Вихревой газовый счетчик WBZ 08 / WZ 07

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Serving the Gas Industry Worldwide

RMG
by Honeywell

СОСТОЯНИЕ МАЙ 2011

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: RS-HPS-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

ОПИСАНИЕ 1

WBZ 08 1

Введение 1
Назначение 1
Типичные среды для исполззования 2
Принцип действия 2
Конструкция 3
Свойства 3
Инструментарий 4
Поверочные измерения 4
Потеря давления: 5
Область применения 5
Номинальные диаметры и диапазоны измерений 6
Размеры 8

WZ 07 9

Введение 9
Особые свойства 9
Область применения 9
Технические данные 10
Диапазон измерений - таблица 2 (делsta-тело) 10
Потеря давления: 11
Обзорный чертеж 12
Размеры - Таблица 3 12
Варианты WZ 07-S 13

Электроника 14

Обзор 14
Барьеры безопасности 15
Измерительный усилитель вихревого счетчика WS 02b 16

УСТАНОВКА 17

Измерителsный участок со счетчиками 17

Электрические подключения и монтаж 17

Электромонтажная схема для усилителей и барьеровбезопасности 18

ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ 19

Проверить сопротивление термисторного датчика 19

Установить коэффициент усиления 20

Грубая установка 21
Точная установка 21

Прямоугольный выходной сигнал 22

Замена компонентов счетчика во время обслуживания/ремонта 22

Осциллограммы 23

ОБСЛУЖИВАНИЕ 24
Термистерный датчик тип TF 01 и TF 02 24
Обслуживание счетчика 25
Инспекция термисторных датчиков 25
Инспекция телаобтекания 26

ПРИЛОЖЕНИЯ 27
Назначение контактов барьера безорасности SBWS 02b 28
Назначение контактов усилителя вихревого счетчика WS 02b 28
Список деталей для вихревых счетчиков WBZ 08/ WZ 07 29
Рабочий лист A1 31
Кривая ошибок в зависимости от числа Рэйнольда ReD 31
Рабочий лист A2 33
Постоянные технических газов 33
Рабочий лист A3 34
Влияние пульсаций на вихревой счетчик 34
Лист Данных 36

Описание

WBZ 08

Введение

Если в текущую среду вводится тело-препятствие, то на стекающей стороне образуются вихри. Закономерность этой так называемой вихревой дороги открыл еще в 1878 году Карман см. рис. 1.
Частота чередований вихрей в пределах определенной области пропорционалsна ско-рости. Использование этого эффекта делает возможным - с учетом площади протекания - очень точное измерение расхода и объема газа.

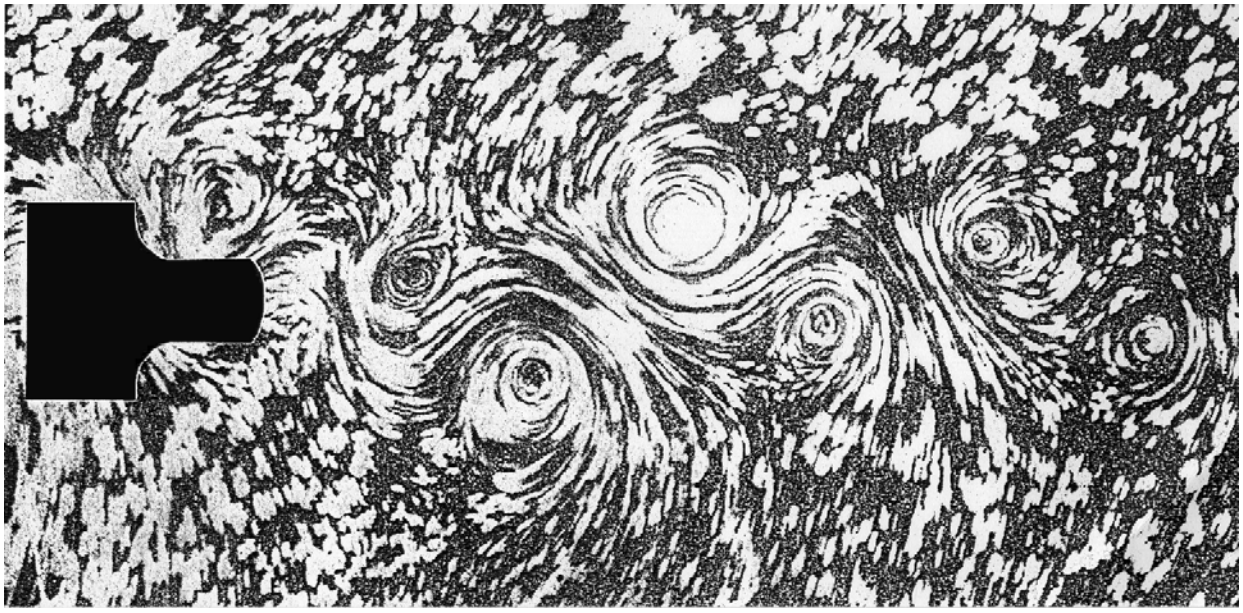


Рис. 1: Вихревая дорога Кармана

Назначение

Вихревые счетчики могут быть использованы для измерения о бъемов газов и жидкос-тей (например, тип WZ 09). Для газов они могут быts использованы в сочетании с до-полнителsными приборами для определения объема с учетом давления и температуры газа или вместе с измерителем плотности для определения массы потока. Вихревые счетчики типов WBZ 08 и WZ 07 подходят только для газа.

Вихревой счетчик имеет электронный импульсный выход. Благодаря ему, он может использоваться в процессах с электронными счетчиками, регуляторами и устройствами обработки данных.

Типичные среды для исползования

1 Аммониак
2 Аргон
3 Бутан
4 Бутадиен
5 Хлор
6 Природный газ
7 Этан
8 Этилен
9 Факельный газ
10 Гелий
11 Углекислый газ (CO_2)
12 Окись углерода (CO)
13 Воздух
14 Метан
15 Неон
16 Пентан
17 Пропан
18 Пропилен
19 Кислый газ
20 Кислороі
21 Городской газ
22 Азот
23 Водород

Принцип действия

При обтекании тела возникают периодические вихревые чередования. Количество чере-дующихся вихрей в единицу времени в широкой области числа Рэйнольіа пропорцио-нально протоку. При правильных размерах измерителsного тела и соответствующей ус-тановке в корпусе получается помехоустойчивый и высокоточный измерительный при-бор для большого диапазона расхоіа газа (см. рис. 2).

Частота вихрей, наряду со скоростью протока газа, зависит от геометрической формы измерительного тела и отношения размера измерительного тела к диаметру трубопро-вода. С помощью измерения геометрических размеров может быts определен заранее коэффициент счетчика (импульс/единица количества). Коэффициент счетчика не зави-сит от давления и температуры, плотности и вискозности газа.

Вызванные измерительным телом вихри создают колебания скорости и давления. Эти колебания давления вводятся в измерителsный канал с помощsю термисторного датчи-ка. Термисторный датчик изменяет свое сопротивление в том же ритме.

С помощью двойного оборудования обеспечивается необходимый контроль за сигнала-ми для поверочных измерений.

Конструкция

Вихревой счетчик состоит из корпуса, измерителsного тела, измерителsной головки с термисторами и усилителя сигналов.

Вихревой счетчик нуждается в измерительном участке. Его длина является важной для точности и должна быts так отмерена, чтобы было устранено влияние помех до и после вихревого счетчика.

На входном участке дополнительно встраивается выравниватель потока, чтобы избежать помех от скручивания и несимметрии профиля.

В корпус счетчика пригнано измерительное тело, уплотненное с помощью О-колец.

Благодаря установке термисторных датчиков в измерительных каналах измерительной головки, они не подвержены непосредственному воздействию потока газа.

Такая техника регистрации вихрей дает в итоге оптимальное образование сигналов и позволяет проводить инспекцию термисторов без прерывания рабочего процесса.

Выходные сигналы термисторов, которые питаются постоянным током, формируются и усиливаются последующим усилителем.

Для далsнейшей обработки и преобразования этого сигнала и меются в распоряжении RMG-Flow-компsютеры типового ряда ERZ 2000, EC 900 или счетная система CS 905.

Свойства

Вихревой счетчик является измерительным прибором расхода газа с высокой производственной безопасностью и большой точностью измерений, благодаря простой конструкции и отсутствию подвижных частей, в связи с цифровым принципом работы.

Преимущества:

- болsшой диапазон измерений (1/50)
- большая точность (± 0,5%)
- полностью загружен
- не зависит от положения
- нечувствителен к сотрясениям
- высокая восстанавливаемость
- двойной съем сигналов
- обслуживание без прерывания рабочего процесса
- нечувствительность к загрязнению, как все остальные системы
- взрывозащита

Инструментарий

Вихревой счетчик по своему физическому принципу действия не имеет никакого механического счетчика. Для введения в эксплуатацию вихревого газового счетчика имеется в распоряжении обширная программа на дополнительных электронных приборах.

напр. 1. импульсно-обрабатывающие приборы
2. электрические и электромеханические счетчики
3. счетчик расхода газа
4. Flow-компьюзер (типовой ряд ERZ 2000, EC 900), определитель плотности газа, определитель состояния газа и т.i.

Выходные импулscы могут найти применение для непосредственного питания от устройств обработки данных и технологических счетчиков и т.i.

Поверочные измерения

Для поверочных измерений необходим двухканальный датчик импульсов. Кроме того, в счетчике должно быть устройство контроля импульсов.
Прошедшие поверку RMG-Flow-компьютеры типового ряда ERZ 2000 и EC 900 серийно уже оснащены двухканальным импульсным входом и устройством контроля.

