходы выполнены по схеме «открытый коллектор» с длительность импульса, равной половине периода. Сопротивление выхода в замкнутом состоянии не более 10 Ом. Максимальное напряжение 24 В. Максимальный ток 2 мА.
- 2.5 «ЭР-Д МФ» имеет часы реального времени и энергонезависимую память, в которой 1 раз в час или 1 раз в минуту (в зависимости настройки) сохраняет значения прямого и реверсного объемов. Глубина архива записей – 60 суток при регистрации 1 раз в час или 24 часа при регистрации 1 раз в минуту. Замена батарейки часов не реже раз в 5 лет.
- 2.6 «ЭР-Д МФ» имеет радиоканал, протокол РМД, частота 433 МГц, мощность не более 10 мВт, по которому можно производить чтение архива записей. Чтение рекомендуется выполнять с помощью фирменного онлайн сервиса www.flatmeter.ru.
- 2.7 «ЭР-Д МФ» может иметь гальванически развязанный интерфейс RS485 для чтения оперативных результатов (п. 4.79).
- 2.8 «ЭР-Д МФ» имеет жидкокристаллический индикатор (далее – ЖКИ). Описание режимов индикации приведено в п. 4.6.
- 2.9 «ЭР МФ» имеет клемму «Выход 5В», на которую выведено постоянное напряжение 5В. Клемма «Выход 5В» предназначена для питания тепловычислителя и пр. внешних устройств с током потребления не более 300 мА.
- 2.10 Питание «ЭР МФ» осуществляется от внешнего источника питания напряжением 12 В и током не менее 450 мА. В случае питания внешних устройств, рекомендуется использовать источник питания, обеспечивающий ток не менее 1 А.
- 2.11 «ЭР МФ» имеет исполнения 20, 32, 50, 80, 150, отличающиеся типоразмером (Ду).

3 Основные технические данные и характеристики

- 3.1 Преобразователи расхода «ЭР МФ» соответствуют требованиям, указанным в табл. 3.1.

табл. 3.1

Наименование параметра	Ед. изм	Значение				
		20	32	50	80	150
Ду	мм	20	32	50	80	150
Порог чувствительности, g_p	м ³ /ч	0,005	0,015	0,0375	0,09	0,285
Минимальный расход, g_{min}	м ³ /ч	0,01	0,03	0,075	0,18	0,57
Переходный расход, g_1	м ³ /ч	0,02	0,06	0,15	0,36	1,14
Переходный расход, g_2	м ³ /ч	0,04	0,12	0,3	0,72	2,28
Максимальный расход, g_{max}	м ³ /ч	10	30	75	180	570
Цена импульса на выходе*	л/имп	1	5	10	25	50

*Преобразователи расхода «ЭР МФ» могут поставляться с другими ценами импульса по заказу.

Наименование характеристики	Ед.изм.	Значение характеристики
Пределы основной относительной погрешности измерений объема и массы в диапазоне от g_{p2} до g_{max}	%	1
Пределы основной относительной погрешности измерений объема и массы в диапазоне от g_{t1} до g_{p2}	%	2
Пределы основной относительной погрешности измерений объема и массы в диапазоне от g_{min} до g_{t1}	%	3
Максимальная температура измеряемой воды (теплоносителя)	°С	150
Максимальное давление измеряемой жидкости	МПа	1,6
Потери давления при максимальном расходе, не более	МПа	0,0005
Климатическое исполнение в соответствии с ГОСТ 15150		УХЛ 4
Устойчивость к климатическим воздействиям по ГОСТ 12997	группа	В4
Диапазон температур окружающего воздуха	°С	+5 ... + 55
Относительная влажность, не более	%	95

Наименование характеристики	Ед.изм.	Значение характеристики
Степень защиты		IP 65
Вибропрочность по ГОСТ 12997	группа	N1
Устойчивость к влиянию внешнего магнитного поля, изменяющегося синусоидально с частотой 50 Гц	А/м	400
Диапазон температур при транспортировании	оС	-50 ... +50
Влажность при транспортировании, не более	%	95 при температуре 35 оС

4 Работа с изделием

4.1 Принцип работы «ЭР» основан на измерении уровня ЭДС, возникающей в жидкости, движущейся в магнитном поле. Под воздействием магнитного поля, создаваемого электромагнитами, образуется ЭДС, напряжение которой пропорционально объемному расходу жидкости. ЭДС снимается электродами, усиливается усилителем, преобразовывается в цифровой код аналогово-цифровым преобразователем (АЦП) – формирователем сигнала (УФС) и поступает на микропроцессор. Уровень ЭДС связан с расходом жидкости в трубопроводе функциональной зависимостью, определяемой при градуировке индивидуально для каждого преобразователя расхода.

