

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Тел./факс: +7(843)206-01-48 (факс доб.0)

esr@nt-rt.ru

www.eris.nt-rt.ru



Вихревой расходомер серии VTX

(ЭРИС-410, ЭРИС-411)



Прочтите и сохраните, пожалуйста, данное руководство по монтажу, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию!

Оставляем за собой право внесения технических изменений

Содержание

1. Указания по технике безопасности	4
1.1. Области использования прибора	4
1.2 Эксплуатационные риски	4
1.3 Эксплуатационная надежность	4
1.4 Подбор персонала для монтажа, ввода в эксплуатацию и обслуживания	4
1.4.1 Настройка прибора на фирме-изготовителе	4
1.5 Ремонтные работы, наличие опасных материалов	5
1.6 Технические изменения	5
2. Описание системы	6
2.1 Принцип измерений	6
2.2 Конструкция системы	6
2.3 Измеряемый параметр	7
2.4 Диапазон измерений	7
3. Монтаж и подключение	7
3.1 Общие указания	7
3.2 Указания по монтажу	7
3.3 Монтаж чувствительного элемента	8
3.3.1 Участки прохода среды на входе и выходе	8
3.3.1.1 Устройство спрямления потока	9
3.3.2.1 Компенсация давления и температуры	9
3.4 Вращение корпуса электронного блока / вращение местного индикатора	10
4. Электрическое подключение	10
4.1 Подключение прибора “ЭРИС”	10
4.2 Примеры подключения	10
4.2.1 Использование прибора в безопасных зонах	11
4.3 Полное сопротивление нагрузки	12
4.4 Максимальные электрические характеристики в соответствии с заявлением о соответствии товара с точки зрения техники безопасности	13
4.5 Подключение HART®	13
5. Конфигурация / ручное управление	14
5.1 Общие сведения	14
5.2 Выбор конфигурации прибора с помощью кнопок блока управления (кнопочное управление)	14
5.2.1 Управление	14
5.2.2 Локальная индикация	15
5.2.3 Уровни доступа	15
5.2.4 Примеры	16
5.2.5 Виды каналов	18
Таблица занятости каналов	18
Функциональные переключатели	19
5.3 Описание функций	20
5.3.1 Аналоговый режим (канал 16)	20
5.3.1.1 Выходной сигнал, пропорциональный верхнему пределу измерения	20
5.3.1.2 Выходной сигнал, пропорциональный интервалу измерений	20
5.3.1.3 Демпфирование выходного тока (канал 14)	20
5.3.1.4 Токовое моделирование (канал 15)	21
5.4.1 Импульсный режим (режим счётчика)	21
5.4.1.1 Двухпроводные токовые импульсы (канал 16)	21
5.4.1.2 Выход двухпроводного токового импульса с функцией HART	21
5.4.1.3 Импульсы NAMUR	22

5.4.1.4 Импульсная валентность (канал 9)	22
5.4.1.5 Длительность (ширина) импульса	23
5.4.1.6 Импульсное моделирование	23
5.5.1 Подавление «расползаний»	24
5.6 Выбор единицы измерения (канал 10)	24
5.6.1 Стандартные единицы измерения	24
5.6.2 Специальные единицы измерения	24
5.6.2.1 Коэффициент расхода (канал 29)	25
5.6.2.2 Коэффициент уплотнения (канал 30)	26
5.6.2.3 Импульсный множитель пропорциональности (канал 31)	26
5.7.1 Коэффициент K (канал 8)	27
5.8.1 Условный проход (канал 11)	27
5.9.1 Среда (канал 12)	27
5.10.1 Плотность (канал 13)	27
5.11.1 Ограничение усилительного каскада (канал 22)	28
5.12.1 Сенсорное устройство сравнения (канал 34)	28
5.13.1 Информация о состоянии прибора (канал 17)	28
6. Габариты и вес приборов	29
6.1 Габаритные размеры различных типов приборов	29
6.1.1 Конструктивное исполнение / размеры	29
6.1.2 Вес	30
7. Техническая характеристика	31
7.1 Материал	31
7.2 Технологическое подключение	31
7.3 Условия окружающей среды	31
7.3.1 Температура окружающей среды	31
7.3.2 Температура хранения	31
7.3.3 Климатическая группа	31
7.3.4 Степень защиты	31
7.3.5 Электромагнитная совместимость	31
7.4 Технологические условия	32
7.4.1 Температура замера	32
7.4.2 Агрегатное состояние	32
7.4.3 Вязкость	32
7.4.4 Граничное значение давления измеряемого вещества	33
7.4.5 Граничное значение расхода	33
7.4.6 Падение давления	33
7.4.7 Кавитация жидкостей	34
7.5 Параметрические значения	34
7.5.1 Базовые условия	34
7.5.2 Погрешность измерения	34
Только при мокрой калибровке	34
7.5.3 Повторяемость результатов	34
8. Конфигурационная таблица параметров прибора “ЭРИС”	35
9. Приближенная формула для определения плотности газа и перегретого пара	36
10. Таблицы	37
11. Осведомительная справка (для производителя)	39
12. Терминологический указатель	40

1. Указания по технике безопасности

1.1 Области использования прибора

Вихревой счётчик служит для измерения расхода, а также количественных измерений жидкостей, газов и пара.

Вихревые счётчики конструктивного ряда “ЭРИС” изготавливаются с условным проходом от 15 до 300 мм. В зависимости от условного прохода они имеют номинальное давление от PN 10 до PN 40; максимальная рабочая температура измеряемого вещества может составлять до 260 °С.

1.2 Эксплуатационные риски

Вихревой счётчик “ЭРИС” изготовлен в соответствии с современным уровнем развития техники и является надежным в эксплуатации прибором. Он прошел соответствующую проверку и с точки зрения эксплуатационной безопасности находится в безупречном состоянии. Эксплуатация прибора неквалифицированным персоналом или не по его назначению может привести к опасным ситуациям.

Поэтому обратите внимание на предупреждения, данные в настоящем руководстве по техническому обслуживанию.



1.3 Эксплуатационная надежность

Вихревой счётчик “ЭРИС” соответствует следующим критериям безопасной

- требования техники безопасности в соответствии с EN 61010;
- требования (по электромагнитной совместимости) в соответствии с EN 50081 (части 1 и 2);
- рекомендации NAMUR: NE 21;
- степень защиты корпуса прибора IP 67 в соответствии с EN 60529.

В случае перебоев в подаче электроэнергии все параметрические значения архивируются в EEPROM.

1.4 Подбор персонала для монтажа, ввода в эксплуатацию и обслуживания

- Монтаж, электрическое подключение, ввод в эксплуатацию, работы по техническому обслуживанию и управлению прибором должны производиться только подготовленным специальным персоналом, имеющим допуск к работе на данной установке. Персонал обязан ознакомиться с данным руководством по техническому обслуживанию, понять его суть и неукоснительно следовать его указаниям.
- При работе с агрессивными средами следует убедиться в достаточной стойкости материала всех деталей и узлов, входящих в соприкосновение со средой (уплотнения, чувствительные элементы, корпуса датчиков и т.д.).
- Следует соблюдать технические нормы и правила, действующие в вашей стране.

1.4.1 Настройки прибора на фирме-изготовителе

На предприятии-изготовителе производится настройка счётчиков для эксплуатации в условиях, оговоренных в задании.

Значения установленных параметров приведены в прилагаемой конфигурационной таблице параметров прибора.

При изменении заводских уставок следует придерживаться положений, описанных в главе 5 «Конфигурация и ручное управление».

1.5 Ремонтные работы, наличие опасных материалов

Прежде чем послать вихревой счётчик для ремонта на фирму изготовителя необходимо выполнить следующее:

- в обязательном порядке приложите к прибору записку с описанием дефекта, условий использования прибора, а также физико-химических свойств измеряемой среды;
- удалите все налипшие остатки среды. При этом особое внимание обратите на пазы уплотнительных колец и риски, в которых могут находиться остатки среды. Это особенно важно в тех случаях, когда рабочая среда является опасной для здоровья, например, едкой, ядовитой, канцерогенной, радиоактивной и т.п.;
- настоятельно просим вас отказаться от отправки прибора, если у вас нет абсолютной уверенности в том, что вам удалось полностью удалить с прибора все остатки опасных для здоровья веществ.

На покрытие затрат, связанных с возможным удалением остатков веществ по причине недостаточной очистки прибора или с причинением вреда (ожоги от действия химических веществ и т.д.), эксплуатационнику выставляется счет.

2. Описание системы

Вихревой счётчик серии “ЭРИС” представляет собой новый электронный блок предварительной обработки результатов измерений в самом современном конструктивном исполнении. Вихревой счётчик серии “ЭРИС” имеет дисплей для индикации показаний счётчика, расходов, токовых выходов (4 – 20 мА) или частоты завихрений. Значение расхода выдается на аналоговой токовой петле от 4 до 20 мА (в соответствии с рекомендацией NAMUR NE 21). Вихревой счётчик серии “ЭРИС” конструктивно выполнен как двухпроводной прибор. И питание он получает также посредством этой токовой петли. С помощью интегрированного интерфейса HART® может осуществляться дистанционная передача данных на главный щит управления или на терминал ручного управления по месту через ту же токовую петлю. Все существенные эксплуатационные и конфигурационные параметры могут быть считаны с преобразователя измеряемой величины или введены в него. Тем самым, вихревой счётчик по месту или через систему управления может быть оптимизирован по принципу действия на выполнение задачи проведения измерений.

2.1 Принцип измерений

Если физическое тело обтекает жидкая или газообразная среда, то она может лишь до определенной точки поверхности этого тела следовать его форме. Затем обтекающий поток разрывается, и позади физического тела попеременно образуются завихрения, имеющие противоположные направления вращения. Эти завихрения подхватываются потоком среды. Образуется вихревая дорожка. Это явление известно уже давно как «вихревая дорожка Кармана». Частота вихревых срывов потока пропорциональна скорости обтекания.

В вихревом счётчике серии “ЭРИС” применяется трапецидальный завихритель, который как в случае жидких, так и в случае газообразных и парообразных сред обеспечивает точный вихревой срыв с высокой степенью воспроизводимости результатов.

Благодаря соответствующему выбору размеров завихрителя и определенной кромки срыва достигается хорошая линейность кривой распределения ошибок. Попеременно с обеих сторон срывающиеся завихрения генерируют локальные изменения скорости и давления, которые учитываются чувствительным элементом с пьезоэлектрической отпайкой и преобразовываются последующим электронным блоком с автоадаптивной фильтрацией, управляемым микропроцессорами, в нормированные сигналы (счетные импульсы).

