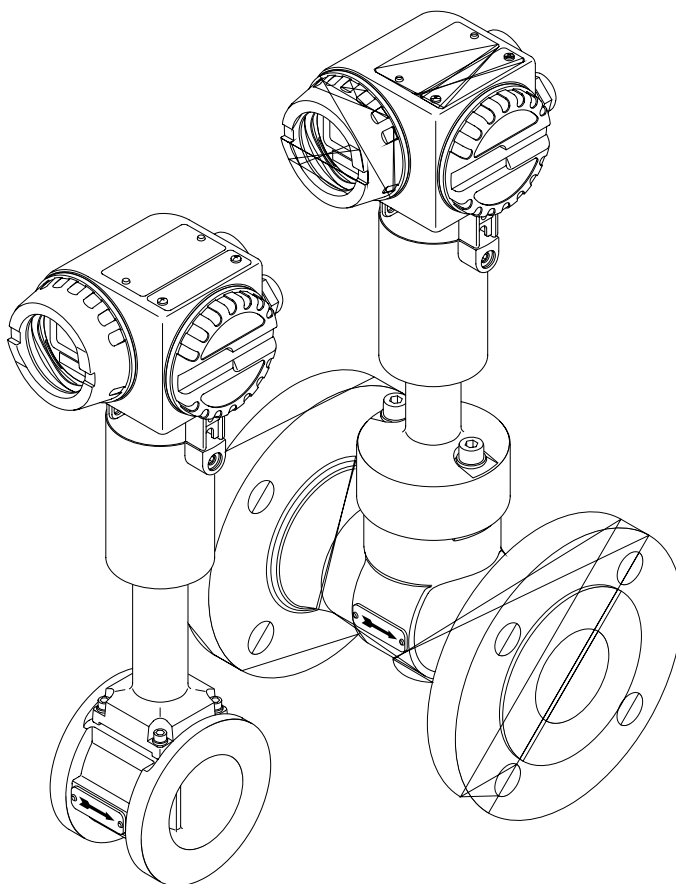
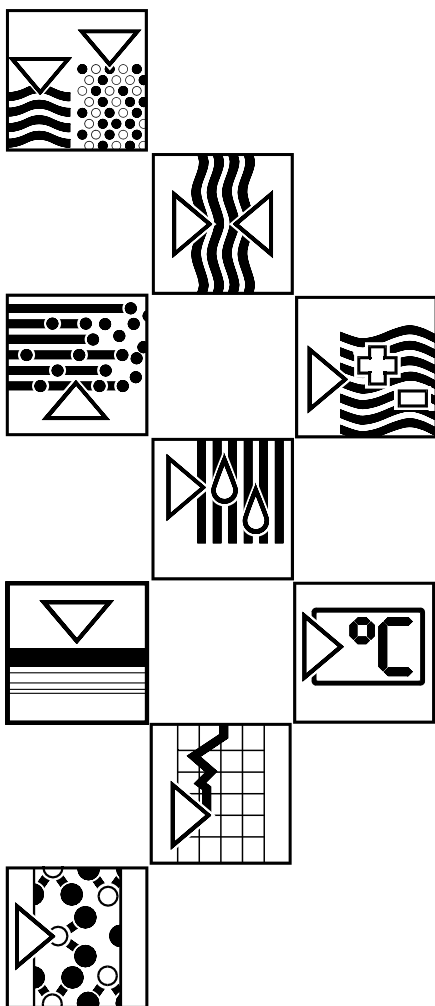


# *Prowirl 70* Вихревой расходомер

## Руководство по эксплуатации



## Рекомендации по безопасности



Предупреждение!

Пожалуйста, соблюдайте рекомендации по безопасности, приведенные в Главе 1 (стр. 5).

### Документация на Ex приборы



Приборы, используемые во взрывоопасной области снабжаются отдельной "Ex-документацией", которая является *составной частью настоящего Руководства по эксплуатации*.



Инструкции и величины подключаемых нагрузок, указанные в этом приложении должны безусловно соблюдаться.



В зависимости от заданного норматива и тест-центра, на обложке документа указывается соответствующий символ.

## Содержание

<b>Рекомендации по безопасности</b>	<b>2</b>	<b>9. Технические данные</b>	<b>55</b>
<b>1. Рекомендации по безопасности</b>	<b>5</b>	9.1 Габариты, вес	55
1.1 Корректное применение	5	9.2 Нагрузочные диаграммы давление/температура	60
1.2 Возможная опасность, замечания	5	9.3 Технические данные: Сенсор, Трансммиттер	61
1.3 Персонал при монтаже, запуске и эксплуатации	5	9.4 Диапазоны измерения	63
1.4 Ремонт, химическая опасность	6	<b>Индекс</b>	<b>65</b>
1.5 Техническое совершенствование	6		
<b>2. Описание системы</b>	<b>7</b>		
2.1 Области применения	7		
2.2 Принцип измерения	7		
2.3 Измерительная система Prowirl 70	8		
<b>3. Монтаж и установка</b>	<b>11</b>		
3.1 Основная информация	11		
3.2 Монтаж	13		
3.3 Монтаж измерительного тела	16		
3.4 Корпус электроники/Местный дисплей (Монтаж/Поворот)	18		
<b>4. Электрические соединения</b>	<b>21</b>		
4.1 Основная информация	21		
4.2 Подключение трансмиттера	21		
4.3 Диаграмма соединений	21		
4.4 Подключение кабеля	23		
4.5 Перед включением...	24		
<b>5. Работа (местный дисплей, клавиатура)</b>	<b>25</b>		
5.1 Дисплей и элементы управления	25		
5.2 Выбор функций и изменение параметров	26		
<b>6. Функции</b>	<b>31</b>		
<b>7. Интерфейсы</b>	<b>47</b>		
7.1 HART®	47		
7.2 INTENSOR	50		
<b>8. Устранение неисправностей</b>	<b>53</b>		
8.1 Сообщения о системных ошибках	53		
8.2 Последовательность проверки при ошибках и устранение неисправностей	53		
8.3 Ремонт и химическая опасность	54		
8.4 Обслуживание	54		



# 1. Рекомендации по безопасности

## 1.1 Корректное применение

- Расходомер Prowirl 70 может использоваться только для измерения расхода газа, пара и жидкостей.
- Производитель не несет ответственности за последствия, вызванные неправильной эксплуатацией прибора.

## 1.2 Возможная опасность, замечания

Все приборы разработаны в соответствии с высочайшими требованиями по безопасности, проходят тестирование и обеспечивают совершенно безопасную работу. Оборудование разрабатывается согласно EN 61010 "Защитные меры для электрического оборудования при измерениях, контроле, управлении и лабораторных процедурах". Расходомер может стать источником опасности, если используется неправильно или не по назначению. Пожалуйста, тщательно изучите информацию, приводимую в настоящем Руководстве по эксплуатации и помеченную пиктограммами:

### Предупреждение!

"Предупреждение" означает действия или процедуры, которые при неправильном выполнении могут привести к возникновению опасности или повредить персоналу. Пожалуйста, строго соблюдайте приведенные инструкции и действуйте осторожно.



Предупреждение!

### Внимание!

"Внимание" означает действия или процедуры, которые при неправильном выполнении могут привести к сбою в работе или повреждению прибора. Пожалуйста, строго соблюдайте приведенные инструкции.



Внимание!

### Замечание!

"Замечание" означает действия или процедуры, которые при неправильном выполнении могут косвенно нарушить работу прибора.



Замечание!

## 1.3 Персонал при монтаже, запуске и эксплуатации

- Монтаж, электрические подключения, запуск и обслуживание прибора могут осуществляться только обученными лицами с разрешения оператора оборудования. Перед работой персонал должен прочесть и понять настоящее Руководство по эксплуатации.
- Прибор может обслуживаться только лицами, уполномоченными и обученными оператором оборудования. Все инструкции настоящего Руководства должны быть соблюдены.
- В случае применения с агрессивными средами, должна быть проверена стойкость материалов всех смачиваемых частей, таких как измерительная труба, вихревое тело, сенсор и прокладки (материалы смачиваемых частей см. Раздел 9). Это также касается сред, используемых для очистки расходомера Prowirl.
- Лицо, выполняющее монтаж, должно убедиться в правильности подключения измерительной системы в соответствии с диаграммой соединений. Измерительная система должна быть заземлена.
- Пожалуйста, соблюдайте все требования, действительные в вашей стране, относящиеся к ремонту и обслуживанию электрических инструментов.

### 1.4 Ремонт, Химическая опасность

Перед отправкой расходомера Prowirl 70 на Endress+Hauser для ремонта должны быть соблюдены следующие процедуры:

- С прибором всегда должен прилагаться документ с описанием неисправности, применения, химических и физических свойств измеряемого продукта.
- Удалите все возможные отложения. Особое внимание обратите на пазы для прокладок и щели, где может оставаться среда. Это особенно важно, если среда опасна для здоровья, например, коррозионная, ядовитая, канцерогенная, радиоактивная и т.д.
- Не должен возвращаться прибор, прежде чем все опасные материалы не будут удалены (напр., в царапинах или диффузировавшие в пластмассы).

Неполная очистка прибора может вызвать загрязнения или причинить вред персоналу (ожоги и т.д.). Все расходы, возникающие в этом случае, ложатся на собственника прибора.

### 1.5 Технические усовершенствования

Производитель сохраняет за собой право на изменение технических данных без предварительного уведомления. Ваш региональный Центр продаж E+H будет снабжать вас всей текущей информацией и любыми дополнениями к настоящему Руководству по Эксплуатации.

## 2. Описание системы

### 2.1 Области применения

Вихревой расходомер Prowirl 70 измеряет объемный расход сред, имеющих широчайший диапазон характеристик:

- Насыщенный пар
- Перегретый пар
- Газы
- Жидкости малой вязкости

Применения включают:

- Производство энергии, теплоснабжение
- Химия и нефтехимия
- Пищевая промышленность
- Машиностроение

Prowirl измеряет объемный расход в процессах. В случае постоянства давления и температуры процесса, Prowirl может программироваться для вывода и индикации расхода в единицах массы, количества тепла или единицах объема, приведенных к нормальным условиям.