Терминология
Число Рэйнольда:
безразмерная величина, которая описывает состояние потока газа:
Составляющими величинами числа Рэйнольда являются
- расход газа Q_b
- диаметр трубопровода DN
- плотность газовой среды
- динамическая вязкость газовой среды

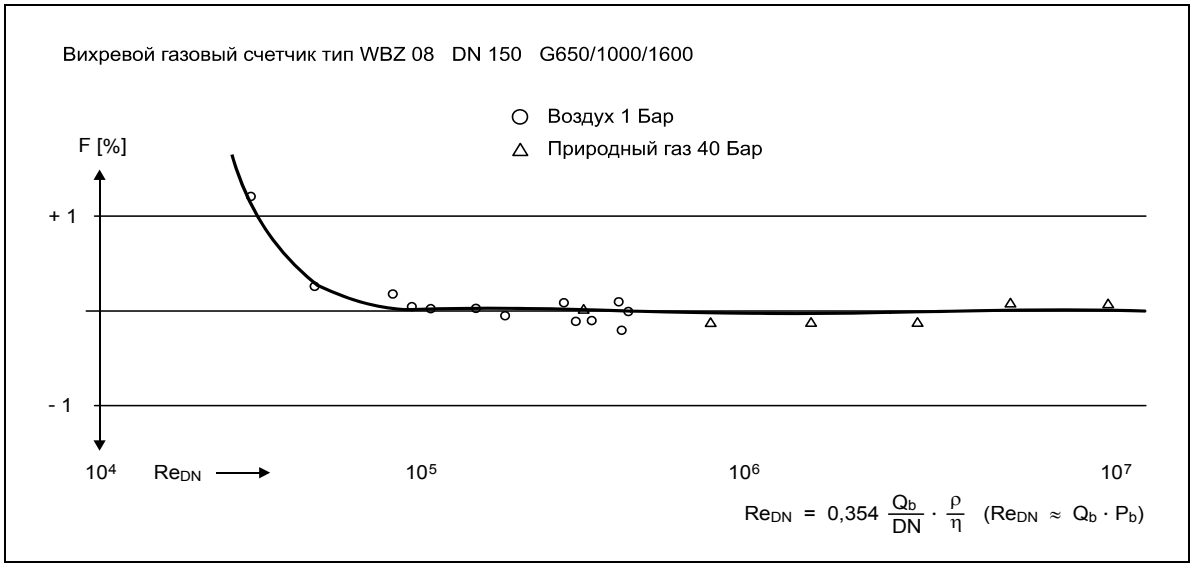


Рис. 2: Характеристика в зависимости от числа Рэйнольда

Потеря давления:

Потеря давления p на измерительн ом участке рассчитывается по:

$$\Delta p = 1900 \cdot \rho \cdot \frac{Q^2}{DN^4}$$

Потеря давления Δp (мБар)
Рабочий объем газа Q ($м^3/ч$)
Номинальный диаметр трубопровода Ду (мм)
Рабочая плотность ρ ($кг/м^3$)

Область применения - Таблица 1

Область применения				Точность измерений - диапазон			
Система	Жидкости	Газ	Сжижен-ный газ	Диапазон измерений	Линей-ность	Воспроизво-димость%	Точность %
Вихревой счетчик WBZ 08, WZ 07	нет	да	нет	50:1	± 0,3[1)]	< ± 0,1	± 0.5[3)]
Вихревой счетчик WZ 09	да	да	да	30:1	± 0,5	± 0.15	± 1
Диафрагма Δp Трансмиттер	да	да	да	3:1		± 0.1	± 2[2)]
Вращ. поршн. газовый счетчик	нет	да	нет	20:1	± 0,5	± 0,1	± 1
Турбина-газовый счетчик TRZ, TRZ-K	нет	да	нет	20:1	± 0,3	± 0,1	± 0,5

[1)] при Ду = 40/50/80 ± 0,5%
[2)] от конечного значения диапазона измерения
[3)] точность < 0,5% без > Ду 100

Номинальные диаметры и диапазоны измерений

Ду мм / дюйм	**Размер**	**Диапазон измерений (контролируемый) ($м^3$/ч)**			**Счетный коэфф. К около (имп./$м^3$)**	**макс. частота** f(Гц) (относит. Q_{max})**
		Q_{nmin}	**Q_{bmin}**	**Q_{bmax}**		
40 1 ½"	G 40 G 65	40	3/ 6/ 13 5/ 10/ 20	65 100	16700	400
50 2"	G 65 G 100	40	5/ 10/ 20 8/ 16/ 32	100 160	8000	365
80 3"	G (100) G 160 G *250	80	8 13 8/ 20	160 250 400	2400	350
100 4"	G (250) G 400 G *650	80	20 32 20/ 50	400 650 1000	1100	370
150 6"	G (650) G 1000 G *1600	130	50 80 50/ 130	1000 1600 2500	310	220
200 8"	G (1000) G 1600 G *2500	160	80 130 80/ 200	1600 2500 4000	140	260
250 10"	G (1600) G 2500 G *4000	200	130 200 130/ 320	2500 4000 6500	70	130
300 12"	G (2500) G 4000 G *6500	320	200 320 200/ 500	4000 6500 10000	40	110
400 16"	G (4000) G 6500 G *10000	320	320 500 320/ 800	6500 10000 16000	20	90
500 20"	G (6500) G 10000 G *16000	500	500 800 500/1300	10000 16000 25000	10	70
600 24"	G (10000) G 16000 G *25000	800	800 1300 800/2000	16000 25000 40000	5	60

По условиям физических закономерностей при выборе должна быть рассчитана нижняя граница измерений:

$$Q_{bmin} = \frac{Q_{nmin} \cdot P_n}{P_b} \quad [м^3/ч]$$

Значение Q_{bmin}, приведенные в таблице выше, не могут быть занижены.
Максимальный диапазон измерений 1:50 возможен только для размеров, обозначенных "*".
(Скобки) - размеров избегать.
Потеря давления для полного измерительного участка:

$$\Delta p = 2000 \cdot \rho_b \cdot \frac{Q_b^{\ 2}}{DN^4}$$

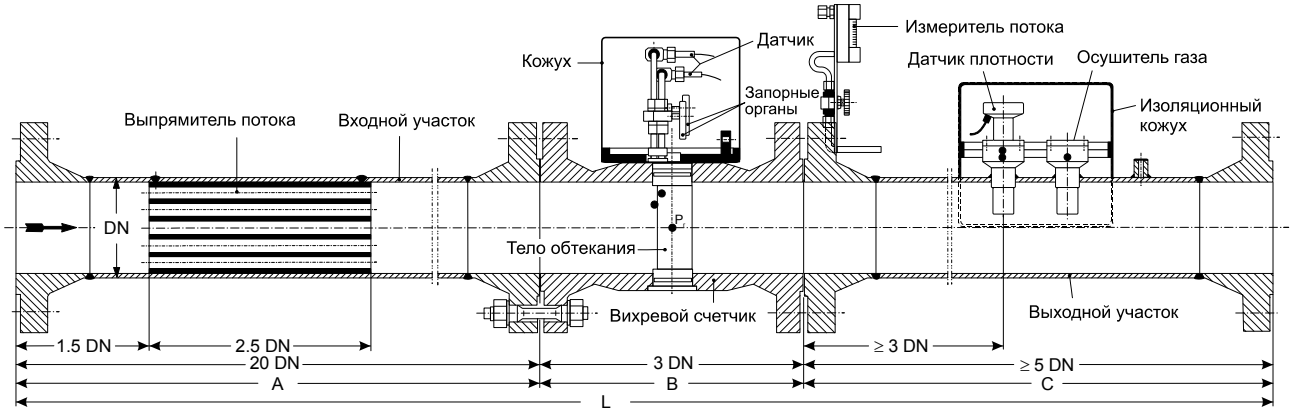
Q_{bmin}: наименьший объем по произ водственным условиям
Q_{nmin}: наименьший объем при атм. давлении
Pb: мин. рабочее давление (Бара)
f: Частота сигнала (Гц) при Q_{bmax}
K: Цена импульса (счетный фактор) (имп./м^3) (устанавливаемое значение)

$$Q_b = \frac{f}{K} \cdot 3600 \quad [м^3/ч]$$

Δp: Потеря давления (мБар)
Ду: Ноьинальный диаметер (мм)
ρb: Рабочая плотность (кг/м^3)

Размеры

Измерительный участок для ввода в контролируемый процесс, датчик плотности и отсекатель конденсата на выходном участке



Ду	A	B	C*	L*	C**	L**
40 1 ½"	800	120	380	1300		
50 2"	1000	150	400	1550		
80 3"	1600	240	560	2400	1350	3190
100 4"	2000	300	600	2900	1450	3750
150 6"	3000	450	750	4200	1200	4650
200 8"	4000	600	1000	5600	1400	6000
250 10"	5000	750	1250	7000	1550	7300
300 12"	6000	900	1500	8400	1700	8600
400 16"	8000	1200	2000	11200	2000	11200
500 20"	10000	1500	2500	14000	2500	14000
600 24"	12000	1800	3000	16800	3000	16800

A = длина входного участка
B = длина счетчика
C = длина выходного участка
L = длина измерительного участка

*) Стандартная длина с двумя муфтами G ¾ или G ½ для PT 100 и 1 муфтой G ½.
**) С 2 полостями для датчика давления и отсекателя конденсата и макс. 8 муфт. При Ду 80 и 100 выходной участок в средней части расширен до Ду 150.

WZ 07

Введение

Компактный, неповеряемый вихревой газовый счетчик типового ряда WZ 07 дополняет испытанный типовой ряд WBZ 08.

Вихревой счетчик типового ряда WZ 07 обладает таким же измерит ельным инструментом, как поверяемое исполнение WBZ 08.
Благодаря установке этого измерительного инструмента в измерительный участок появляются компактные конструктивные размеры и простые условия монтажа и эксплуатации. Оценка и дальнейшая обработка выходных импульсов, пропорциональных объему газа, осуществляется с помощью стандартных электронных принадлежностей.

Особые свойства

Измерительный инструмент вихревого счетчика устанавливается в измерительный участок

- макс. длина из
- мерительного участка 14 номинальный диаметр (см. табл. 2)
- номинальные диаметры Ду 25 до Ду 750
- точность < 1% от измеряемой величины

Область применения

Компактные вихревые счетчики WZ 07 могут использоваться многосторонне. Они отличаются:

- цифровым представлением измеряемой величины
- высокой точностью
- болsшим диапазоном измерений
- независимостью от положения
- защитой от перегрузок
- простым обслуживанием
- одно- или двух канальным учетом импульсов
- монтажом и демонтажом датчиков без прерывания производства
- замещением устаревшей мембранной измерительной техники.

Технические данные

Среда:	Газ
Диапазон измерений:	См. таблицу 2
Точность	Ду 25-150 ± 1% от измеряемой величины Ду 200-750 при дополнительном входном участке
Выход	пропорциональный объему газа прямоугольный и мпульс, открытый коллектор
Напряжение питания	24 В постоянного тока
Ступени давления:	Ру 10 до Ру 100
Фланец подсоединения:	ANSI 150 до ANSI 600 стандарт
Температура среды:	- 40 до + 60°C - 40 до + 90°C особое исполнение, более высокие температуры по запросу
Материал:	сталь / нержавеющая сталь / стекло
Вид защиты:	Допущены для взрывоопасной среды барьеры безопасности: II (2) G [EEx ib] IIC измерительные датчики: II 2 G EEx ia IIC T4

Диапазон измерений - таблица 2 (делsta-тело)

Ду	Q_{bmin} 1) ($м^3$/ ч)	Q_{nmin} 2) ($м^3$/ч)	Q_{bmax} ($м^3$/ч)	Коеф. Счетчика (имп./$м^3$)
25	1,5	10	30	56000
40	2	15	100	15000
50	4	20	200	8000
80	10	30	600	2500
100	15	40	1200	1100
150	30	65	2500	320
200	80	80	5000	140
250	130	130	8000	70
300	200	200	12000	40
400	320	320	18000	20
500	500	500	30000	10
600	800	800	50000	5
750	1500	1500	80000	2

1) технически измеряемый нижний предел Q_{bmin}

2) нижний линейный предел измерений в зависимости от измеренного давления p_b

$Q_{bmin} \approx \frac{Q_{nmin}}{p_b}$, Q_{nmin} (таблица) при атм. давлении 1 Бар.

