

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Расходомеры-счетчики тепловые t-mass

#### Назначение средства измерений

Расходомеры-счетчики тепловые t-mass (в дальнейшем - расходомеры) предназначены для измерений массового расхода и массы различных газов (в том числе воздух, азот, аргон, кислород, углекислый газ, метан, природный газ и других), а также попутного и свободного нефтяного газа (ГОСТ Р 8.615-2005) и вычислений объемного расхода (объема) газов, приведенного к нормальным условиям.

#### Описание средства измерений

Расходомеры состоят из первичного преобразователя расхода газа (А, F - фланцевый, В, I – погружной) и электронных преобразователей марки 65 и 150. Расходомеры выпускаются в компактном или раздельном исполнении (удаленность до 100 м).

Первичный преобразователь расхода (А, F) представляет собой стальной корпус, внутренний диаметр которого совпадает с внутренним диаметром трубопровода. В погружном исполнении (В, I) термопреобразователи установлены на штанге, которая монтируется непосредственно на трубопроводе с помощью специального монтажного комплекта.

Принцип действия расходомеров основан на поддержании постоянной разности температур между двумя термопреобразователями температуры Pt-100, находящимися в потоке газа. Один термопреобразователь измеряет температуру газа, а температура второго поддерживается выше температуры потока газа. При прохождении потока газа второй термопреобразователь охлаждается. Чем больше массовый расход, тем больше охлаждающий эффект и мощность, требуемая на поддержание постоянной разности температур. Таким образом, мощность, потребляемая подогреваемым преобразователем температуры, является мерой массового расхода газа.

По измеренному значению массового расхода (массы) газа и рассчитанному значению плотности газа расходомер автоматически вычисляет объемный расход (объем) газа, приведенный к нормальным условиям. В расходомерах 65F и 65I расчет плотности при нормальных условиях осуществляется автоматически в соответствии с алгоритмом ГСССД МР №113-03 для многокомпонентного состава газа, заданного пользователем в расходомере. В расходомерах серии A150 и B150 расчет плотности при нормальных условиях осуществляется для одного из определенных газов: азот, углекислый газ, аргон в соответствии с алгоритмом ГСССД МР №134-07, а для воздуха в соответствии с ГСССД МР №112-03.

Электронный преобразователь имеет встроенный дисплей и клавиатуру для настройки, программирования, и индикации текущего расхода (массы) газа, а также объемного расхода (объема), приведенного к нормальным условиям.

Для обслуживания, настройки, диагностики расходомеров с персонального компьютера могут использоваться сервисные программы FieldTool, FieldCare, а также устройство имитационно-поверочное FieldCheck.

Расходомеры серии 65F и 65I могут иметь взрывозащищенное (1Exd[ia]IICT1..T4 или 1Exde[ia]IICT1..T4) исполнение.

Внешний вид расходомера приведен на рисунке 1.



Расходомеры-счетчики t-mass A150



Расходомеры-счетчики t-mass B150



Расходомеры-счетчики t-mass 65F



Расходомеры-счетчики t-mass 65I

а)



Расходомеры-счетчики t-mass 65F



Расходомеры-счетчики t-mass 65I

б)

Рисунок 1 - Внешний вид расходомеров t-mass: а) компактное исполнение;  
б) раздельное исполнение

Конструкция приборов не позволяет проникнуть к счетному механизму и к месту регулирования внутренних настроек расходомера без специального кода доступа через меню.

Кроме того предусмотрена блокировка клавиатуры одновременным нажатием клавиш  $\boxed{-}$  +  $\boxed{+}$  +  $\boxed{E}$ , с помощью которой блокируется доступ ко всем операциям в меню прибора.

В расходомерах конструктивно предусмотрено наличие переключателя "SWITCH", расположенного внутри корпуса (рис. 2), который может иметь два состояния: "Off" ("Выключен") или "On" ("Включен").

При использовании расходомера в учетно-расчетных операциях переключатель "SWITCH" защищен маркой поверителя, также предусмотрено пломбирование корпуса электронного преобразователя расходомера.