В случае изменяющихся условий процесса, эти параметры постоянно вычисляются универсальным E+H Compart DXF 351 флоу-компьютером, использующим сигналы от Prowirl и дополнительных трансмиттеров давления и температуры.

### 2.2 Принцип измерения

Вихревые расходомеры работают на принципе вихревой дорожки Кармана. При обтекании потоком среды препятствия (вихревого тела), на сторонах препятствия попеременно возникают вихри, которые затем уносятся потоком. Частота образования вихрей пропорциональна значению скорости потока, а, следовательно, объемному расходу (при  $Re > 4000$ ).

$$\text{Вихревая частота} = \frac{St \cdot v}{d}$$

St= число Струхала  
v= скорость среды  
d=ширина препятствия

Чередующиеся перепады давления, вызванные возникновением вихрей, передаются через отверстия в вихревом теле. DSC сенсор установлен внутри вихревого тела и надежно защищен от гидроудара, воздействия температуры и давления. Сенсор детектирует пульсации давления и преобразует их в электрические сигналы.

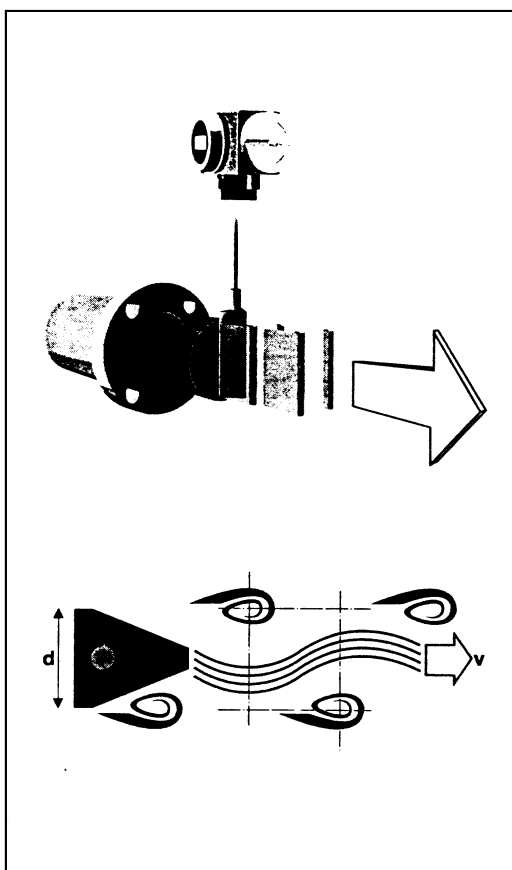


Рис. 1:  
Принцип измерения - срыв вихрей позади вихревого тела в струе потока

Усилитель расходомера преобразует синусоидальный сигнал от сенсора в импульсный, с пропорциональной расходу частотой. Этот сигнал затем конвертируется трансмиттером (или флоу-компьютером) в стандартный выходной сигнал.

Для всех номинальных диаметров и сред используются одни и те же сенсор и электроника. Сигнал сенсора в преусилителе гальванически изолируется от выходных сигналов.

### 2.3 Измерительная система Prowirl 70

Измерительная система включает:

- трансмиттер Prowirl 70
- сенсор Prowirl F, W, H или D

Высокопроизводительная универсальная электроника Prowirl свободно комбинируется с различными исполнениями измерительной части. Это гарантирует гибкость при применении комплекта прибора к специфическим условиям процесса.

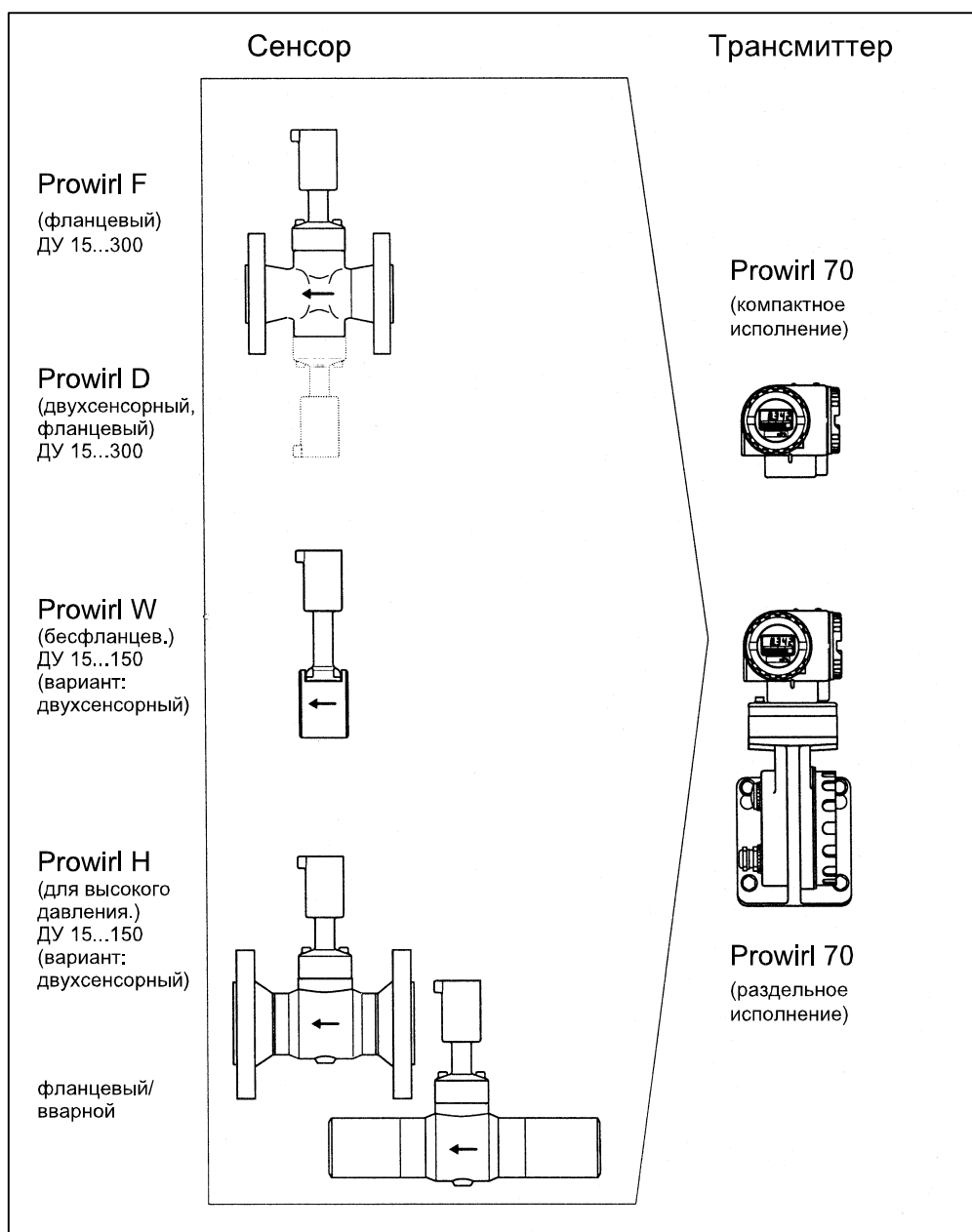


Рис. 2:  
Измерительная система  
Prowirl 70



**Измерительная система Prowirl 70: Компактное/Раздельное исполнение**

**Компактное исполнение**

Сенсор и трансмиттер Prowirl 70 образуют одну механическую единицу.

**Раздельное исполнение**

Трансмиттер устанавливается отдельно от сенсора.

См. стр. 23 спецификацию кабеля.