например, DN 40, нижний линейный предел измерений

1 Бар: Q_{bmin} = **15 м³/ч** (таблица)

3 Бар : Q_{bmin} = 15/3 = **5 м³/ч** [> 2 м³/ч]

30 Бар : Q_{bmin} = 15/30 = [0,5 м³/ч] < **2 м³/ч**

Q_{bmin} (таблица) = 2 м³/ч не может быть занижен.

Потеря давления:

Измерительный участок, включая выравниватель потока

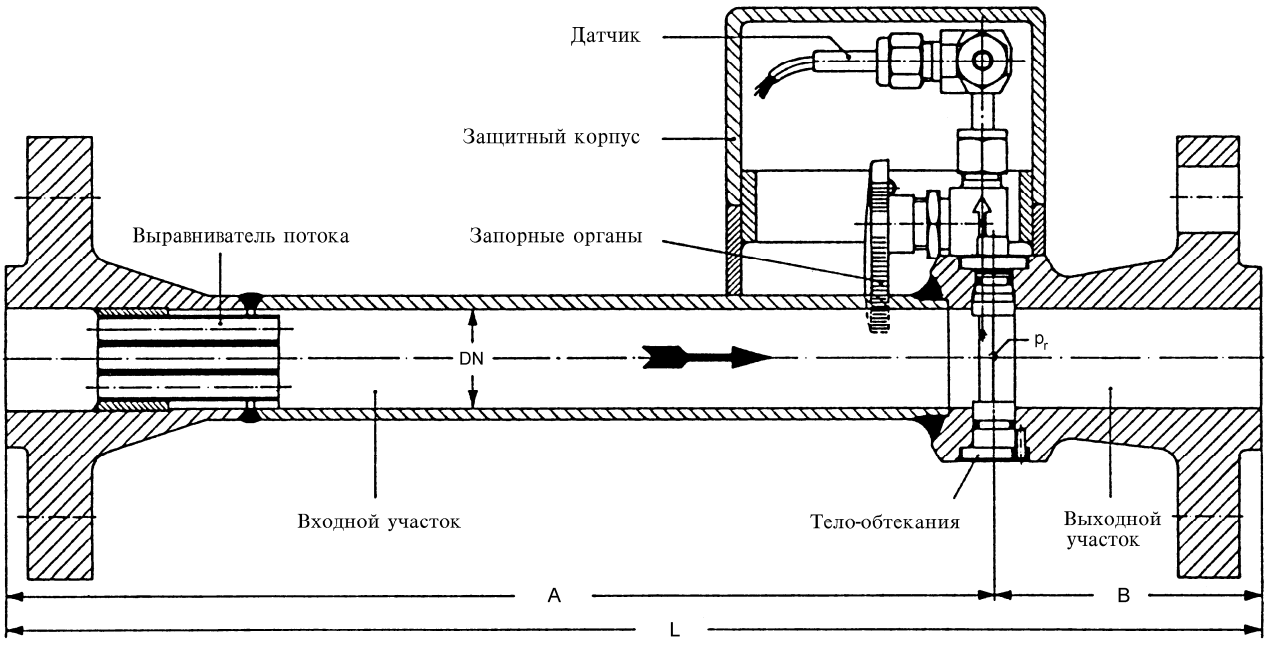
$$\Delta p = 1800 \cdot \rho \cdot \frac{Q_b^{\,2}}{DN^4}$$

Потеря давления p (мБар)
Рабочий объем газа Q_b (м³/ч)
Номинальный диаметр Ду (мм)
Рабочая плотность газа (кг/м³)

Измерительный участок без выравнивателя потока (выбор)

$$\Delta p = 1250 \cdot \rho \cdot \frac{Q_b^{\,2}}{DN^4}$$

Обзорный чертеж



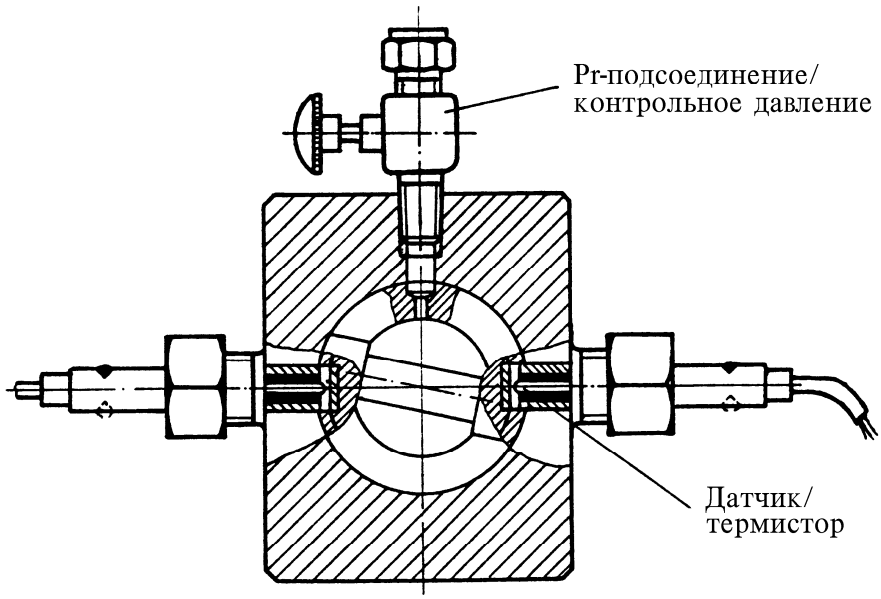
Размеры - Таблица 3

Ном. диаметры	A	B	L
Ду 25	275	75	350
Ду 40	440	120	560
Ду 50	550	150	700
Ду 80	880	240	1120
Ду 100	1100	300	1400
Ду 150	1650	450	2100
Ду 200	1400	600	2000
Ду 250	1750	750	2500
Ду 300	2100	900	3000
Ду 400	2800	1200	4000
Ду 500			4000
Ду 600			4000
Ду 750			4000

Начиная с Ду 200, телообтекания приварено. Для этого сварного исполнения действительны те же размеры, что и для фланцевого исполнения.

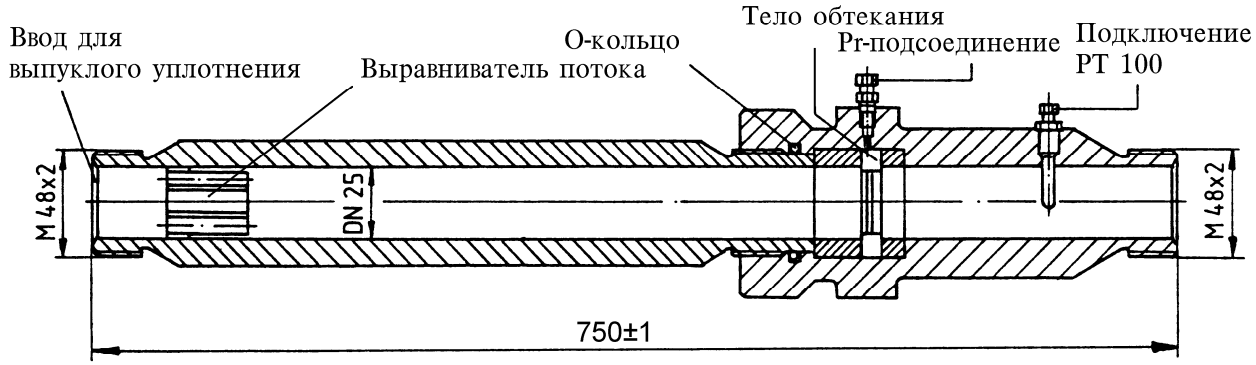
Варианты WZ 07-S

Как особо компактный вариант, имеется WZ 07 без трубного подсоединения измерительного датчика.Благодаря своей конструкции, этот вихревой газовый счетчик подходит предпочтительнее к исполь-зованию при малых номинальных диаметрах или высоких давлениях.



Расположение тела обтекания и измерительного датчика для WZ 07-S

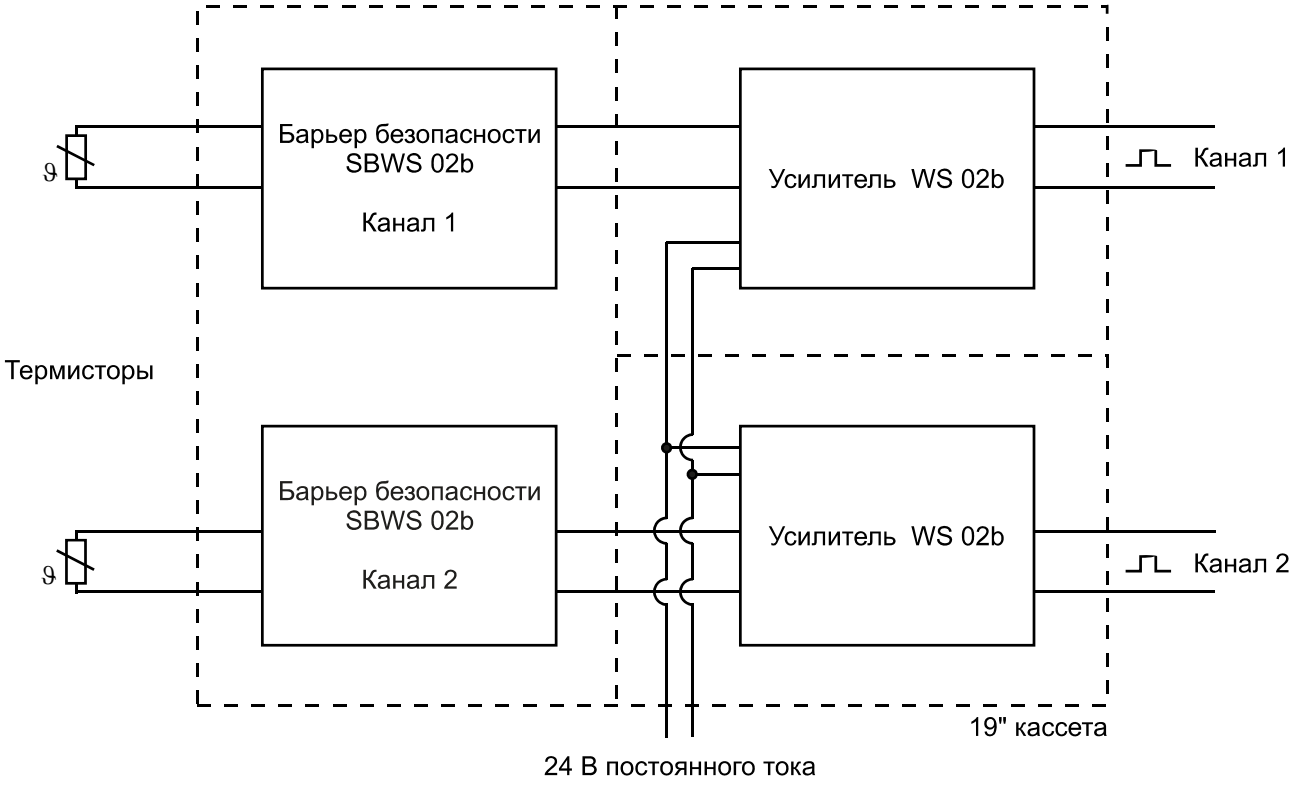
Указания по установке датчика:
При горизонтальной установке счетчика повернуть маркировочную точку в положение 6 или 12 часов. (Сигнал выражен наиболее). Вращение в оптимальное положение датчика возможно после отпускания накидной гайки по направлению часовой стрелки.