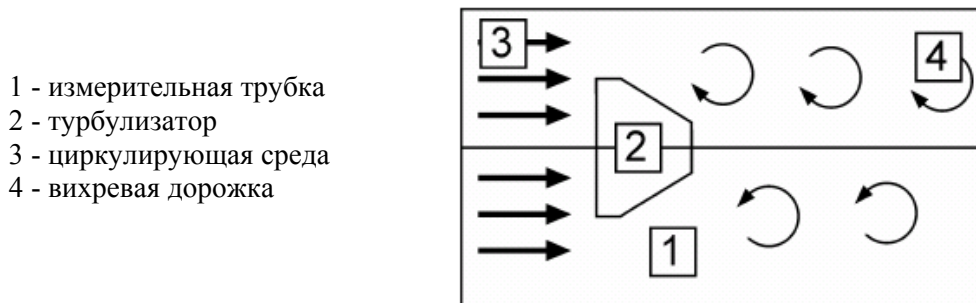


Рис.1. Принцип «вихревой дорожки Кармана».

2.2 Конструкция системы

Вихревой счётчик состоит в основном из следующих трех компонентов:

- измерительной трубки с турбулизатором (завихрителем) для генерирования вихревой дорожки Кармана;
 - чувствительного элемента для учета вихревых колебаний давления;
 - электронного блока предварительной обработки результатов измерений.
- С помощью этого электронного блока производится первичная обработка и представление результата измерений в количественной форме. В соответствии со стандартом прибор оснащен аналоговой токовой петлей от 4 до 20 мА для определения расхода, а также устройством цифровой передачи данных с протоколом HART®. В дополнение к этому в соответствии с рекомендацией NAMUR имеется импульсный выход (с масштабированием или без него). Электронный блок предварительной обработки результатов измерений вмонтирован в корпус прибора с резьбовой крышкой. Это обеспечивает высокую степень защиты против влияний на электромагнитную совместимость и жидкостей. Кроме того, электронный блок отделен от зоны электрического подключения.

2.3 Измеряемый параметр

Вихревой счетчик измеряет объем и, соответственно, объемный расход в рабочем состоянии. Средняя скорость потока и объемный расход пропорциональны частоте вихревых срывов.

2.4 Диапазон измерений

условный проход DN		газ / пар в м³/час (объем в рабочем состоянии для воздуха)		жидкости в м³/час		коэффициент K	
DN	ANSI (АНИС)			мин.	макс.	имп/л	имп/м³
15	½"	2	25	0,4	8	277	
20	1"	5	130	1	20	57,7	
40	1½"	10	330	2,5	50	15,3	
50	2"	15	560	4	80	7,63	
80	3"	40	1600	6	180	2,22	
100	4"	60	2300	10	300		1010
150	6"	130	5300	20	600		311
200	8"	250	9400	40	1200		138
250	10"	400	16000	80	1800		73
300	12"	500	20000	120	2500		42

Таблица 1: диапазоны измерений; исходные данные для газа и пара относятся к воздуху (20 °C, 1,013 бар), а для жидкостей к воде (20 °C).

3. Монтаж и подключение

3.1 Общие указания

- Вихревые счётчики фирмы METRA являются точными волюмометрами. Для защиты от инородных тел входной и выходной штуцеры являются запертыми. Предохранительные колпачки следует снять лишь непосредственно перед применением.
- Следует соблюдать указанные эксплуатационные параметры вихревого счётчика. Следует также обратить внимание на сведения, приведенные в подтверждении получения заказа и листе конструктивного исполнения. Использование прибора при других эксплуатационных параметрах допускается только после направления запроса с указанием заводского номера изделия.
- Прибор может быть установлен в любом положении.
- Вихревой счётчик может монтироваться на горизонтальные и вертикальные трубопроводы.
- Нельзя использовать прибор при температуре окружающей среды, выходящей за допустимые пределы (температура воздуха вблизи корпуса вихревого счётчика).
- При высоких температурах измеряемой среды, например, пара, и при горизонтальном монтаже прибора рекомендуется установить распорную трубку с корпусом электронного блока со стороны или ниже трубопровода.
- Если трубопровод с вихревым счётчиком имеет теплоизоляцию, то следует обратить внимание на то, чтобы распорная трубка оставалась свободной и, как минимум, на половину своей длины выступала наружу из изоляционного слоя.

3.2 Указания по монтажу

Предупреждение:

- перед монтажом и вводом в эксплуатацию следует ознакомиться с руководством по техническому обслуживанию и заявлением о соответствии товара;
- перед монтажом и демонтажом прибора система должна быть не под давлением и охлаждена;
- установка вихревого счётчика на трубопровод должна быть выполнена таким образом, чтобы обеспечить степень защиты IP 67 в соответствии с рекомендацией Международной комиссии по электротехнике №529;
- следует обратить внимание на приведенные изготовителем сведения относительно стойкости материалов, соприкасающихся с измеряемой средой;
- корпус вихревого счётчика следует включить в систему выравнивания потенциалов трубопровода;
- следует избегать резких перепадов температуры корпуса электронного блока вихревого счётчика.



3.3 Монтаж чувствительного элемента

- Освободить трубопровод от инородных тел. Промыть трубопровод, при этом вместо вихревого счётчика установить вставную пригоночную деталь (сухарь).
- Защитные колпачки на входном и выходном штуцерах вихревого счётчика снять непосредственно перед самой установкой. Следите за тем, чтобы во время монтажа счётчика в него не попали инородные тела.
- Обратите внимание на стрелку на корпусе вихревого счётчика, указывающую направление потока.
- Механические нагрузки на корпус вихревого счётчика со стороны трубопровода – не допустимы.
- При установке следует обратить внимание на хорошее центрирование корпуса вихревого счётчика, чтобы уплотнительные прокладки не выступали в свободном поперечном сечении трубы.
- В качестве помощи при центрировании корпуса по желанию заказчика могут быть поставлены центрирующие втулки или, соответственно, центрирующие кольца.
- Плоские уплотнительные прокладки (не входящие в объем поставки) должны быть пригодны для среды, максимальной температуры и максимального давления. Рекомендуем использовать рифлёные уплотнительные прокладки с подложкой и центровочной кромкой.
- Внутренний диаметр плоской уплотнительной прокладки не должен быть меньше внутреннего диаметра корпуса вихревого счётчика.
- Крепеж (не входящий в объем поставки) должен соответствовать требованиям, изложенным в руководстве по техническому обслуживанию (тип фланцев, ступень давления).
- Длинные, склонные к колебаниям трубопроводы следует закрепить перед измерительной трубкой и за ней.
- После установки следует проверить систему на герметичность.

3.3.1 Участки прохода среды на входе и выходе

Предпосылкой безупречного функционирования измерительного прибора является наличие полностью сформированного, турбулентного и бесперебойного скоростного профиля на входе счётчика.

Длины участков прохода среды на входе и выходе должны быть следующими:

- входящий участок прохода среды: минимум 10 условных проходов;

- выходящий участок прохода среды: минимум 5 условных проходов.

На случай частых помех, обусловленных монтажом, приводим на нижеследующем рисунке требуемые минимальные размеры участков прохода среды на входе.

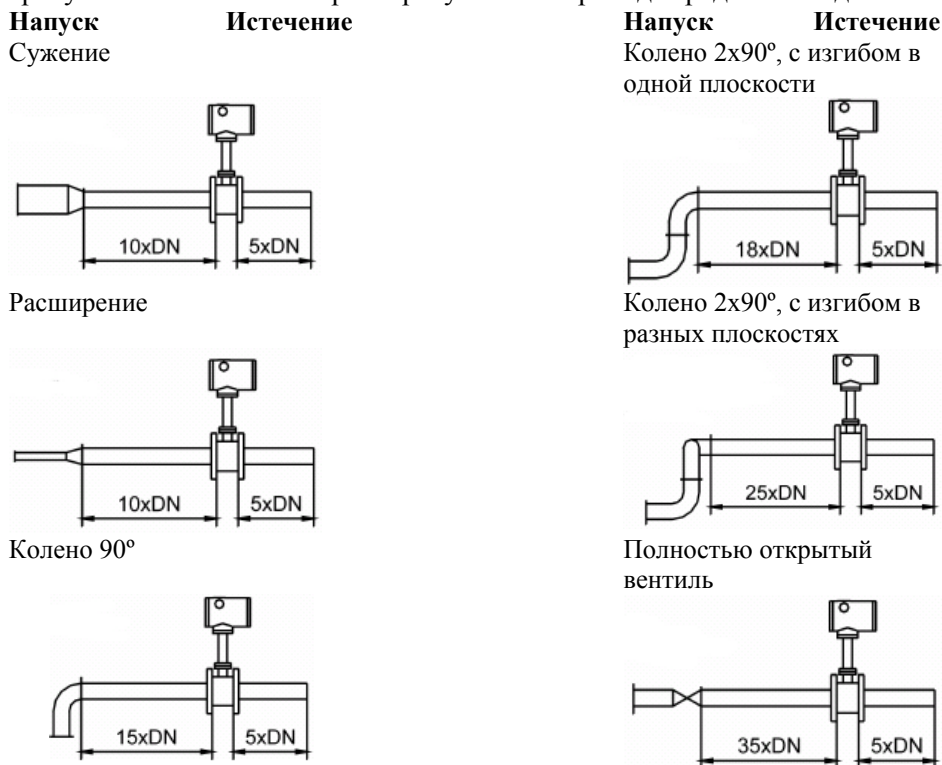


Рис.2. Участки прохода среды на входе и выходе

3.3.1.1 Устройство спрямления потока

Благодаря встраиванию устройства спрямления потока можно уменьшить влияние помех, обусловленных монтажом, или, соответственно уменьшить требуемые длины участков прохода среды. При повышенных требованиях к точности замеров устройство спрямления потока должно быть учтено при проведении калибровки.

3.3.2.1 Компенсация давления и температуры

Если предусматриваются места замеров давления и температуры, то их следует разместить на участке выхода среды за корпусом счётчика, соблюдая дистанцию в 3 номинальных прохода для мест замера давления и в 5 номинальных проходов для мест замера температуры.

3.4 Вращение корпуса электронного блока / вращение местного индикатора

В месте сопряжения корпуса преобразователя измеряемых величин с распорной трубкой следует ослабить нарезной штифт с шестигранным углублением под ключ (ширина зева ключа 2). После этого корпус можно повернуть и установить в желаемом положении. По завершении следует вновь затянуть шпильку.

