

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского
единицы государственного предприятия
«Белорусский государственный
институт метрологии»



В.Л. Гуревич

2017

Расходомеры вихревые
digital YEWFLO серии DY

Внесены в Государственный реестр средств
измерений
Регистрационный № 03 07 0399 17

Выпускают по технической документации фирмы "Yokogawa Electric Corporation" (Япония)

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Расходомеры вихревые digital YEWFLO серии DY (далее – расходомеры) предназначены для измерений расхода и количества жидкости, газа, пара.

Область применения – химическая, нефтехимическая, газовая и другие области деятельности.

ОПИСАНИЕ

Расходомеры состоят из первичных гидравлических преобразователей расхода и электронных измерительных микропроцессорных преобразователей сигналов (далее – ЭИМП).

Расходомеры имеют ряд исполнений, отличающихся способом соединения к трубопроводу (фланцевое или бесфланцевое), единой или раздельной компоновкой преобразователей, наличием индикатора-сумматора или его отсутствием, а также рядом других особенностей, в том числе, способом обработки сигнала в ЭИМП. В ЭИМП используется технология постоянной спектральной обработки сигнала на базе цифровой электроники.

В основу принципа действия расходомеров положен «эффект Кармана», состоящий в том, что под действием потока у кромок преграды (Дельта-тела), расположенной в первичном гидравлическом преобразователе расхода, возникают с обеих сторон чередующиеся вихри определенной частоты колебаний, так называемая «вихревая дорожка Кармана».

Частота смены вихрей прямо пропорциональна скорости потока, то есть объемному расходу измеряемой среды. Выходной сигнал расходомера зависит от К-фактора, который связывает частоту образования вихрей со скоростью потока соотношением

$$\text{Скорость потока} = \frac{\text{частота образования вихрей}}{\text{К-фактор}}$$

Частота вихрей измеряется при помощи пьезодатчиков, которые преобразуют импульсы давления, возникающие в вихревой дорожке, в электрические импульсы соответствующей частоты и передают их в ЭИМП, в котором эти сигналы преобразуются в выходные токовые и импульсные сигналы, соответствующие значениям объемного расхода и объема измеряемой рабочей среды.



Исполнение расходомера с опцией /MV (встроенный температурный преобразователь) позволяет измерять массовый или объемный расход, приведенный к нормальным условиям.

- Основными особенностями расходомеров являются:
- непрерывный анализ вибрации трубопровода и состояния измеряемой среды и, на основе этих данных, автоматическая корректировка режимов обработки сигналов;
 - самодиагностика (прогнозирование и отображение нештатных условий процесса – вибрации трубопровода и аномальности потока);
 - расширенный диапазон рабочих температур (высокотемпературное исполнение – до 450 °С, криогенное исполнение – до минус 196 °С);
 - максимальное расстояние между первичным гидравлическим преобразователем расхода и ЭИМП при раздельной компоновке – 30 м;
 - наличие взрывозащищенного исполнения.

Жидкокристаллический индикатор ЭИМП способен отображать следующие параметры:

- мгновенный расход (в процентах или единицах измеряемой величины);
- суммарных расход;
- температуру (опция /MV);
- сообщения самодиагностики.

Влияние программного обеспечения (далее – ПО) учтено при нормировании метрологических характеристик расходомеров. Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО				
Обозначение расходомера	Наименование ПО	Тип интерфейса	Идентификация ПО	Номер версии ПО
digital YEWFO серии DY	Внутреннее ПО	HART5	F9391BK	12
		BRAIN		6.30
		HART	F9391BG	13
		BRAIN7		7.00
		FF	F9391PH	R2.03
	Внешнее ПО	FieldMate	F9197DS	R3.02.10
		DeviceFiles	F9197DT	R3.07.10
Примечание – Допускается применение более поздних версий ПО, при условии, что метрологически значимая часть ПО останется без изменений.				

Схема с указанием мест нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведена в приложении А к описанию типа.

Внешний вид расходомеров представлен на Рисунке 1.



ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики расходомеров приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение	
1	2	
Диаметр условного прохода Ду, мм	от 15 до 300 (по заказу – 400)	
Диапазон измерений расхода, м ³ /ч: - газ ¹⁾ - жидкость ²⁾ - пар (100 %) ³⁾	Q _{мин} – от 4,8 до 36427; Q _{маx} – от 48,2 до 728547 Q _{мин} – от 0,3 до 177; Q _{маx} – от 6,0 до 3547 Q _{мин} – от 5,8 до 22003; Q _{маx} – от 55,8 до 440055	
Диапазон температуры измеряемой среды, °C: - стандартное исполнение - низкотемпературное исполнение - высокотемпературное исполнение	от минус 29 до 250 от минус 196 до 100 от минус 29 до 450	
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объемного расхода жидкостей, %	Указаны в таблице 3	
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объемного расхода газа и пара, %	Указаны в таблице 3	
Пределы допускаемой погрешности расходомера при измерении температуры измеряемой среды (для опции /MV) ⁴⁾ : - жидкость, насыщенный пар: при температуре <100 °C при температуре ≥100 °C - газ, перегретый пар при температуре <100 °C при температуре ≥100 °C	стандартное исполнение	высокотемпературное исполнение
	±0,5 °C ±0,5 %	±1,0 °C ±1,0 %
	±1,0 °C ±1,0 %	±1,0 °C ±1,0 %
Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении массового расхода (для опции /MV), %	Указаны в таблице 4	
Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации (в зависимости от исполнения), °C	от минус 40 до 85	
Диапазон относительной влажности при эксплуатации, %	от 5 до 100 (без конденсата)	
Диапазон напряжений питания от источника постоянного тока, В	от 10,5 до 42,0	
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP67	



Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
1	2
Выходы: - токовый, мА - импульсный (настраиваемый), кГц - цифровой	от 4 до 20 от 0 до 10 FOUNDATION Fieldbus/BRAIN/HART
Примечания ¹⁾ - Значения расхода газа приведены к температуре 0 °С при давлении измеряемой среды от 0 до 2,5 МПа; число Рейнольдса от 20000 до 40000; максимальный расход при скорости до 80 м/с. ²⁾ - Значения расхода жидкости приведены к температуре 15 °С и плотности 1000 кг/м ³ . ³⁾ - Значения расхода пара при давлении измеряемой среды от 0,1 до 3,0 МПа; число Рейнольдса от 20000 до 40000; максимальный расход при скорости до 80 м/с. Конкретные значения минимального (Q _{мин})/максимального (Q _{мах}) расходов, в зависимости от диаметра условного прохода расходомера, указаны в спецификации фирмы. ⁴⁾ Пределы допускаемой абсолютной/относительной погрешности расходомеров при измерении температуры (для опции /MV) приведены для цифрового выхода; для определения погрешности по токовому выходу к указанным пределам погрешности необходимо прибавить ±0,1 % от диапазона токового выходного сигнала	

Таблица 3

Измеряемая среда	Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объемного расхода, %
Жидкость - при D=15 мм - при D=25 мм - при D от 40 до 100 мм - при D от 150 до 400 мм	$\pm 1,0$ при $20000 \leq Re < 2 \cdot D \cdot 10^3$ $\pm 0,75$ при $2 \cdot D \cdot 10^3 \leq Re$ $\pm 1,0$ при $20000 \leq Re < 1,5 \cdot D \cdot 10^3$ $\pm 0,75$ при $1,5 \cdot D \cdot 10^3 \leq Re$ $\pm 1,0$ при $20000 \leq Re < D \cdot 10^3$ $\pm 0,75$ при $D \cdot 10^3 \leq Re$ $\pm 1,0$ при $40000 \leq Re < D \cdot 10^3$ $\pm 0,75$ при $D \cdot 10^3 \leq Re$
Газ и пар - при D от 15 до 400 мм	$\pm 1,0$ для $V \leq 35$ м/с $\pm 1,5$ для $35 < V \leq 80$ м/с
Примечания Re – число Рейнольдса; V – скорость потока, м/с; D – диаметр условного прохода, мм. Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерении объемного расхода приведены для импульсного выхода; для определения погрешности по токовому выходу к указанным пределам погрешности необходимо прибавить ±0,1 % от диапазона токового выходного сигнала	



Таблица 4

Измеряемая среда	Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении массового расхода (опция /MV), %	
	стандартное исполнение	высокотемпературное исполнение
Жидкость - при D=25 мм - при D от 40 до 100 мм - при D от 150 до 200 мм	$\pm 2,0$ при $20000 \leq Re < 1,5 \cdot D \cdot 10^3$ $\pm 1,5$ при $1,5 \cdot D \cdot 10^3 \leq Re$ $\pm 2,0$ при $20000 \leq Re < D \cdot 10^3$ $\pm 1,5$ при $D \cdot 10^3 \leq Re$ $\pm 2,0$ при $40000 \leq Re < D \cdot 10^3$ $\pm 1,5$ при $D \cdot 10^3 \leq Re$	
Газ, перегретый пар - при D от 25 до 200 мм	$\pm 2,0$ для $V \leq 35$ м/с $\pm 2,5$ для $35 < V \leq 80$ м/с	
Насыщенный пар - при D от 25 до 200 мм	$\pm 2,0$ для $V \leq 35$ м/с $\pm 2,5$ для $35 < V \leq 80$ м/с	$\pm 3,0$ для $V \leq 35$ м/с $\pm 3,5$ для $35 < V \leq 80$ м/с
Примечание – Пределы допускаемой относительной погрешности расходомеров при измерении массового расхода приведены для импульсного выхода; для определения погрешности по токовому выходу к указанным пределам погрешности необходимо прибавить $\pm 0,1$ % от диапазона токового выходного сигнала		