Пример WZ 07-S с подсоединениями техники высокого давления, двухканальное исполнение, Pr - подключение и PT 100 установлены в выходной области.

Электроника

Обзор



Блок-схема

Сначала сигналы обеих термисторов проходят через одно- или двухканальные барьеры безопасности, которые обеспечивают разделение цепей из взрывоопасной зоны от в последующем включенной электроники.

После этого оба сигнала усиливаются и фильтруются в двух отдельных усилителях WS 02b. В качестве выходных сигналов (пассивный выход) п олучают прямоугольные импульсы.

Барьеры безопасности и усилители встроены в 19"-кассету, усилитель s питается 24В постоянного тока, барьеры безопасности не нуждаются в электропитании.

Барьеры безопасности

Принцип действия

Барьер безопасности служит для подключения двух WBZ-датчик ов с термисторами ко двум измерительным усилителям WS 02b. Он обеспечивает защиту цепи с термисторами, находящуюся во взрывоопасной зоне.

Имеются в распоряжении два варианта датчиков с термистор ами типа
THERMOMETRICS FP10DAxxxP-D:

датчик в стандартном корпусе **TF 01, TF 03**: SBWS 02b/01-210/**005**/00
- для окружающей температуры до 85°C

датчик в специальном корпусе **TF 02**: SBWS 02b/01-141/**006**/00
- для окружающей температуры до 90°C
- для агрессивных газов

Речь идет о двухканальных пассивных барьерах Зенера, которые в ошибочных случаях ограничивают поiдводимую к термисторам электрич
ескую энергию. Оба канала подключены к защитному проводнику (PE) и заземлены. Тем не менее, барьер безопасности для функции измерения усилителя вихревого газового счетчика WS 02b не важен, так как электрические условия эксплуатации термистора в бесперебойном режиме определяется измеритель ным усилителем вихревого газового счетчика.

Технические данные

Тип барьера безопасности	**SBWS 02b/01-210/005/00**	**SBWS 02b/01-141/006/00**
Тип сензора	TF 01, TF 03	TF 02 L
Подключение сензора	Iвых ≤ 8 мА Uвых ≤ 14.1 В R_I = 1,82 кОм	Iвых ≤ 6 мА Uвых ≤ 14.1 В R_I = 2,43 кОм
Взрывозащита	II (2) G [EEx ib] IIC (PTB 02 ATEX 2200 X)	
Температура среды:	-20°C ≤ T_U ≤ 60°C	
Относ. влажность воздуха:	≤ 95% без конденсации	
Выходы:	для подключения двух усилителей (WS 02b)	
Конструкция:	европейская плата (160 мм 100 мм)	
Лицевая панель:	3ед. выс.-4ед. шир.-2,5мм Al	
Возможности подключения:	соединитель (32-конт.) по DIN 41612 исполн. F	

Термисторы типа TF02 могут использоваться только с барьером безопаснос-ти типа SBWS 02b/01-141/006/00! В противном случае взрывозащита не обес-печивается.

Измерительный усилитель вихревого счетчика WS 02b

Принцип действия

Измерительный усилитель вихревого счетчика (см. блок-схему) обеспечивает термистор устанавливаемым постоянным током, благодаря чему существует постоянное напряжение с наложенным сигналом переменного напряжения в качестве измерительного сигнала. Измерительный сигнал усиливается во входной части. Одновременно включенные перед и после широкополосные фильтры осуществляют сглаживание частот вне спектра измерительных частот.

После этого он проходит через два канала фильтров, которые разделяют друг от друга характерные частотные спектры измерительного сигнала.В зависимости от коренных частот управление измерительного канала выбирает оптимально подходящий для сигнала канал для dalsнейшей обработки. Имеющееся в распоряжении после промежуточного усилителя синусоидальное переменное напряжение позволяет уже преобразовать по всем рабочим условиям безопасности с помощью по-следующего триггера Шмитта от 10 до 10000 импульсов в прямоугольные импульсы. При этой триггерной методике в импульсной последовательности может появиться паразитная фазовая сетка. По этой причине в сигнальной цепи следует управляемый сетчатый демпфирующий фильтр. Последовательность импульсов после этого фильтра становится безукоризненной и с уверенностью преобразуется от 1 до 100000 импульсов.

Для потенциального разделения сигналов используется оптопара.Измерительный усилитель вихревого счетчика соответствует EMV-требованиям по PTB-правилам испытаний.В отличие от предыдущего измерительного усилителя вихревого счетчика WS 02a у WS 02b сетевая часть установлена на плате, чтобы можно было отказаться от отдельной сетевой платы. В последствие были введены некоторые элементы индикации для индикации статуса и сигналов, и измерительный усилитель вихревого счетчика был приведен в новейшее техническое состояние.

Технические данные

Напряжение питания:	18 - 27 В постоянного тока
Потребление тока:	Iвых ≤ 90 мА при Uвых = 24 В
Изоляция перв./ втор.:	$V_I \leq$ 500 В. пост тока 30 с
Температура окружающей среды:	0°C ≤ T_U ≤ 50°C
Относит. влажность воздуха:	≤ 95% без конденсации
Измер. подключение:	Для подключения WBZ-датчика типа TF 01, TF 03 или TF 02 L; непосредственно или через барьер безопасности SBWS 02b. Ic ≤ 2,5 мА Uce ≤ 24 В
Импульсный выход: макс. подкл. величены Падение напряжения	пассивный оптовыход (без потенциала) $U_C \leq$ 24 В пост. тока + 10% $I_C \leq$ 30 мА $I_{CE} \leq$ 1 Â при $I_C \leq$ 2 мА
Конструкция:	европейская плата (160мм 100мм)
Лицевая панель:	3 ед. выс.-8 ед. шир.-2,5мм Al
Возможности подключения:	соединитель по DIN 41612 исполн. F

Установка

Измерителsный участок со счетчиками

Вихревые счетчики могут быть установлены в любом желаемом месте. Только при измерении очень влажных газов счетчик должен быть так установлен, чтобы тело обтекания стояло вертикально и подсоединения термисторов смотрели наверх. В этом случае должны быть проведены такие специалsные мероприятия, как установка осушителей или фильтров.Дополнительно имеется ополаскивание термисторов, а также обогрев сенсоров, как режим.

Чтобы предшествующие или последующие участки трубопроводов или вентили не ока-зывали бы влияния на высокую точность вихревых счетчиков, вихревые счетчики типа WBZ 08 должны устанавливаться с рекомендованными входными и выходными участка-ми (см. стр. 8). Типы WZ 07 уже оснащены встроенными входными и выходными участками.

При сборке измерительных участков должны быть приняты во внимание указания в со-ответствии с табличкой "Уплотнения для входного и выходного участков". Кроме того, обратить внимание на то, что маркированные площадки на фланцах прилегают друг к другу.

Прежде всего перед установкой необходимо устанить желтую защитную пленку. Остатки этой пленки могут привести к изменению направления течения газа и к ошибкам при измерении!

Статическое давление должно измеряться на pr-подсоединении корпуса счетчика.

Электрические подключения и монтаж

Сетевое подключение усилителя вихревого счечика: 24 В постоянного тока.

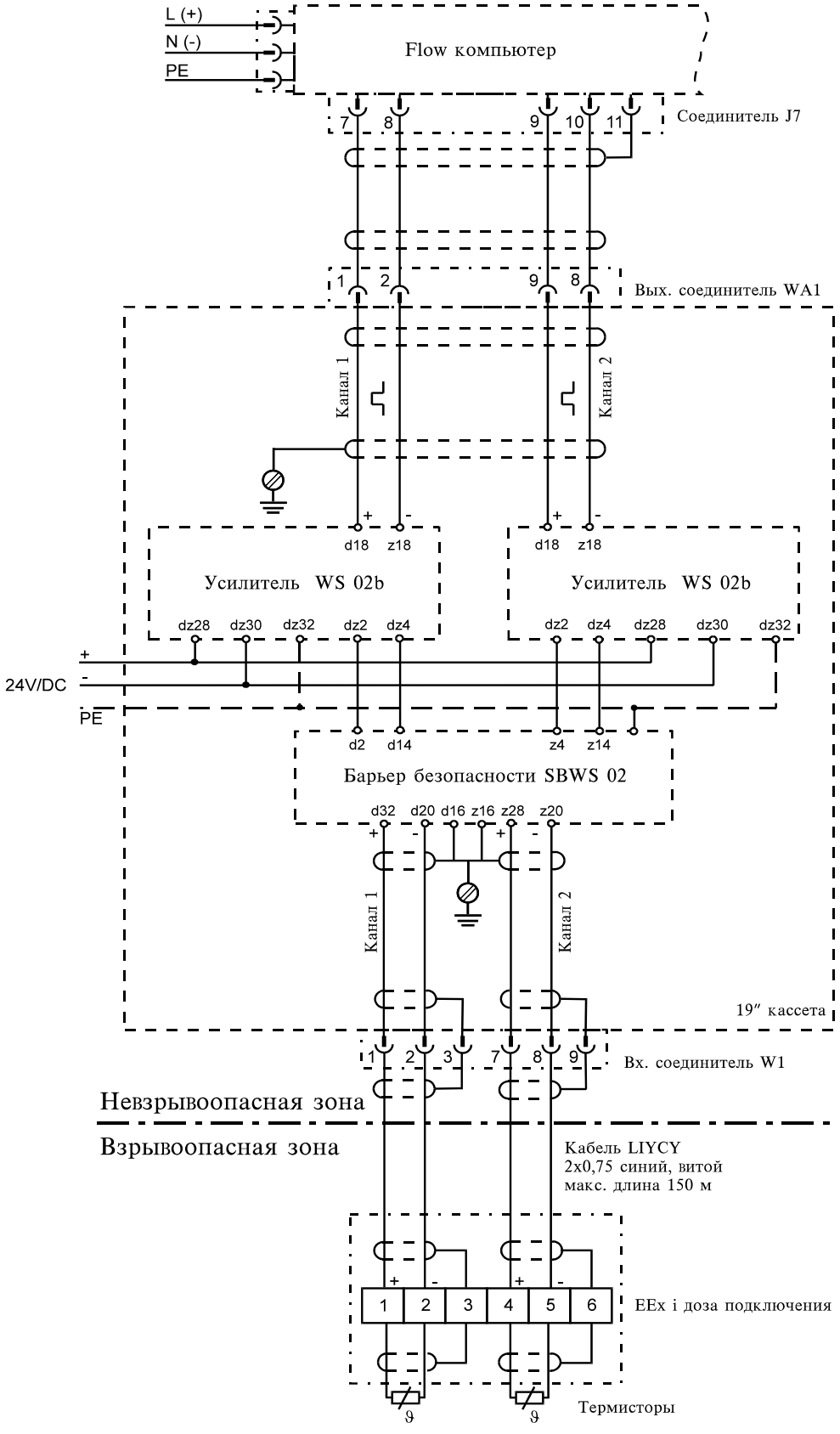
Барьеры безопасности и преобразовательная электроника WS 02b полностью смонтированы и установлены в кассету или в стенной корпус. Они должны быть установлены вне взрывоопасной зоны.

