Турбинный газовый счетчик TRZ 03 – TRZ 03-L – TRZ 03-K

TRZ 03

TRZ 03-L

TRZ 03-K

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Serving the Gas Industry Worldwide

RMG
by Honeywell

СОСТОЯНИЕ ИЮНЯ 2012

Указание:

К сожалению, информация на бумажном носителе не может обновляться автоматически, в то время как технический прогресс постоянно движется вперед. По этой причине мы оставляет за собой право на внесение технических изменений в изображения и данные, представленные в данных руководствах по эксплуатации. В то же время Вы всегда можете свободно скачать самую последнюю версию данного руководства (а также документацию на другие приборы) с нашего Интернет-сайта по адресу **www.rmg.com**.

RMG Messtechnik GmbH
Otto-Hahn-Str. 5
35510 Butzbach
Факс: +49 (0)6033 897-130
E-mail: Messtechnik@Honeywell.com

Номера телефонов:
Администрация: +49 (0)6033 897-0
Сервисная служба: +49 (0)6033 897-127
Запасные части: +49 (0)6033 897-173

ВВЕДЕНИЕ 1

Область применения 1
- TRZ 03 1
- TRZ 03-E 1
- TRZ 03-K 1
- TRZ 03-L 1
- Для всех типов счетчиков действует: 1

Принцип работы 2

Допуски 3

Нормы / Предписания 3

Срок действия поверки 3

Диапазоны измерений 4

Расширение диапазона измерений 4

Точность измерений 5

Диапазон температуры 5

Потеря давления 6

Патрубки для измерения давления 6

Использование газовых счетчиков для различных видов газов 7

УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ 8

УСТАНОВКА И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 9

Установка 9
- Дырочный выпрямитель 13
- Уплотнения 14
- Винты и гайки ..... Fehler! Textmarke nicht definiert.

Исполнения счетчиков 16
- Счетная головка типа „F“ 16
- Счетная головка типа „F-D“ 16
- Допустимые вращающие моменты счетной головки типа „F-D“. 17
- Счетная головка типа „A“ 17
- Счетная головка типа „D“ 18
- Подключение дополнительных устройств 18
- Допустимые вращающие моменты счетной головки типа „D“. 19
- Общее 20

Датчики импульсов 21
- Датчик импульсов в счетной головке (НЧ и ВЧ 1) 21
- Датчик импульсов в измерительной головке (ВЧ 2 и ВЧ 3) 22
- Назначение штеккеров 23

Технические данные датчиков импульсов 24
Электрические данные: 24
Герконный контакт 24
НЧ-щелевой инициатор 24
ВЧ 1 щелевой инициатор 24
ВЧ 2 щелевой инициатор 24

Измерение температуры 25

Ввод в эксплуатацию 26
Включение газового потока 26

РАБОТА 27

Влияние рабочих условий на ошибку измерений 27
Прерывистая работа 27
Влияние пульсаций 27
Последствия 28
Граничные значения 28
Диапазоны частот 28
Амплитуды пульсаций 28

Смазка 29
Сроки смазки 29
Спецификация смазочных масел 29
Первичная смазка 29
Повторная смазка 30

Указания по обслуживанию 32

Маркировка 32

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ 35

Диапазоны измерений/Размеры/Ступени давления тип TRZ 03 35

Диапазоны измерений/Размеры/Ступени давления тип TRZ 03-L 36

Диапазоны измерений/Размеры/Ступени давления тип TRZ 03-K 37

Q_{min} в зависимости от рабочего давления природного газа 38

Обзор используемых материалов 40

ПРИЛОЖЕНИЕ 42

Введение

Область применения

Турбинные газовые счетчики TRZ 03, TRZ 03-E и TRZ 03-L являются измерителями потока, которые могут быть использованы для коммерческих газовых измерений. Турбин-ный газовый счетчик TRZ 03-K может быть использован только для производственных измерений. Все три типа измеряют проходящее количество газа в единицах объема при актуальных давлении и температуре. Тем самым определяются единицы объема при рабочих условиях. Объем протекающего газа индицируется с помощью механического счетного устройства в раб.-m^3. Дополнительно турбинный газовый счетчик мо-жет быть оснащен высоко- и низкочастотными датчиками импульсов, а также контактами. Тем самым получают импульсы, количество которых пропорционально протекшему объему. Эти импульсы в-дальнейшем могут быть обработаны корректором.

Важнейшими различиями между типами TRZ 03, TRZ 03-E, TRZ 03-K или TRZ 03-L являются:

TRZ 03

- допущен для коммерческих измерений по DIN 33800
- установочная длина: 3 x Ду
- точность измерений ≤ ±0,5% (свыше 0,2 Q_{max})
- контроль за лопатками колеса

TRZ 03-E

- только электронный съем, без механического счетного устройства
- допущен для коммерческих измерений по DIN 33800
- установочная длина: 3 x Ду
- точность измерений ≤ ±0,5% (свыше 0,2 Q_{max})
- контроль за лопатками колеса

TRZ 03-K

- для некоммерческих измерений
- установочная длина: ≤ 1,5 x Ду
- точность измерений ≤ ±1% (свыше 0,2 Q_{max})

TRZ 03-L

- допущен для коммерческих измерений по TR G13 / OIML
- не требует даже при сильных помехах никакого дополнительного входного участка
- точность измерений ≤ ±0,5% (свыше 0,2 Q_{max})
- контроль за лопатками колеса

Для всех типов счетчиков действует:

- макс. рабочее давление: 100 бар (не для счетчиков с пластмассовым колесом)
- величины счетчиков от G 40 до G 16000
- диапазон измерений 1:20; 1:30 или 1:50 (см. листы данных)
- поставляемые подключения по DIN или ANSI
- могут поставляться в особом исполнении для агрессивных газов
- могут поставляться для низких температур (< 10°C)
- все счетчики могут использоваться до Ду 200 в любом установочном положении.

Принцип работы

Принцип работы механического турбинного газового счетчика базируется на измерении скорости газа. Протекающий газ ускоряется в выпрямителе потока счетчика и по-падает на турбинное колесо в определенном поперечном сечении. В выпрямителе по-тока устраняются нежелательные вихри, завихрения и ассиметрии, соответственно избегаются их отрицательные воздействия. Турбинное колесо установлено аксиально, лопасти турбинного колеса расположены под определенным углом к газовому потоку. Число оборотов турбинного колеса в пределах диапазона измерений (Q_{min} - Q_{max}) про-порционально средней скорости газа и тем самым расходу. Число оборотов является мерой протекающего объема. Вращательное движение турбинного колеса с помощью магнитной муфты передается в лишенную давления счетную головку. После муфты следует ВЧ-импульсный датчик (ВЧ 1) и передача, которая обеспечивает правильную редукцию для механического счетного устройства. На счетном устройстве находится НЧ-импульсный датчик (щелевой инициатор или геркон).

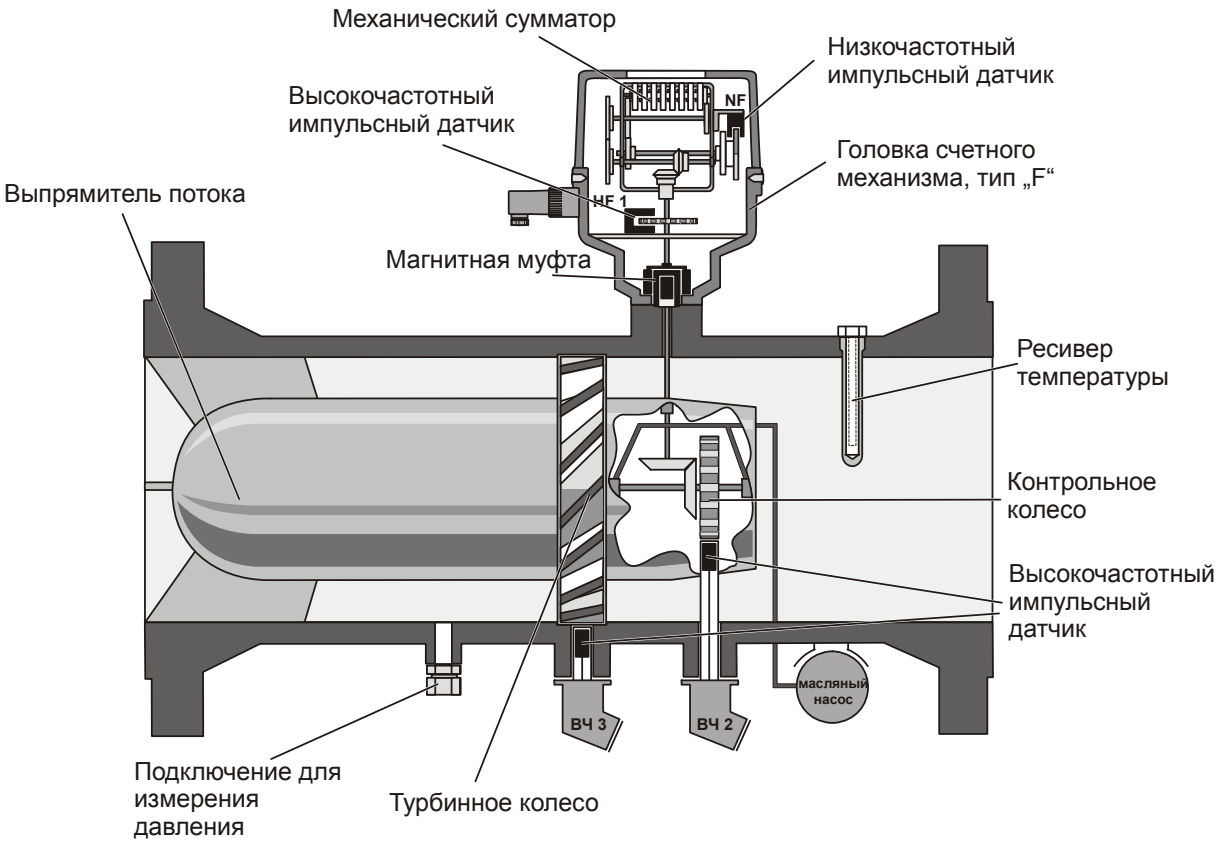


Рис. 1: Разрез турбинного газового счетчика

За турбинным колесом, на том же валу, находитсякулачковое колесо (контрольное колесо). Два ВЧ-сенсора выдают сигнал, когда лопастьтурбинного колеса (ВЧ 3) или ку-лачок контрольного колеса (ВЧ 2) перемещается мимо них. Так возникают две сдвинутые по фазе последовательности импульсов. Выработанные импульсы могут обрабатываться дальше для подсчета рабочего объема или измерения расхода.

Допуски

Тип **TRZ 03** допущен к коммерческим измерениям.
Имеются следующие допуски:

MID - допуск	№ T10417
Национальный допуск	№ 7.211/93.06
DVGW-регистрация	№ CE-0085BN0291

Тип **TRZ 03-K** не допущен к коммерческим измерениям.
Имеются следующие допуски:

DVGW-регистрация	№ CE-0085BN0292

Тип **TRZ 03-L** допущен к коммерческим измерениям.
Имеются следующие допуски:

EC - допуск	№ D 98.7.211.19
Национальный допуск	№ 7.211/98.11
DVGW-регистрация	№ CE-0085BN0291

Нормы / Предписания

Все RMG-турбинные газовые счетчики выдержали измерения с малыми и большими помехами по OIML-рекомендации IR-32/89, Annex A. Тем самым конструкция счетчиков удовлетворяет требованиям установки по Техническим Требованиям G 13, раздел 1. В качестве требований по испытаниям действуют PTB-правила испытаний, том 4, счетчики объема газа, 2. переработанное издание 1992.