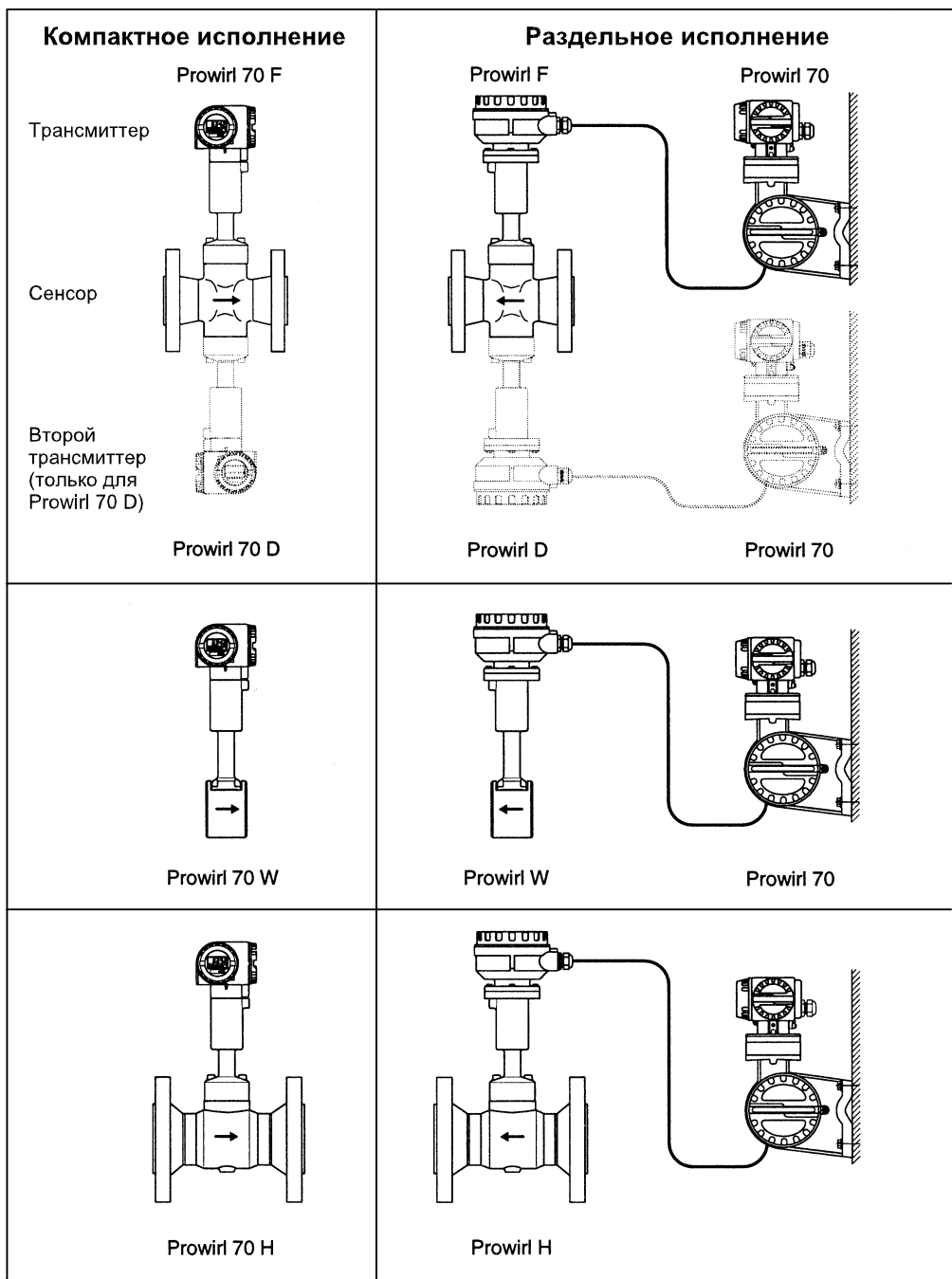


Рис. 3:  
Измерительная система  
Prowirl 70  
Компактное/раздельное  
исполнения

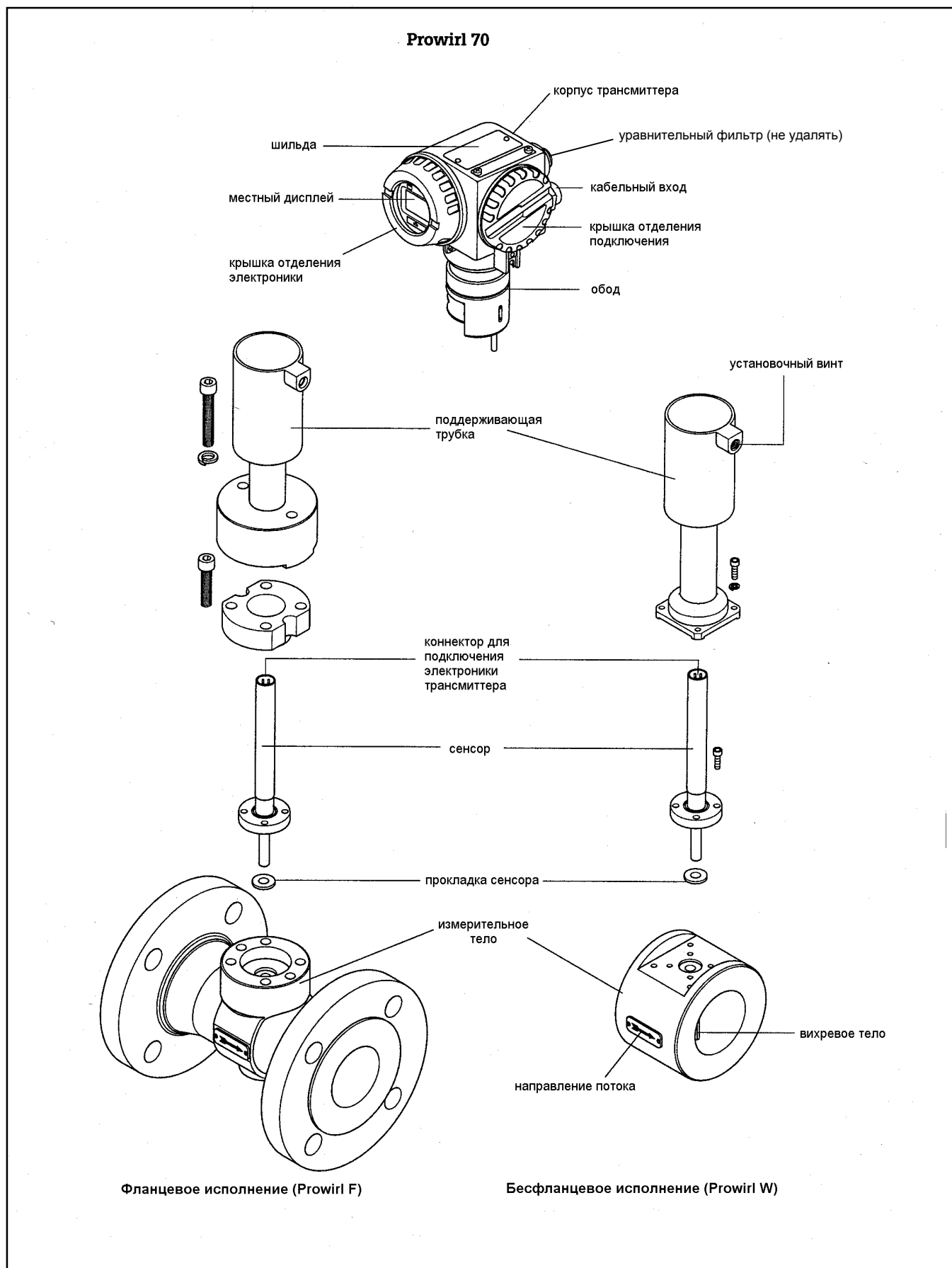


Рис. 4:  
Конструкция Prowirl 70

## 3 Монтаж и установка

### Внимание!

Все инструкции, изложенные в этом разделе, должны всегда соблюдаться для обеспечения сохранности и надежного функционирования измерительной системы.



Внимание!

### 3.1 Основная информация

#### Степень защиты IP 65 (EN 60529)

Прибор удовлетворяет всем требованиям для IP 65. После успешного монтажа на месте или после обслуживания, всегда должны быть соблюдены для достижения защиты IP 65 следующие пункты:

- Устанавливаемые прокладки корпуса не должны иметь загрязнений и повреждений. При необходимости прокладки очищаются или заменяются новыми.
- Все винты корпуса и крышки корпуса должны быть надежно затянуты.
- Используемые для подключения кабели должны иметь рекомендуемый наружный диаметр.
- Зажим на кабельном выходе должен быть надежно завернут (см. Рис. 5).
- Для исключения попадания влаги внутрь корпуса по кабелю, последний должен прокладываться с изгибом, как показано на Рис. 5.
- Неиспользуемые кабельные входы должны быть заглушены.
- Не допускается удаление защитного кольца из кабельного входа.

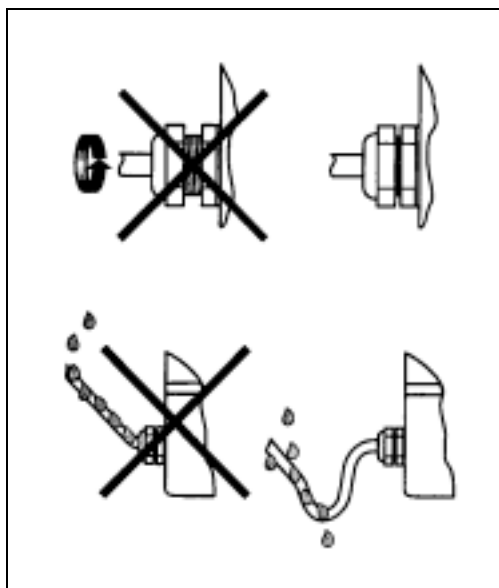


Рис. 5:  
Защита IP 65

#### Температурные диапазоны

- Необходимо соблюдать ограничения по максимально допустимым температурам процесса и окружающей температуре (см. стр. с 60 по 62).
- Также соблюдайте инструкции по установке на трубопровод и позиции монтажа (см. стр. 14).

**Пульсации давления/ Точность измерения**

Работающие насосы и компрессоры создают устойчивые колебания давления процесса в трубопроводе, и это вызывает дополнительные ошибки измерения. Эти колебания давления должны быть уменьшены соответствующими мерами, т.е.:

- использованием расширительных резервуаров (для газов и жидкостей),
- применением резервуаров сжатого воздуха (для жидкостей),
- установкой входных расширителей (для газов),
- выбором более подходящего места установки.



Замечание!

**Замечание!**

Соотношение между колебанием давления  $\Delta P_p$  и перепадом давления от вихреобразования  $\Delta P_w$  прямо влияет на результирующую ошибку измерения. Отношение  $\Delta P_p/\Delta P_w$  не должно превышать 15, тогда точность измерения системы Prowirl выдерживается:

$$\Delta P_w = 1,47 \cdot 10^{-5} \cdot \rho \cdot v^2 \quad \text{и} \quad \frac{\Delta P_p}{\Delta P_w} < 15$$

$\Delta P_p$  = пульсации давления [бар]

$\Delta P_w$  = перепад давления, вызванный вихреобразованием [бар]

$\rho$  = плотность среды [кг/м<sup>3</sup>]

$v$  = значение скорости потока [м/с]

**Минимальное обратное давление и кавитация в жидкостях**

Ударная волна, вызываемая кавитацией\*, может существенно нарушить измерения и даже сделать их невозможными. Результатом может быть повреждение в области вихревого тела.

Для предотвращения кавитации при измерении, на выходе расходомера необходимо поддерживать достаточно высокое обратное давление. Минимальное обратное давление определяется по следующей формуле:

$$p \geq 2.6 \Delta p + 1.25 p_D$$

$p$  = минимальное давление в трубопроводе [бар абс.], 5×ДУ ниже сенсора

$\Delta p$  = падение давления на расходомере [бар]

$p_D$  = давление паров жидкости при рабочих условиях [бар абс.].