Термисторные сенсоры вихревого счетчика с помощью клемм подключения смионтиро-ваны в Eexi-дозах подключения.

Электромонтаж от Eexi-доз подключения к кассете и от нее к счетчику производится на месте в соответствии с электромонтажной схемой (стр. 18).Для этого используется следующий кабель: LYICY, 20,75 синий, свитый, макс. длина 150 м.

Вихревой счетчик может быть оборудован Ex-обогревателем (230 В AC, 50 Вт) для обогрева измерительной головки. Он в производственных условиях смонтирован с Eex e-дозой подключения.

Электромонтажная схема для усилителей и барьеровбезопасности



Ввод в эксплуатацию

Необходимые вспомагательные средства:

1 осциллограф
1 омметр

Проверить сопротивление термисторного датчика

Датчики имеют отрицателsный температурный коэффициент. Сопротивление датчика уменьшается при увеличении температуры газа.

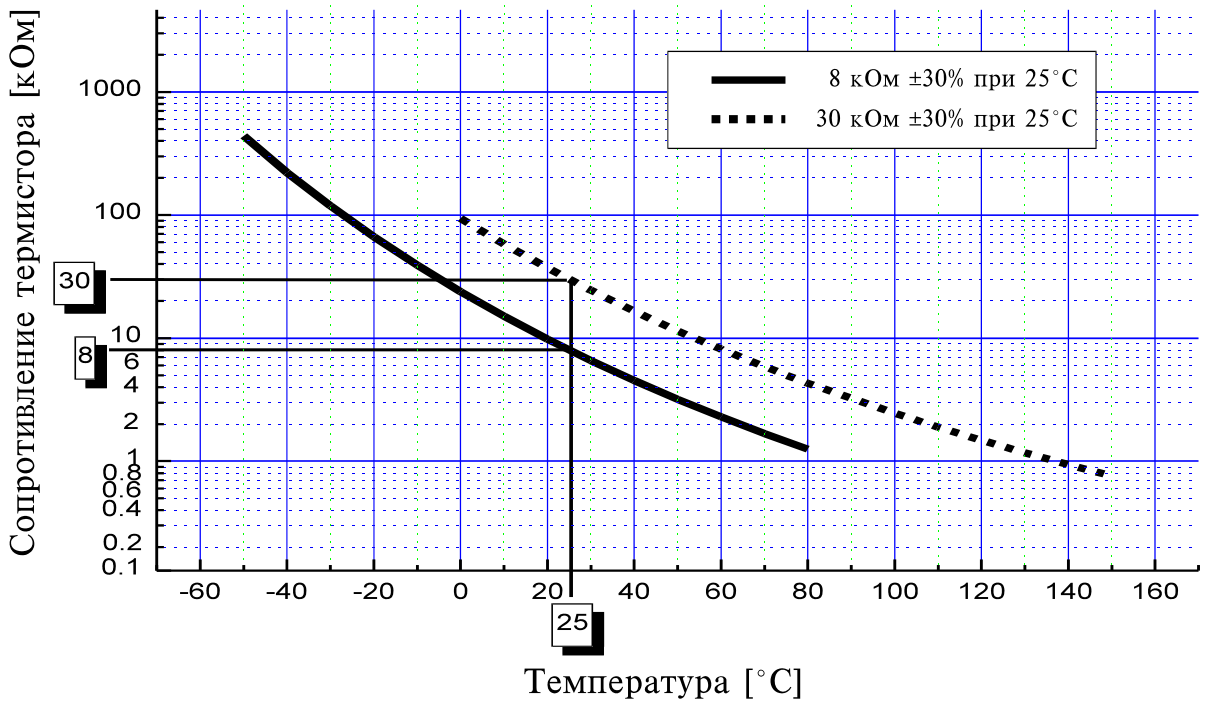
Исправный термисторный датчик имеет при температуре газа 25°C следующее сопротивление (R_{25}):
стандартное исполн.: около 8 кОм ± 30% (рабочая температура: -40°C до 60°C)
высокотемп. исполн.: около 30 кОм ± 30% (рабочая температура: 0°C до 90°C)*.

Перед проверкой должно быть обязательно отключено напряжение, так как от или подключение термисторов под напряжением может их вывести из строя.

Для проверки термисторные датчики должны быть отключены, чтобы избежать ошибочных измерений из-за поіключенной электроники.

Измерение производится между клеммами 1 и 2, 7 и 8 соединителя W1 или на клем-мах 1 и 2, 4 и 5 Eexi-дозы подключения.

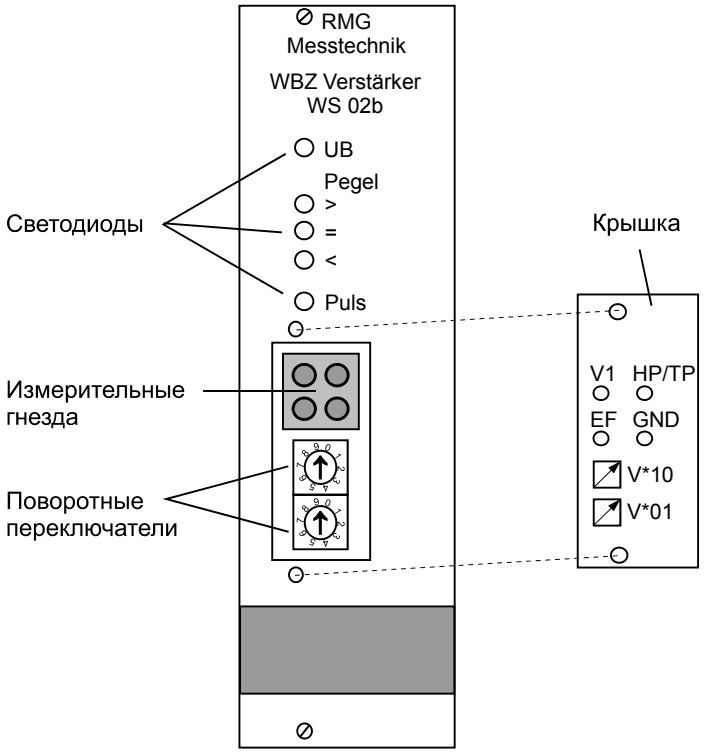
При этом соблюдайте Ex-предписания, так как цепь также во время измерений должна быть защищена.



* для сухого, неконденсированного газа

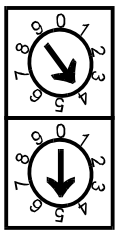
Установить коэффициент усиления

Коэффициент усиления имеет при поставке стандартное значение и при вводе в эксплуатацию должен быть скорректирован. При замене плат усилителей или термисторных датчиков коэффициент усиления должен быть установлен снова.
Мы рекомендуем устанавливать коэффициент усиления при каждом вводе в эксплуатацию.
Установка коэффициента усиления происходит с помощью двух поворотных переключателей, которые находятся под крышкой.



При приложенном напряжении горит светодиод рабочего напряжения UB.
Частота может быть считана непосредственно с дисплея подключенного Flow-компьютера серии ERZ 2000 или EC 900, или если нет в распоряжении никакого компьютера, частота сигнала должна измеряться на измерительном гнезде EF усилителя.
Чтобы установить коэффициент усиления, снимите сначала крышку. Тогда появятся 4 измерительных гнезда (2мм, для осциллографа с Ri 10 МОм) и 2 поворотных переключателя. С помощью нижнего переключателя коэффициент усиления меняется мелкими шагами, с помощью верхнего - крупными (примерно в 10 раз больше).

Пример: WBZ 08
номинальный диаметр Ду 80
природный газ при 8 бар
⇒ коэффициент усиления 45
(см. таблицу на след. стр.)



Имеются и другие возможности установить коэффициент усиления:

Грубая установка

Первая грубая установка происходит при отключенной оборудовании, т.е. без протока газа.

Если нет никаких сведений по договору, коэффициент усиления устанавливается 50.

Для специалsных установок по договору действуют следующие значения, при которых возможен диапазон разброса ± 10:

	Воздух		Природный газ или Другие газы
Ду	При 1,0129 бар и 20° C	> 3 бар	Для всех рабочих давлений
40 - 80	70	55	45
100 - 250	50	35	30
> 250	40	25	20

Таблица: Стандартные значения для грубой установки

Точная установка

Точная установка происходит во время работы, т.е. с протоком газа.

Внимание: Перед точной установкой обогрев должен работать по меньшей мере 1 час.

Мы рекомендуем производить установку при среднем протоке газа.Однако, объем расхода газа должен быть мин. 10 - 20% свыше Qmin так, чтобы частота вихрей была больше чем 10 - 30 Гц. Это зависит от номинального диаметра счетчика, так например, при больших счетчиках необхдима высокая частота.

Установка по светодиодам

Установите коэффициент усиления так, чтобы горела светодиод "=".Если горит светодиод ">", то установленное усиление слишком большое - установите меньший коэффициент усиления. Соответственно при "" усиление повысить.