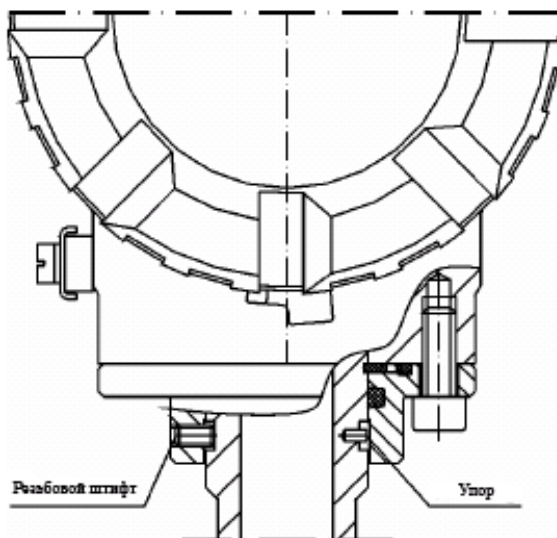


Рис.3. Вращение корпуса электронного блока

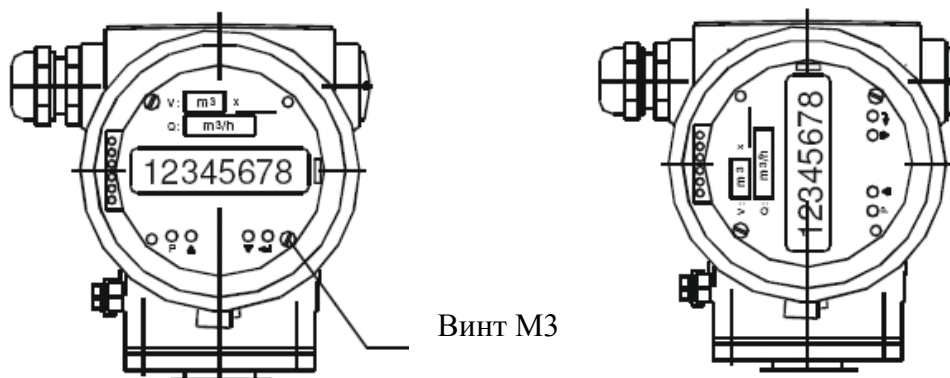


Рис.4. Местная индикация и поворот дисплея

Местный индикатор может поворачиваться с шагом 90°.

Для этого необходимо:

1. отвернуть циферблат (ослабить 2 винта М3);
2. вывернуть 2 винта с шестигранной головкой (ширина зева ключа 5);
3. блок управления с дисплеем осторожно вывести из штатного разъема и снова вставить в разъем с необходимым поворотом на 90°;
4. снова установить винты с шестигранной головкой и циферблат.

4. Электрическое подключение

Зона электрического подключения находится за крышкой более короткой стороны корпуса. Для эксплуатации счётчика “ЭРИС” достаточно двухпроводной связи (клеммы 1 и 2). Этот двухпроводной ввод выполняет три функции:

- передачу аналогового сигнала 4-20 мА в соответствии с расходом и установленными пределами диапазона измерений;
- обеспечение вспомогательной энергией для питания прибора “ЭРИС”;
- передачу цифрового коммуникационного сигнала по протоколу HART, обеспечивающему передачу диагностических и конфигурационных данных поверх токового сигнала 4-20 мА посредством частотной манипуляции.

В распоряжении имеются два дополнительных ввода (клеммы 3 и 4) для импульсного выхода в соответствии с рекомендацией NAMUR.

Для целей обслуживания на присоединительной плате находятся три контрольных точки для тестирования (ТР, см. на рисунке ниже).

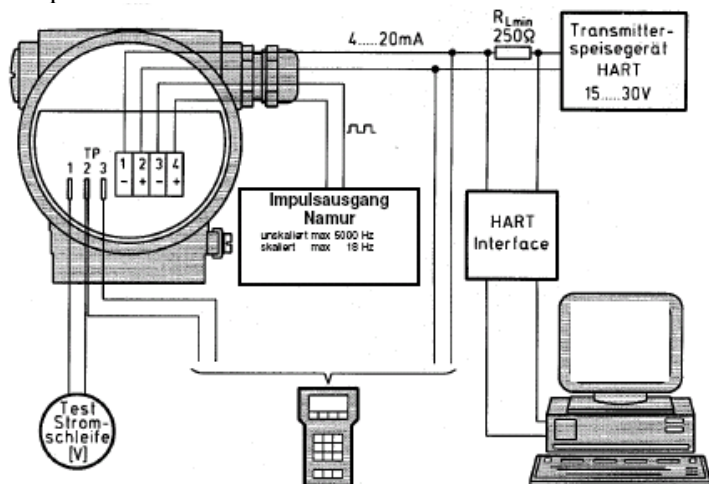
I. Подключение к ТР 1-2:

Замер напряжения 40-200 мВ соответствует 4-20 мА для контрольного испытания аналогового сигнала.

II. Подключение к ТР 2-3:

Коммуникация посредством переносного терминала HART или интерфейса HART (обратить внимание на рекомендации по взрывобезопасности).

Вихревой счётчик “ЭРИС”



Внимание!

Для коммуникации по протоколу HART требуется минимальное полное сопротивление нагрузки, составляющее 250Ω!

Коммуникация по протоколу HART

Test-Stromschleife [V] - тестовая токовая петля [V];

HART-Interface – интерфейс протокола HART;

Transmitter-Speisegerät HART (15 ... 30 V) – питающее устройство преобразователя измеряемой величины по протоколу HART (15 ... 30 В);

Impulsausgang NAMUR – импульсный выход в соответствии с рекомендацией NAMUR:

unkaliert max 5000 Hz – без шкалы макс. 5000 гц;

skaliert max 18 Hz – со шкалой макс. 18 гц.

Рис.5. Возможности подключения.

4.1 Подключение прибора «ЭРИС».

Энергообеспечение

Питающее напряжение должно быть в пределах 14 – 30 В постоянного тока и не должно превышать 30 В постоянного тока.

резьбовое соединение кабеля:

M20 x 1,5

диаметр кабеля:

от 6 до 12 мм

клеммы:

GKDS Ex

поперечное сечение жил:

4 мм² (жесткая жила)

поперечное сечение жил:

2,5 мм² (гибкая жила)

Чтобы выдержать высокие требования по электромагнитной совместимости, следует использовать экранированные соединительные провода. Экран следует подсоединить с обеих сторон. В качестве основного условия необходимо наличие хорошо и без сбоев действующего выравнивания потенциалов установки.

4.2 Примеры подключения

4.2.1 Использование прибора в безопасных зонах

Местная индикация без передачи сигнала
“ЭРИС”



Передача аналогового сигнала 4-20 мА на индикатор или самописец
“ЭРИС”



Передача аналогового сигнала 1-5 В на индикатор или самописец
“ЭРИС”



Импульсная передача 1В/5В на счётчик или компьютер
“ЭРИС”



4.3 Полное сопротивление нагрузки

Для допустимого полного сопротивления нагрузки следует учитывать многие параметры. Чтобы обеспечить надежную коммуникацию по протоколу HART, следует соблюдать граничные значения минимального полного сопротивления нагрузки: $R_L \geq 250 \Omega$.

Максимальное полное сопротивление нагрузки

Максимальное полное сопротивление нагрузки зависит от питающего напряжения. В итоге мы имеем следующие взаимозависимости:



Рис.6. Полное сопротивление нагрузки.

При $U_B < 15,2 \text{ В}$:

$$R = (U_B - 14\text{В}) / 0,004\text{А}$$

При $U_B \geq 15,2 \text{ В}$:

$$R = (U_B - 8,5\text{В}) / 0,022\text{А}$$

Величины сопротивлений даны в омах.

4.4 Максимальные электрические характеристики в соответствии с заявлением о соответствии товара с точки зрения техники безопасности

Двухпроводной контур питания и тока (токовая петля 4 – 20 мА).

Клеммы 1 и 2:

Напряжение	$U_i = 30$ В постоянного тока
Сила электрического тока	$I_i = 110$ мА
Мощность	$P_i = 825$ мВт

Внутренняя активная ёмкость	$C_i \leq 11$ нф
Внутренняя активная индуктивность	$L_i \leq 4$ мкн

Двухпроводной контур сигнального тока (импульсы NAMUR).

Напряжение	$U_i = 20$ В постоянного тока
Сила электрического тока	$I_i = 50$ мА
Мощность	$P_i = 160$ мВт

Внутренняя активная ёмкость	$C_i \leq 11$ нф
Внутренняя активная индуктивность	$L_i \leq 4$ мкн

4.5 Подключение HART®

Для коммуникации по протоколу HART имеется много возможностей подключения. Однако условием этого является тот факт, что сопротивление петли находится в пределах значений, указанных в пункте 4.3. Интерфейс HART может быть подключен к контрольным точкам TP2 и TP3 в коробке клеммных зажимов при открытой крышке. Если интерфейс HART должен использоваться и в других местах, то он может быть подключен, как показано на рисунке 5.

На примере, показанном на рисунке 1, вводы коммуникационного устройства HART можно поменять на вводы ПК или портативного компьютера.

5. Конфигурация и ручное управление

5.1 Общие сведения

Для выполнения конфигурации преобразователя измеряемых величин имеются следующие возможности:

1. коммуникация по протоколу HART с помощью программного средства PACTware;
2. коммуникация по протоколу HART с помощью переносного терминала;
3. локальное управление с помощью кнопок и дисплея блока управления.

5.2 Выбор конфигурации прибора с помощью кнопок блока управления (кнопочное управление)

5.2.1 Управление

Локальное управление осуществляется с помощью четырех кнопок на блоке управления. При этом должна быть снята крышка корпуса прибора.

Кнопки выполняют следующие функции:

кнопка “P” (кнопка программирования)	включить режим программирования,
кнопка “▲” (кнопка «плюс»)	определение положения запятой инкрементирование (увеличение)
кнопка “▼” (кнопка «минус»)	декрементирование (уменьшение)
кнопка “↵” (кнопка ввода)	выбрать следующую цифру, принять значение

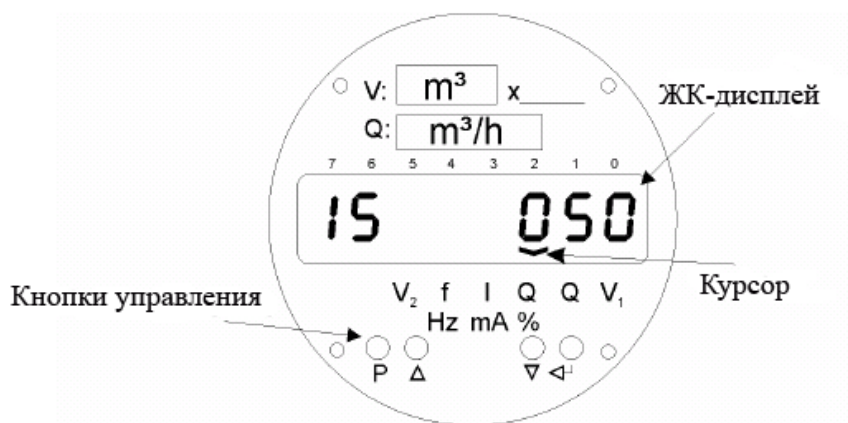


Рис.7. Блок управления.

