

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
"РОСТЕСТ-МОСКВА"

Б.С.Мигачев

06 1995 г.



Расходомеры-счетчики турбинные погружные типа ТМР	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>14920-95</u> Взамен № _____
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы "Engineering Measurements Company" ("EMCO"), США.

#### Назначение и область применения

Расходомеры-счетчики турбинные погружные типа ТМР предназначены для измерения объемного расхода, объема, массового расхода, массы жидкости и пара, объемного расхода и объема газа, а также объемного расхода и объема газа, приведенных к нормальным условиям при температуре рабочей среды от минус 129°C до плюс 400°C.

Расходомеры-счетчики турбинные погружные типа ТМР применяются в системах автоматизированного контроля и управления технологическими процессами и в пунктах учета расхода воды, газа и пара.

#### Описание

Расходомеры-счетчики турбинные погружные типа ТМР состоят из первичного преобразователя расхода и вторичного электронного блока с микропроцессорным вычислителем. Для вычислительных работ дополнительно используются: измерительный преобразователь давления типа РТ, измерительный преобразователь температуры типа ТЕМ и вычислитель типа FP-93 с интерфейсом типа RS-232C.

Расходомеры-счетчики турбинные погружные типа ТМР могут иметь моноблочное исполнение, при котором электронный блок монтируется на первичном преобразователе расхода и отдельное исполнение, при котором первичный преобразователь и электронный блок связаны кабелем.

Первичный преобразователь расхода турбинного типа выполнен в виде штанги, на которой с одной стороны жестко закреплен приемник скорости потока рабочей среды, а с противоположной - электронный блок и устройство крепления, обеспечивающее регу-

лирование глубины погружения штанги в трубопровод. Устройство регулирования позволяет обеспечивать, в зависимости от диаметра трубопровода, требуемую глубину погружения приемника в измерительном участке трубопровода.

В центре проточной части приемника устанавливаются осевые одноступенчатые крыльчатки турбинного типа, которые в зависимости от скорости потока в измерительном трубопроводе имеют шесть типов исполнений для газа и пара, отличающихся углом наклона лопастей ( $5^\circ$ ,  $10^\circ$ ,  $15^\circ$ ,  $20^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $40^\circ$ ) и одно исполнение для воды ( $40^\circ$ ).

Набегающий поток, вызывает вращение крыльчатки с частотой, пропорциональной скорости измеряемой рабочей среды. При вращении лопастей изменяется магнитное сопротивление между крыльчаткой и индуктивной катушкой, установленной в штанге, которое преобразуется в электрический частотный сигнал. Сигнал от индуктивного преобразователя поступает в электронный блок, в котором с помощью цифрового следящего фильтра подавляются высокочастотные гармоники и выделяется неискаженный частотный сигнал. Микропроцессор электронного блока вычисляет с помощью метода "площадь-скорость" объемный расход и вырабатывает следующие выходные сигналы:

- 1) унифицированный сигнал постоянного тока 4-20 мА;
- 2) частотный масштабируемый сигнал 0-500 Гц, 0-1 кГц, 0-3 кГц, 0-5 кГц, 0-10 кГц;
- 3) импульсный сигнал амплитудой не менее  $0,8U_{пит}$  и длительностью фронта не более 100 мкс для высокоомных электронных и низкоомных электромеханических счетчиков.

Жидкокристаллический (ЖКИ) дисплей позволяет индицировать следующую информацию:

- 1) средний объемный расход в  $\text{м}^3/\text{ч}$ ,  $\text{м}^3/\text{мин}$ ,  $\text{м}^3/\text{с}$ ,  $\text{см}^3/\text{мин}$ ,  $\text{см}^3/\text{с}$ , л/ч, л/мин, л/с;
- 2) объем протекшей среды в  $\text{м}^3$ ,  $\text{см}^3$ , л за время измерения;
- 3) объемный расход в % от верхнего предела измерения и в виде линейной шкалы;
- 4) код ошибки или неисправности.

В электронном блоке предусмотрена самодиагностика, с частотой не менее 10 Гц, всех функциональных узлов при включении питания и во время измерения.