RMG-турбинные газовые счетчики типа TRZ 03 соответствуют DIN 33800.

Срок действия поверки

Коммерческие турбинные газовые счетчики типа TRZ 03 должны регулярно поверяться. Срок действия поверки для счетчиков, установленных в Германии, определены в Порядке поверки, издание 1988 (с изменениями от 24.09.1992) и составляет для тур-бинных газовых счетчиков без устройства смазки 8 лет. Так как все RMG-счетчики TRZ 03 предусмотрены стандартно с устройством смазки, для поверок действуют следую-щие сроки:

G 40	- G 2500	12 лет
G 4000	- G 6500	16 лет
G 10000	и выше	неограниченно

При поверке счетчик должен быть снят и проверен на испытательном стенде.

Диапазоны измерений

Диапазоны измерений находятся между 10 и 25000 м^3/час (рабочие условия). Для каждой величины счетчика установлен диапазон измерений; он ограничен минимальным расходом Qmin и максимальным расходом Q_{max} (см. таблицы на страницах 34-36).

Для типов TRZ 03 и TRZ 03-L – это диапазон расходов, в котором газовый счетчик должен правильно индицировать с ошибкой в пределах границ, установленных в По-рядке поверки.

Турбинные газовые счетчики типа TRZ 03 уже имеют при атмосферном давлении диапазон измерений до 1:30. При испытаниях под высоким давлением по Техническим Требованиям G 7 (PTB) диапазон измерений может быть расширен до 1:50. Минимальный расход Q_{min} HD является тогда самым низким испытательным пунктом при ВД-испы-таниях. Типы TRZ 03 и TRZ 03-L могут использоваться для расчетов внутри данного ВД-диапазона расхода и плотности.

Приборы типа TRZ 03-K имеют диапазон измерений 1:16.

Расширение диапазона измерений

В диапазоне 0,2 Q_{max} до Q_{max} измерительные свойства турбинных газовых счетчиков определяется аэродинамическими отношениями в канале потока и поперечном сечении измерения. Благодаря многим испытаниям, как при атмосферном давлении так и более высоких давлениях, при правильных расчетах в этих диапазонах можно достичь отклонения от поверочной кривой в атмосферных условиях или условиях повышенного давления < 0,5% в диапазоне расхода 0,2 Q_{max} до Q_{max}. В нижнем диапазоне расхода измерительные свойства вытекают из соотношения между газовым потоком, вращающим измерительное колесо, и тормозящими вращающими моментами, вызываемым механическим сопротивлением (подшипники, счетное устройство). Вращающие моменты увеличиваются линейно с плотностью и квадратично со скоростью измеряе-мого газа. Из физических условий возникает поэтому увеличение диапазона измерений в зависимости от рабочей плотности. Нижняя граница расхода сдвигается в направлении малых нагрузок.

В качестве уравнения используется следующая формула:

$$Q_{md} \approx Q_{min} \times \sqrt{\frac{1{,}2}{\rho}}\ (m^3/h)$$

Рабочая плотность ρ может быть рассчитана с помощью следующей формулы:

$$\rho \approx (p_m + 1)\ x\ \rho_n\ (kg/m^3)$$

В этой формуле влияние температуры не учитывается.

Q_{md}:	минимальный расход в рабочих условиях
Q_{min}:	минимальный расчет счетчика
p_m:	рабочее давление, в бар
ρ:	рабочая плотность, в кг/м^3
ρ_n:	нормальная плотность газа
	ρ_n = нормальная плотность природного газа ≈ 0,8 кг/м^3
1,2	плотность воздуха при 20° C и 1,01325 бар (в кг/м^3)

Точность измерений

Внутри допустимых диапазонов измерений действуют следующие пределы ошибок:

Диапазон измерений:	Q_{min} до 0,2 Q_{max}	0,2 Q_{max} до Q_{max}
Предел ошибки1)	± 2 %	± 1 %
TRZ 03, TRZ 03-L	± 1 %	± 0,5 %
TRZ 03-K	± 2 % (Ду 50, Ду 80: ± 3 %)	± 1 % (Ду 50: ± 1,5 %)

1) максимально допустимая ошибка по Порядку поверки

Соблюдение этих границ проверяется. Они действуют также и в области высокого давления.

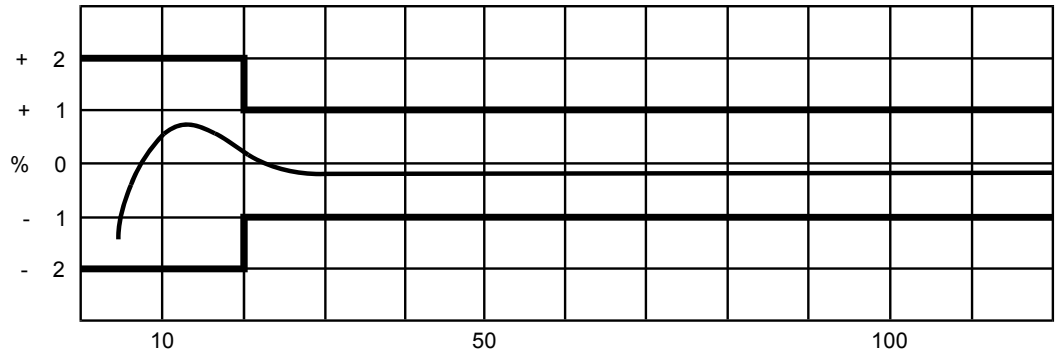


Рис. 2: Поверочная кривая турбинного газового счетчика

Повторяемость, т. е. различие значений при повторных измерениях в идентичных условиях, лежит в пределах:
TRZ 03, TRZ 03-L, TRZ 03-K: ≤ ± 0,1%

Диапазон температуры

Для стандартного исполнения турбинных газовых счетчиков типов TRZ 03, TRZ 03-L и TRZ 03-K допущены следующие диапазоны температур газа и окружающей среды:

Температура газа:

-40°C до +50°C (TRZ 03 и TRZ 03-L при коммерческом измерении)
-40°C до +60°C (TRZ 03, TRZ 03-L и TRZ 03-K при некоммерческих измерениях)

Температура окружающей среды:

-40°C до +60°C (TRZ 03, TRZ 03-L и TRZ 03-K)

Потеря давления

Благодаря конструктивным мероприятиям потеря давления в RMG турбинных газовых счетчиках снижена до минимума. Местами измерения потери давления являются 1 x DN перед и после счетчика. Потеря давления рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta p = Z_p \cdot \rho_B \cdot \frac{Q_B^2}{DN^4}$$

где:

Δp	потеря давления	[мбар]
Z_p	коэфф. потнри давления	
ρ_B	рабочая плотность	[кг/м³]
Q_B	рабочий расход	[и³/час]
Ду	диаметр счетчика	[мм]

Тип прибора	Z_p
Турб. газ. счетчик TRZ 03 / TRZ 03-K	3000
Турб. газ. счетчик TRZ 03-L	3600
Дырочный выпрямитель L1 по ISO/DIN	3150
Дырочный выпрямитель L2 по ISO/DIN	6300
Дырочный выпрямитель L3 по ISO/DIN	9450
Дырочный выпрямитель LP-35 RMG-нормы	1260
Трубчатый выпрямитель RB 19 по ISO/DIN	1260

Для значений Zp речь идет оприблизительных средних величинах. Точные значения рассчитываются из потери давления, которая определяется при испытаниях счетчика.

Примеры расчетов:

Расчет потери давления для турбинного газового счетчика со стоящим впереди дырочным выпрямителем.
TRZ 03, Q_B = 650 м³/час, Ду 150, ρB = 1,3 кг/м³ (природный газ)
Из таблицы следует: Z_p(TRZ03) = 3000, Z_p(LP-35) = 1260
Расчет:

$Z_{p(ges)}$ = 3000 + 1260 = 4260 $\Rightarrow$ $\Delta p = 4260 \cdot 1{,}3 \cdot \frac{650^2}{150^4} = 4{,}6 mbar$

Патрубки для измерения давления

Для подключения датчика давления корректора или манометра для считывания имеющегося в счетчике давления на счетчике установлен патрубок. Этот патрубок обозначен „pr“.

Использование газовых счетчиков для различных видов газов

Вид газа	Символ	Плотность при 0oC 1.013 бар	Корпус счетчика	Примечания
Аммиак	NH3	0,77	стандартн.	О-кольца / смазка
Аргон	Ar	1,78	стандартн.	
Биогаз			специальн.	спец. измер. комплект
Бутан	C4H10	2,70	стандартн.	
Природный газ		0,8	стандартн.	
Этан	C2H6	1,36	стандартн.	
Этилен (газообразн.)	C2H4	1,26	стандартн.	особое исполнение
Фреон (газообразн.)	CCI2F2	5,66	стандартн.	О-кольца / смазка
Гелий	He	0,18	стандартн.	уменьш. диап. измерений
Двуокись углерода	CO2	1,98	стандартн.	исключение пищевая промышленность
Угарный газ	CO	1,25	стандартн.	
Воздух		1,29	стандартн.	
Метан	CH4	0,72	стандартн.	
Пентан	C5H12	3,46	стандартн.	
Пропан	C3H8	2,02	стандартн.	
Пропилен (газообразн.)	C3H6	1,92	стандартн.	спец. измер. комплект
Кислый газ			специальн.	спец. измер. комплект
Кислород (100%)	O2	1,43	стандартн.	особое исполнение
Двуокись серы	SO2	2,93	специальн.	особое исполнение
Серный газ (0,2%)	H2S	1,54	специальн.	спец. измер. комплект
Городской газ			стандартн.	
Азот	N2	1,25	стандартн.	
Водород	H2	0,09	специальн.	уменьш. диап. измерений

Указания по безопасности

Турбинные газовые счетчики TRZ 03, TRZ 03-L и TRZ 03-K служат для измерения рабочих объемов неагрессивных и горючих газов. Измерения агрессивных газов допустимо только при специально для этого изготовленными особых исполнениях. Использование для измерения жидкостей - невозможно и ведет к выходу из строя прибора.

Турбинные газовые счетчики TRZ 03, TRZ 03-L и TRZ 03-K соответствуют актуальным нормам и предписаниям. Тем не менее, из-за неправильной работы, могут возникнуть опасности.

Лица, которые устанавливают или эксплуатируют турбинные газовые счетчики TRZ 03, TRZ 03-L или TRZ 03-K во взрывоопасных зонах, должны знать актуальные нормы и предписания по взрывозащите.

Турбинные газовые счетчики TRZ 03, TRZ 03-L и TRZ 03-K допущены к использованию во взрывоопасных зонах, обозначение:

EEx ib IIC T6

Соответствующее свидетельство о допуске для НЧ- и ВЧ-сенсоров Вы найдете в приложении.