5.2.2 Локальная индикация

На дисплее могут высвечиваться все переменные и установочные параметры. Переменные процесса характеризуются позицией курсора, параметры и сервисные измеряемые величины – двузначным номером канала.

В рабочем режиме поочередно отображаются расход и состояние счётного механизма («опросный» режим). С помощью кнопок «плюс» или «минус» индикацию можно переключить на желаемый канал.

Выбранный канал приблизительно через 5 минут автоматически возвращается в «опросный» режим, при котором происходит поочередное отображение счётного механизма и расхода.

В «опросный» режим можно вернуться немедленно, нажав на кнопку «плюс» в течение трёх секунд.

5.2.3 Уровни доступа

При управлении с помощью кнопок следует различать 3 уровня доступа.

В канале «а» в позиции 0 можно включить желаемый уровень доступа (см. также таблицу «Функциональные переключатели»).

- Уровень индикации (рабочий режим) A/0:
могут быть вызваны и отображены все конфигурационные параметры; данные на принтер выводятся только с канала «а».
- Пользовательский уровень (режим программирования) A/1:
дополнительно может быть выполнена конфигурация основных уставок вихревого счётчика. Начиная с этого уровня возможно изменение функциональных переключателей.
- Сервисный уровень (режим программирования) A/2:
может быть произведена конфигурация всех коэффициентов и компенсирующих параметров.

5.2.4 Примеры

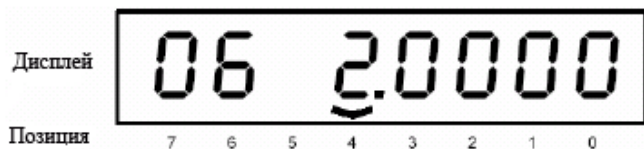


Общее замечание: для контроля после каждого изменения настройки должен последовать общий сброс (*Power-On-Reset* или *Reset* с помощью функционального переключателя В2), чтобы затем проверить правильность вновь введенных или, соответственно, измененных значений посредством вызова соответствующего номера канала.

Кнопка «плюс» (▲)

Для выбора каналов и для изменения содержимого канала: всегда в положительном направлении.

Пример:

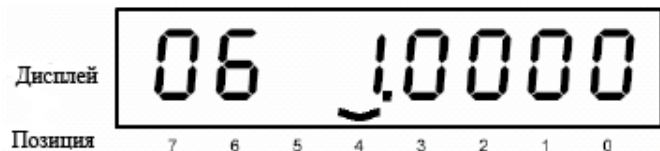


Повышение канала 6 с 1 на 2.

Кнопка «минус» (▼)

Для выбора каналов и для изменения содержимого канала: всегда в отрицательном направлении.

Пример:



Понижение канала 6 с 2 до 1.

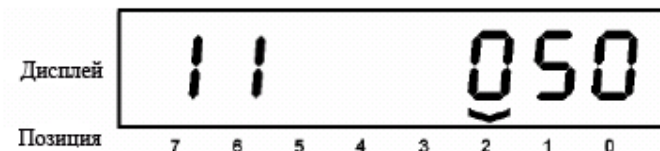
Кнопка программирования (P)

У этой кнопки две функции:

- изменение содержимого канала;

Выбор желаемого канала осуществляется с помощью кнопок «плюс» или «минус». Нажатием кнопки программирования открывается возможность изменить содержимое канала. Появляется курсор ввода данных.

Пример:



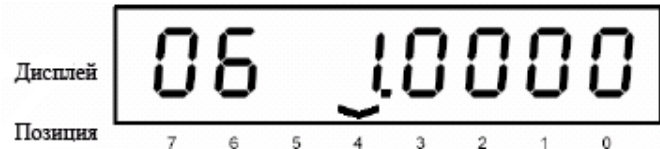
Если выбран канал 15 (**11?**) (условный проход), то в позиции 2 появится курсор ввода данных.

- определение положения запятой.

Если выбран желаемый канал и кнопка программирования нажата до появления курсора ввода данных, то в этом случае можно определить положение запятой в соответствующей позиции.

Повторное нажатие кнопки программирования снова стирает выбранное положение запятой.

Пример:



В данном случае определяется положение десятичной запятой в канале 6 на позиции 4.

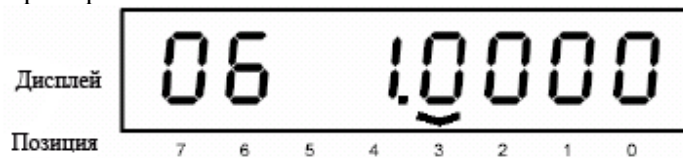
Для следующих каналов предусмотрен ввод значений с плавающей запятой:

- | | |
|------------------------------------|--------------|
| - максимальный расход | = канал № 6 |
| - минимальный расход | = канал № 7 |
| - коэффициент K | = канал № 8 |
| - коэффициент импульсного значения | = канал № 9 |
| - эксплуатационная плотность | = канал № 13 |

Кнопка ввода (↵)

Для последовательного включения введенных позиций (курсор ввода перемещается слева направо) и ввода актуального значения (индикация курсора исчезает).
Затем с помощью кнопки ввода можно ввести информацию о состоянии обратно в канал 17.

Пример:



Чтобы активировать канал 6, нужно четыре раза нажать кнопку ввода, чтобы курсор ввода данных с позиции 4 начал двигаться вправо. Повторное нажатие кнопки ввода приводит к отводу курсора вправо по дисплею, и канал 6 с его актуальным содержанием (1.0000) активирован.

5.2.4 Виды каналов

Таблица занятости каналов

Канал	Функция	Стандарт			Ввод последовательности кнопочного управления	Уровень а/о
		Поз.	Значение	Ед. изм.		
Технологические переменные	(0) Суммирующий счётчик	8	V1	м³		-
	(1) Расход	8	Q	м³/час		-
	(2) Индикация в %	4	Q/Qmax	%		-
	(3) Индикация тока	4	I	мА		-
	(4) Частота завихрений	8	F	Гц		-
	(5) Сброс счётчика	8	V2	м³		-
Основные уставки	6 Токовый выход, посл. знач.	5	Qmax	м³/час		1
	7 Ток. выход, нач. знач.	5	Qmin	м³/час		1
	8 Коэффициент K	5	K	имп/л или имп/м³		1
	9 Коэфф. значения импульса	3	1	-		1
	10 Блок	2	(5)	м³/час		1
	11 Условный проход	3	DN	(мм)	3	1
	12 Текучая среда	1	жидк./газ/пар		1	1
	13 Мин. рабочая плотность	5	ρ	кг/м³	2	1
	14 Демпфирование по току	3	3	сим		1
	15 Токовое моделирование	3	4,0	мА		1
	16 Двухпроводная токовая петля	1	аналог./имп.	-		1
	17 Информация о состоянии	3	000	-		-
	a Функциональный переключ. А	7	0001110	-		0
	b Функциональный переключ. В	7	0010010	-		1
	c Функциональный переключ. С	7	0000000	-		1
	d Функциональный переключ. D	7	0141100	-		1
Специальные уставки	20 Ёмкость	1	0-5	-		2
	21 Сопротивление	2	0-15	-		2
	22 Усилительный каскад	1	4	-		2
	23 Промежуточный фильтр fu	1	0-3	-		2
	24 Промежуточный фильтр fo	1	0-3	-		2
	25 Фильтр на выходе fu	2	0-15	-		2
	26 Фильтр на выходе fo	2	0-15	-		2
	27 Нижнее напряж. переключ.	3	0,70	V		2
	28 Верхнее напряж. переключ.	3	3,30	V		2
	29 Коэффициент расхода	5	1	-		2
	30 Коэффициент уплотнения	5	1	-		2
	31 Коэффициент скважности	5	1	-		2
	32 Регулировка по току 4мА	5	400	-		Y
	33 Регулировка по току 20мА	5	14000	-		Y
	34 Сенсорный компаратор	3	127	-		Y
	35 Кварцевая частота	5	460,00	кГц		Y
Сервисные данные измерений	36 Уровень RQ	3	~ 2,5	V		-
	37 Уровень LQ	3	~ 2,5	V		-
	38 PZF 2	3	0-5	V		-
	39 Амплитуда сигнала PEF	3	0-5	V		-
	40 ---	3	-	V		-
	41 Скорость потока	4	v	м/сек		-

Функциональные переключатели

Поз.	Канал (переключатель)			
	a	b	c	d
0	Уровни доступа 0: уровень индикации 1: пользовательский уровень 2: сервисный уровень	Сигнал сбоя (сигнал тревоги при 21,8 мА) 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	Сброс счётчика 0: ВЫКЛ. 1: сброс	0: по умолчанию
1	Самоадаптация (выбор разрядности) 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	Самоадаптация (выбор фильтров) 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	Полоса частот фильтра 0: 20 децибел 1: 40 децибел	0: по умолчанию
2	Слежение за усилителем (в каскаде K22) 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	Аппаратный сброс 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	Полоса частот усилителя при Qmax 0: нормальная 1: широкая	Подавление количества расползаний 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.
3	Слежение за фильтром (выходной фильтр fo) 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	Открыть диапазон измерений 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	0: по умолчанию	Выход токового импульса (общ.) 0: ВЫКЛ.(для коммуникации HART) 1: ВКЛ.
4	Тест жидкокристаллической индикации 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	Слежение за фильтром (выходной фильтр fu) 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	0: по умолчанию	Самоадаптация (выбор кол-ва ступеней) от 0 до 6
5	Токовая имитация (значение в K15) 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	Быстрый пуск 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	Выход токового импульса (коммуникация HART) (только при 150мсек) 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	Выход NAMUR 0: ВЫКЛ. 1: подлинная частота 2: импульсы с масштабированием 3-8: моделиро- ванные значения *
6	Компенсация (широтно- импульсная модуляция / кварцевая) 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	---	Импульсная имитация (выход NAMUR) 0: ВЫКЛ. 1: ВКЛ.	Выбор длительности импульса 0: 150 мсек/3 гц 1: 100 мсек/5 гц 2: 45 мсек/11 гц 3: 28 мсек/18 гц

*моделированные значения (выход NAMUR)

Частотная имитация	3: 28 гц 4: 112,5 гц 5: 900 гц 6: 1800 гц 7: 3600 гц
Импульсная имитация	8: длительность импульса

5.3 Описание функций

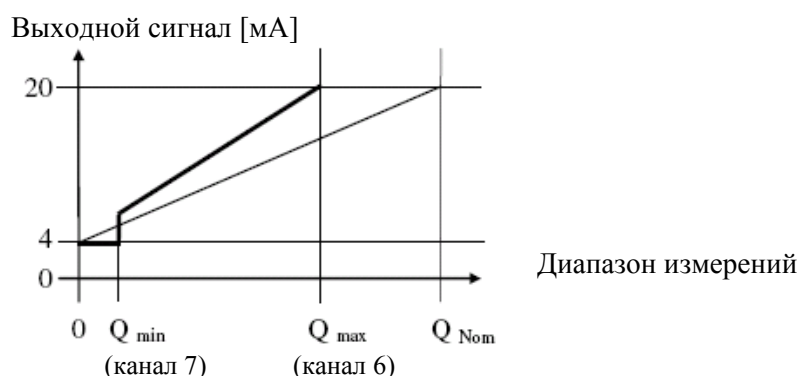
5.3.1 Аналоговый режим (канал 16)

Аналоговый выходной сигнал 4 – 20 мА в пределах граничных значений расхода может свободно сочетаться с желаемым диапазоном измерений.