Измерительная информация защищена от несанкционированного вмешательства с помощью специального кода.

#### Основные технические характеристики

Диаметр условного прохода, $D_u$ , мм:	от 75 до 2000
Относительная погрешность измерения объемного расхода и объема, %, не более:	
воды	$\pm 1,5$
газа и пара	$\pm 1,5$ (для ротора G6 $\pm 3,5$ )
Относительная погрешность измерения объёмного расхода и объема газа, приведенных к нормальным условиям, %, не более:	$\pm 2,0$ (для ротора G6 $\pm 4,0$ )

Относительная погрешность измерения  
массового расхода и массы, %, не более:

воды	± 2,0
пара	± 2,0 (для ротора G6 ±4,0)
Диапазон объемного расхода воды, газа и пара, м <sup>3</sup> /ч	Вычисляется по формуле: $Q=V \cdot (D_v)^2 / 353,7$ где V-скорость измеряемой среды, м/с,
Диапазон массового расхода воды и пара, кг/ч	Вычисляется по формуле: $M=V \cdot \rho (D_v)^2 / 353,7$ где V-скорость измеряемой среды, м/с, ρ- плотность измеряемой среды, кг/м <sup>3</sup>
Диапазон температур рабочей среды, °C	от -129 до +400
Давление рабочей среды, бар	от 0 до 345
Количество разрядов ЖКИ-дисплея для представления:	
расхода	8
объема	8
Средний срок службы, лет	12
Вероятность безотказной работы за 2000 ч	0,98
Температура окружающей среды, °C	от -40 до +60
Относительная влажность окружающей среды, %	от 0 до 100
Напряжение питания:	
постоянного тока, В	24 (+16 -6)
переменного тока, В	220 (+22 -33)
частотой, Гц	50 ±1
Ток потребления, мА, не более	20

### Условия применения

Модель ТМР-	Тип измеряемой среды			Параметры среды		Материал уплотнения	Диаметры Ду, мм
	Жид-кость	Газ	Пар	Температура, °C	Давление, бар избыт.		
600	Да	Да	Нет	-40...204	0...8,62	Viton™	75...500
60S	Да <sup>1</sup>	Нет	Да	-54...204	0...8,62	Этилен-пропилен	75...500
700	Да	Да	Да	-129...316	0...345 <sup>2</sup>	Swagelok™	75...2000
800	Да	Да	Нет	-40...204	0...3,45	Viton™	75...2000
80S	Да <sup>1</sup>	Нет	Да	-54...204	0...3,45	Этилен-пропилен	75...2000
910	Да	Да	Да	-129...204	0...ANSI <sup>3</sup>	Фторопласт	75...2000
960	Да	Да	Да	-129...400	0...ANSI <sup>3</sup>	Grafoil™	75...2000

Примечания: 1. Для всех моделей тип жидкости - вода.

2. Для NPT (конической трубной резьбы) уплотнения или фланцев класса 900 ANSI.

3. Определяется классом фланцев (максимально 152 бар при 38°C и 68 бар при 400°C).