(\* Кавитация: Внезапное понижение давления жидкости ниже давления ее паров может вызвать образование в жидкости кавитационных пузырьков. Перемещаясь с потоком в область с более высоким давлением, кавитационные пузырьки захлопываются, вызывая упомянутую выше ударную волну)

**Дополнительные замечания!**

- При измерении в жидкостях расходомер должен устанавливаться на всегда заполненных участках трубопровода (напр., на вертикальных трубах).
- Свободно проложенные трубы, подверженные сильной вибрации, должны быть надежно закреплены до и после расходомера.
- Если жидкость склонна к образованию пузырьков газа, должен применяться газоотделитель.
- Обеспечьте удаление конденсата из паропроводов.

### 3.2 Монтаж

При монтаже вихревого расходомера Prowirl 70 на трубопроводе придерживайтесь следующих рекомендаций. Для достижения наивысшей точности измерения, внутренние диаметры измерительной трубы и трубы процесса должны быть идентичными.

#### Входные и выходные участки

Ненарушаемый профиль потока - залог точного вихревого измерения расхода. Это достигается устройством достаточной длины входных и выходных участков трубопровода:

- Входные участки: мин.  $10 \times \text{ДУ}$
- Выходные участки: мин.  $5 \times \text{ДУ}$

Такие факторы, нарушающие поток, как колена труб, сужения, расширения и т.п., находящиеся выше по течению от точки измерения, требуют увеличения длин входных участков (см. Рис. 6).

Это касается и регулирующих или управляющих устройств, таких как, например, клапаны. Там, где это возможно, такие устройства надо размещать ниже по течению от расходомера.

#### Замечание!

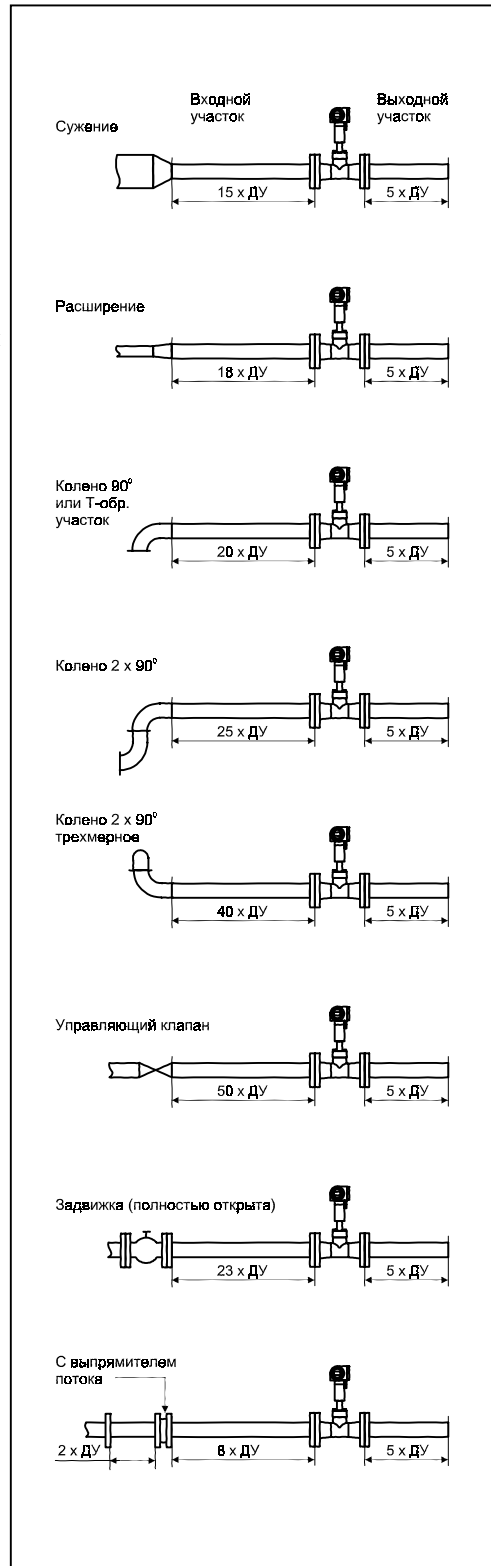
Если перед расходомером находятся два или более фактора, нарушающих поток, рекомендуется наибольшая длина входного участка. В этом случае возможно применение выпрямителя потока.

#### Выпрямитель потока

При ограниченном пространстве и больших диаметрах трубопроводов, не всегда возможно выполнить рекомендуемые входные участки. Специально разработанный перфорированный пластинчатый выпрямитель потока позволяет уменьшить длину входного участка до  $10 \times \text{ДУ}$ , причем это не зависит от других входных условий. Выпрямитель потока устанавливается между двумя фланцами и центрируется фланцевыми болтами. Он эффективно выпрямляет профиль потока с очень низкой потерей давления при этом:

$$\Delta p [\text{мбар}] = 0.0085 \cdot \rho [\text{кг/м}^3] \cdot v^2 [\text{м/с}]$$

- Пример для пара:  
 $p = 10 \text{ бар абс.}; t = 240^\circ\text{C} \Rightarrow \rho = 4.39 \text{ кг/м}^3$   
 $v = 40 \text{ м/с}$   
 $\Delta p = 0.0085 \cdot 4.39 \text{ кг/м}^3 \cdot (40 \text{ м/с})^2 = 59.7 \text{ мбар}$
- Пример с конденсатом  $\text{H}_2\text{O}$  ( $80^\circ\text{C}$ ):  
 $\rho = 965 \text{ кг/м}^3; v = 2.5 \text{ м/с}$   
 $\Delta p = 0.0085 \cdot 965 \text{ кг/м}^3 \cdot (2.5 \text{ м/с})^2 = 51.3 \text{ мбар}$



Замечание!

Рис. 6:  
Входные и выходные  
участки трубопровода

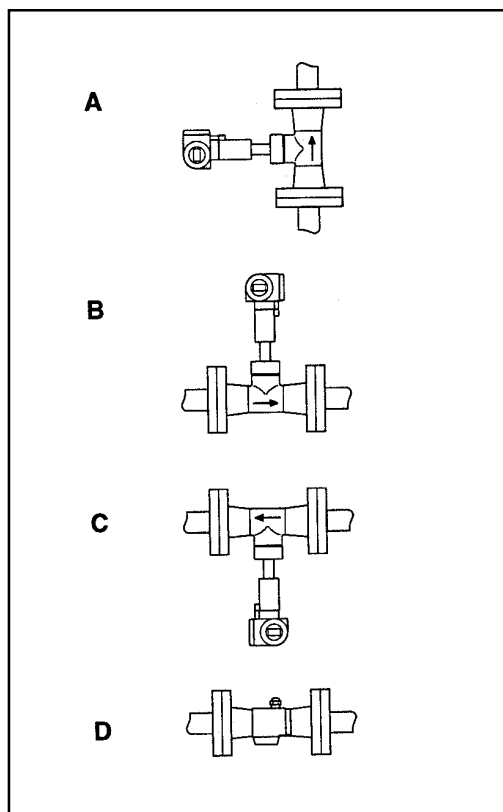


Рис. 7:  
Ориентация и  
температуры процесса

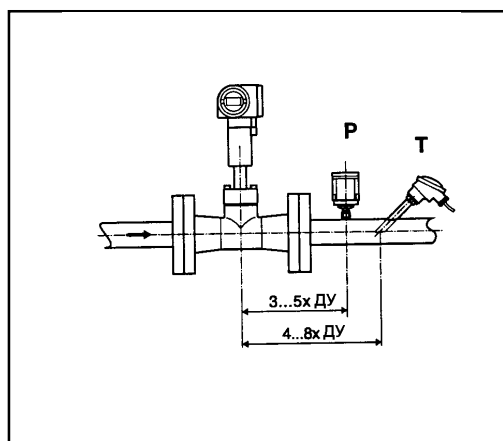


Рис. 8:  
Расположение  
трансмиситеров давления и  
температуры

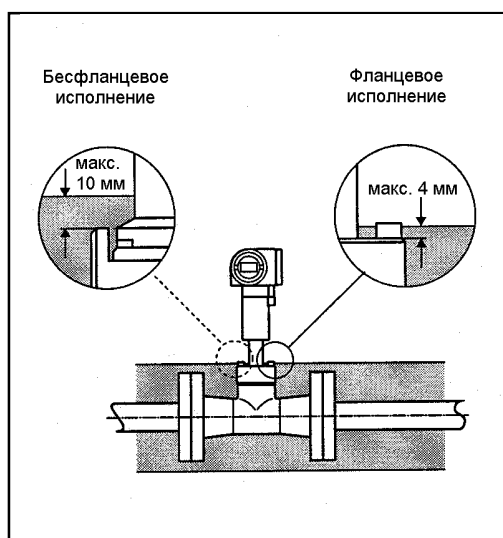


Рис. 9:  
Изоляция трубопровода

### Место установки

Измерительная система Prowirl может быть смонтирована в любом положении на трубопроводе, хотя при экстремальных температурах процесса рекомендуются следующие ориентации:

Высокие температуры процесса (напр., пар):

- Горизонтальный трубопровод: монтаж в положении С или D
- Вертикальный трубопровод: монтаж в положении А, с направлением потока вверх для жидкостей (для обеспечения заполнения трубопровода)

Низкие (криогенные) температуры процесса:

- Горизонтальный трубопровод: монтаж в положении В или D
- Вертикальный трубопровод: монтаж в положении А, с направлением потока вверх для жидкостей (для обеспечения заполнения трубопровода)

Там, где горячие трубопроводы смонтированы непосредственно под кровлей, может накапливаться тепло (Допускаемые окружающие температуры см. стр. 62).

Обеспечьте соответствие направления потока стрелке на корпусе прибора.

Трансмиситеры давления и температуры должны устанавливаться ниже Prowirl по течению, чтобы не оказывать влияния на оптимальное образование вихрей (см. соседний рисунок).

### Изоляция трубопровода

Изоляция трубопроводов необходима для предотвращения потерь энергии в высокотемпературных или криогенных процессах. При выполнении изоляции обеспечьте, чтобы поддерживающая трубка оставалась свободной. Это относится и к компактному, и к раздельному исполнению прибора. Свободное пространство играет роль радиатора, защищая электронику от перегрева (переохлаждения).