Возможны 2 аналоговых режима работы

5.3.1.1 Выходной сигнал, пропорциональный верхнему пределу измерения

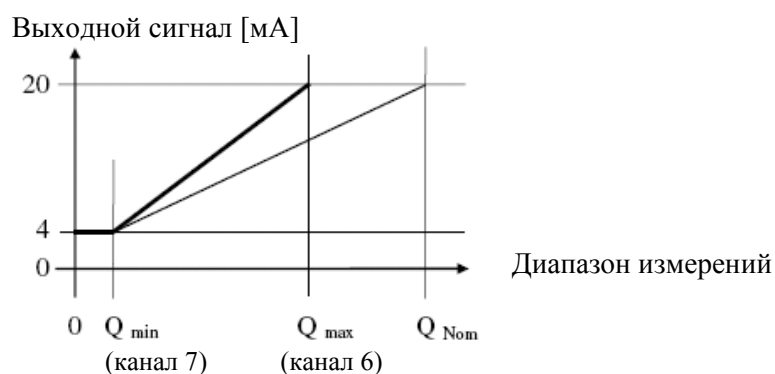
4 мА = Q = 0
(состояние 0)



Ниже Q_{min} (канал 7) – подавление количества расползаний.

5.3.1.2 Выходной сигнал, пропорциональный интервалу измерений

4 мА = Q_{min}
(состояние 3)



Настройка производится в канале 16:

Состояние	0	3
Режим работы	4 мА = Q = 0	4 мА = Q _{min}

5.3.1.3 Демпфирование выходного тока (канал 14)

В канале 14 устанавливается коэффициент затухания. Диапазон регулирования находится между 1 (нет демпфирования) и 200 (высокая степень демпфирования, равная постоянной времени 200 сек.).

5.3.1.4 Токовое моделирование (канал 15)

С помощью токового моделирования можно устанавливать различные величины выходного тока в пределах от ≥ 4 до 22 мА.

Способ действия:

1. Включить токовое моделирование с помощью функционального переключателя A5 (ввод 1).
2. В канале 15 установить желаемое значение выходного тока (ввод в мА).
3. Выключить токовое моделирование с помощью функционального переключателя A5 (ввод 0).

5.4.1 Импульсный режим (режим счётчика)

5.4.1.1 Двухпроводные токовые импульсы (канал 16)

Для выполнения функции объемного счётчика при подключении в двухпроводной технике можно переключаться на импульсный режим.

В качестве выходного сигнала выдаются импульсы тока, значения которых находятся в интервале между 4 мА (слабый импульс) и 20 мА (сильный импульс).

На выбор имеются: импульсный выход с масштабированием или выход с оригинальными вихревыми импульсами.

Настройка производится в канале 16:

Состояние	1	2
Режим работы	масштабируемые импульсы	оригинальные вихревые импульсы

В дополнение к этой настройке следует выполнить переключение аналоговой или цифровой контактной перемычки на лицевой стороне электронного блока на цифровой режим.

Внимание!

В течение импульсного режима коммуникация HART не допускается. Для конфигурации с применением HART импульсный вывод должен быть на время отключен (функциональный переключатель D 3, ввод 1).

5.4.1.2 Выход двухпроводного токового импульса с функцией HART

В аналоговом режиме (состояние 0) возможен импульсный выход при одновременной коммуникации HART в двухпроводной технике.

Характеристики импульсного сигнала:

токовые импульсы: размах токового сигнала (слабого) ≤ 9 мА;

размах токового сигнала (сильного) ≥ 12 мА;

длительность импульса: 150 мс.

Кроме того, функциональный переключатель C5 устанавливается на 1 [вкл.]. Контактная перемычка на лицевой стороне электронного блока должна быть установлена на аналоговый режим. Длительность посылаемых импульсов следует установить на 150 мс.

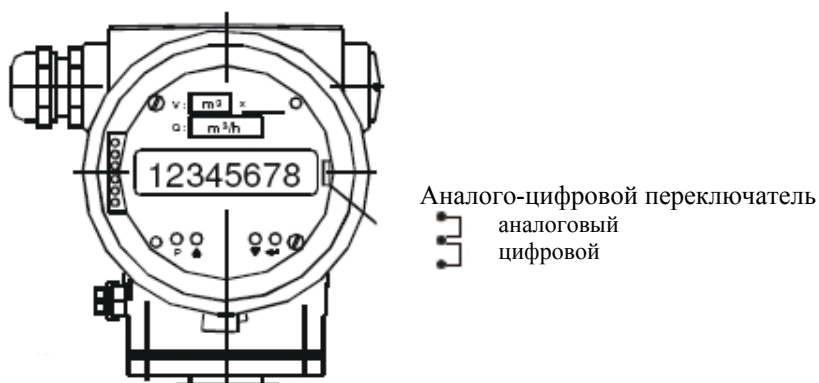


Рис.8. Аналого-цифровой переключатель

5.4.1.3 3 Импульсы NAMUR

В дополнение к двухпроводному подключению в распоряжении имеется отдельный импульсный выход в соответствии с рекомендацией NAMUR.

Дополнительный импульсный выход NAMUR может устанавливаться как на оригинальные вихревые импульсы (например, для целей проверки, если необходима большая разрешающая способность импульсов), так и на масштабируемые импульсы с избираемой валентностью и длительностью импульсов.

Настройка производится с помощью функционального переключателя D 5:

Настройка	0	1	2
Функция	отсутствие импульсов	оригинальные вихревые импульсы	масштабируемые импульсы

5.4.1.4 Импульсная валентность (канал 9)

Валентность исходящих импульсов, а также шаг счётного механизма устанавливаются через коэффициент валентности импульсов.

Коэффициент валентности импульсов может устанавливаться ступенчато в соответствии со следующей десятичной системой (канал 9):

0,01	0,1	1	10	100
------	-----	---	----	-----

Пример:

При коэффициенте валентности импульсов, равном 10, справедливо следующее:

а) на выходе импульсов

1 импульс = 10 ед. (например, 10 м³), в зависимости от выбранной единицы;

б) индикация счетчика [с коэффициентом скажности импульсов, равном 1 (см. раздел 6.2.4)]:

шаг счетного механизма = 10 единиц (например, 10 м³).

При исходящих импульсах с масштабированием следует обратить внимание на то, чтобы не было превышения максимального значения частоты импульсного выхода в зависимости от выбранной длительности импульсов (см. таблицу 5.6.1.5).

Самое малое допустимое значение коэффициента валентности импульсов Z определяется следующей формулой:

$$Z \geq \frac{Q_{\max}}{f_{\max}}$$

Q_{max}: максимальный расход [выбранная единица измерения в секунду];

f_{max}: максимальная частота масштабированных импульсов на выходе (в зависимости от выбранной длительности импульса, см. таблицу 5.6.1.5).

Пример 1:

Q_{max} = 400 м³/час = 0,111 м³/с

Длительность импульса 150 мс = f_{max} = 3 гц

$Z \geq 0,111 / 3 = 0,037 \text{ м}^3$

Тем самым, можно выбрать самую малую валентность импульса Z = 0,1, то есть 1 имп. = 0,1 м³.

Пример 2:

$$Q_{\max} = 60000 \text{ кг/час} = 16,67 \text{ кг/с}$$

$$\text{Длительность импульса } 28 \text{ мс} = f_{\max} = 18 \text{ гц}$$

$$Z \geq 16,67 / 18 = 0,926 \text{ кг}$$

→ возможно малая валентность импульса $Z = 1$ (или больше), то есть 1 имп. = 1 кг.

5.4.1.5 Длительность (ширина) импульса

(функциональный переключатель D 6)

Выбор выдаваемой длительности импульса следует из нижеприведенной таблицы:

Позиция регулировки	0	1	2	3
Длительность импульса	150 мс	100 мс	45 мс	28 мс
Максимальная частота	3 гц	5 гц	11 гц	18 гц

5.4.1.6 Импульсное моделирование

Импульсный выход в соответствии с рекомендацией NAMUR.

С помощью импульсного моделирования можно имитировать вывод различных импульсов. При этом передача вихревых сигналов отключена.

1. Включить функцию импульсного моделирования с помощью функционального переключателя С 6.

2. Выбрать импульсный вывод с помощью D 5.

Позиция регулировки	3	4	5	6	7	8 (длительность импульса с помощью D 6)			
Значение [Гц]	28	112,5	900	1800	3600	3	5	11	18

Двухпроводные токовые импульсы

Импульсное моделирование действует только на импульсном выходе с масштабированием. Длительность импульса должна быть установлена на 150 мс (3 гц).

5.5.1 Подавление «расползаний»

Ниже запрограммированного диапазона измерений, то есть ниже начального значения ($Q_{\min}$), исходные величины устанавливаются на 0, то есть при аналоговом режиме выход тока понижается до 4 мА, при импульсном режиме импульсный выход отключается.

Для особых случаев применения функцию подавления «расползаний» можно деактивировать, (например, импульсный выход необходим для целей контроля).

Функциональный переключатель D 2 установить на 0 (ВЫКЛ.).

5.6 Выбор единицы измерения (канал 10)

5.6.1 Стандартные единицы измерения

В канале 10 можно выбрать желаемую единицу измерения.

Поз.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ед. изм.	л/с	л/мин	л/час	м³/с	м³/мин	м³/час	ft³/с	ft³/мин	ft³/час	имп.галл./с	имп.галл./мин

Поз.	11	12	13	14	15	16	17
Ед. изм.	имп.галл./ час	галл/с	галл/мин	галл/час	единица пользователя	кг/час	т/час

5.6.2 Специальные единицы измерения

Для активации функции следует установить канал 10 в позицию 15 (единица измерения пользователя).