Зависимость уровня ЭДС от расхода, цена импульса на выходе задаются параметрами инициализации, которые вводятся в память микропроцессора при производстве. Параметры инициализации хранятся в энергонезависимой памяти (EEPROM). Преобразователи расхода исполнения «Д» раз в час заносит накопленное значение объема в EEPROM. В случае отключения питания, параметры инициализации и накопленное значение объема сохраняются в EEPROM.

Для подключения «ЭР МФ» к измерительным приборам (тепловычислителю, счетчику импульсов и т.п.) предусмотрен импульсный выход, выполненный по схеме «открытый коллектор», с длительность импульса равной половине периода.

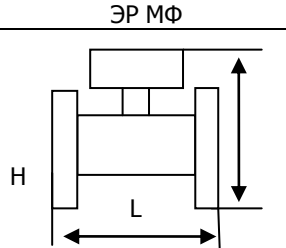
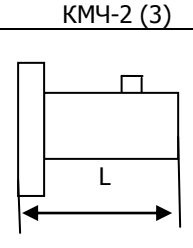
4.2 Требования к монтажу:

Направление потока измеряемой среды системе должно соответствовать направлению стрелки на патрубке «ЭР МФ».

«ЭР МФ» рассчитаны для размещения на произвольно ориентированном участке трубопровода. Обязательным требованием является полное заполнение трубопровода измеряемой средой.

Для монтажа рекомендуется использовать фирменные КМЧ (монтажные комплекты).

Термометр рекомендуется устанавливать после «ЭР МФ» по ходу течения измеряемой среды.

ЭР МФ	Размеры	КМЧ-2 (3)	Размеры
	Ду-20: L – 155; H - 186 Ду-32: L – 160; H - 214 Ду-50: L – 205; H - 229 Ду-80: L – 240; H - 270 Ду-150: L – 320; H - 352 Фланец по ГОСТ 12820-80		Ду-20: L - 78; Ду-32: L – 118; Ду-50: L – 172; КМЧ-1 (фланцы, шпильки, гайки) КМЧ-2 (прямые участки под сварку) КМЧ-3 (прямые участки с ПШ под термометр)

4.3 Преобразователи расхода «ЭР МФ» имеют металлический патрубок с фланцами. При монтаже необходимо электрически соединить фланцы «ЭР МФ» с ответными фланцами трубопровода (КМЧ).

4.4 Подключение «ЭР МФ» производится в следующей последовательности:

- отжав защелки крышки снять крышку;
- аккуратно, с помощью отвертки, разрушить герметизирующую перемычку гермоввода;
- провести кабель через гермоввод, подключить к клеммам.
- затянуть гайку гермоввода, надеть крышку.

4.5 Расположение и полярность клемм, расположение других элементов изображено на рис.4.1