Соблюдайте следующие указания:

Опасность взрыва
Этот символ в книге предупреждает Вас об опасности взрыва; соблюдайте стоящие возле символа указания. Против опасности взрыва здесь нужно особенно соблюдать:

- подключайте импульсные выходы турбинного газового счетчика только к защищенным цепям

Поломки
Этот символ в книге предупреждает Вас о возможных поломках. Указания возле этого символа информируют Вас о том, как Вы можете избежать поломок на турбинном газовом счетчике.

При неправильном обхождении с прибором снимаются все гарантийные обязательства!

Установка и ввод в эксплуатацию

Установка

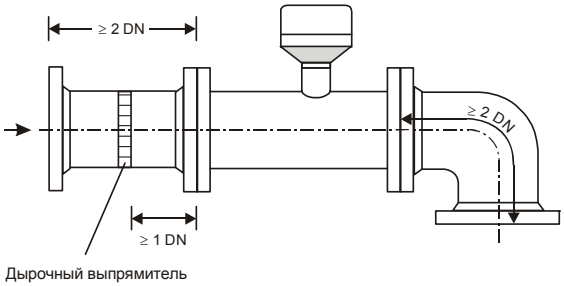
Внимание: Пожалуйста, прочтите указания по установке прежде, чем Вы будете устанавливать и вводить в эксплуатацию RMG-турбинные газовые счетчики.

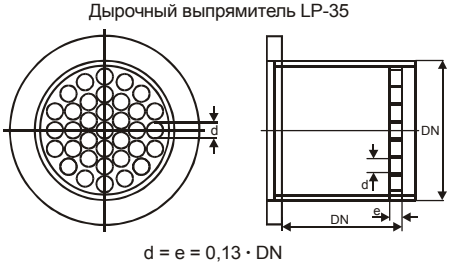
Турбинные газовые счетчики являются точными измерительными приборами и с ними нужно обходиться при транспортировке, складировании и эксплуатации соответственно. При установке прибора учтите направление потока, промаркированное стрелкой на корпусе.

Ошибка при установке может нанести физические повреждения или привести к выходу из строя турбинного газового счетчика.

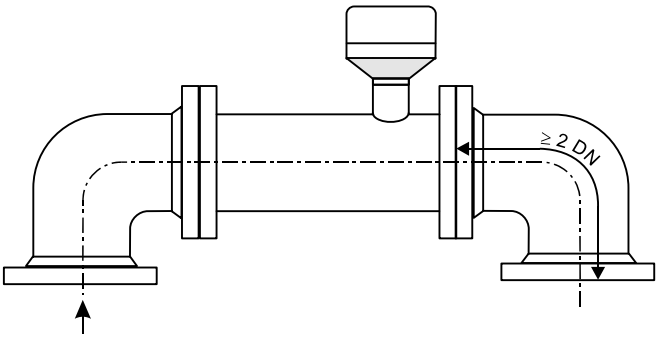
Обязательно соблюдать следующие указания:

- Прежде всего перед установкой необходимо устанить желтую защитную пленку. Остатки этой пленки могут привести к изменению направления течения газа и к ошибкам при измерении!
- RMG-турбинные газовые счетчики TRZ 03, TRZ 03-L и TRZ 03-K могут эксплуатироваться в любом положении для диаметров до Ду 200, начиная с диаметра Ду 250 возможен только горизонтальный поток. Если при заказе было оговорено поло-жение установки, то счетчик должен устанавливаться в этом положении. Кроме того нужно следить за тем, чтобы отверстие наполнения смазочного устройства смотрело вверх.
- Должны избегаться все препятствующие потоку устройства перед турбинным газовым счетчиком (см. DVGW-директиву G 492 II и PTB-директиву G 13, исключение: TRZ 03-L).
- Перед **RMG-турбинным газовым счетчиком TRZ 03** требуется входной участок длиной минимум 2 x Ду. Входной участок должен быть выполнен в виде прямой трубы того же диаметра, что и счетчик. При сильных помехах предписывается установка выпрямителей (см. таблицу на следующей странице). После счетчика должна быть установлена труба или колено диаметром счетчика и общей длиной 2 x Ду. Устройство измерения температуры может быть установлено на расстоянии не меньше 1 x Ду, а при диаметрах ≥ Ду 300 - 300 мм. Если помехи находятся перед входным участком (напр. регулятор давления), то дополнительно требуется дырочный выпрямитель. Могут использоваться дырочные выпрямители по ISO 5167-1 или тип RMG LP-35, который по сравнению с нормированным выпрямителем дает потерю давления в 2,5 раза меньшую.





- Перед **RMG турбинным газовым счетчиком TRZ 03-L** не требуется входной участок, даже при сильных помехах, как напр. при регуляторе давления газа. Он испытывался без входного участка по техническим требованиям G13 (соответствуют OIML-директиве IR-32/89). После счетчика должна быть установлена труба или колено диаметром счетчика и общей длиной 2 x Ду. Устройство измерения температуры может быть установлено на расстоянии не меньше 1 x Ду, а при диаметрах ≥ Ду 300 - 300 мм.



- Угол открытия ступеней понижения или расширения, которые устанавливаются перед турбинными газовыми счетчиками Typ TRZ 03, TRZ 03-L или TRZ 03-K, не должен составлять более 30o.
- Чтобы получить точный результат измерения, турбинный газовый счетчик должен быть так установлен в трубопровод, чтобы фланцевые уплотнения не выступали в трубопровод.
- Для защиты турбинного газового счетчика от инородных тел, которые могут присутствовать в газовом потоке, на входной стороне счетчика должна быть установлена решетка. Решетка может быть дырочной пластиной из 3 мм перфорированного листа (может поставляться в качестве принадлежности).
- Подключение (pr), установленное на RMG-турбинном газовом счетчике, является точкой измерения давления, которая используется при поверке для подключения эталонного измерительного давления. Этот пункт измерения давления служит для подключения таких измерителей давления, как Flow-компьютер или корректор. Другие подключения (напр. для измерения температуры) могут поставляться с участом трубы на выходной стороне счетчика.

- **Внимание: Оберегайте турбинный газовый счетчик от повреждений, которые могут быть вызваны сильными колебаниями потока, напр. если последующие трубопроводы должны быть наполнены или опорожнены.**

- **Внимание: Если на трубопроводе должны проводиться сварные работы, то на безопасном расстоянии от счетчика.** Экстремальные температуры в трубопроводе вблизи счетчика могут вызвать длительный выход его из строя.

- **Внимание: Все электрические соединения между счетчиками и усилителями или Flow-компьютером производите в соответствии с указаниями по установке.** Убедитесь, что эти соединения защищены.

- **Внимание: Жидкости, которые находятся в трубопроводе после гидростатического испытания, могут повредить внутренние части счетчика.** Если гидростатическое испытание необходимо, турбинный газовый счетчик должен быть заменен участом трубы. Убедитесь, что после гидростатического испытания в районе счетчика в трубопроводе нет никакой жидкости.

- **Рабочие данные**

  Рекомендуемые предельные величины для максимальной долговечности и высокой точности измерений:

Максимальная **перегрузка:**	< 20% свыше Q_{max}, кратковр. (< 30 сек)
Максимальные **изменения потока или ударные нагрузки**	< 0,01·Q_{max}/сек $\hat{=}$ 1% Q_{max}/сек напр. пуск 0 - 100%: > 100 сек
Максимальные **изменения давления:**	< 0,1 бар/сек
Максимальные **пульсации потока:**	< 5%
Размер частиц в газовом потоке:	< 5 µм
Складская смазка:	См. главу Смазка интервалы зависят от состояния газа (конденсат, ржавчина, пыль)
Вибрация / механическое сотрясение:	< 1 мм/сек (скорость колебаний)

При вводе в эксплуатацию, перед заполнением, во время запуска счетчика эти данные должны быть определены и проверены, а особенно при одновременном появлении многих предельных величин - соответственно оценены. Уже при достижении одной из названных предельных величин должны быть проведены мероприятия на установке для улучшения условий измерения.

Учет всех измеряемых величин (счетчика и эксплуатационных) должен производиться пользователем во время всей эксплуатации, чтобы пораньше распознать возможные причины повреждения счетчика и своевременно вмешаться.

Выхода из положения или устранения критических эксплуатационных условий можно добиться напр. следующими мероприятиями:

- входная решетка (ср. вел. < 0,15 мм)
- филтр
- защита счетчика-дырочные пластины (Ø 3 - 4 мм)
- вентили с управлением (изменения потока)
- обратные заслонки (пульсации, встречные потоки)

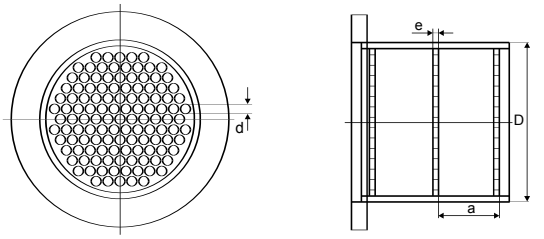
- **Техническая директива G 13**
  В следующей таблице сопоставлены условия для новых установок по TRG G 13 и облегченные условия для RMG турбинных газовых счетчиков.

Вид помех перед счетчиком	**Условия по TR G13**	**Условия для RMG счетчиков типа TRZ 03**	**Примечания**
никаких	вход ≥ 5 Ду выход ≥ 2 Ду	вход ≥ 2 Ду выход ≥ 2 Ду	выходная труба может быть выполнена в виде колена.
	вход ≥ 10 Ду		помехи во входном участке могут не учитываться, если выполняются условия для переменного и пульсирующего потока
колено	вход ≥ 5 Ду	вход ≥ 2 Ду	
пространственное колено	вход ≥ 5 Ду **дополнительно** 2 дырочных или один трубчатый выпрямитель	вход ≥ 2 Ду	
регулятор давления газа с шумоподавителем	вход ≥ 5 Ду	вход ≥ 2 Ду дополнительно один дырочный выпрямитель	
регулятор давления газа без шумоподавителя	вход ≥ 5 Ду **дополнительно** два дырочных выпрямителч	вход ≥ 2 Ду дополнительно один дырочный выпрямитель	
диффузор	вход ≥ 5 Ду **дополнительно** один дырочный выпрямитель	вход ≥ 2 Ду	
диффузор с винтовым потоком	вход ≥ 5 Ду **дополнительно** два дырочных выпрямителя	вход ≥ 2 Ду	

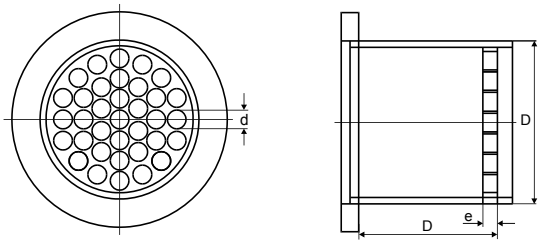
Дырочный выпрямитель

Имеется следующий выбор выпрямителей:

Дырочный выпрямитель RMG L1 - L3 по ISO 5167-1 и DIN 1952



Дырочный выпрямитель RMG LP-35



Свойства	ISO/DIN	L1-L3	RMG LP-35
Диаметр отверстий d	$d \leq 0{,}05\ D$	0,04 D	0,13 D
Толщина пластины e	$e \geq d$	e = d	0,13 D
Расст. между пласт. a	$0{,}5\ D \leq a \leq 1\ D$	0,5 D	-
Сотношение отвер. m	$0{,}2 \leq m \leq 0{,}4$	0,3	0,6
Потеря давл. дин. Δp		5 - 15 ($c^2\ \rho\ /\ 2$)	2 ($c^2\ \rho\ /\ 2$)

Эти выпрямители с RMG турбинными газовыми счетчиками удовлетворяют требованиям Технической директивы G 13 и допущены под EWG № D 81 / 7.211.10 для турбинных газовых счетчиков.