В канале 29 или, соответственно, 30 устанавливаются коэффициенты, с помощью которых технологические параметры могут быть пересчитаны на любые единицы измерений и, соответственно, производится изменение индикации прибора. При стандартной настройке коэффициенты пересчета в каналах 29 и 30 выставлены на 1, то есть индикация параметров производится в ранее принятых единицах измерения, например, в м³ или м³ / час.

Диапазон значений этих коэффициентов находится в следующих пределах: $0,0001 \leq F \leq 99990$.

Внимание: следует заранее произвести конфигурацию счётчика на требуемый эксплуатационный объем и диапазон измерений с единицей измерения [м³/час].

Основные единицы измерений (м³ или, соответственно, м³/час), следует ввести в качестве базового параметра для вычисления переводных коэффициентов по желаемому параметру, выводимому на экран прибора.

Замечание: максимальный расход не должен превышать численное значение, составляющее 99990.

5.6.2.1 Коэффициент расхода (канал 29)

В канале 29 устанавливаются переводные коэффициенты для параметров расходомера.

Пример 1: пересчет нормального объемного расхода для единицы измерения [м³/час].

Коэффициент расхода:

$$F_D = \frac{\rho_B}{\rho_N}$$

ρ В: эксплуатационная плотность,
например, ρ В = 7,00 кг/м³

$$F_D = \frac{7,00}{1,28} = 5,4689$$

ρ N: нормальная плотность,
например, ρ N = 1,28 кг/м³

Пример 2: пересчет нормального объемного расхода для единицы измерения [ярд³/сутки]
при ρ В / ρ N = 6,0000

Коэффициент расхода:

$$F_D = \frac{\rho_B}{\rho_N} \cdot \frac{x}{y}$$

х: переводной коэффициент для единицы
объема, например, 1 м³ = 1,30795 ярд³, то есть
х = 1,30795

у: переводной коэффициент для единицы
времени, например, 1 час = 1 / 24 d, то есть
у = 1 / 24

При этом коэффициент расхода определяется по формуле:

$$F_D = 6 \cdot \frac{1,30795}{1/24} = 188,34$$

5.6.2.2 Коэффициент уплотнения (канал 30)

В канале 30 устанавливаются переводные коэффициенты для объемного счётчика.

Пример 1: пересчет на нормальный объем для единицы измерения [м³].

Коэффициент уплотнения:

$$F_V = \frac{\rho_B}{\rho_N}$$

$$F_V = \frac{7,00}{1,28} = 5,4689$$

Пример 2: пересчет на нормальный объем для единицы измерения [ярд³], например, для условия $\rho_B / \rho_N = 6,0000$.

Коэффициент уплотнения:

$$F_V = \frac{\rho_B}{\rho_N} \cdot x$$

$$F_V = 6 \times 1,30795 = 7,8477$$

x: переводной коэффициент для единицы объема, например, $1 \text{ м}^3 = 1,30795 \text{ ярд}^3$, то есть
 $x = 1,30795$

5.6.2.3 Импульсный множитель пропорциональности (канал 31)

С помощью коэффициента (F_1), устанавливаемого в канале 31, можно установить различную валентность между шагом счётного механизма (дисплей) $W_{\text{zähl}}$ и импульсным выходом (NAMUR- и токовые импульсы) W_{puls} . При стандартной регулировке этот коэффициент установлен на 1, то есть валентности шага счётного механизма и импульсного выхода одинаковы.

$$W_{\text{puls}} = F_1 \cdot W_{\text{zähl}}$$

Пример:

$F_1 = 10$: коэффициент преобразует импульсный выход с масштабированием на 10-ти кратное увеличение по отношению к шагу счётного механизма, то есть импульсный выход в 10 раз быстрее.

Внимание: примите во внимание граничное значение для максимально допустимой частоты импульсного выхода (см. таблицу 4.4).

$F_1 = 0,1$: коэффициент преобразует импульсный выход с масштабированием на 10-ти кратное уменьшение по отношению к шагу счётного механизма, то есть импульсный выход в 10 раз медленнее.

Диапазон значений этого коэффициента находится в пределах: $0,0001 \leq \text{Faktor} \leq 99999$.

5.7.1 Коэффициент K (канал 8)

Коэффициент K является постоянной прибора, который определяется для каждого прибора при калибровке на предприятии.

Вводимые значения: при DN 15 – DN 80 в [имп/л]

при DN 100 – DN 250 в [имп/м³]

В таблице диапазонов измерений приведены средние значения для отдельных номинальных внутренних диаметров.

5.8.1 Условный проход (канал 11)

При замене электроники следует установить значение номинального внутреннего диаметра.

Параметры		015	025	040	050	080	100	150	200	250
DN	DIN	15	25	40	50	80	100	150	200	250
	дюйм	½	1	1½	2	3	4	6	8	10

5.9.1 Среда (канал 12)

Среда определяет граничные значения диапазона измерений (см. Таблицу диапазонов измерений), а также уставки электронных усилителей и фильтров.

Уставки подразделяются на три класса.

Уставка	0	1	2
Среда	газ	жидкость	пар

5.10.1 Плотность (канал 13)

Здесь следует ввести значение (минимальной) рабочей плотности. Кроме влияния на автоматические уставки усилителя и фильтра электронного блока с помощью значения плотности также производится пересчет соответствующей выбранной стандартной единицы массы. Рабочая плотность всегда задается в [кг/м³].

5.11.1 Ограничение усилительного каскада (канал 22)

На предприятии-изготовителе прибор оптимальным образом настраивается на предполагаемые условия эксплуатации.

Однако вследствие периодических пульсаций или вибраций трубопровода при специфических условиях эксплуатации могут генерироваться сигналы помехи, которые при фактическом нулевом расходе приводят к тому, что прибор показывает некий расход. С помощью уставок в канале 22 избирательно ограничивается усиление. Тем самым, можно адаптировать прибор к соответствующим условиям эксплуатации.

Меньшая ступень усиления соответствует меньшей степени усиления. Тем самым, уменьшается чувствительность прибора к помехам при нулевом расходе.

Ступень	0	1	2	3	4	5	6
Коэффициент усиления	1	2	4	8	16	32	64

Внимание: выбор слишком малой ступени усиления может привести к ограничению диапазона измерений при малых расходах.

При эксплуатации происходит индикация ступени усиления в конкретный момент времени, а не предельного значения.

5.12.1 Сенсорное устройство сравнения (канал 34)

Сенсорное устройство сравнения включает в себе калибровочное значение для подавления сигналов помех. Оно служит для уравнивания симметрии между обоими сенсорными измерительными контурами. За изменением ступени предварительного усиления должна последовать и коррекция сенсорного устройства сравнения.

5.13.1 Информация о состоянии прибора (канал 17)

Канал 17 выводит на индикацию информацию об актуальном состоянии прибора. Если распознается ошибка, то информация о ней выводится на индикацию в канале состояния прибора. Подтверждение этой ошибки (нажатием клавиши Shift) стирает запись об ошибке. Если на дисплее вновь появляется то же сообщение, то ошибка действительно есть.

Кодовый номер	Значение
001	Изменение эксплуатационных параметров после автоматической настройки
002	Проведение настройки вручную
003	Расход ниже минимального Q_{min}
004	Расход в режиме «расползаний» (от 90 до 100%)
005	Неправильный выбор фильтра
006	Неверные параметры в EEPROM
010	Неверные параметры в канале 0
011	Неверные параметры в канале 1
↓	↓
046	Неверные параметры в канале 35
050	Ввод данных через интерфейс не в порядке
051	Сбит диапазон измерений
060	Неверная единица измерений
100	Ошибка архивирования (сигнал сбоя 21,8 мА)

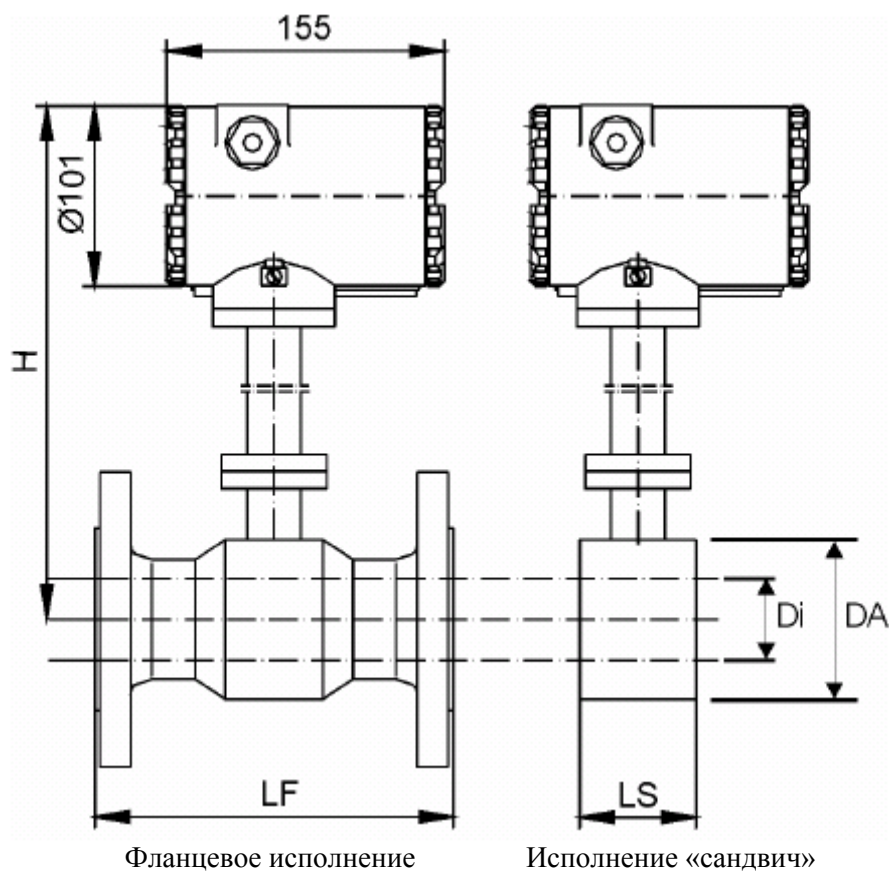
6. . Габариты и вес приборов

6.1 1 Габаритные размеры различных типов приборов

6.1.1 Конструктивное исполнение / размеры

Ступень давления: PN 40 / класс 300						
DIN	DN дюймы	DA [мм]	Di [мм]	H [мм]	LS [мм] сэндвич	LF [мм] фланец
15	½"	45	16	335	65	150
25	1"	67	27	335	65	150
40	1½"	85	41,5	340	65	150
50	2"	105	53	340	65	150
80	3"	136	80	350	65	200
100	4"	164	103	365	65	200
150	6"	220	154	400	90	200
200	8"	275	202	430	120	300
250	10"	330	253	460	140	400
300	12"	380	303	500	160	450

Другие условные проходы – по запросу.