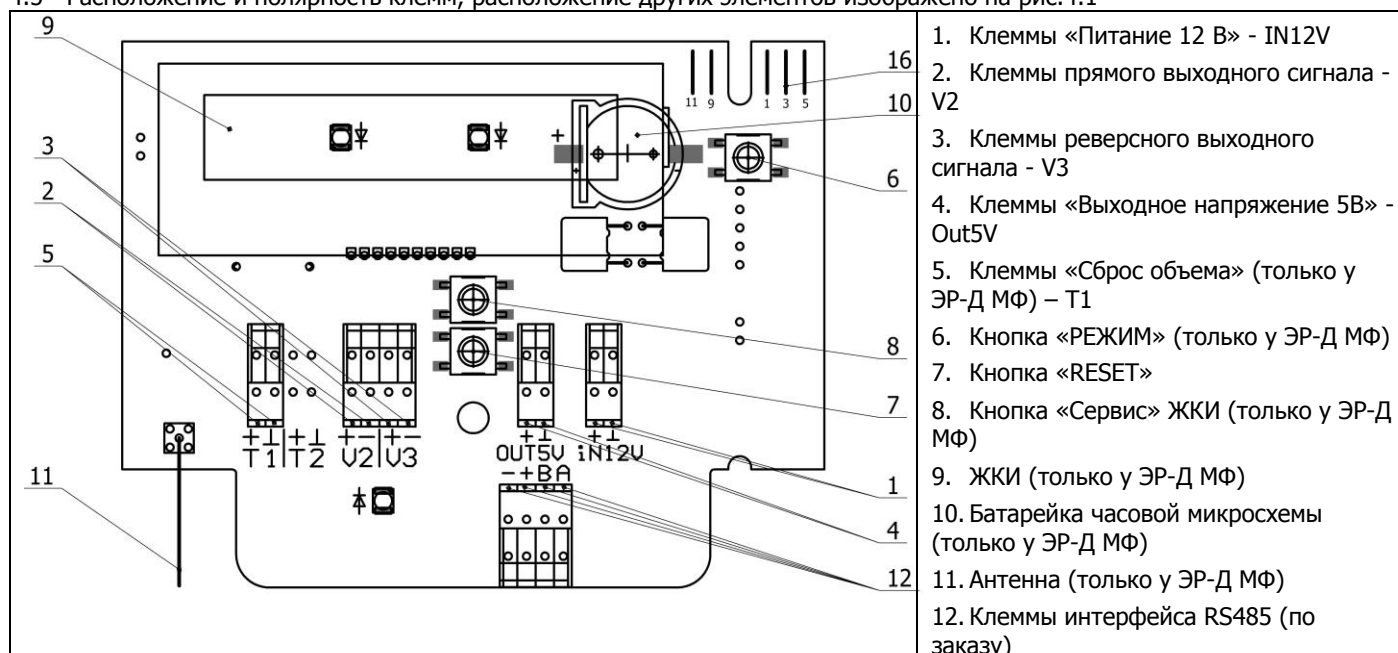


рис. 4.1

4.6 Описание режимов индикации расходомера ЭР-Д МФ приведено в табл. 4.1.

Перемещение по ячейкам столбца осуществляется короткими (менее 2 с) нажатиями кнопки «РЕЖИМ». Изменение единиц измерения расхода и объема производится длительным (более 2 с) нажатием кнопки «РЕЖИМ».

табл. 4.1

Индикация	Описание		
V: 5438.9 gal	Объем прямого (в направлении, указанном стрелкой, нанесенной на корпус расходомера) потока жидкости, нарастающим итогом. Доступны следующие единицы измерения: м ³ , L, gal, ft ³		
Q: 0.0000 gpm	Расход. Единицы измерения расхода изменяются одновременно вместе с Объемом. Доступны следующие единицы измерения: м ³ /hr, L/m, gpm, ft ³ /m		
Urev: 0.0 gal	Объем обратного (против направления, указанного стрелкой, нанесенной на корпус расходомера) потока, нарастающим итогом.		
Urst: 0.0 gal	Сбрасываемый объем. Значение сбрасываемого объема может быть сброшено на «0» кнопкой, присоединенной к клемме «Сброс объема» либо длительным нажатием кнопки «РЕЖИМ».		
Error code: 0 00000000	Код	Двоичное представление	Описание
	32	00100000	Ошибка преобразователя
	64	01000000	В течении текущего часа проводилась коррекция времени
	128	10000000	В течении текущего часа проводилось изменение настроек
При возникновении нескольких ситуаций одновременно их коды суммируются и на индикацию выводится суммарный код			
Worktime: 32:29	Время работы. Индицируется в формате hh:mm. Приращение времени работы не осуществляется при выключенном питании расходомера, а также – при возникновении ситуации «Ошибка преобразователя» Error code = 32		
Pulse weight: 1 L	Цена импульса импульсного выхода расходомера (только в литрах, заводская настройка)		
# 64-0600129 Ver 2.4 CRC:E9BD	Заводской номер, версия и контрольная сумма программы микроконтроллера расходомера		
13:02:21 14.08.2014_	Дата и время по внутренним часам ЭР-Д МФ		
System #: 1 Power code: 7	Номер системы и код мощности при ответе радиоканала ЭР-Д МФ		
DataRate: 9600 MODBUS addr: 1	Скорость обмена и сетевой адрес интерфейса RS485		

4.7 Описание реализация протокола Modbus RTU в «ЭР-Д МФ».

Коды поддерживаемых функций

КОД	НАЗВАНИЕ	ДЕЙСТВИЕ
h04	Read Input Register	Получение текущего значения одного или нескольких входных регистров

Описание регистров

Для хранения измеряемых величин используются сдвоенные 16-ти разрядные регистры. Таким образом для хранения каждой величины отводится 32-битный накопитель. Значение этого накопителя представляют собой число одинарной точности в формате IEEE-754. Подробнее о формате IEEE-754 смотреть [https://ru.wikipedia.org/wiki/ Число одинарной точности](https://ru.wikipedia.org/wiki/Число_одинарной_точности).