Чтобы установить среднее значение при постоянном рабочем р
асходе, медленно поднимайте усиление пока не загорится "". Запишите себе это значение. Затем понизьте усиление пока не загорится "<". Из этих двух значений Вы вычислите среднее значение и тем самым получите устанавливаемое значение усиления.

Установка с помощью осциллографа
Используйтедля этого сигналы после ВЧ- и НЧ-фильтров (гнезда HP/TP, справа вверху) и после оконечного фильтра (гнездо EF, слева внизу). Все сигналы должны иметь чистую синусоидальную форму (см. стр. 23).

На гнезде EF должен быть установлен синусоидальный сигнал с амплитудой от 5 до 10 Bss (см. стр. 23, осциллограмма C). При слишком маленьком сигнале (меньше чем 1 Bss) не последует преобразования в прямоугольный выходной сигнал. При слишком большой амплитуде (> чем 15 Bss) усилитель перерегулирован и тем самым появляются дополнительные импульсы.

Качество сигнала термистора можно определить на измерительном гнезде V1 (слева вверху). Этот синусоидальный сигнал должен четко показывать "прохождение через нуль", с тем чтобы последующая филстрация могла протекать безукоризненно. (В качестве нулувой линии в этом случае действует кривая низкочастотных помех; см. осциллограмму B.)

Прямоугольный выходной сигнал

Для дальнейшей обработки имеются выходные прямоугольные сигналы (канал 1 / канал 2).

Амплитуда прямоугольного сигнала зависит от в последующем включенного прибора.

Указание:

Этот выход может быть использован только, если открытый коллектор питается снаружи, т.е. от обрабатывающего сигнал прибора (< 10 В и < 10 мА). Оптический контроль выходных импульсов может осуществляться с помощью светодиода "Pulse".

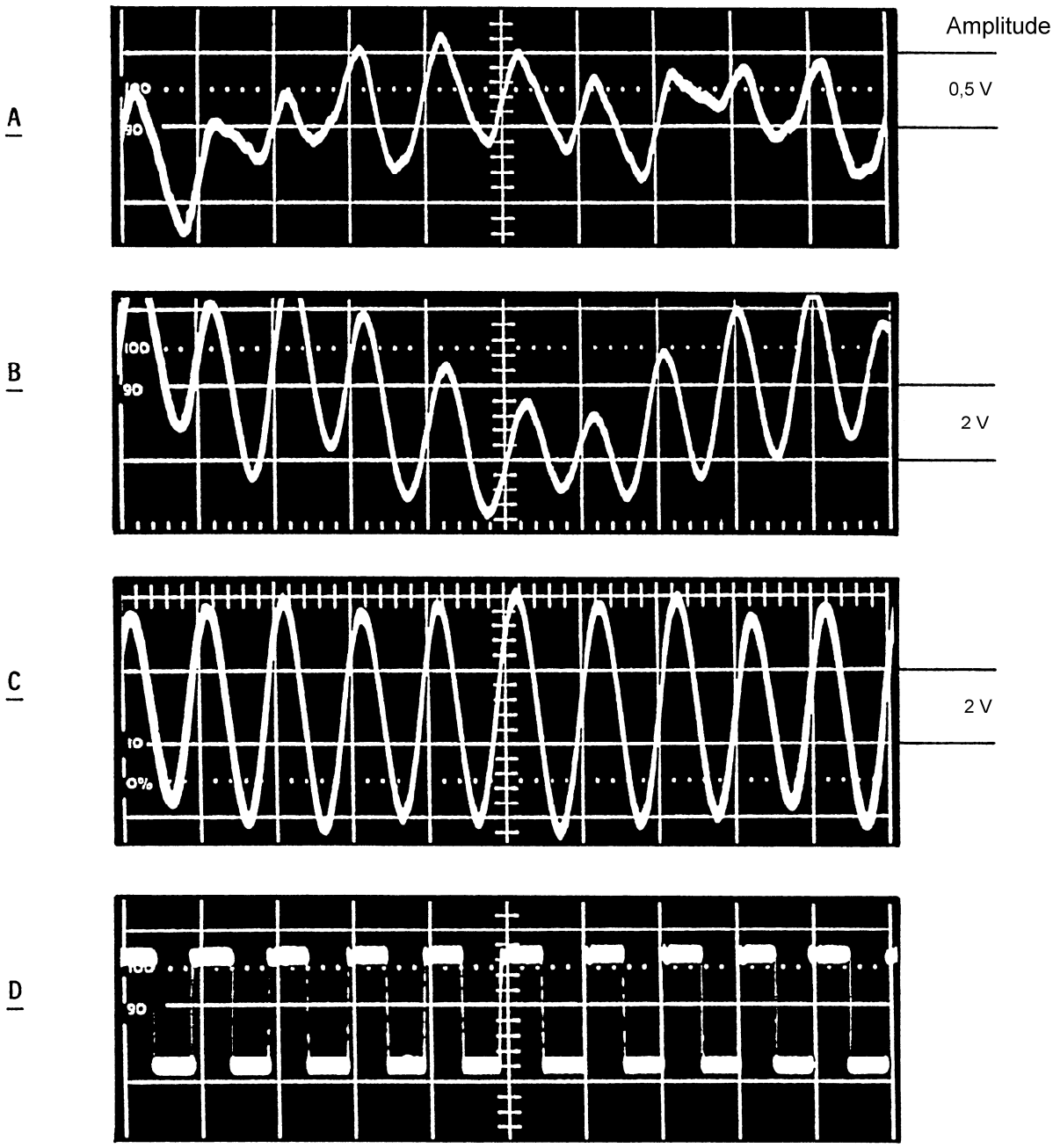
Замена компонентов счетчика во время обслуживания/ремонта

Возможно, что во время обслуживания/ремонта счетчика потребуется замена следующих компонентов:

- Термистора
- Фильтра тонкой очистки перед термистором
- усилителя WS 02b
- искробезопасного барьера SBWS 02b

После замены вышеперечисленных компонентов расходомер в переповерке **не нуждается**, так же замена компонентов не отражается на сроках переповерки.

Осциллограммы

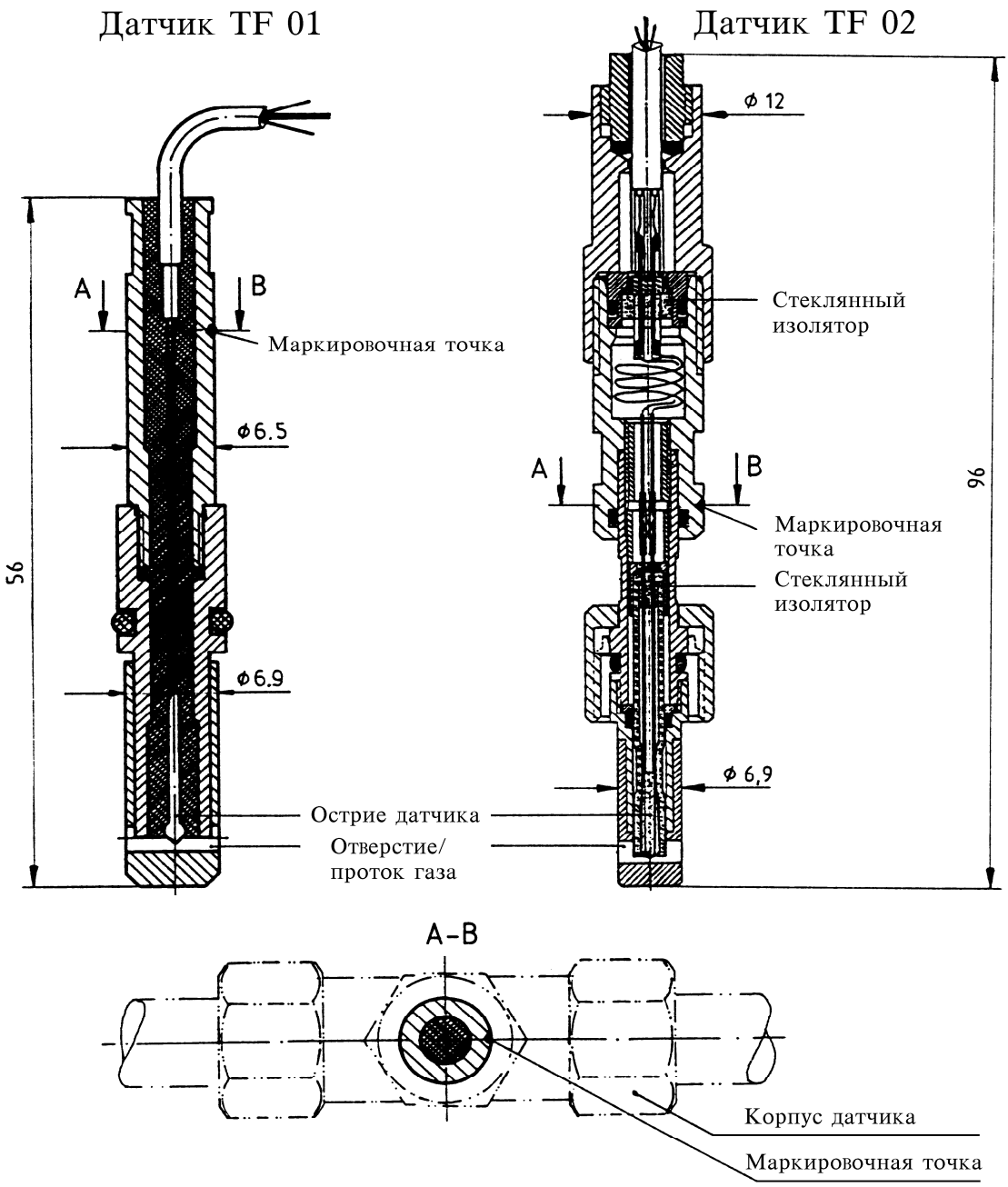


протока. Амплитуда прямоугольного сигнала зависит от в последующем включенного прибора.

Сигнал		Съем	
A	сигнал пред уселителя	V1	
B	сигнал росле пред фильтра	HP/TP	на лицевой панели WS 02b
C	сигнал после окон. Фильтра	EF	
D	выходной сигнал	Клеммы 1 и 2, 8 и 9 выходного соединителя WA1	

Обслуживание

Термистерный датчик тип TF 01 и TF 02



Область использования датчика (в Ex-зоне 1)

Давление и температура окружающей среды:

- тип TF 01, TF 03: до 100 бар, 85°C (габариты TF 03 как для TF 01)
- тип TF 02 L: до 320 бар, 90°C для агрессивных сред.