6.1.2 Вес

DN		Вес исполнение «сэндвич»	Вес фланцевое исполнение
DIN	Амер. стандарт	[кг]	[кг]
15	½"	2,0	4,5
25	1"	2,5	7
40	1½"	3,0	10
50	2"	3,5	12
80	3"	9,5	26
100	4"	12,5	38
150	6"	20,5	
200	8"	30,5	
250	10"	40,5	
300	12"		

7. Техническая характеристика

7.1 Материал

Чувствительный элемент: высококачественная сталь 1.4571, сертификат 3.1В.

Корпус с завихрителем: высококачественная сталь 1.4404, сертификат 3.1В.

Уплотнения: витон и графит.

(прочие материалы – по запросу).

Корпус электронного блока: литой алюминий.

7.2 Технологическое подключение

«Сандвич»:	DN 15 до DN 300 и PN 10 до PN 40 (PN 100 – по запросу) ½" – 12", класс 150 и класс 300 (класс 600 – по запросу)
Фланец:	DN 15 до DN 300 и PN 10 до PN 40 (PN 100 – по запросу) ½" – 12", класс 150 и Class 300 (класс 600 – по запросу)

Условные проходы большего диаметра, а также более высокие ступени давления – по запросу.

7.3 Условия окружающей среды

Следует избегать резкого перепада температур на корпусе электронного блока вихревого счётчика.

7.3.1 Температура окружающей среды

От -40° С до +70° С.

Функционирование жидкокристаллического дисплея гарантируется при температурах, не ниже минус 10° С.

7.3.2 Температура хранения

От -40° С до +70° С.

7.3.3 Климатическая группа

Класс D IEC 654-1

7.3.4 Степень защиты

IP67 IEC 529 / EN 60529

7.3.5 Электромагнитная совместимость

Электромагнитная совместимость соответствует следующим нормативам по электромагнитной совместимости: 89/336/EWG, EN 50081, части 1 и 2; EN 50082, части 1 и 2, а также рекомендациям NAMUR NE 21.

Электромагнитная совместимость прибора гарантируется только при закрытом корпусе электронного блока. При открытом корпусе электронного блока могут возникать помехи из-за электромагнитной инсоляции (см. подключение прибора “ЭРИС”, раздел 4.2).

7.4 Технологические условия

7.4.1 Температура замера

От -40°C до 260°C (стандартные условия).

Классы температур средств производства категории II представлены в нижеследующей таблице.

Класс температур	Температура среды	Диапазон температур окружающей среды (корпус электронного прибора)
T1	до + 450 °C	-40 °C < T _a < + 70 °C
T2	до + 300 °C	-40 °C < T _a < + 70 °C
T3	до + 200 °C	-40 °C < T _a < + 70 °C
T4	до + 135 °C	-40 °C < T _a < + 70 °C
T5	до + 100 °C	-40 °C < T _a < + 70 °C
T6	до + 85 °C	-40 °C < T _a < + 70 °C

Классы температур средств производства категории I/II представлены в нижеследующей таблице.

Класс температур	Температура среды	Диапазон температур окружающей среды (корпус электронного прибора)
T4	от -20 °C до +60 °C	-40 °C < T _a < + 70 °C
T5	от -20 °C до +60 °C	-40 °C < T _a < + 70 °C
T6	от -20 °C до +60 °C	-40 °C < T _a < + 70 °C

Эксплуатационное давление рабочих сред для средств производства категории I должно находиться между 0,8 и 1,1 бар.

7.4.2 Агрегатное состояние

Жидкости, газы и пар.

7.4.3 Вязкость

Вязкость ограничивает линейный диапазон измерений, для которого имеют силу пределы допускаемой погрешности (погрешность измерений).

Предел линейности $Q_{Lin} = 2,826 \cdot D \cdot Re \cdot \nu$,

где

D - внутренний диаметр [мм];

Re – число Рейнольдса (предельное значение);

ν – кинематическая вязкость [м²/с].

7.4.4 Граничное значение давления измеряемого вещества

Зависит от конструктивного исполнения прибора.

7.4.5 Граничное значение расхода

Максимальная скорость потока для газа и пара составляет примерно 80 м/с; для жидкостей - примерно 10 м/с. Кроме того, в случае работы с жидкими средами следует обращать внимание на границу кавитации.

Определение нижнего предела измерений для газов с плотностью $< 1,2 \text{ кг/м}^3$:

$$Q_{\min} = 1,1 \frac{Q_L}{\sqrt{\rho_B}},$$

где

Q_L – нижняя граница расхода для воздуха в $[\text{м}^3/\text{час}]$ (см. таблицу 2.4).

Граница линейности зависит от вязкости и пролегает при числе Рейнольдса $Re=20000$ (см. 7.4.3).

Ее следует перепроверить в соответствии со следующей формулой: $Q_{Lin} = 2,826 \cdot D \cdot Re \cdot \nu$

7.4.6 Падение давления

Падение давления вычисляется по следующей формуле:

$$\Delta p = 1400 \cdot \rho_B \cdot \frac{Q_B^2}{DN^4} \text{ [мбар]},$$

где

ρ_B – рабочая плотность $[\text{кг/м}^3]$;

Q_B – эксплуатационный расход $[\text{м}^3/\text{час}]$;

DN – условный проход счётчика $[\text{мм}]$.

При этом речь идет об ориентировочном среднем значении.

Пример: $DN 100$; $Q_B = 230 \text{ м}^3/\text{час}$; $\rho_B = 7,1 \text{ кг/м}^3$
(насыщенный пар под давлением 14 бар)

$$\Delta p = 1400 \times 7,1 \times 230^2 / 100^4 = 5,25 \text{ mbar}$$

Примечание: кроме того, см. приложение:

- таблица насыщенного пара;
- приближенная формула для определения рабочей плотности;
- газовые постоянные (таблица значений R_i).

7.4.7 Кавитация жидкостей

При замере жидкости **необходимо препятствовать** возникновению кавитации в счётчике. Кроме того, при планировании работ следует обращать внимание на то, чтобы за вихревым счётчиком давление пара замеряемой жидкости **не** было ниже нижнего значения.

При следующей примерной величине противодавления можно избежать кавитации:

$$p_{\min} \geq 2,8 \times \Delta p + 1,3 \times p_v,$$

где

$p_{\min}$ – минимальное давление в трубопроводе;

Δp – падение давления;

$$\Delta p = 1400 \times \rho_v \times (Q_v^2 / DN^4)$$

p_v – давление пара замеряемой жидкости в условиях эксплуатации.

Пример: DN 80; вода (температура воды 20°C) ; $\rightarrow Q = 108 \text{ м}^3/\text{час}$

$$\Delta p_{VTX2} = 1400 \times 998,3 \times (108^2 / 80^4) \rightarrow \Delta p_{VTX2} = 398 \text{ мбар}$$

$p_v = 0,02337 \text{ бар}$ (из таблиц параметров водяного пара, изданных Союзом немецких инженеров).

$$\Rightarrow p_{\min} \geq 2,8 \times 0,40 + 1,3 \times 0,02337 = 1,15 \text{ бар.}$$

Тем самым, чтобы избежать кавитации, при VTX 2 DN 80 (вода, 20°C, $Q_v = 108 \text{ м}^3/\text{час}$) необходимо давление, значение которого больше, чем 1,15 бар.

Примечание: кроме того, см. таблицу, приведенную в приложении: плотность и давление пара воды.

7.5 Параметрические значения

7.5.1 Базовые условия

Базовые условия соответствуют нормам Международной комиссии по электротехнике IEC 770: 20 °C, относительная влажность воздуха 65%, 101,3 кПа

7.5.2 Погрешность измерения

	$Re \geq 20.000$	$10.000 < Re \leq 20.000$
газ / пар	$\pm 1,0\%$ от измеренного значения	$\pm 1,0\%$ от верхнего предела (при $Re = 20.000$)
жидкость	$\pm 1,0\%$ от измеренного значения	$\pm 1,0\%$ от верхнего предела (при $Re = 20.000$)

Только при мокрой калибровке.

7.5.3 Повторяемость результатов

$\pm 0,15\%$ от измеренного значения.

7.6 Сертификаты, удостоверения о допущении к эксплуатации и технические условия

Знак CE.

Электромагнитная совместимость соответствует техническим нормам 89/336/EEG, EN 50081, части 1 и 2; EN 50082, части 1 и 2, а также рекомендациям NAMUR NE 21.

Степень защиты корпуса: EN 60529

Рекомендации NAMUR: EN 60947-5-6

Безопасность прибора: EN 61010

Нормативы для приборов, работающих под давлением: 97/23/EG

8. Конфигурационная таблица параметров прибора “ЭРИС”

№ канала	Наименование	Настройка											
	Заказчик												
	Номер заказа												
	Серийный номер												
	№ мест замеров												
	Тип (код модели прибора)												
	Номинальный расход	жидкость м³/час					газ м³/час						
	Номинальное давление												
6	Верхний предел диапазона измерений	Qmax		□ м³/час			□						
7	Нижний предел диапазона измерений	Qmin		□ м³/час			□						
8	Коэффициент K	до DN 80 имп/л					с DN 100 имп/м³						
9	Коэффициент импульсного значения Z	□ 0,01		□ 0,1		□ 1		□ 10		□ 100			
	Импульсная валентность	1 имп ≡					1 шаг счётчика ≡						
10	Единицы измерения	□ 0	□ 1	□ 2	□ 3	□ 4	□ 5	□ 6	□ 7	□ 8	□ 9		
		л/с	л/м	л/ч	м³/с	м³/м	м³/ч	фут³/с	фут³/м	фут³/ч	импгалл/с		
		□ 10		□ 11		□ 12	□ 13	□ 14		□ 15	□ 16	□ 17	
		импгалл/м		импгалл/ч		галл/с	галл/м	галл/ч		польз.	кг/ч	т/ч	
11	Условн. проход DN	DIN		015	025	040	050	080	100	150	200	250	300
		дюймы		15	25	40	50	80	100	150	200	250	300
				½"	1"	1½"	2"	3"	4"	6"	8"	10"	12"
12	Среда	□ 0 газ				□ 1 жидкость				□ 2 пар			
13	Рабочая плотность	ρmin = □ кг/м³											
14	Демпфирование	(от 1 до 200)											
16	Двухпроводная токовая петля	□ 0 4 мА = 0			□ 3 4 мА = Qmin			□ 2 Ориг. вихревые импульсы			□ 1 Масштабируемые импульсы		
29	Коэффициент расхода	FD				□ 1				□ .			
30	Коэффициент уплотнения	FV				□ 1				□ .			
31	Коэффициент скважности	FJ				□ 1				□ .			
D5	Импульсный	□ 0 ВЫКЛ.				□ 1 Ориг. вихревые				□ 2 Масштабируемые			

	выход NAMUR			импульсы	импульсы
D6	Длительность импульса	□ 0 150 мс/3 гц	□ 1 100 мс/5 гц	□ 2 45 мс/11 гц	□ 3 28 мс/18 гц
	Сер. электр. № / дата				

9. Приближенная формула для определения плотности газа и перегретого пара

$$\rho = p / (R_i \times T) \text{ [кг/м}^3\text{]},$$

где

ρ – рабочая плотность [кг/м³];

p – рабочее давление (абс.) [Н/м²] или [Па];

R_i – удельная газовая постоянная [Нм/кгК];

T – рабочая температура [К].