Уплотнения

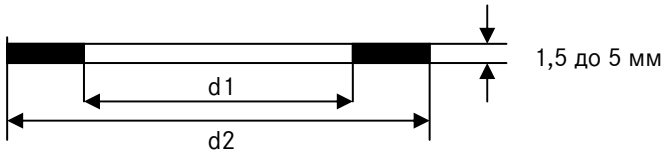
Должно быть точно установлено, что фланцевые уплотнения у RMG – турбинных газовых счетчиков не выдаются в трубопровод.

В качестве уплотнений могут использоваться все уплотнения, допущенные по DVGW, и удовлетворяющие требованиям по устойчивости и надежности.

Рекомендуемые уплотнения со следующим максимальными параметрами на AD2000:

- плоские уплотнения: $k_0 \times K_D = 20 \times b_D$ | $k_1 = 1{,}3 \times b_D$ [N/мм]
- уплотнения зубчатого профиля: $k_0 \times K_D = 15 \times b_D$ | $k_1 = 1{,}1 \times b_D$ [N/мм]
- спиральные уплотнения: $k_0 \times K_D = 50 \times b_D$ | $k_1 = 1{,}4 \times b_D$ [N/мм]
- металлическое кольцевое уплотнение: $K_D = 480$ N/мм²

Рекомендуемые размеры приводятся в следующих таблицах.



Плоские уплотнения			Ру 10	Ру 16	ANSI 150	Ру 25	Ру 40
Ду		d1	d2				
50	2"	77	107	107	105	107	107
80	3"	90	142	142	137	142	142
100	4"	115	162	162	175	168	168
150	6"	169	218	218	222	225	225
200	8"	220	273	273	279	285	292
250	10"	274	328	330	340	342	353
300	12"	325	378	385	410	402	418
400	16"	420	490	497	514	515	547
500	20"	520	595	618	607	625	628
600	24"	620	695	735	718	730	745

Уплотнения зубчатого профиля		ANSI 300 / ANSI 600		Ру 64	
Ду		d1	d2	d1	d2
50	2"	107	107	107	107
80	3"	142	142	142	142
100	4"	162	162	168	168
150	6"	218	218	225	225
200	8"	273	273	285	292
250	10"	328	330	342	353
300	12"	378	385	402	418
400	16"	490	497	515	547
500	20"	595	618	625	628
600	600	695	735	730	745

Спиральные уплотнения		ANSI 300		Py 64		ANSI 600	
Ду		d1	d2	D1	d2	d1	d2
50	2"	69,9	85,9	66	84	69,9	85,9
80	3"	101,6	120,7	95	119	101,6	120,7
100	4"	127,0	149,4	120	144	120,7	149,4
150	6"	182,6	209,6	174	200	174,8	209,6
200	8"	233,4	263,7	225	257	225,6	263,7
250	10"	287,3	317,5	279	315	274,6	317,5
300	12"	339,9	374,7	330	366	327,2	374,7
400	16"	422,4	463,6	426	466	412,8	463,6
500	20"	525,5	577,9	530	574	520,7	577,9
600	24"	628,7	685,8	630	674	628,7	685,8

Винты

	Температурные диапазоны для винты и гайки			
	-10°C до +80°C	-40°C до +80°C		
Давление		Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
до включительно 40 бар	Болты в соответствии со стандартом DIN EN ISO 4014 изготовленные из материала 5.6, Гайки в соответствии со стандартом DIN EN ISO 4032 из материала 5-2	Болты в соответствии со стандартом DIN EN ISO 4014 изготовленные из материала 25CrMo4, Гайки в соответствии со стандартом DIN EN ISO 4032 из материала 25CrMo4		
от 40 бар	Болт в соответствии со стандартом ANSI B1.1 из материалом ASTM A 193 качества B7, Гайки в соответствии со стандартом ANSI B1.1 из материала ASTM A 194 качества 2H	Болт в соответствии со стандартом ANSI B1.1 из материалом ASTM A 320 качества L7, Гайки в соответствии со стандартом ANSI B1.1 из материала ASTM A 320 качества L7	Болт в соответствии со стандартом ANSI B1.1 из материалом 42CrMo4, Гайки в соответствии со стандартом ANSI B1.1 из материала 42CrMo4	Болт с уменьшенным диаметром в соответствии со стандартом DIN 2510 из материалом 25CrMo4, Гайки в соответствии со стандартом DIN 2510 из материала 25CrMo4

Исполнения счетчиков

RMG-турбинные газовые счетчики могут быть произведены в различных исполнениях.

Счетная головка типа „A“

Счетная головка типа „D“

Счетная головка типа „F“

Счетная головка типа „F“

Новым стандартным исполнением является счетная головка „F“ без механического сцепления. В этом исполнении также невозможно подключение никаких дополнительных механических приборов.
Счетная головка имеет следующие свойства:

- НЧ-импульсный датчик
  - стандарт: герконный контакт
  - альтернатива: индуктивный датчик импульсов
  - заказ: до двух дополнительных индуктивных НЧ-импульсных датчиков
- ВЧ-импульсный датчик может поставляться по заказу, Частота импульсов при Q_{max} примерно 100 Гц
- класс защиты IP 65
- универсально считываемый
- счетный комплект и ВЧ1-импульсный датчик легко заменяются на месте

Электрическое подключение должно быть обязательно предусмотрено с колпачком или со штеккером подключения, иначе влажность может проникнуть в счетную головку!

Счетная головка типа „F-D“

Конструкция и свойства идентичны счетным головкам типа „F“, только имеет дополнительно механическое сцепление на верхней крышке корпуса по стандарту EN 12261
Направление вращения осуществляетса по часовой стрелке (вид сверху).
Информация для правильного подключения см. орисание для счетной головки типа „D“. При подключении особенно обратить внимание на допустимые величины вращающего момента.

Допустимые вращающие моменты счетной головки типа „F-D“.

Диаметр Ду	Величина G	Q_{max} m^3/час	Qmin [$м^3$/час]			Mmax [Нмм]		
			1:20	1:10	1:5	1:20	1:10	1:5
50	40	65	-	-	13	-	-	-
50	65	100	-	10	20	-	-	-
80	100	160	8	16	32	-	1,0	2,0
80	160	250	13	25	50	1,4	2,4	3,9
80	250	400	20	40	80	1,4	2,3	3,9
100	160	250	13	25	50	0,14	0,6	1,3
100	250	400	20	40	80	0,5	1,1	2,1
100	400	650	32	65	130	0,8	1,6	3,3
150	400	650	32	65	130	0,5	1,5	2,4
150	650	1000	50	100	200	1,3	2	3,3
150	1000	1600	80	160	320	11,5	15,7	37,3
200	1000	1600	80	160	320	11	15	37
200	1600	2500	130	250	500	11	15	37
250	1000	1600	80	160	320	11	15	37
250	1600	2500	130	250	500	11	15	37
250	2500	4000	200	400	800	11	15	37
300	2500	4000	200	400	800	11	15	37
300	4000	6500	320	650	1300	11	15	37
400	4000	6500	320	650	1300	11	15	37
400	6500	10000	500	1000	2000	11	15	37
500	6500	10000	500	1000	2000	11	15	37
500	10000	16000	800	1600	3200	11	15	37
600	16000	25000	1300	2600	5000	11	15	37

Счетная головка типа „A“

Старым стандартным исполнением является счетная головка „A“ без механического сцепления. В этом исполнении невозможно подключение никаких дополнительных механических приборов.

Счетная головка имеет следующие свойства:

- НЧ-импульсный датчик
  - стандарт: герконный контакт
  - альтернатива: индуктивный датчик импульсов
- ВЧ-импульсный датчик может поставляться по заказу, Частота импульсов при Q_{max} примерно 100 Гц

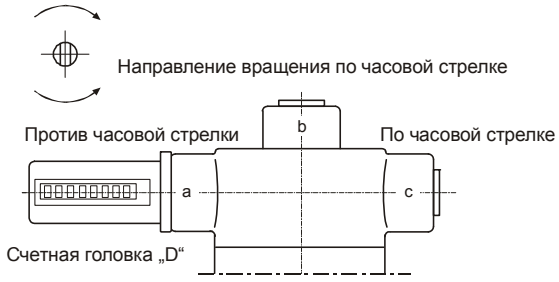
Счетная головка типа „D“

На счетной головке „D“ на двух механических отводов под наблюдением контролеров могут быть установлены такие дополнительные приборы, как напр. импульсные датчики, корректоры и т. д. Перед подключением механически приводимых дополнительных приборов нужно учитывать, что направление вращения и величина поворота Ua (см. технические данные счетчика) должны совпадать с данными на счетчике. Необходимый для привода дополнительного прибора вращающий момент не может превышать значение, указанное на нами на типовой табличке отвода.

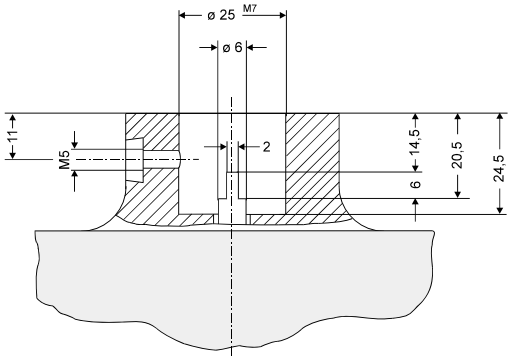
Выступающее счетное устройство исполнения „D“ не использовать при транспортировке как ручку для ношения!

Счетная головка имеет следующие свойства:

- НЧ-импульсный датчик
  - стандарт: герконный контакт
  - альтернатива: индуктивный датчик импульсов
  - заказ: один дополнительный индуктивный датчик импульсов
- ВЧ-импульсный датчик поставляется по заказу, частота импульсов при Q_{max} примерно 100 Гц
- возможно подключение дополнительных механических приборов



Направление вращения выходных валов



Размеры выходного сцепления

Подключение дополнительных устройств

Для подключения дополнительных механических или электронных измерительных приборов могут быть использованы выходные сцепления на счетной головке (исполнение „D“). При этом общий вращательный момент не должен превышать допустимую величину. Без дополнительных приборов выходные сцепления опломбированы.
Выходные сцепления в зависимости от величины счетчика имеют размеры в соответствии с таблицей.

Внимание
Установка и снятие дополнительных приборов и дополнительных измерительных приборов допустимы только в присутствии контролеров. Перед подключением дополнительных приборов учитывать, что направление вращения и величина поворота соответствуют. При отпуске двух шестигранных винтов счетная головка в зависимости от ситуации может быть приведена в удобное для установки положение без повреждения пломбы.