### Минимальное пространство

При обслуживании или работе с симулятором “Flowjack”, необходимо открывать и снимать корпус трансмиттера Prowirl с поддерживающей трубки (→ установочный винт см. Рис.4). При монтаже на трубопроводе соблюдайте следующие длины кабеля и минимальное расстояние:

- Минимальное пространство над корпусом: 12 см; с других сторон 10 см
- Требуемая длина кабеля:  $L+15$  см

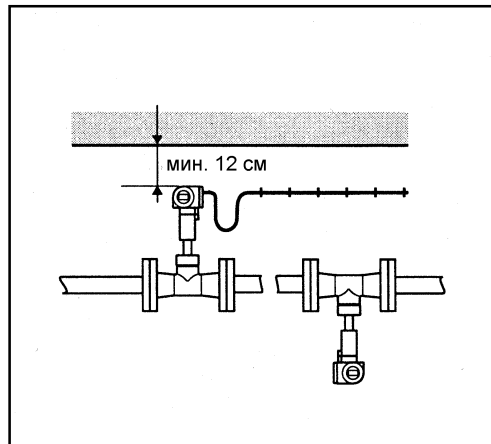


Рис. 10:  
Минимальное пространство  
и длины кабеля

Рис. 11 иллюстрирует ограничения по минимальному пространству для раздельного исполнения.

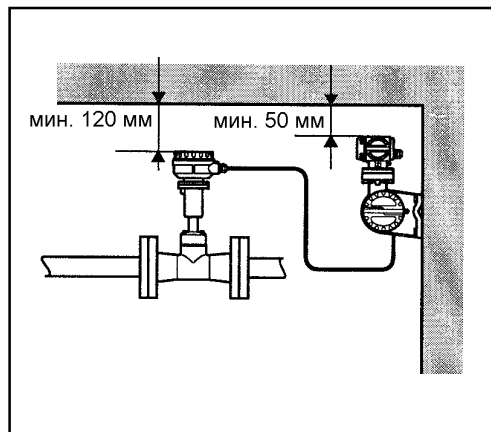


Рис. 11:  
Минимальное пространство  
и длины кабеля

### Внимание!

Снятие трансмиттера с поддерживающей трубки осуществляется только сервисным персоналом E+H! Дополнительная информация дана в сервисной документации на Prowirl.



Внимание!

### 3.3 Монтаж измерительного тела



#### Внимание!

Перед монтажом сенсора обратите внимание на следующие пункты:

- Измерительное тело защищено двумя дисками от повреждений при транспортировке. Перед установкой расходомера на трубопровод удалите оба защитных диска.
- Обратите внимание, что внутренние диаметры прокладок должны быть равны или больше соответствующих диаметров измерительного тела или трубопровода. Прокладки, выступающие вовнутрь трубопровода, нарушают формирование вихрей, что ведет к неточным измерениям. Поэтому поставляемые E+N прокладки имеют несколько больший внутренний диаметр, чем вихревое тело.
- Обеспечьте, чтобы направление стрелки на корпусе измерительного тела соответствовало направлению потока в трубопроводе.
- Длины измерительного тела:  
Prowirl F (фланцевое исполнение), Prowirl H( для высокого давления): см. стр. 55,  
Prowirl W (бесфланцевый): 65 мм

#### Монтаж Prowirl W

Установка бесфланцевого прибора осуществляется с использованием монтажного набора, включающего:

- болты
- центрирующие кольца
- гайки
- шайбы

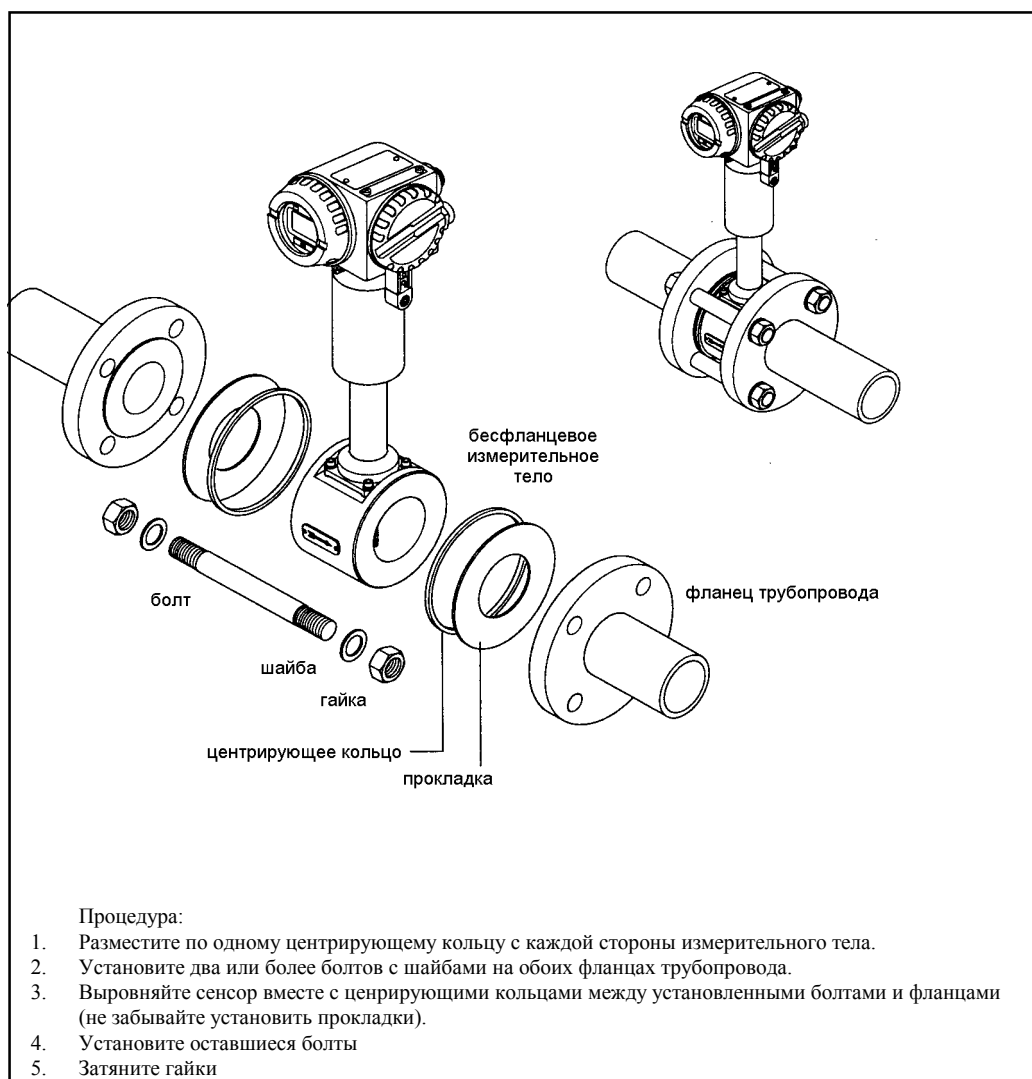


Рис. 12:  
Монтаж Prowirl W



**Монтаж Prowirl H (варное исполнение)**

При сварке в трубопровод прибора в исполнении для высокого давления необходимо соблюдать следующие ограничения:

- макс. 7000 Дж/см
- перепад температур  $< 30^{\circ}\text{C}$

**Внимание!**

Все ограничения в отношении процесса сварки и используемых материалов должны быть соблюдены.



### 3.4 Корпус электроники / Местный дисплей ( Установка/Вращение)

Корпус электроники Prowirl 70 может быть повернут на поддерживающей трубке следующим путем:

- открутите предохранительный винт на поддерживающей трубке (мин. на 1 оборот)
- поверните корпус в удобное положение

Внимание!

Не вращайте против механического упора!

- затяните предохранительный винт

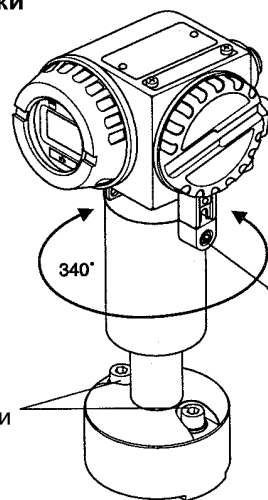
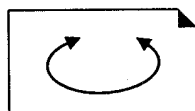
Дисплей Prowirl 70 может быть повернут с шагом 90° (см. Рис. 15, 16)



Внимание!

#### Поворот корпуса электроники

Версии прибора с возможностью поворота корпуса электроники маркируются следующей наклейкой:



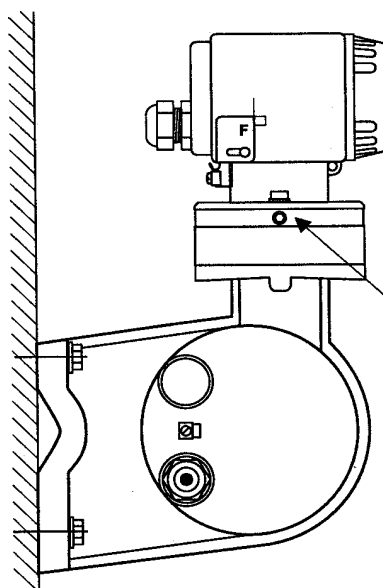
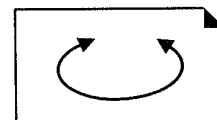
Для поворота корпуса ослабьте этот винт (4 мм ключ Аллена)

Внимание!  
Не откручивайте эти два винта

Рис.13:  
Поворот корпуса электроники для компактного исполнения

#### Поворот корпуса электроники при раздельном исполнении прибора

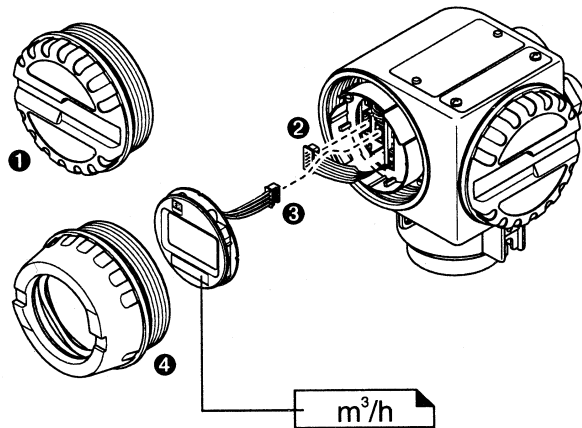
Версии прибора с возможностью поворота корпуса электроники маркируются следующей наклейкой:



Для поворота корпуса ослабьте этот винт на пол-оборота (4 мм ключ Аллена)

Рис.14:  
Поворот корпуса электроники для раздельного исполнения

Установка / снятие местного дисплея

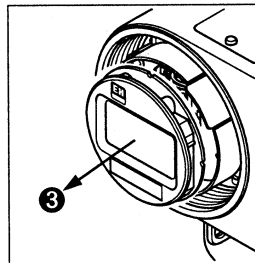
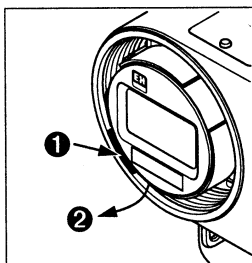


Откройте крышку 1 или 4, отсоедините кабель 2, идущий от преусилителя; открывается доступ к разъему дисплея. Подключите разъем 3 и установите дисплей на место, установите новую крышку со стеклом 4.