АДРЕС	НАЗВАНИЕ	ФОРМАТ ДАННЫХ
h001C	Объем прямого потока, м ³	Число одинарной точности в формате IEEE-754
h0022	Объем обратного потока, м ³	Число одинарной точности в формате IEEE-754
h0034	Расход, м ³ /ч	Число одинарной точности в формате IEEE-754

Пример команды чтения регистров

АДРЕС	ФУНКЦИЯ	НАЧ. АДРЕС СТ.	НАЧ. АДРЕС М.Л.	КОЛ-ВО РЕГИСТРОВ СТ.	КОЛ-ВО РЕГИСТРОВ М.Л.	CRC LO	CRC HI
h01	h04	h00	h1C	h00	h1A	hB0	h07

h01 - адрес устройства (программируется в EEPROM)

h04 - код команды чтения

h00:1C - 16-битный HI:LO начальный адрес чтения

h00:1A - длина HI:LO считываемой информации в "регистрах", \$0036-\$001C=\$001A)

hB0:07 - контрольная сумма LO:HI, считается для всей посылки (начиная с байта адреса устройства), подробнее см.

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Циклический избыточный код](https://ru.wikipedia.org/wiki/Циклический_избыточный_код) "CRC-16-IBM"

Пример ответа на команду чтения регистров

```
000000: 01 04 00 34 3D 6F 9D B3 00 00 00 00 00 00 00 00
000010: 3D A7 6C 8C 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
000020: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
```

000030: 00 00 00 00 3E 8C E7 03 91 D4

Здесь первый байт - это идентификатор устройства, затем код ответа на команду чтения регистров h04, затем длина ответа h0034 в байтах, и контрольная сумма всего ответа.

В ответе

по смещению h04 h3D6F9DB3 - Объем прямого потока, м3

по смещению h10 h3DA76C8C - Объем обратного потока, м3

по смещению h34 h3E8CE703 - Расход, м3/ч.

5 Поверка

5.1 Поверка преобразователей расхода «ЭР МФ» производится в соответствии с «Теплосчетчики «КСТ-22». Методика поверки» ИВКА.407281.004 МП. Межповерочный интервал - 4 года.

6 Комплект поставки

6.1 Преобразователи расхода «ЭР МФ» имеет следующий комплект поставки:

Наименование изделия	Количество	Примечание
Преобразователь расхода «ЭР МФ _____»	1	
Монтажный комплект (КМЧ)	1	Поставляется, если оговорено в заказе

7 Документация

Наименование	Обозначение	Примечание
Преобразователи расхода «ЭР МФ». Паспорт	ИВКА.407281.004-07 ПС	
Теплосчетчики «КСТ-22». Руководство по эксплуатации	ИВКА.407281.004 РЭ	Поставляется на партию в количестве, оговоренном в заказе.
Теплосчетчики «КСТ-22». Методика поверки	ИВКА.407281.004 МП	

8 Свидетельство о приемке

Наименование	Исполнение по ЖКИ	Диаметр	Заводской номер	Цена импульса на выходе
Преобразователь расхода «ЭР МФ _____»				

соответствует требованиям технических условий ТУ 4218-004-47636645-2011 и признан годным к эксплуатации.

М.П.

Дата выпуска _____

Подпись лица,
ответственного за приемку _____

9 Сведения о результатах первичной поверки

Преобразователь расхода «ЭР МФ»-_____ - _____, зав. № _____ _____ прошел первичную поверку и признан годным к эксплуатации

место клейма поверителя	Дата поверки		Дата следующей поверки	
	Поверитель			

10 Гарантийные обязательства

10.1 Изготовитель гарантирует в течение 24 месяцев с даты продажи, но не более 36 месяцев с даты изготовления безвозмездную замену или ремонт вышедшего из строя преобразователя расхода при условии соблюдения потребителем правил монтажа, эксплуатации, транспортирования, хранения, указанных в ИВКА.407281.004 РЭ.

10.2 Срок службы изделия – не менее 12 лет.

11 Сведения о результатах периодических поверок

Дата поверки	Сведения о ремонте (№ акта)	Результат поверки	Дата следующей поверки	Ф.И.О поверителя	Подпись и оттиск клейма