Обслуживание счетчика

Обслуживание счетчика включает в себя:
- Внешний осмотр счетчика
- Проверку работы внутреннего обогрева
- Визуальную проверку уровня усиления (по световым индикаторам)
- Точную проверку/подстройку уровня усиления с использованием цифрового осциллографа
- Корректировку положения термистора (при необходимости)
- Очистку/замену фильтра тонкой очистки (при необходимости)

Периодичность выполнения работ по обслуживанию счетчика определяется исходя из фактических условий эксплуатации и качества газа специалистами местной обслуживающей организации.

Инспекция термисторных датчиков

Термисторные датчики могут после длительной работы загрязниться (в зависимости от чистоты газа). Счетчики серий ERZ 2000 и EC 194 тогда будут работать с помехами.

На выбор может быть поставлен ополаскиватель термистора с фильтром. Демонтаж термисторного датчика с целью инспекции, чистки или замены может производиться во время работы следующим образом:

1. Открыть защитный кожух.
2. Закрыть проходной вентиль.
3. Рукоятку спускающего вентиля повернуть на 180° (стрелка направлена на слепое соединение).
4. Слепое соединение на спускающем вентиле открыть на 1 оборот, спустить газ.
5. Открутить накидную гайку крепления термисторного датчика и вытащить плотно сидящий датчик.

Для очистки с помощью сжатого воздуха продувается поперечное отверстие в корпусе датчика (см. стр. 24).

Установка термисторного датчика производится в обратной последовательности.

Внимание: Маркировочная точка на корпусе датчика должна указывать в направлении оси трубопровода (см. стр. 24).

Инспекция телаобтекания

Инспекция является необходимой только при очень сильно загрязненных газах (отработанный газ) или при подозрении на механическое повреждение.

При демонтаже телаобтекания выворачиваются крепежные винты на стороне сенсора и снимается держащая шайба. Телообтекания теперь на противоположной стороне вынимается из корпуса.

Перед установкой телаобтекания должны быть проверены О-кольца.

Штифт в корпусе счетчика обеспечивает точное место установки тела-обтекания в направлении протока газа.

Приложения

Назначение контактов барьера безопасности SBWS 02b.

Назначение контактов усилителя вихревого счетчика WS 02b.

Список деталей для вихревых счетчиков WBZ 08/ WZ 07.

Рабочий лист A1: кривая ошибок в зависимости от числа Рэйнольда.

Рабочий лист A2: постоянные технических газов.

Рабочий лист A3: влияние пульсаций на вихревой счетчик.

Лист данных вихревого счетчика.

Свидетельства соответствия и допуска.

Назначение контактов барьера безорасности SBWS 02b

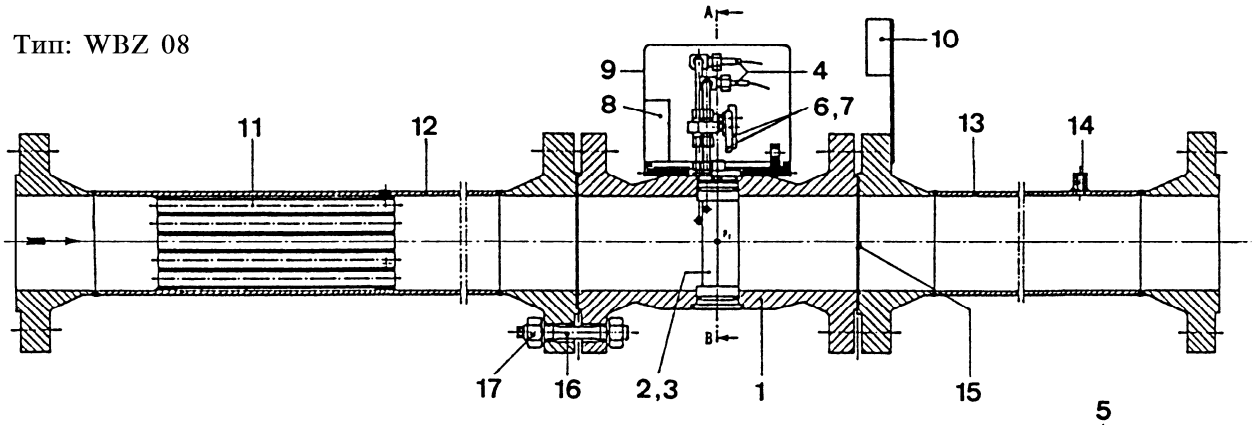
Конт.	Назначение
d2	выход к WS 02b, канал 1, +
z2	не задействован
d4	не задействован
z4	выход к WS 02b, канал 2, +
d6/z6	не задействован
d8/z8	не задействован
d10/z10	не задействован
d12/z12	не задействован
d14	выход к WS 02b, канал 1, -
z14	выход к WS 02b, канал 2, -
d16	заземление
z16	заземление
d18	заземление
z18	заземление
d20	подключение сенсора, термистор 1, -
z20	подключение сенсора, термистор 2, -
d22/z22	не задействован
d24/z24	не задействован
d26/z26	не задействован
d28	не задействован
z28	подключение сенсора, термистор 2, +
d30	не задействован
z30	не задействован
d32	подключение сенсора, термистор 1, +
z32	не задействован

Назначение контактов усилителя вихревого счетчика WS 02b

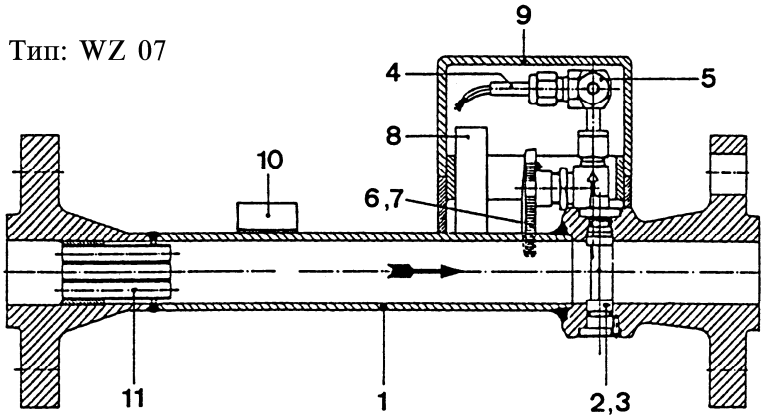
Конт.	Назначение
d2/z2	подключение термистора +
d4/z4	подключение термистора -
d18	оптопара, выходной импульс, + (коллектор)
z18	оптопара, выходной импульс, - (эмиттер)
d26	заземление
z26	заземление
d28	питающее напряжение +24 В
z28	питающее напряжение +24 В
d30	масса 0 В
z30	масса 0 В
d32	заземление
z32	заземление

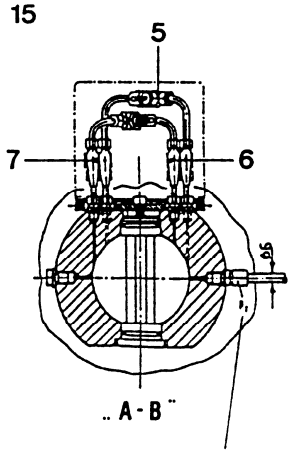
Список деталей для вихревых счетчиков WBZ 08/ WZ 07

Тип: WBZ 08



Тип: WZ 07





P_r : подсоед. контр. давления

Поз.	Шт.	Наименование	Артикель	Материал
1	1	Корпус		* ⊗ x
2	1	Тело обтекания		X10CrNiTi 189
3	2	О-кольцо		Buna N (Viton)
4	1/2	Термисторный датчик	00.47.395.00	
5	1/2	Корпус датчика	16.80.000.14	
6	2/4	Шаровой кран с вент. пробкой	84.07.077.00	
7	2/4	Шаровой кран (зеленая ручка)	84.07.076.00	
8	1	Нагреватель изм. головки (на заказ)		
9	1	Пластмассовый кожух		PVC
10	1	Распределительная доза	86.90.33.00	Al
11	1	Выравниватель потока		X5CrNi 189
12	1	Входной участок		⊗ x
13	1	Выходной участок		⊗ x
14	1	Приваренная муфта R ¾"	50.34.104.00	St 35.8-I
15	2	Урлотнение DIN 2691		Jt 200
16		Болты DIN 2510		CK 35
17		Гайки DIN 2510		C 35

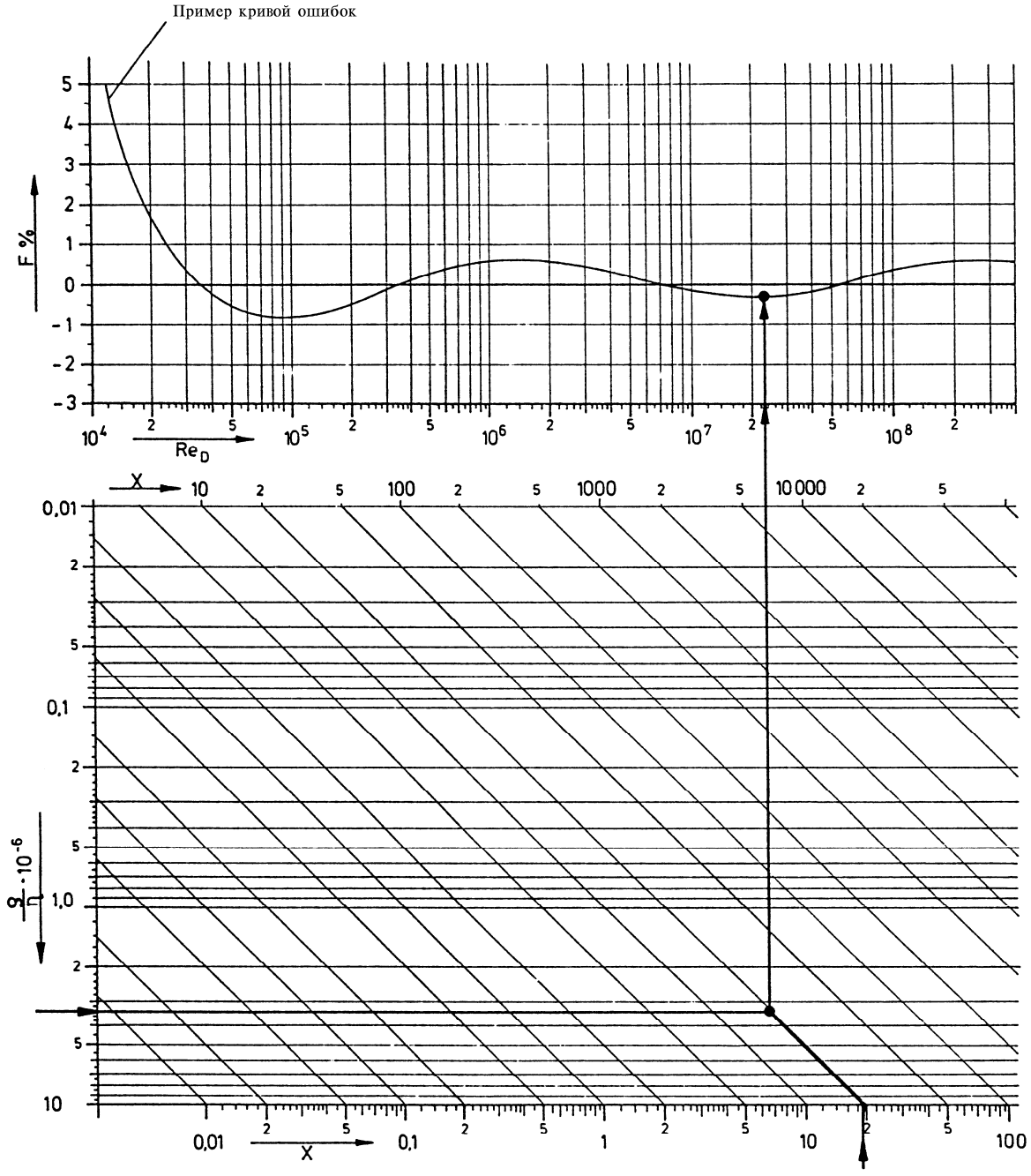
* корпус: GS-C25
⊗ фланец DIN в St 37-2 или C22, ANSI в C 21
x труба: St 35.8-1 или III, RR StE 290. 7 или 360.7

{ зависит от: Ру, Ду, Т
{ особое исполнение: X10CrNiMoTi 18 10

При заказе указать: тип, Ду, Ру и заводской №.