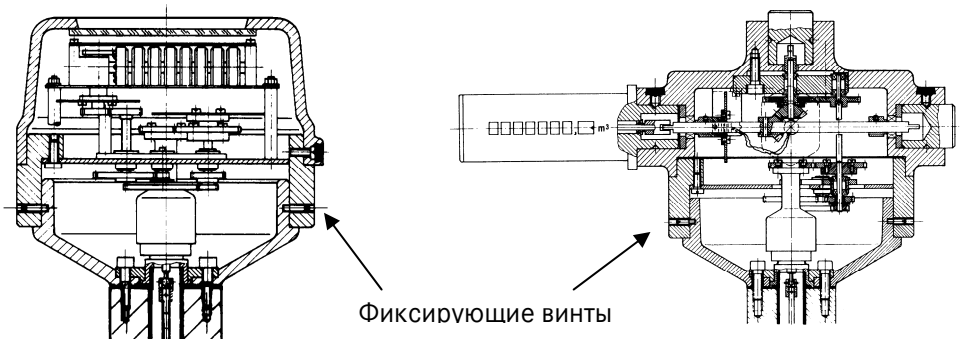
Допустимые вращающие моменты счетной головки типа „D“.

Так как диапазон измерений турбинных газовых счетчиков может подвергнуться негативному воздействию из-за вращающих моментов приводимых дополнительных приборов, в зависимости от диапазона расхода и диаметра в следующей таблице приведены допустимые вращающие моменты в Нмм.

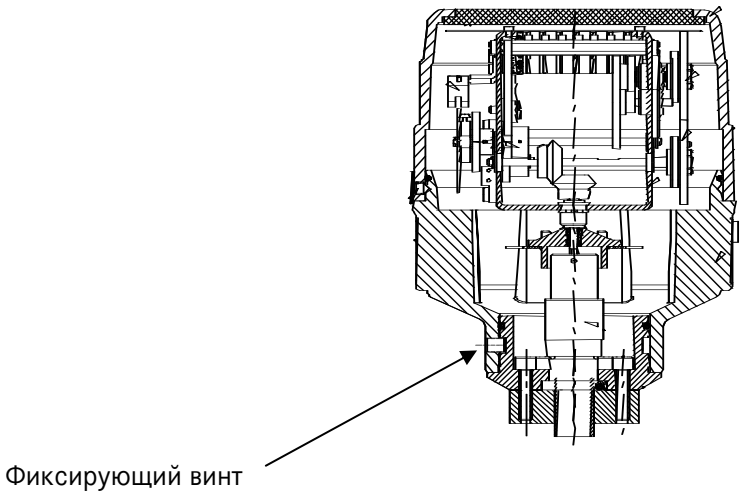
Величина	Диаметр Ду	Qmax м³/час	Qmin м³/час	Nmax Н.мм	Pmax бар
G 40	50	65	13	–	100
G 65	50	100	10 20	– –	100
G 100	80	160	16 32	1,0 2,0	100
G 160	80	250	13 25 50	1,4 2,3 3,9	100
G 250	80	400	20 40 80	1,4 2,3 3,9	100
G 160	100	250	13 25 50	– 0,6 1,6	100
G 250	100	400	20 40 80	0,8 1,4 2,3	100
G 400 G 400 G 400	100	650	32 65 130	0,8 1,4 3,4	100
G 400 G 400 G 400	150	650	32 65 130	0,6 2,0 3,9	100
G 650	150	1000	50 100 200	2,0 4,0 9,8	100
G 1000	150	1600	80 160 320	16 38 90	100
G 1000	200	1600	80 160 320	16 38 90	100
G 1000	250	1600	80 160 320	12 20 36	100
≥ G 1600	200	2500	0,05 Q_{max} 0,1 Q_{max} 0,2 Q_{max}	16 39 98	100

Общее

Все исполнения счетных головок (A, D и F) после освобождения двух фиксирующих винтов могут быть повернуты на 350°, чтобы достичь оптимального для считывания положения счетчика. Для этого необходим внутренний шестигранный ключ SW 2.



Счетная головка „A“ Счетная головка „D“



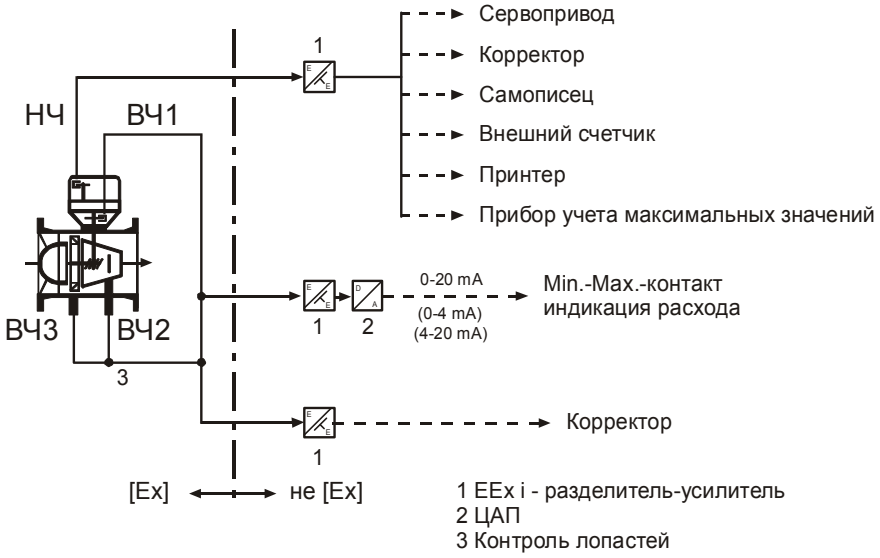
Счетная головка „F“

При работах на счетной головке нужно следить, чтобы поверочные пломбы не были повреждены.

Датчики импульсов

Турбинные газовые счетчики TRZ 03, TRZ 03L и TRZ 03-K обладают различными сенсорами, которые поставляют импульсы объема в различных частотных диапазонах. Импульсы могут в дальнейшем обрабатываться напр. корректорами или иными счетчиками. Все датчики импульсов TRZ 03 и TRZ 03L допущены к коммерческому применению. Возможности подключения представлены на следующем рисунке.

Возможности подключения



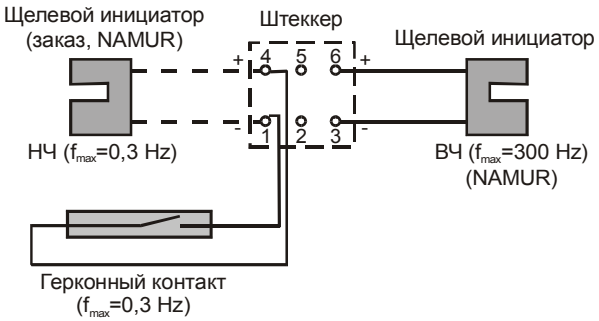
Все датчики импульсов защищены и при использовании во взрывоопасных зонах могут быть подключены только к защищенным цепям. Барьеры безопасности должны удовлетворять требованиям искрозащиты EEx ib IIC.

Датчик импульсов в счетной головке (НЧ и ВЧ 1)

RMG-турбинные газовые счетчики TRZ 03, TRZ 03K и TRZ 03L оснащены обычно герконным контактом в счетной головке. При этом цена импульса соответствует цене поворота Ua. Точные частотные данные находятся в табличке на счетной головке. Ори-ентировочные значения можно найти в таблицах на стр. 35-37. Максимальная частота импульсов составляет около 0,3 Гц. По заказу может быть встроен также щелевой инициатор.

В случаях, где необходимо высокое разрешение, может быть дополнительно установлен ВЧ1 – датчик импульсов. Тогда максимальная частота импульсов составляет при-мерно 300 Гц при Qmax. Назначение штеккеров для стандартного исполнения с герконным контактом (альтернативно со щелевым инициатором) представлено на следующем рисунке. Примите во внимание указания на табличке на счетной головке.

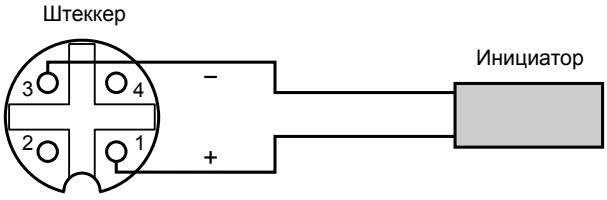
НЧ и ВЧ 1



Датчик импульсов в измерительной головке (ВЧ 2 и ВЧ 3)

Высокочастотные сигналы расхода от инициаторов ВЧ 2 и ВЧ 3, как правило, используются для управления и соединения с коммерческими электронными Flow компьютерами. Импульсы снимаются с датчиков импульсов ВЧ 3 на турбинном колесе и ВЧ 2 на контрольном колесе. Оба колеса установлены так, чтобы вырабатывались две последовательности импульсов одинаковой частоты и сдвинутые по фазе на 180°. Точная частота определяется при поверке и приводится на дополнительной табличке на корпусе. Ориентировочные значения перечислены в таблицах на стр. 35-37. Максимальная частота импульсов примерно 2100 Гц при Qmax зависит тем не менее от величины счетчика.

ВЧ2, ВЧ3



ВЧ 2: контр. колесо
ВЧ 3: турб. колесо
} f_{max} = 2,1 kHz (NAMUR)

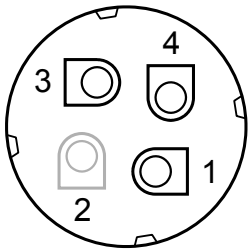
Подключения требуют многоконтактных штеккеров.
Обычно НЧ-датчик импульсов всегда подключен к контактам 1 и 4. а отдельный ВЧ1 датчик импульсов – к контактам 3 и 6. При этои наибольший номер обозначен (+).

Высокочастотные датчики импульсов, которые расположены на турбинном колесе (ВЧ2) или на контрольном колесе (ВЧ3), обычно подключаются к контактам 1 и 3 (на старых устройств 3 и 6).

Назначение штеккеров

Штеккер, 3-контактный (ВЧ2/ ВЧ3)

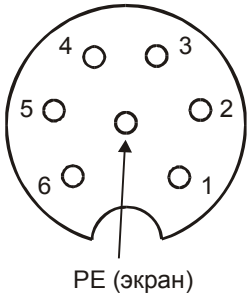
Изгот.: Fa. Binder (Серия 713)



1 +
3 - ВЧ-сигнал Namur

Штеккер, 7-контактный (Счетная головка типа „F“; ВЧ2/ ВЧ3 на старых устройств)

Изгот.: Fa. Binder (Серия 693)



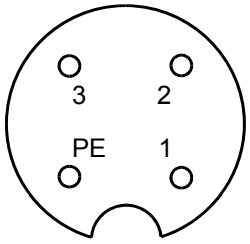
1 -
4 + НЧ-сигнал контакт или Namur

2 -
5 + заказ НЧ – или ВЧ-сигнал

3 -
6 + ВЧ-сигнал Namur

Штеккер, 4-контактный (на старых устройств)

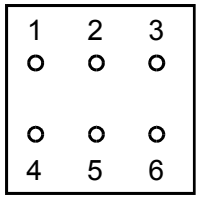
Изгот.: Fa. Hirschmann



1 -
2 + НЧ-сигнал контакт или Namur

Штеккер, 6-контактный (на старых устройств)

Изгот.: Fa. Harting



Вид со стороны кабельного штеккера (со стороны клиента)

1 -
4 + НЧ-сигнал контакт или Namur

2 -
5 + заказ НЧ – или ВЧ-сигнал

3 -
6 + ВЧ-сигнал Namur

Технические данные датчиков импульсов

Электрические данные:

Герконный контакт

замыкающий контакт	
max. нагрузка на контакт	10 Вт
max. коммутируемое напряжение	200 В/DC
max. коммутируемый ток	0,5 А
f_{max}	0,3 Гц

НЧ-щелевой инициатор

индуктивный контакт по DIN 19234 (NAMUR)	
напряжение питания	7-9 В DC (с внутр. сопротивл. R_i = 1 кΩ)
ток отпускания	≥ 3 мА
ток срабатывания	≤ 1 мА
f_{max}	0,3 Гц

ВЧ 1 щелевой инициатор

индуктивный контакт по DIN 19234 (NAMUR)	
напряжение питания	7-9 В DC (с внутр. сопротивл. R_i = 1 кΩ)
ток отпускания	≥ 3 мА
ток срабатывания	≤ 1 мА
f_{max}	300 Гц

ВЧ 2 щелевой инициатор

индуктивный контакт по DIN 19234 (NAMUR)	
напряжение питания	7-9 В DC (с внутр. сопротивл. R_i = 1 кΩ)
ток отпускания	≥ 3 мА
ток срабатывания	≤ 1 мА
f_{max}	2100 Гц

Измерение температуры

Для измерения температуры газа может использоваться датчик температуры в стакане погружения в трубопроводе после счетчика. Рекомендуется второй стакан погружения, напр. для контрольного термометра. Если такие стаканы погружения в корпусе счетчика не предусмотрены, то измерители температуры должны устанавливаться на расстоянии до 3 x Ду но не более 600 мм после турбинного газового счетчика.