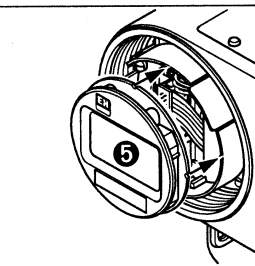
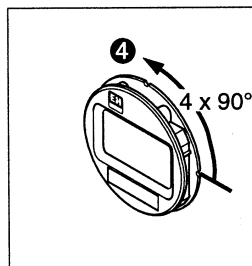
На заводе наклеивается этикетка с инженерными единицами, установленными для тоталайзера. Пожалуйста, наклейте новую этикетку из прилагаемого набора в случае, если инженерные единицы изменены (см. стр. 32).

Рис.15:  
Установка местного дисплея

Установка / снятие местного дисплея



Отожмите зажим 1 наружу, наклоните дисплей вперед 2 и извлеките его 3.



Поверните 4 (4 x 90°), выровняйте и вставьте 5 местный дисплей.

Рис.16:  
Поворот местного дисплея



## 4. Электрические соединения

### 4.1 Основная информация

Информация, изложенная в разделе 2.1, должна соблюдаться для сохранения защиты IP 65.

### 4.2 Подключение трансмиттера

Внимание!

- Все соответствующие нормы и ограничения должны соблюдаться.
- Для установки Prowirl 70 во взрывоопасной области, пожалуйста, прочтите отдельное руководство EX002...
- Максимальное питающее напряжение 30 В DC.



Внимание!

**Процедура:**

1. Отверните крышку отделения терминала.
2. Пропустите сигнальный и силовой кабели через кабельный вход.
3. Выполните подключение в соответствии с диаграммой соединений (см. диаграмму на крышке или Рис.17, 18, 19).
4. Установите крышку отделения терминала обратно на корпус трансмиттера.

### 4.3 Диаграмма соединений

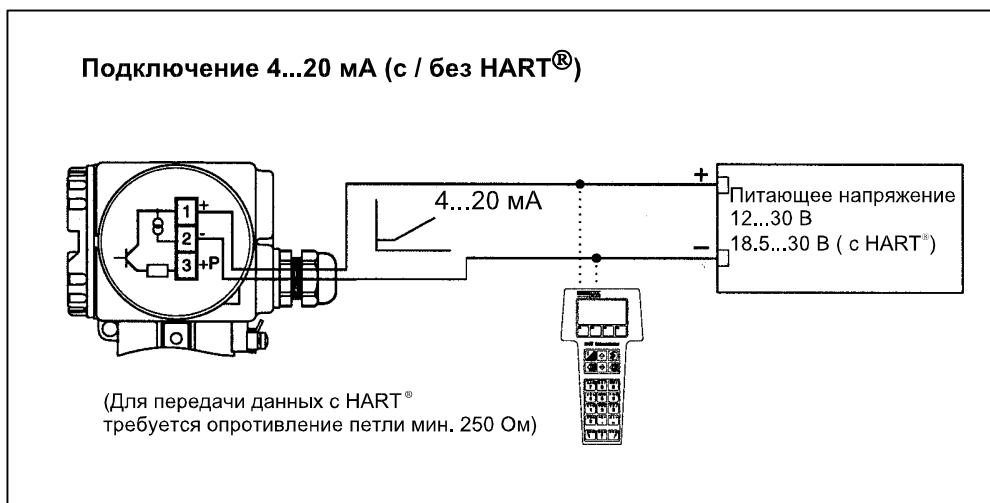


Рис.17:  
Выход 4...20 мА и открытый коллектор (с / без HART)

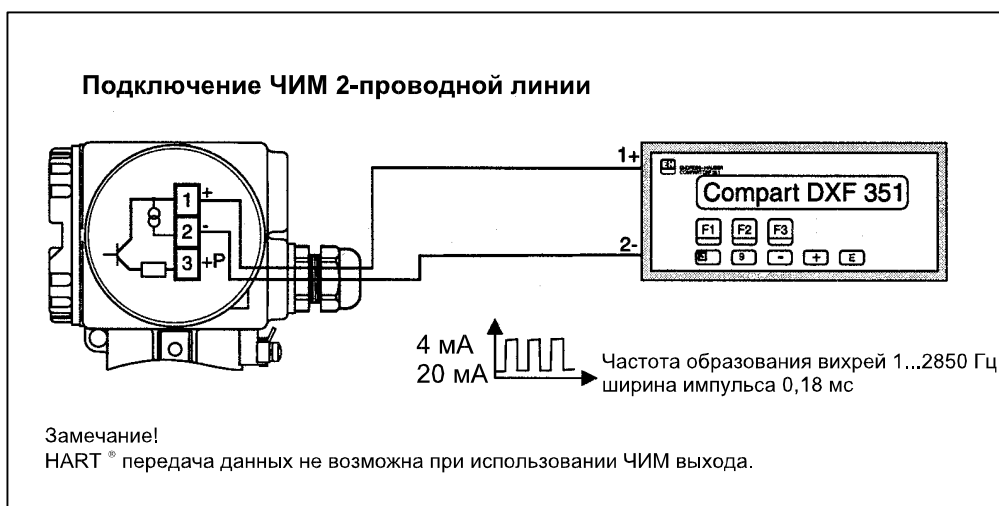


Рис.18:  
Подключение ЧИМ 2-проводной линии

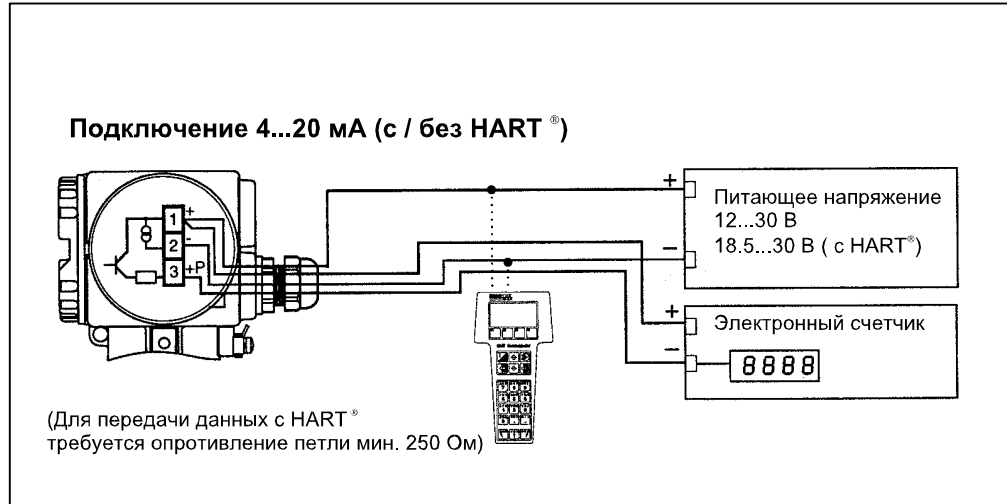


Рис.19:  
Выход 4...20 мА и открытый  
коллектор  
(с / без HART)