Диапазоны скоростей измеряемой среды

	Вода	Газ или пар					
	L1(40°)	G1(40°)	G2(30°)	G3(20°)	G4(15°)	G5(10°)	G6(5°)
Ду 75-2000 мм $V_{\text{макс}}$ , м/с	9	17	21	26	35	44	53
Ду 75-125 мм $V_{\text{лин}}$ , м/с	0,4	3,89 ----- $\sqrt{\rho}$	4,86 ----- $\sqrt{\rho}$	5,51 ----- $\sqrt{\rho}$	7,12 ----- $\sqrt{\rho}$	8,43 ----- $\sqrt{\rho}$	7,47 ----- $\sqrt{\rho}$
$V_{\text{мин}}$ , м/с	0,2	2,37 ----- $\sqrt{\rho}$	2,76 ----- $\sqrt{\rho}$	2,95 ----- $\sqrt{\rho}$	4,70 ----- $\sqrt{\rho}$	5,57 ----- $\sqrt{\rho}$	-
Ду 150 мм $V_{\text{лин}}$ , м/с	0,5	2,44 ----- $\sqrt{\rho}$	2,77 ----- $\sqrt{\rho}$	3,07 ----- $\sqrt{\rho}$	4,61 ----- $\sqrt{\rho}$	5,83 ----- $\sqrt{\rho}$	6,75 ----- $\sqrt{\rho}$
$V_{\text{мин}}$ , м/с	0,2	1,50 ----- $\sqrt{\rho}$	2,00 ----- $\sqrt{\rho}$	2,38 ----- $\sqrt{\rho}$	3,46 ----- $\sqrt{\rho}$	4,23 ----- $\sqrt{\rho}$	-
Ду 200-2000 мм $V_{\text{лин}}$ , м/с	0,5	1,83 ----- $\sqrt{\rho}$	2,32 ----- $\sqrt{\rho}$	2,67 ----- $\sqrt{\rho}$	3,66 ----- $\sqrt{\rho}$	4,32 ----- $\sqrt{\rho}$	6,10 ----- $\sqrt{\rho}$
$V_{\text{мин}}$ , м/с	0,2	1,22 ----- $\sqrt{\rho}$	1,60 ----- $\sqrt{\rho}$	1,71 ----- $\sqrt{\rho}$	2,67 ----- $\sqrt{\rho}$	3,43 ----- $\sqrt{\rho}$	-

Примечания: 1. Для ротора типа G6 измерение потока возможно только в одном направлении.

2. В таблице применены следующие обозначения:

$V_{\text{макс}}$  - максимальная скорость движения среды

$V_{\text{лин}}$  - минимальная скорость движения среды, при которой сохраняется линейность характеристики

$V_{\text{мин}}$  - минимальная измеряемая скорость движения среды

$\rho$  - плотность измеряемой среды, кг/м<sup>3</sup>

Габаритные размеры и масса

Модель ТМР-	Длина, мм	Высота, мм	Ширина, мм	Масса, кг
600/60S	560	1016	150	12,7
700	350	830	130	9,1
800/80S	350	830	130	7,7
910/960	450	2500	150	21,3

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации.

### Комплектность

В комплект поставки входит:

- |                               |                        |
|-------------------------------|------------------------|
| 1. Расходомер-счетчик         | 1 шт.                  |
| 2. Комплект монтажных частей  | 1 комплект             |
| 3. Вычислитель типа FP-93     | 1 шт. (по заказу)      |
| 4. Комплект запасных частей   | 1 комплект (по заказу) |
| 5. Инструкция по эксплуатации | 1 экз.                 |
| 6. Инструкция по поверке      | 1 экз.                 |

### Поверка

Поверка расходомеров-счетчиков турбинных погружных типа ТМР производится по инструкции по поверке "Рекомендация. Расходомеры-счетчики турбинные погружные типа ТМР. Методика поверки", разработанной "Ростест-Москва".

Средства поверки:

- поверочная установка типа ОРУКС с диапазоном расхода воды от 12,5 до 400 м<sup>3</sup>/ч и погрешностью измерения не более  $\pm 0,15\%$ ;
- поверочная расходомерная установка (Госреестр №14431-95) с диапазоном расхода от 10 до 1600 м<sup>3</sup>/ч и погрешностью измерения не более  $\pm 0,35\%$ ;
- поверочная установка скорости потока воздуха типа УСПВ и погрешностью измерения не более  $\pm 0,7\%$  в диапазоне от 5 до 60 м/с.

Межповерочный интервал при измерении расхода и количества:

- 1) воды - 2 года;
- 2) пара - 3 года;
- 3) газа - 4 года.

### Нормативные документы

Техническая документация фирмы "Engineering Measurements Company (EMCO)", США.

### Заключение

Расходомеры-счетчики турбинные погружные типа ТМР соответствуют требованиям документации фирмы.

Изготовитель: фирма "Engineering Measurements Company" ("EMCO"), США.

Адрес фирмы: 600, Diagonal Highway, Longmont, CO 80501-6396 USA

Начальник отдела  
"Ростест-Москва"

 М.Е.Брон