Все турбинные газовые счетчики типов TRZ 03 и TRZ 03-L с диаметра Ду 80 (3") могут быть оснащены одним стаканом погружения для датчика температуры PT100.
Из-за короткой конструкции турбинные газовые счетчики типа TRZ 03-K не могут быть оборудованы стаканом погружения.

В измерительных установках на открытом воздухе, как правило, зимой и на измерительных установках природного газа после регуляторных станций встречаются рабочие температуры в пределах от -5 °C до +10 °C. В измерительных установках после компрессорных станций рабочие температуры обычно выше. По этим причинам измерительные элементы датчиков температуры вне трубопроводов, должны быть достаточно изолированы от влияния окружающей температуры. Чтобы достичь оптимальной теплопередачи, при всех условиях температурные стаканы должны быть наполнены маслом в качестве теплопроводящей жидкости.

Ввод в эксплуатацию

Заливка масла

При поставке смазочное устройство турбинных газовых счетчиков не содержит масла. Маслянные насосы перед вводом в эксплуатацию на месте установки должны быть сначала наполнены! Небольшая емкость с маслом поставляется вместе с каждым счетчиком.
Подробные указания по смазке Вы найдете в главе „смазка“ со стр. 29.

Включение газового потока

Не вводите в эксплуатацию никаких трубопроводов или частей установки, расположенных после турбинного газового счетчика. При этом могут возникнуть такие обороты турбинного колеса, которые приведут к сильной нагрузке и могут вызвать повреждения.

Кратковременная перегрузка в 20% сверх максимального расхода Qmax допустима. Такие состояния перегрузок следует избегать, так как они чаще всего неконтроллируемы и находятся вне допустимых диапазонов. Кроме того такие перегрузки укорачивают срок службы счетчика.

Газовый поток не может содержать инородные тела, пыль и жидкости. В противном случае необходима установка фильтров или отстойников.

Работа

Влияние рабочих условий на ошибку измерений

Прерывистая работа

Нужно избегать скачкообразных изменений протока газа, так как турбинное колесо в силу своей инертности эти изменения может воспринимать только с задержкой. Так возникают, особенно при остановке газового потока, ошибки измерений. Так как в этом случае турбинное колесовращается по инерции, всегда измеряется бóльший объем газа, чем прошло через счетчик.

В дополнении PTB-директивы G 13 при прерывистом режиме работы (постоянные пуски и остановки) требуется установка регистрирующего прибора для учета инерционного объема. Если в распоряжении имеются сигналы запорного вентиля, то этот объем можно учесть коммерчески, напр. с помощью RMG-инерционного регистрационного прибора TAZ 9 (коммерчески только с TRZ 03 или TRZ 03-L). Если запорный вентиль закрыт, то TAZ 9 начинает регистрацию инерционного объема.

Влияние пульсаций

Газовый поток должен быть без толчков и пульсаций. Установка газовых измерений может, однако, обнаружить пульсации потока, если до или перед счетчиком установлены следующие приборы:

- поршневые компрессоры
- ротационные газовые счетчики
- нестабильно работающие регуляторы давления газа
- непропускные трубопроводы („тупиковые трубы“).

Для оценки поведения счетчиков под влиянием пульсаций **пульсация объема** является решающей величиной. Пульсация объема физически всегда связана с **колебаниями давления.**

В первом приближении возникает следующая зависимость:

$$\hat{Q}_{rel} \approx \hat{p}_{rel} \cdot \frac{DN^2}{\bar{Q}} \cdot K$$

$\hat{Q}_{rel}$: относительная пульсация объема (пик - пик)

$\bar{Q}$: средний объем

$\hat{p}_{rel}$: относительная пульсация давления (пик - пик)

Ду: диаметр счетчика

K: постоянная, зависит от нормальной плотности, скорости звука, сжатия, нормального давления, температуры и специфических параметров установки

По этой зависимости, на основе просто измеряемых пульсаций давления можно проводить оценку пульсаций объема.

Непосредственное измерение пульсаций объема тем не менее предпочтительней, так как результаты являются более надежными.
При этом определяющей является пульсация **в месте измерения.**

Последствия

При пульсирующем расходе турбинный газовый счетчик будет показывать слишком большое измеренное значение.

По причине квадратичного возрастания импульсов потока на колесо возникает число оборотов, которое выше, чем среднее значение скорости потока.
Это влияние меньше при большой плотности газа и будет больше при высоком инерционном моменте (тяжелое колесо) или быстровращающимся колесам.

Кроме того при высоких амплитудах пульсаций повышенная нагрузка валов ведет к их преждевременному износу.

Граничные значения

Диапазоны частот

- В диапазоне частот свыше 100 Гц в общем можно уже не считаться с искажением измеряемых величин.
- При этих частотах достойные внимания колебания расхода возникают едва-ли.
- В диапазоне 0,1 Гц - 100 Гц чаще всего нужно ожидать помех, так как для типичных размеров установок нужно ожидать возникновения резонанса газовых столбов. Могут появиться колебания потока с относительно высокой амплитудой.
- В диапазоне меньше 0,1 Гц имеется почти постоянный поток, который счетчики отслеживают без искажений.

Амплитуды пульсаций

Испытания показали, что при относительных **пульсациях потока меньше 5% (пик - пик)** и относительных **пульсациях давления менее 0.1% - 0.5% (пик - пик),** не следует ожидать помех.

Эти данные являются первыми ориентировочными значениями, их действенность зависит в каждом случае от потока и частоты пульсаций.

Смазка

Сроки смазки

Для смазки используются или пресс-масленка (маслянный шприц) или жестко установленный масляный насос. Различные исполнения приведены в нижеследующей таблице.

DO	пресс-масленка (смазочный ниппель) Ёмкость наполнителя: 150 см^3	каждые 3 месяца **2 вспрыска** кол-во смазки: 0,6 см^3/вспрыск
KO	кнопочный насос Ёмкость наполнителя: 8 см^3	каждые 3 месяца **6 вспрыска** кол-во смазки: 0,114 см^3/вспрыск
GO	поршневой насос Ёмкость наполнителя: 150 см^3	каждые 3 месяца **2 вспрыска** кол-во смазки: 1,5 см^3/вспрыск
DS	продолжительная смазка	———

	TRZ 03-K		**TRZ 03 и TRZ 03L**	
	Ступени давления		Ступени давления	
Ду	Ру 10, 16 ANSI 150	Ру 25, 40, 64, 100 ANSI 300, 600	Ру 10, 16 ANSI 150	Ру 25, 40, 64, 100 ANSI 300, 600
50	DS (KO) [1]	KO	DS (KO) [1]	KO
80	DS (KO) [1]	KO	DS (KO) [1]	KO
100	DS (KO) [1]	KO	DS (KO)	KO
150	DS (KO) [1]	KO	DS (KO)	KO
200	KO		KO	
250	KO	GO	GO	
300	GO		GO	
400	GO		GO	
500	GO		GO	
600	GO		GO	

* произведенные до ноября 2007 счетчики с DO

В скобках указан опцион

Спецификация смазочных масел

Мы рекомендуем для смазки, чтобы избежать повреждений в опорах валов, только смазочное масло Castrol Magna 10 или другое масло с 2-4°E при 25°C соответствующее MIL-L-6085-A. Масло может быть заказано у нас под № 82.11.142.00 в 1 л бочонке.

Срок годности масел: Срок годности зависит от условий эксплуатации (напр. УВ-излучение, влажность и т. д.). В принципе масла за первые 3-4 года не теряют в качестве.

Первичная смазка

При поставке смазочное устройство турбинных газовых счетчиков не содержит масла. Маслянные насосы должны заполняться только на месте установки перед вводом в эксплуатацию. Небольшая емкость с маслом поставляется с каждым счетчиком.

При первичной смазке в сравнении с повторной потребуется больше вспрысков маслёнки, так как маслопровод должен наполниться маслом.

Исполнения насосов	DN 50 – DN 200	DN 250 – DN 600
DO (пресс-маслёнка)	20 вспрысков	-
KO (кнопочный насос)	40 вспрысков	45 вспрысков
GO (поршневой насос)	-	10 вспрысков

*) после удаления из пресс-маслёнки воздуха

Повторная смазка

Сроки смазки для очищеного и сухого газа приведены на табличке на корпусе счетчика. См. «Процесс смазки»

Пример:

Смазка!
Каждые 3 месяца 2 вспрыска
Смаз. масло: 2-4°E при 25°C
соответствует MIL-L-6085-A
см. рук-во по эксплуатации

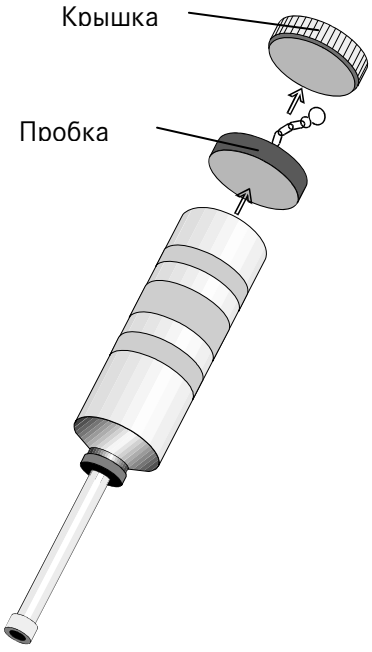
При неблагоприятных рабочих условиях, как напр. выпадение конденсата из-за наличия воды или углеводорода, а также пылесодержащего газа или рабочей температуры выше 50°C рекомендуются короткие интервалы смазки, в экстремальных случаях (постоянное образование конденсата) - ежедневно.

При вышеуказанных рабочих условиях следует считаться с небольшой долговечностью счетчиков.