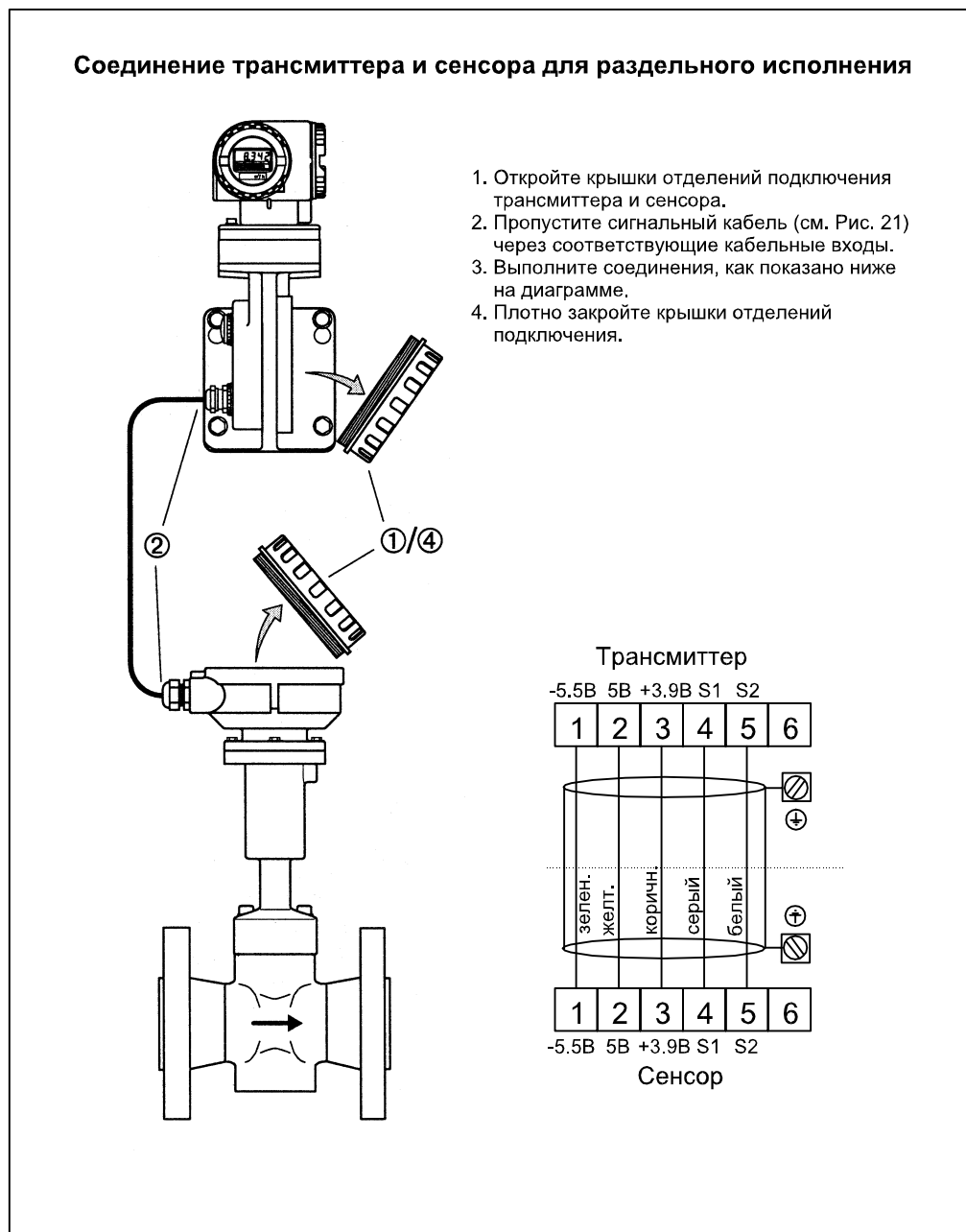


Рис.20:  
Соединение передатчика и  
датчика для раздельного  
исполнения

### 4.4 Подключение кабеля

Кабель между сенсором и трансмиттером поставляется с длиной 10, 20 или 30 м.

Для подготовки кабеля руководствуйтесь Рис. 21.

Для поддержания устойчивости к воздействию помех 10 В/м должны использоваться специальные кабельные входы (U71, PG 13.5, модель 2522211s04, производства Pflitisch), поставляемые с прибором, иначе кабель должен прокладываться в трубе.

Экранированный кабель должен отвечать следующим требованиям:

Диаметр кабеля	5.0...8.0 мм
Диаметр экрана	8.0...10.5 мм
Поперечное сечение проводника	0.2...6.0 мм <sup>2</sup>
Максимальная емкость	250 пф/м

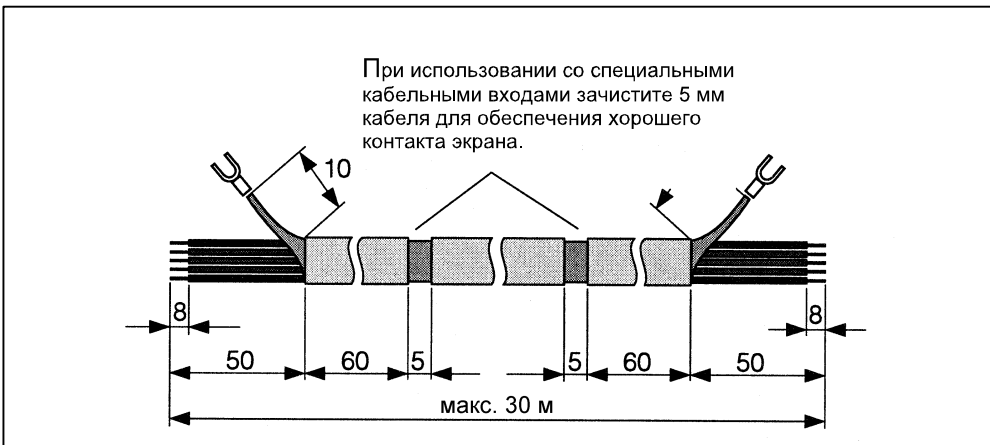


Рис.21: Разделка кабеля для соединения сенсора и трансмиттера при раздельном исполнении

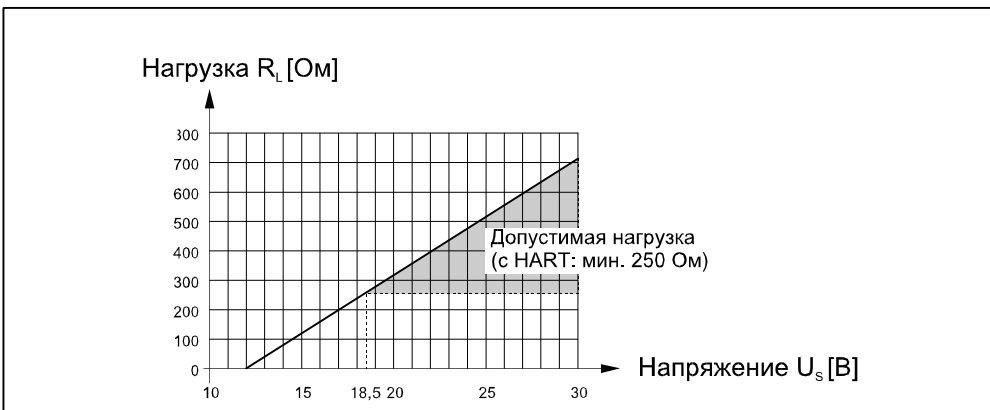


Рис.22: Нагрузка на аналоговом токовом выходе

$$R_L = \frac{U_S - U_{KL}}{I_{\max} \cdot 10^{-3}} = \frac{U_S - 12}{0.025} \Omega$$

- R<sub>L</sub> = сопротивление нагрузки
- U<sub>S</sub> = питающее напряжение (12...30 В DC)
- U<sub>KL</sub> = напряжение на терминалах Prowirl (мин. 12 В DC)
- I<sub>max</sub> = выходной ток (25 мА)

Замечание!

Для передачи данных в протоколе HART (→ ручной терминал, см. стр. 47), минимальное сопротивление нагрузки 250 Ом (U<sub>S</sub>=мин. 18.5 В DC)



Замечание!

### 4.5 Перед включением.

**Внимание!**

Вновь установленные трубопроводы всегда должны быть тщательно промыты до монтажа расходомера во избежание механических повреждений.

Перед подачей питания на расходомер, необходимо проверить следующее:

- **Установка:** Обеспечено ли соответствие стрелки на корпусе измерительного тела и направления потока.
- **Электрическое соединение:** Проверьте электрические соединения как показано на стр. 21.
- **Питающее напряжение:** Убедитесь, что питающее напряжение не превышает 30 В DC.

После успешной проверки этих моментов можно включать питание. Теперь прибор готов к работе.



## 5 Работа (местный дисплей, клавиатура)

Измерительная система Prowirl 70 имеет несколько функций, которые устанавливаются самим пользователем **как требуется** в соответствии с условиями процесса.

### Замечание!

- При обычных обстоятельствах перепрограммирование функций Prowirl не требуется, так как расходомер уже сконфигурирован изготовителем перед поставкой в соответствии с данными, указанными заказчиком.
- Информация по всем значениям, устанавливаемым изготовителем, и их выбору приведена на стр. 28 (табл. А и Б).
- Индивидуально устанавливаемые функции описаны и детально разъяснены в разделе 6.



Замечание!

### 5.1 Дисплей и элементы управления

Управление трансмиттером Prowirl осуществляется при помощи четырех кнопок и с использованием местного дисплея.

При этом возможно выбирать индивидуальные функции, а также вводить значения или параметры.