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на эксплуатационную документацию методом типографической печати.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки расходомеров определяется заказом в соответствии с технической документацией фирмы "Yokogawa Electric Corporation" (Япония).

Минимальная базовая комплектация расходомеров:

- | | |
|---|----------|
| - расходомер (модификация и конструктивное исполнение в соответствии с заказом) | -1 шт.; |
| - сигнальный кабель (при раздельной компоновке первичного гидравлического преобразователя расхода и ЭИМП) | -1 шт.; |
| - руководство по эксплуатации | -1 экз.; |
| - методика поверки | -1 экз. |

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Техническая документация фирмы "Yokogawa Electric Corporation" (Япония).
 МП.МН 1351-2004 «Расходомеры вихревые YEWFO фирмы YOKOGAWA. Методика поверки».



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Расходомеры вихревые digital YEWFO серии DY соответствуют документации фирмы "Yokogawa Electric Corporation" (Япония), ТР ТС 020/2011 (декларация соответствия № TC N RU Д-JP.AB72.B.01641 до 22.06.2019), ТР ТС 012/2011 (сертификат соответствия № TC RU С-JP.ГБ08.B.01961 до 22.07.2019), ТР ТС 032/2011 (сертификат соответствия № TC RU С-JP.AB72.B.02006 до 09.10.2021).

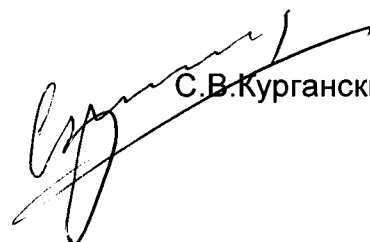
Межповерочный интервал – не более 24 месяцев.

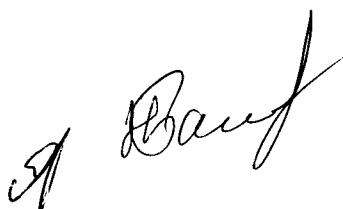
Научно-исследовательский центр БелГИМ
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13
Аттестат аккредитации № BY 112 02.1.0.0025

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма: "Yokogawa Electric China Co., Ltd.", Китай.
Адрес: No.365 Xing Long Street, Suzhou Industrial Park, Jiangsu 215126, China
Телефон: (86)-512-62833666
Факс: (86)-512-62833100

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники


С.В.Курганский





ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

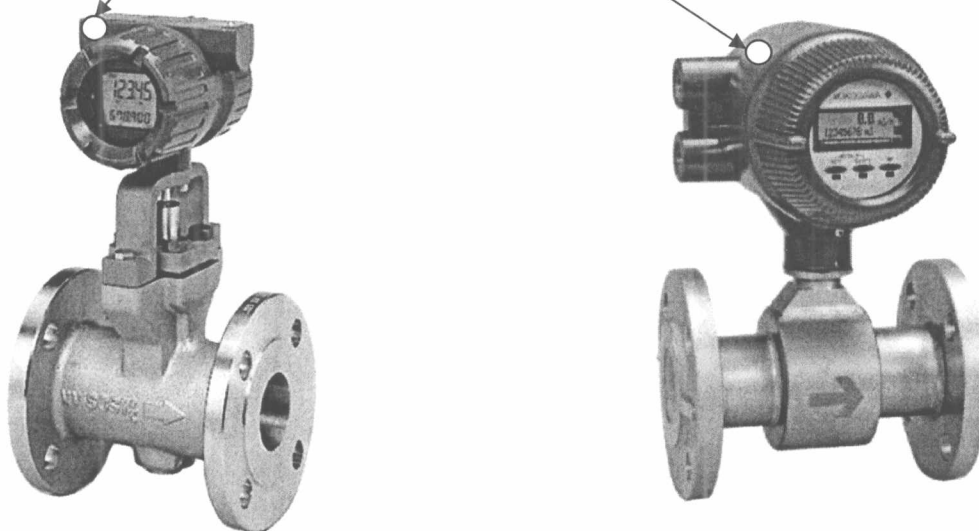


Рисунок А.1 – Место нанесения знака поверки (клейма-наклейки)