Процесс смазки

Наполнение насосов и смазку производите следующим образом:

Пресс-масленка (DO)



Наполнение маслом

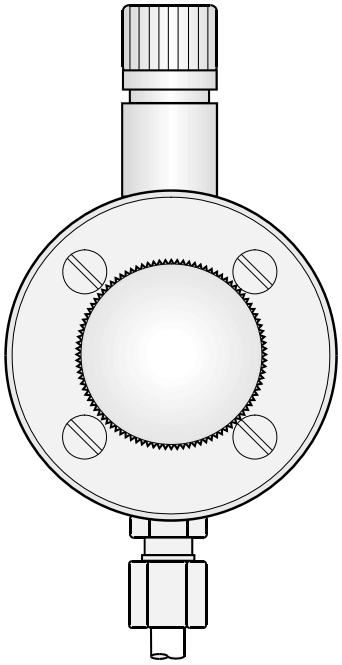
1. открутить крышку
2. вытащить пробку на цепочке из пресс-масленки
3. залить масло
4. снова вставить пробку и втолкнуть ее насколько возможно
5. закрутить крышку
6. **из пресс-масленки удалить воздух**

Смазка

1. поставить пресс-масленку на смазочный ниппель
2. для каждого вспрыска давить пресс-масленку в направлении смазочного ниппеля

Каждые 3 месяца 2 хода

Кнопочный насос (KO)



Заполнение маслом

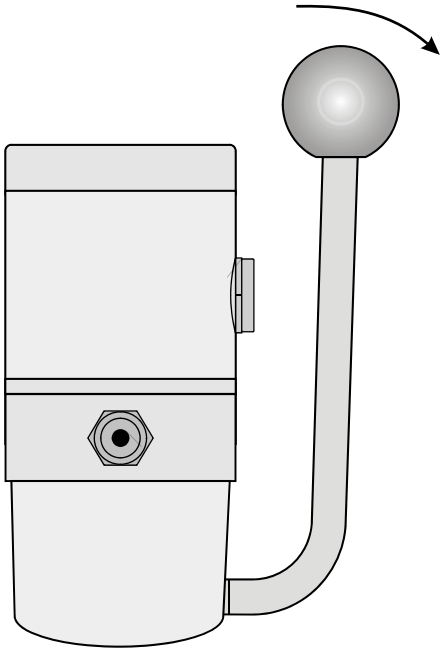
1. открутить пробку
2. залить масло
3. закрутить пробку

Смазка

1. открутить круглую крышку (в старых исполнениях шестигранную крышку)
2. для каждого вспрыска нажимать на ставшую видимой кнопку
3. закрутить круглую или шестигранную крышку

Каждые 3 месяца 6 вспрысков

Рычажный насос (GO)



Наполнение маслом

1. крышку тянуть наверх (в рычажных насосах без прозрачной емкости крышку открутить)
2. залить масло
3. закрутить крышку (или вставить)

Смазка

1. для каждого вспрыска перемещать ручку до упора

До DN 400: каждые 3 месяца 2 вспрыска
С DN 500: каждые 3 месяца 3 вспрыска

Указания по обслуживанию

RMG – турбинный газовый счетчик между регулярными смазками не требует обслуживания. Все счетчики, оборудованные маслянными насосами, к отсылке поступают с пустой маслянной емкостью, поэтому перед вводом в эксплуатацию обязательно необходимо наполнить запасную емкость маслянного насоса маслом и провести смазку.

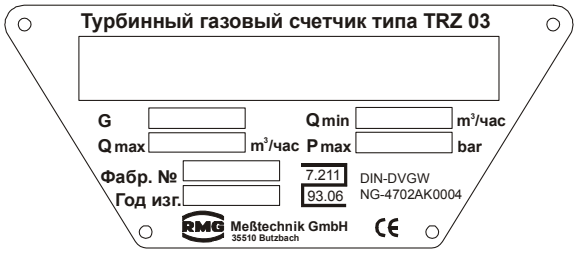
Тем не менее пользователь должен регулярно проверять турбинный газовый счетчик. Для этого смотри также DVGW-рабочий листок G 495. (Регулирующие давление газа установки для больших газовых измерений и контроля, обслуживание).

По возможности и необходимости счетчик должен проверяться на точность измерений примерно каждые два года. Это может происходить:

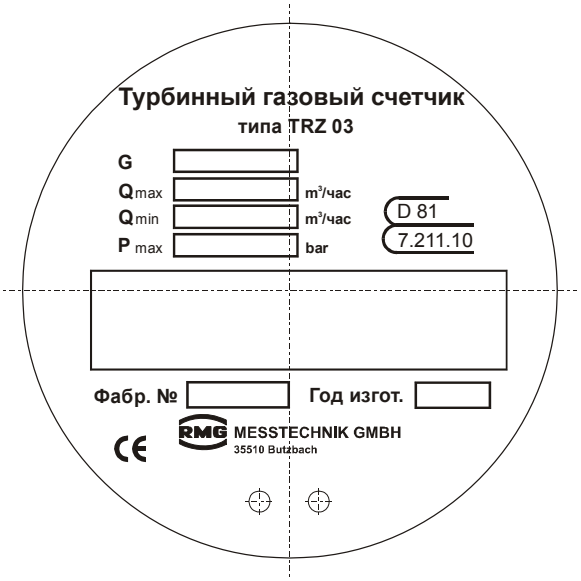
- на самой станции с помощью последовательного включения двух счетчиков
- на сертифицированном испытательном стенде для газоизмерительных приборов
- на заводе-изготовителе.

Маркировка

Все важные данные, необходимые для эксплуатации счетчика, находятся на табличках, расположенные на корпусе, счетной головке или датчике импульсов.

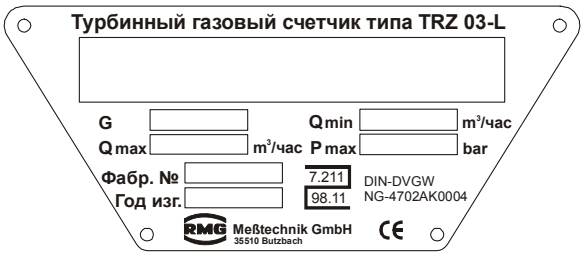


Главная табличка турбинного газавого счетчика TRZ 03 со счетной головкой типа „F“

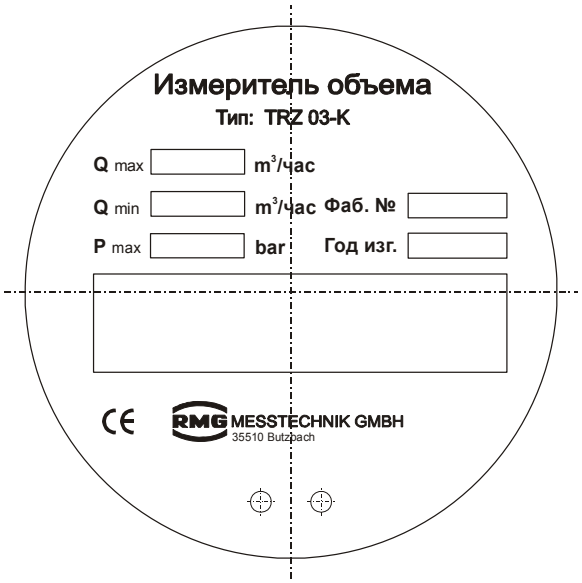


Главная типовая табличка турбинного газового счетчика TRZ 03 со счетной головкой типа „A“

Главная типовая табличка турбинного газового счетчика TRZ 03 со счетной головкой типа „D“



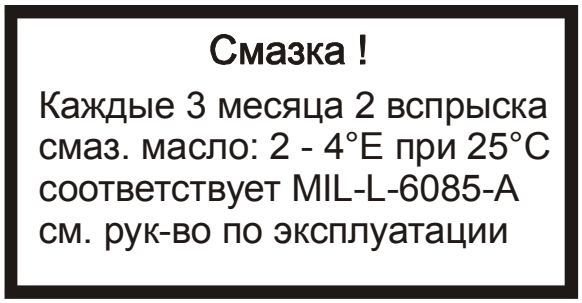
Главная типовая табличка турбинного газового счетчика TRZ 03-L со счетной головкой типа „F“



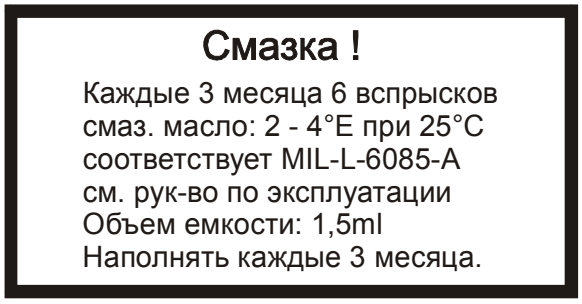
Главная типовая табличка измерителя объема со счетной головкой типа „A“

Главная типовая табличка измерителя объема со счетной головкой типа „F“

Встроенные датчики импульсов
счетные головки типов „A“, „D“ и „F“



Табличка с указанием по смазке



Табличка с указанием по смазке

Стрелка направления потока

pr

Обозначение подсоединения контрольного
или относительного давления

Технические данные

Диапазоны измерений/Размеры/Ступени давления тип TRZ 03

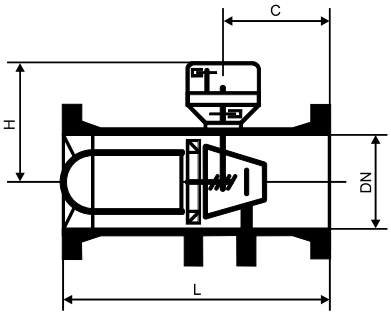
Ду мм дюйм	Величина	Диапазон измерений Q_{min}-Q_{max} m^3/ час 1:10/1:20	1:30	U_a m^3
50 2"	G 40 G 65	**13-65*** 10-100	- -	0,1 0,1
80 3"	G 100 G 160 G 250	16-160 13-250 20-400	- - -	1 1 1
100 4"	G 160 G 250 G 400	13-250 20-400 32-650	- - 20-650	1 1 1
150 6"	G 400 G 650 G 1000	32-650 50-1000 80-1600	- 32-1000 50-1600	1 1 10
200 8"	G 1000 G 1600	80-1600 130-2500	50-1600 80-2500	10 10
250 10"	G 1000 G 1600 G 2500	80-1600 130-2500 200-4000	- 80-2500 130-4000	10 10 10
300 12"	G 2500 G 4000	200-4000 320-6500	130-4000 200-6500	10 10
400 16"	G 4000 G 6500	320- 6500 500-10000	200-6500 320-10000	10 10
500 20"	G 6500 G 10000	500-10000 800-16000	320-10000 500-16000	10 100
600 24"	G 10000 G 16000	800-16000 1300-25000	500-16000 800-25000	100 100

Ду Мм дюйм	Ступени давления / вес прим. Ру	кг	ANSI	кг	Размеры L	H	C
50 2"	10/16 25/40 64/100	13 21 21	150 300 600	13 13 21	150	210	60
80 3"	10/16 25/40 64/100	20 25 34	150 300 600	20 25 36	240	230	96
100 4"	10/16 25/40 64/100	25 32 45	150 300 600	30 35 55	300	240 260 270	120
150 6"	10/16 25/40 64/100	50 60 70/90	150 300 600	50 65 100	450	265 265 285	180
200 8"	10/16 25/40 64/100	75 95 150/160	150 300 600	100 120 160	600	300 320 320	240
250 10"	10/16 25/40 64/100	100/110 135/150 180/225	150 300 600	110 160 260	750	330	300
300 12"	10/16 25/40 64/100	138/150 225/265 275/290	150 300 600	155 230 310	900	360	360
400 16"	10/16 25/40 64/100	200/290 350/440 525/580	150 300 600	350 460 575	1200	400	480
500 20"	10/16 25/40 64/100	560/610 640/700 830/1060	150 300 600	620 650 1075	1500	450	600
600 24"	10/16 25/40 64/100	900/940 980/1075 1230/1570	150 300 600	950 1000 1600	1800	500	720

* (Диапазон измерений 1:5)

Ступени давления Ру по DIN 2401 Часть 1,
Ступени давления ANSI по B16.5

От Ду 80 до Ду 300 турбинные газовые счетчики со ступенью давления PN 10/16 могут быть оборудованы стаканом погружения для установки датчика температуры.