Схема пломбирования приведена на рисунке 2.

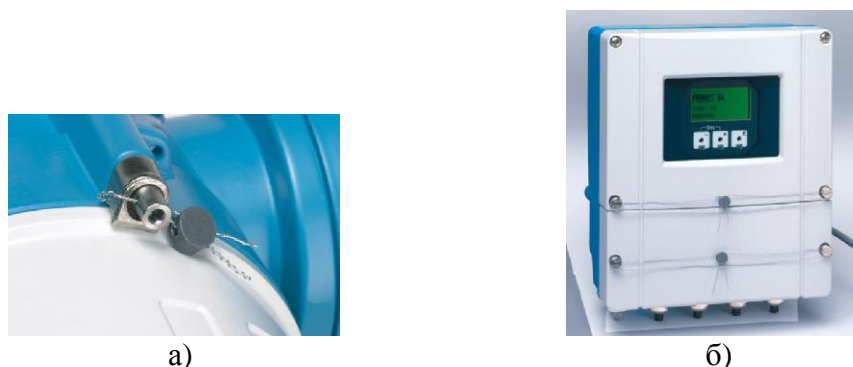


Рисунок 2 - Корпус электронного преобразователя: а) компактное исполнение;  
б) раздельное исполнение

При использовании любого варианта защиты от несанкционированного доступа к настройкам на дисплее прибора появляется значок

### Программное обеспечение

Программное обеспечение расходомеров состоит из двух частей Firmware и Software. Firmware – метрологически значимая часть программного обеспечения. Software – метрологически не значимая часть программного обеспечения, определяющая различные протоколы цифровой коммуникации, а также совместимость с сервисными программами.

Номер версии программного обеспечения имеет структуру X.Y.Z, где

X – идентификационный номер Firmware: для преобразователей t-mass 65 обозначается 1; для преобразователей t-mass 150 обозначается 01;

Y – идентификационный номер текущей версии Software (от 00 до 99);

Z – служебный номер, идентифицирующий порядковый номер внесения изменений в метрологически не значимую часть программного обеспечения для устранения выявленных в ней неточностей (от 00 до 99).

Наименование ПО отображается на дисплее преобразователя при его включении (как неактивное, не подлежащее изменению).

Идентификационные данные программного обеспечения расходомера:

Таблица 1

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
t-mass 65	71137565	не ниже V1.0y.zz	не отображается	CRC16
t-mass 150	71185873	не ниже V01.0y.zz	не отображается	CRC16

Программное обеспечение расходомера от непреднамеренных и преднамеренных изменений имеет уровень защиты "С" согласно МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики			
Характеристика	150		65	
Исполнение	A	B	F	I
Номинальный диаметр условного прохода, мм	от 15 до 50	от 80 до 1500	от 15 до 100	от 80 до 1500
Диапазон измерений массового расхода*, кг/ч (нм <sup>3</sup> /ч)	от 0,5 до 1365 (от 0,38 до 1056)	от 20 до 720000 (от 16 до 835200)	от 0,5 до 3750 (от 0,38 до 2900)	от 20 до 720000 (от 15,5 до 556844)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы газа/объемного расхода и объема газа, приведенного к нормальным условиям %	$\pm 0,45 \frac{Q_{\max}}{Q}$ при $0,01 Q_{\max} < Q < 0,15 Q_{\max}$  $\pm 3$ при $0,15 Q_{\max} < Q < Q_{\max}$  $\pm 3 \pm \frac{\alpha Q}{\delta Q_{\max}} - 1 \frac{\ddot{o}}{\ddot{o}}$ 0,07 при $Q_{\max} < Q < 1,5 Q_{\max}$		$\pm 1,5 \%$ при $0,1 Q_{\max} < Q < Q_{\max}$  $\pm 0,15 \frac{Q_{\max}}{Q}$ при $0,01 Q_{\max} < Q < 0,1 Q_{\max}$	$\pm (1,0 + 0,5 \frac{Q_{\max}}{Q})$ при $0,01 Q_{\max} < Q < Q_{\max}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода и массы газа/объемного расхода и объема газа, приведенного к нормальным условиям при имитационной поверке %	-		$\pm 2 \%$ при $0,1 Q_{\max} < Q < Q_{\max}$  $\pm 0,2 \frac{Q_{\max}}{Q}$ при $0,01 Q_{\max} < Q < 0,1 Q_{\max}$	$\pm (1,5 + 0,5 \frac{Q_{\max}}{Q})$ при $0,01 Q_{\max} < Q < Q_{\max}$
Динамический диапазон изменений расхода	150:1		100:1	
Диапазон давления рабочей среды, МПа	от -0,05 до +4	от -0,05 до +2	от -0,05 до +4	от -0,05 до +2
Температура измеряемой среды, °С	от -40 до +100		от -40 до +100	от -40 до +130
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +60			
Температура хранения, °С	от -40 до +80			
Напряжение питания	18 ... 30 В пост. тока		20 ... 260 В (45 ... 65 Гц) 16 ... 62 В пост. тока	
Выходные сигналы	4 ... 20 мА, HART, имп., частотный, реле		4-20 мА, имп., частотный, реле, HART, Profibus DP, Modbus RS485, FOUND-	