Рабочий лист A1

Кривая ошибок в зависимости от числа Рэйнольда ReD



Пример: x)

$$X = \frac{Q}{D}$$

Число Рэйнольда: $Re_D = 0{,}354 \cdot \frac{Q}{D} \cdot \frac{\rho}{\eta}$

Расход (рабочий) Q = 4800 м³/ч

Номинальный диаметр: Ду = 250

$$X = \frac{4800}{250} = 19{,}2$$

Рабочее давление: природн. газ p = 40 Бар

Рабочая плотность: ρ = 34 кг/м³

Дин. вязкость: $\eta = 10 \cdot 10^{-5}$

$$\frac{\rho}{\eta} = 3{,}4 \cdot 10^{6}$$

$$Re_D = 2{,}3 \cdot 10^{7}$$

F = -0,3%

x) постоянные газов см. рабочий лист A2

Рабочий лист A2

Постоянные технических газов

Газ		M_r молекуля-рная масса кг/моль	ρ_n нормальная плот-ность кг/м^3	R_i специфич. газовая постоянная J(кгК)	Z_n коеффици-ент реального газа в нормальном состоянии	γ отношение спеwифич. Тепловой емкости при 20°C	$\eta \cdot 10^6$ дин. вяз-кость Па	$\nu_0 \cdot 10^6$ кин. вяз-кость м^2/с
Ацетилен	C_2H_2	26.038	1.1715	319.32	0.9916	1.23	10	8.5
Аммиак	NH_3	17.031	0.7718	488.21	0.9844	1.31	9	11.7
Аргон	Ar	39.948	1.7840	208.13	0.9990	1.65	21	11.8
Бутан-n	C_4H_{10}	58.123	2.708	143.05	0.9575	1.66	7	2.6
Бутан-i	C_4H_{10}	58.123	2.697	143.05	0.9615	----	7	2.6
1-Бутен	C_4H_8	56.107	2.599	148.19	0.9631	----	7	2.8
1,3-Бутадиен	C_4H_6	54.091	2.497	153.71	0.9665	----	--	---
Хлор	Cl_2	70.906	3.210	117.26	0.9855	1.35	12	3.8
Хлороводород	HCl	36.461	1.6422	228.04	0.9906	1.39	13	8
Этан	C_2H_6	30.069	1.3550	276.51	0.9901	1.19	9	6.6
Этилен	C_2H_4	28.054	1.2611	296.37	0.9925	1.24	9	7
Гелий	He	4.0026	0.17848	2077.2	1.0005	1.63	19	107
Окись углерода	CO	28.010	1.2505	296.83	0.9994	1.40	17	13.6
Углекислый газ	CO_2	44.010	1.9880	188.92	0.9932	1.30	14	7
Углеоксидсульфад	COS	60.07	2.721	138.41	0.9849	----	14	5
Криптон	Kr	83.80	3.749	99.22	0.9972	1.69	--	---
Воздух (сухой)	--	28.963	1.2930	287.07	0.9994	1.40	18	14
Метан	CH_4	16.043	0.7175	518.25	0.9976	1.31	10	14
Метилхлорид	CH_3Cl	50.491	2.3074	164.67	0.9763	----	10	4.3
Неон	Ne	20.179	0.8999	412.055	1.00048	1.64	30	33
Пропан	C_3H_8	44.096	2.0109	188.55	0.9783	1.13	8	4
Пропилен	C_3H_6	42.080	1.9129	197.58	0.9815	----	8	4.2
Кислород	O_2	31.999	1.4290	259.83	0.9990	1.40	20	14
Двуокись суры	SO_2	64.059	2.9310	129.79	0.9751	1.27	11	3.8
Сероводород	H_2S	34.076	1.5355	244.00	0.9901	1.31	12	7.8
Окись азота	NO	30.006	1.3402	277.09	0.9990	1.39	18	13.4
Двуокись азота	N_2O	44.019	1.9780	188.91	0.9927	1.28	14	7.1
Азот	N_2	28.013	1.2504	296.80	0.9995	1.40	17	13.5
Водяной пар	H_2O	18.015	0.8038	461.52	1.0000	1.33	13	16.2
Водород	H_2	2.0158	0.08988	4124.6	1.00006	1.41	8	90
Природный L		18.64	0.84	446.0	0.9900	1.31	11	13.1
газ H		19.02	0.85	437.0	0.9980	1.29	10	11.8

Рабочий лист A3

Влияние пульсаций на вихревой счетчик

Основные положения

Газоизмерительное оборудование может обнаружить пульсации протока газа, если переді или после измерительного оборудования установлены:

- поршневые компрессоры вращающиеся по
- ршневые газовые счетчики
- нестабильно работающие регуляторы давления газа
- не пропускающие поток газа трубопроводы ("тупик-трубы").

Для оценки поведения газовых счетчиков под влиянием пульсаций пульсация объема газа должна быть значительной величины. Пульсация объема газа физически всегда связана с колебаниями давления.

В первом приближении возникает следующая зависимость: $\hat{Q}_{rel} \approx \hat{p}_{rel} \cdot \frac{DN^2}{\overline{Q}} \cdot K$

$\hat{Q}_{rel}$: Относительная пульсация объема газа (Peak - Peak)
$\overline{Q}$: Средний объем газа
$\hat{p}_{rel}$: Относительная пульсация давления (Peak - Peak)
DN : Номинальный диаметр трубопровода
K : постоянная, зависящая от нормальной плотности, скорости звука, сжимаемости, нормального давления и параметров, присущих оборудованию.

С помощью этой зависимости можно осуществить оценку пульсаций объема газа на основе просто измеряемых пульсаций давления.

Тем не менее непосредственное измерение пульсауций объема газа предпочтительнее, так как результаты являются более надежными.При этом пульсация в месте измерений является определяющей.

При достаточно высоких значениях пульсаций у вихревых газовых счетчиков могут появиться из-за протекающих технических эффектов наложения частоты вихрей на частоту пульсаций. Такой случай встречается при определенной частоте пульсаций. Считывание вихрей тогда происходит с полной или половинной частотой пульсаций.

Связанные с наложением помехи в считывании вихрей, в общем, надежно распознаются двухканальным импульсным контролем.

Тем самым неопознанное неправильное измерение невозможно.
Инерционные неправильные измерения принципиально не могут появиться у вихревых газовых счетчиков.

Предельные значения

Диапазоны частот

– В диапазоне частот свыше 100 Гц вообще не приходится считаться с искажениями измеряемых величин.
  Номинальные значения колебаний расхода газа на практике при этих частотах не оказывают влияния.

– В диапазоне между 0,1 Гц - 100 Гц нужно ожидать наиболее часто встречающиеся по-мехи, так как при типичных размерах оборудования нужно ожидать влияния резонанса газового столба. Могут появиться колебания расходіа газа с относительно большой амплитудой.

– В диапазоне менее 0,1 Гц существует квазистационарный поток, которому счетчики следуют без искажений.

Амплитуды пульсаций:

Исследования показали, что при относительных пульсациях расхода газа меньше 5% (Peak - Peak) и относительных пульсациях давления меньше 0,1% - 0,5% (Peak - Peak) не нужно ожидать никаких помех.

Эти данные должны восприниматься как первые ориентировочные значения, их действительность зависит в каждом случае от расхода газа и частоты пульсаций.

Лист Данных

Вихревой газовый счетчик

1	Место установки				Ex-зона	
2	Изделие		Тип		RMG	WBZ 08
3	Заводской №		Год			
4	Ду	Ру	Материал			
5	Длина		Фланец			
6	Макс. Давление					
7	Величина		Q_{min} (HD)		G	
8	$Q_{mín}$		Q_{max}			
9	Коэфф. счетчика K_V					
10	№. допуска				7.222-80.02	
11	Входной участок		Фланец	Длина		
12	С выравнивателем		№. чертежа			
13	Выходной участок		Фланец	Длина		
14			Спецификация			
15			№. чертежа			

Барьер безопасности SBWS 02b

16	Место установки		вне Ex-зоны	
17	Изделие	Тип	RMG	SBWS 02b
18	Взрывозащита		II 2 (G) [EEx ib] IIC	

Усилитель WBZ-вихревой сигнал

19	Место установки		вне Ex-зоны	
20	Изделие	Тип	RMG	WS-02b, 1-канальный
21	Напряжение питания		18 - 27 В / постоянного тока	
22	Измерительная токовая цепь		U = макс. 24 В, I = макс. 30 мА	

Ex-нагревание для сенсоров

23	Место установки		Корпус WBZ 08	
24	Изделие, Тип		Intertec, KH50 ExR	Stahl, Heizpl. 8442
25	Напряжение сети	Мощность нагрева	230 В/50 Гц	50 Вт
26	Кабель подключения		3x1,5 мм^2 SIH	3x0,75 мм^2 4GMH4G-J
	Взрывозащита		II 2 G EEx ia IIC T4	EEx d IIC T4
	Вид защиты		IP 67	IP 65
	Ex-защита, вид защиты		EExdIICT5/IP67	EExdIICT4/IP65
27	Темп. регулятор, темп. Поверхности		встроен. <+70°C	встроен. <+135°C
28	Размеры В x Ш x Г		125 x 120 x 64	140 x 60 x 30
29	Материал		Al, черный, анодированный	