Пример: воздушная среда; 5 бар; $t=20$ °С.

$$\rho = (5 \times 10^5) / (260 \times 293,15)$$

$$\rho = 6,56 \text{ кг/м}^3$$

Удельная газовая постоянная R_i	
Тип газа	R_i в [Нм/(кг x К)]
Аргон (Ar)	208
Ацетилен (C ₂ H ₂)	320
Аммиак (NH ₃)	488
Гелий (He)	2078
Углекислый газ (CO ₂)	189
Угарный газ (CO)	297
Воздух	287
Метан (CH ₄)	519
Кислород (O ₂)	260
Азот (N ₂)	297
Водяной пар (H ₂ O)	462
Водород (H ₂)	4158

Таблица 12: удельные газовые постоянные некоторых газов.

10. Таблицы

Параметры состояния воды и пара.

Давление (абс.)	Температура кипения	Плотность пара
p [бар]	t_s [°C]	ρ_s [кг/м³]
0,30	69,12	0,1912
0,40	75,89	0,2504
0,60	85,95	0,3660
0,80	93,51	0,4792
1,0	99,63	0,5905
1,2	104,81	0,7003
1,6	131,32	0,9167
2,0	120,23	1,130
3,0	133,54	1,652
3,4	137,86	1,858
4,0	143,63	2,164
4,5	147,92	2,417
5,0	151,85	2,669
6,0	158,84	3,170
7,0	164,06	3,667
8,0	170,41	4,161
9,0	175,36	4,654
10	179,88	5,114
11	184,06	5,634
12	187,96	6,123
13	191,60	6,612
14	195,04	7,100
15	198,28	7,580
16	201,37	8,077
17	204,30	8,566
18	207,11	9,056
19	209,79	9,546
20	212,37	10,04
22	217,24	11,02
26	226,03	13,00
30	233,84	15,00
34	240,88	17,02
38	247,31	19,07
40	250,33	20,11

Плотность и давление водяного пара

Т °C	Pd бар	ρ кг/м³
0	0,00611	999,8
1	0,00657	999,9
2	0,00706	999,9
3	0,00758	999,9
4	0,00813	1000
5	0,00872	1000
6	0,00935	1000
7	0,01001	999,9
8	0,01072	999,9
9	0,01147	999,8
10	0,01227	999,7
11	0,01312	999,7
12	0,01401	999,6
13	0,01497	999,4
14	0,01597	999,3
15	0,01704	999,2
16	0,01817	999,0
17	0,01936	998,8
18	0,02062	998,7
19	0,02196	998,5
20	0,02337	998,3
21	0,02485	998,1
22	0,02642	997,8
23	0,02808	997,6
24	0,02982	997,4
25	0,03166	997,1
26	0,03360	996,8
27	0,03564	996,6
28	0,03778	996,3
29	0,04004	996,0
30	0,04241	995,7
31	0,04491	995,4
32	0,04753	995,1
33	0,05029	994,7
34	0,05318	994,4
35	0,05622	994,0
36	0,05940	993,7
37	0,06274	993,3
38	0,06624	993,0
39	0,06991	992,7
40	0,07375	992,3
41	0,07777	991,9
42	0,08198	991,5
43	0,08639	991,1
44	0,09100	990,7
45	0,09582	990,2
46	0,10086	989,8
47	0,10612	989,4
48	0,11162	988,9
49	0,11736	988,4
50	0,12335	988,0
51	0,12961	987,6
52	0,13613	987,1
53	0,14293	986,6
54	0,15002	986,2
55	0,15741	985,7

Т °C	Pd бар	ρ кг/м³
56	0,16511	985,2
57	0,17313	984,6
58	0,18147	984,2
59	0,19016	983,7
60	0,19920	983,2
61	0,2086	982,6
62	0,2184	982,1
63	0,2286	981,6
64	0,2391	981,1
65	0,2501	980,5
66	0,2615	979,9
67	0,2733	979,3
68	0,2856	978,8
69	0,2984	978,2
70	0,3116	977,7
71	0,3253	977,0
72	0,3396	976,5
73	0,3543	976,0
74	0,3696	975,3
75	0,3855	974,8
76	0,4019	974,1
77	0,4189	973,5
78	0,4365	972,9
79	0,4547	972,3
80	0,4736	971,6
81	0,4931	971,0
82	0,5133	970,4
83	0,5342	969,7
84	0,5557	969,1
85	0,5780	968,4
86	0,6011	967,8
87	0,6249	967,1
88	0,6495	966,5
89	0,6749	965,8
90	0,7011	965,2
91	0,7281	964,4
92	0,7561	963,8
93	0,7849	963,0
94	0,8146	962,4
95	0,8453	961,6
96	0,8769	961,0
97	0,9094	960,2
98	0,9430	959,6
99	0,9776	958,6
100	1,0133	958,1
102	1,0878	956,7
104	1,1668	955,2
106	1,2504	953,7
108	1,3390	952,2
110	1,4327	950,7
112	1,5316	949,1
114	1,6362	947,6
116	1,7465	946,0
118	1,8628	944,5
120	1,9854	942,9

Т °C	Pd бар	ρ кг/м³
122	2,1145	941,2
124	2,2504	939,6
126	2,3933	937,9
128	2,5435	936,2
130	2,7013	934,6
132	2,8670	932,8
134	3,041	931,1
136	3,223	929,4
138	3,414	927,6
140	3,614	925,8
145	4,155	921,4
150	4,760	916,8
155	5,433	912,1
160	6,181	907,3
165	7,008	902,4
170	7,920	897,3
175	8,924	892,1
180	10,027	886,9
185	11,233	881,5
190	12,551	876,0
195	13,987	870,4
200	15,55	864,7
205	17,243	858,8
210	19,077	852,8
215	21,060	846,7
220	23,198	840,3
225	25,501	833,9
230	27,976	827,3
235	30,632	820,5
240	33,478	813,6
245	36,523	806,5
250	39,776	799,2
255	43,246	791,6
260	46,943	783,9
265	50,877	775,9
270	55,058	767,8
275	59,496	759,3
280	64,202	750,5
285	69,186	741,5
290	74,461	732,1
295	80,037	722,3
300	85,927	712,2
305	92,144	701,7
310	98,700	690,6
315	105,61	679,1
320	112,89	666,9
325	120,56	654,1
330	128,63	640,4
340	146,05	610,2
350	165,35	574,3
360	186,75	528,5
370	210,54	451,8
374,15	221,2	315,4

11. Осведомительная справка (для производителя)

Заказчик:

Номер заказа / транспортная накладная:	Дата:	
.....		

Текст заказа:
.....
.....

ВНИМАНИЕ – ВОЗМОЖНЫЕ РИСКИ – УКАЗАНИЯ

Последнее рабочее вещество:	Вписать свойства вещества! Например, едкое, воспламеняющееся, токсичное.
.....	
Рабочее вещество удалено из прибора?	
да ☐ ☐ нет	
Чем промыт прибор?	
.....	
Есть ли остаточное загрязнение?	
да ☐ ☐ нет	

МЕРЫ ЗАЩИТЫ

Меры защиты	да ☐	☐ нет
Перчатки	да ☐	☐ нет
Защитная одежда	да ☐	☐ нет
Защитные очки	да ☐	☐ нет
Защитные очки со щитком для лица	да ☐	☐ нет
Защита органов дыхания	да ☐	☐ нет
Работа с вытяжкой	да ☐	☐ нет
Особые меры защиты	да ☐	☐ нет
Просим заполнить:		
Поручитель:		
Впишите фамилию печатными буквами		
Место и дата:	Подпись:	
.....		

12. Терминологический указатель

- Габаритные размеры** 29
Агрегатное состояние 32
Подключение 10, 11
Возможности подключения 10
Едкий 5
- автоадаптивный 6
Конструктивное исполнение / размеры 29
Полное сопротивление нагрузки 12
Знак CE 34
Падение давления 33
Граничное значение расхода 33
EEx ib IIC T4 34
Участки прохода среды на входе и выходе 8
Указания по монтажу 7
Электрическое подключение 10
Электромагнитная совместимость 31
Энергоснабжение 10
Инородное тело 8
Инородные тела 7
Функциональный переключатель 19
Эксплуатационные риски 4
Опасные материалы 5
Вес 30
ядовитый 5
Ввод в эксплуатацию 7
IP65 31
Таблица занятости каналов 18
Виды каналов 18
Вихревая дорожка Кармана 6
Кавитация 34
Параметры 34
Климатическая группа 31
Конфигурационная таблица параметров 35
токсичный 5
Температура хранения 31
- Погрешность измерения 34
Диапазон измерений 7
Измеряемый параметр 7
Принцип измерений 6
Граничное значение давления измеряемого вещества 33
Температура замера 32
Монтаж 7
NAMUR 23
Импульсы NAMUR 22
Пригоночная деталь 8
Технологическое подключение 31
Технологические условия 32
Импульсное моделирование 23
радиоактивный 5
Базовые условия 34
Подавление «расползаний» 24
Степень защиты 31
Предохранительные колпачки 7
Эксплуатационная надежность 4
Конструкция системы 6
Описание системы 6
Техническая характеристика 31
Условия окружающей среды 31
Температура окружающей среды 31
Питающее напряжение 10, 12
Вязкость 32
Локальная индикация 15
Предупреждение 7
Материал 31
Повторяемость результатов 34
Турбулизатор 6
Сертификаты 34
Уровни доступа 15
Допуск к эксплуатации 34
Двухпроводной 23

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Тел./факс: +7(843)206-01-48 (факс доб.0)

esr@nt-rt.ru

www.eris.nt-rt.ru