Наименование характеристики	Значение характеристики			
Характеристика	150		65	
Исполнение	A	B	F	I
			DATION Fieldbus	
Степень защиты оболочки	IP66/67		IP67	
Масса, кг, не более	22	2,5	61,5	16,3

\* для воздуха

\*\*  $Q_{\max}$  – верхний предел диапазона измерений массового расхода или объемного расхода, приведенного к нормальным условиям.

$Q$  – текущее измеряемое значение массового расхода или объемного расхода, приведенного к нормальным условиям.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом, на прибор в виде наклейки.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Расходомер-счетчик тепловой t-mass в составе: первичный преобразователь, электронный преобразователь.	150/65 A/B, F/I	1	В соответствии с заказом
Комплект вспомогательных устройств: - установочная бобышка для погружного исполнения; - соединительный кабель; - монтажный набор типа; - монтажный вентиль типа; - монтажный вентиль типа; - выпрямитель потока типа; - выпрямитель потока типа; - ручной программатор типа.	DK6MB-xxx  DK6CA-xx DK6WM-x DK6ML-xxx DK6HT-x+xxxxx DK6ST-xxx DK7ST-xxx DXR375-xxx		В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации		1	Для соответствующего исполнения расходомера
Паспорт		1	
Методика поверки	МП 35688-13 с изменением №1	1	

### Поверка

осуществляется по документу МП 35688-13 «ГСИ. Расходомеры-счетчики тепловые t-mass. Методика поверки» с изменением №1, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30.06.2017 г.

**Основные средства поверки:**

- установка расходомерная газовая, погрешность  $\pm 0,5$  %;
- устройство имитационно-поверочное FieldCheck;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-49А амплитудой до 50 В и частотой 0...10 кГц;
- ампервольтметр Р386, диапазон измерений 0,1-10 В, погрешность  $\pm 0,05$  %;
- термометр типа ТЛ-4 с пределами измерения до 100 °С и ценой деления 0,5 °С.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт или свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к расходомерам-счетчикам тепловым t-mass**

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

ГОСТ 22782.0-81 Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 22782.5-78 Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь". Технические требования и методы испытаний

Техническая документация фирмы

**Изготовитель**

Фирма Endress+ Hauser Flowtec AG, Швейцария

Адрес: Kaegenstrasse 7, CH-4153 Reinach/BL, Switzerland

**Заявитель**

ООО «Эндресс+Хаузер»

Адрес: 117105, РФ, г. Москва, Варшавское шоссе, д. 35, стр. 1, 5 этаж

Тел.: +7 (495) 783-2850; Факс: +7 (495) 783-2855

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: +7 (495)437-55-77 / +7 (495)437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.