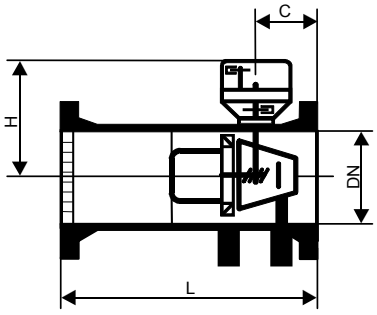
Диапазоны измерений/Размеры/Ступени давления тип TRZ 03-L

Ду мм дюйм	Величина	Диапазон измерений Q_{min}-Q_{max} m^3/ час		Ua m^3
		1:10/1:20	1:30	
50 2"	G 65	10-100	-	0,1
80 3"	G 100 G 160	16-160 13-250	- -	1 1
100 4"	G 160 G 250	13-250 20-400	- -	1 1
150 6"	G 400 G 650	32-650 50-1000	- 32-1000	1 1
200 8"	G 1000	80-1600	50-1600	10
250 10"	G 1000 G 1600	80-1600 130-2500	- 80-2500	10 10
300 12"	G 2500	200-4000	130-4000	10
400 16"	G 4000	320- 6500	200-6500	10
500 20"	G 6500	500-10000	320-10000	10
600 24"	G 10000	800-16000	500-16000	100

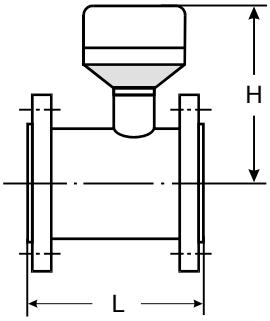
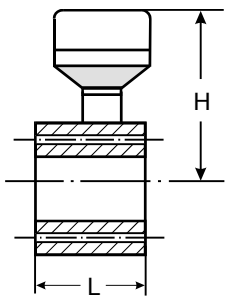
Ду Мм дюйм	Ступени давления				Размеры		
	Py	кг	ANSI	кг	L	H	C
50 2"	10/16 25/40 64/100	13 21 21	150 300 600	13 13 21	150	235 235 250	28
80 3"	10/16 25/40 64/100	20 25 34	150 300 600	20 25 36	240	260 260 270	40
100 4"	10/16 25/40 64/100	25 32 45	150 300 600	30 35 55	300	270 275 290	50
150 6"	10/16 25/40 64/100	50 60 70/90	150 300 600	50 65 100	450	290 300 325	80
200 8"	10/16 25/40 64/100	75 95 150/160	150 300 600	100 120 160	600	290	120
250 10"	10/16 25/40 64/100	100/110 135/150 180/225	150 300 600	110 160 260	750	330	165
300 12"	10/16 25/40 64/100	140/155 230/270 280/295	150 300 600	160 235 315	900	360	200
400 16"	10/16 25/40 64/100	290/300 360/450 535/590	150 300 600	360 470 585	1200	400	300
500 20"	10/16 25/40 64/100	575/625 655/715 845/1075	150 300 600	635 665 1090	1500	450	385
600 24"	10/16 25/40 64/100	925/965 1000/1100 1250/1590	150 300 600	975 1025 1625	1800	500	480

Ступени давления Py по DIN 2401 Часть 1,
Ступени давления ANSI по B16.5

От Ду 80 до Ду 300 турбинные газовые счетчики со ступенью давления PN 10/16 могут быть оборудованы стаканом погружения для установки датчика температуры..



Диапазоны измерений/Размеры/Ступени давления тип TRZ 03-K

Диаметр Ду		Диапазон измерений Q_{min}-Q_{max}	U_a	Ступени давления	L	H*	Вес	Исполнение корпуса
mm	дюйм	м³/час	m³		mm	mm	ок. кг	
50	2“	6-100	0,1	PN 10, 16, 25, 40 ANSI 150, 300	150	212	10	Фланцевое исполнение 
80	3“	13-160 16-250 (25-400)	1	PN 10, 16, 25, 40 ANSI 150	120	245	14	
100	4“	25-400 (40-650)	1	PN 10, 16, 25, 40 ANSI 150	150	255	25	
150	6“	40-650 65-1000 (100-1600)	1	PN 10, 16, 25, 40 ANSI 150	175	285	40	
200	8“	100-1600 160-2500	10	PN 10, 16, 25, 40 ANSI 150	200	305	60	
250	10“	160-2500 (250-4000)	10	PN 10, 16, 25 ANSI 150	300	300	70	
300	12“	250-4000 (400-6500)	10	PN 10, 16, 25 ANSI 150	300	365	100	
				PN 40, 64, 100 ANSI 300, 600	450	415	200	
400	16“	400-6500 (650-10000)	10	PN 10, 16, 25 ANSI 150	600	390	280	
				PN 40, 64, 100 ANSI 300, 600	600	450	400	
500	20“	650-10000 (1000-16000)	10	PN 10, 16, 25 ANSI 150	750	445	500	
				PN 40, 64, 100 ANSI 300, 600	750	515	650	
600	24“	1000-16000 (1600-25000)	100	PN 10, 16, 25 ANSI 150	900	465	650	
				PN 40, 64, 100 ANSI 300, 600	900	580	850	
50	2“	6-100	0,1	PN 64, 100 ANSI 600	80	212	15	Монофланцевое исполнение 
80	3“	10-160 16-250 (25-400)	1	PN 64, 100 ANSI 300, 600	120	245	35	
100	4“	25-400 (40-650)	1	PN 64, 100 ANSI 300, 600	150	255	50	
150	6“	40-650 65-1000 (100-1600)	1	PN 64, 100 ANSI 300, 600	175	285	100	
200	8“	100-1600 160-2500	10	PN 64, 100 ANSI 300, 600	200	305	130	
250	10“	160-2500 (250-4000)	10	PN 40, 64, 100 ANSI 300, 600	250	300	200	

Ду 700 - 1000 по запросу

* Размер „H“ с встроенной счетной головкой (с надстроенной - размер „H“ + 28 мм)

Q_{min} в зависимости от рабочего давления природного газа

Значения для коммерческим измерениям в соответствии с MID допуск:

DN	G	Q_{max} [m³/h]	$Q_{min,ND}$ [m³/h]	Q_{min} [m³/h] / p_{min} [bar$_и$]: Минимальная скорость потока природного газа, а также соответствующего минимального давления											
				MB 1:30		MB 1:50		MB 1:80		MB 1:100		MB 1:120		MB 1:160	
				Q_{min}	p_{min}	Q_{min}	p_{min}	Q_{min}	p_{min}	Q_{min}	p_{min}	Q_{min}	p_{min}	Q_{min}	p_{min}
50	65	100	5	5*	4										
80	100	160	8	5	15	3,2	50								
	160	250	13	8	4	5	10	3,2	50						
	250	400	20	13	4	8	10	5	25						
100	160	250	13	8	4	5	25								
	250	400	20	13	4	8	10	5	25						
	400	650	32	20	4	13	4	8	10	6,5	15	5	25		
150	400	650	32	20	4	13	10	8	25	6,5	40				
	650	1000	50	32	4	20	4	13	10	10	15	8	25		
	1000	1600	80	50	4	32	4	20	10	16	15	13	25	10	40
200	1000	1600	80	50	4	32	4	20	10	16	15	13	25	10	40
	1600	2500	130	80	4	50	4	32	10	25	15	20	25	16	40
250	1000	1600	80	50	4	32	10	20	25	16	40				
	1600	2500	130	80	4	50	4	32	10	25	25	20	40	16	60
	2500	4000	200	130	4	80	4	50	10	40	25	35	40	25	60
300	2500	4000	200	130	4	80	4	50	10	40	25	35	40	25	60
	4000	6500	320	220	4	130	10	80	25	65	40	55	60	40	80
400	4000	6500	320	220	4	130	10	80	25	65	40	55	60	40	80
	6500	10000	500	335	4	200	10	125	25	100	40	85	60	63	80
500	6500	10000	500	335	4	200	10	125	25	100	40	85	60	63	80
	10000	16000	800	535	4	320	10	200	25	160	40	135	60	100	80
600	10000	16000	800	535	4	320	10	200	25	160	40	135	60	100	80
	16000	25000	1300	835	4	500	10	315	25	250	40	210	60	160	80

*: Диапазон измерений 1:20

$Q_{min,HD}$ – значения для определённого рабочего давления и других разновидностей газов подсчитываются по формуле на странице 4 или может запроситься напрямую у фирмы RMG.

Значения для не коммерческим измерениям с метров без MID допуск:

G	Q_{max} m³/h	$Q_{min,ND}$ [1] m³/h	$Q_{min,HD}$ - природный газ m³/h								
			Рабочее давление в bar_a								
			5	10	15	20	30	40	50	60	100
65	100	10[2]	5	4	3	3	2	2	2	2	1
100	160	16[2]	7	6	4	4	3	3	2	2	2
160	250	13	7	6	4	4	3	3	2	2	2
250	400	20	11	8	6	6	5	4	4	3	2
400	650	32	18	13	10	9	7	6	6	5	4
650	1000	50	28	20	16	14	11	10	9	8	6
1000	1600	80	44	31	26	22	18	16	14	13	10
1600	2500	130	72	51	42	36	29	26	23	21	16
2500	4000	200	111	78	64	55	45	39	35	32	25
4000	6500	320	178	126	103	89	72	63	56	51	40
6500	10000	500	277	196	160	139	113	98	88	80	62
10000	16000	800	444	314	256	222	181	157	140	128	99
16000	25000	1300	721	510	416	361	294	255	228	208	161

1) ND-стандартные измерительные области 1:20 и 1:30 (по запросу)

2) Измерительная область 1:10

$Q_{min,HD}$ – значения для определённого рабочего давления и других разновидностей газов подсчитываются по формуле на странице 4 или может запроситься напрямую у фирмы RMG.

Обзор используемых материалов

Наименование	Материал
Корпус	GGG40, стальное литье или сваренная сталь
Выпрямитель потока	дельрин, аллюминий или сталь
Турбинное колесо	дельрин или аллюминий
Корпус измерительного устройства	аллюминий
Опры измерительного механизма	аллюминий и/или нержавеющая сталь
Подшипники	нержавеющая сталь
Валы	нержавеющая сталь
Зубчатые колеса	нержавеющая сталь или пластмасса
Магнитное сцепление	нержавеющая сталь
Счетная головка	аллюминий
Счетное устройство	пластмасса
Плата счетного устройства	аллюминий, цинковое литье под давлением или латунь

Приложение

Свидетельство соответствия для НЧ- и ВЧ-сенсоров