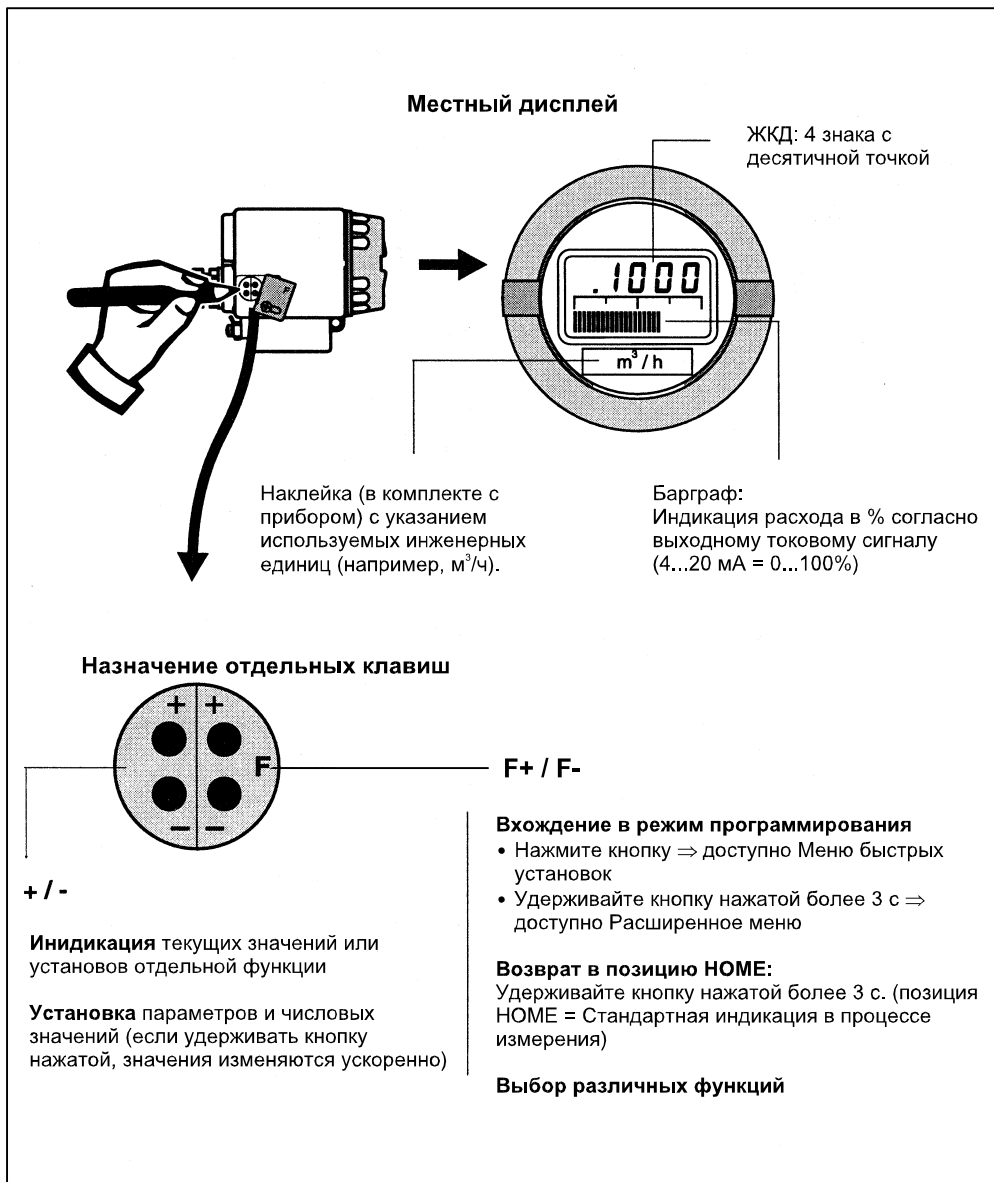


Рис. 23:  
Дисплей и элементы управления  
Prowirl 70

### 5.2 Выбор функций и изменение параметров

Изменение значений или установок в функции осуществляется следующим путем (см. Рис. 24 и Рис. 25):

- ❶ Войдите в режим программирования
- ❷ Выберите функцию
- ❸ Введите пароль для открытия доступа к программированию
- ❹ Измените значения/установки
- ❺ Покиньте режим программирования; вернитесь в позицию HOME.  
(Если в течение 60 с не будет нажата какая-либо клавиша, программирование снова будет закрыто паролем).

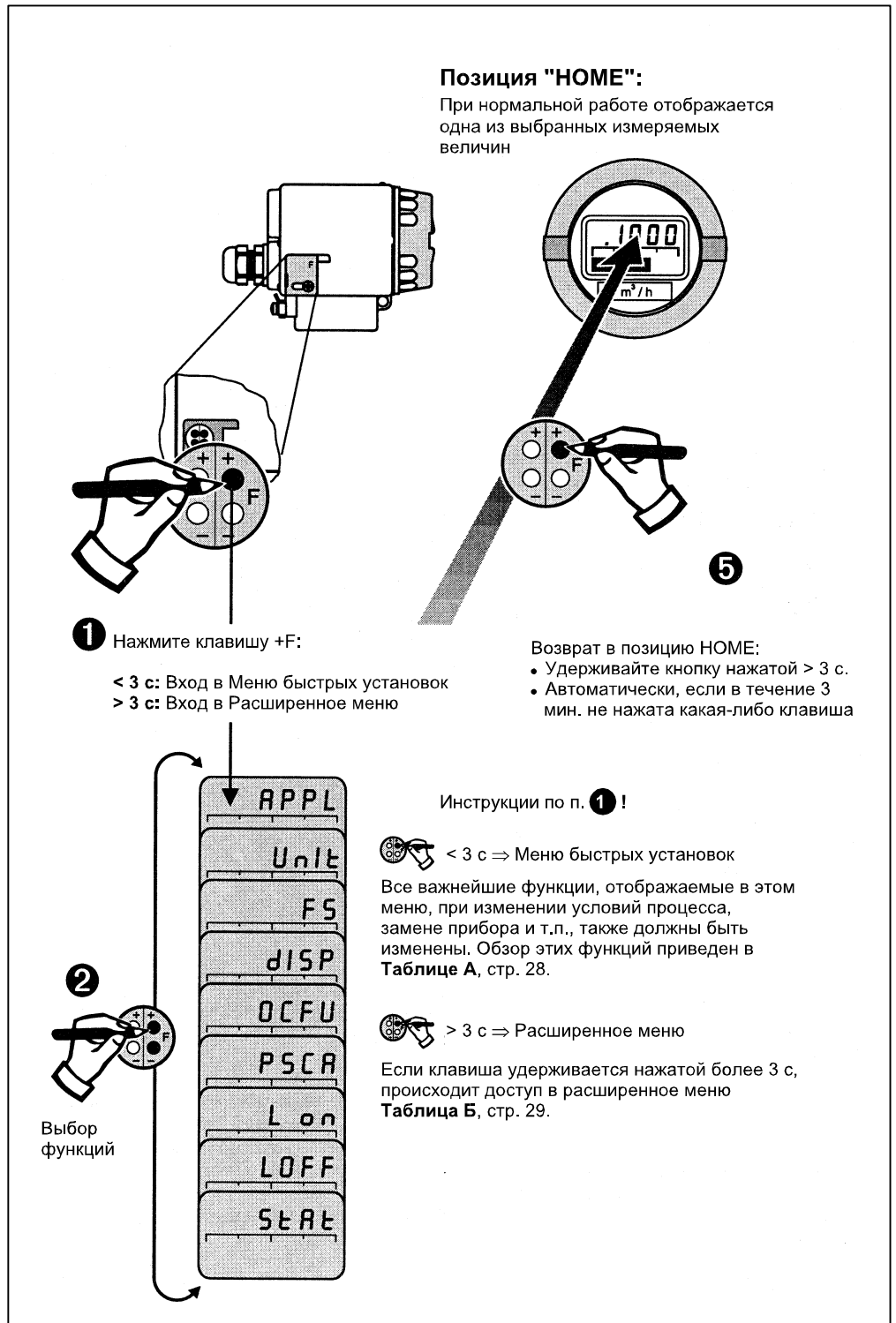
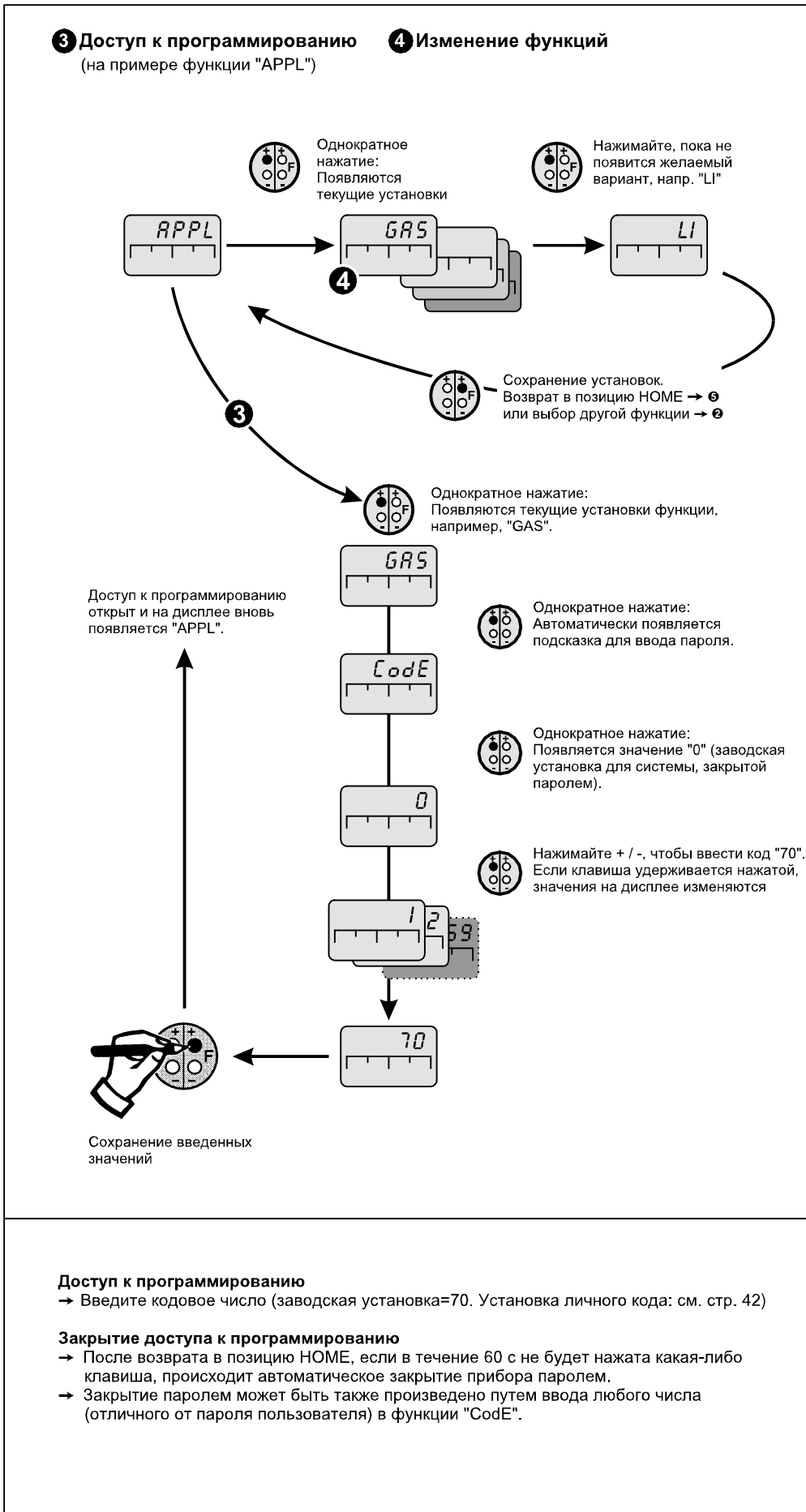


Рис. 24:  
Выбор функций



**Доступ к программированию**

→ Введите кодовое число (заводская установка=70. Установка личного кода: см. стр. 42)


**Закрытие доступа к программированию**

→ После возврата в позицию HOME, если в течение 60 с не будет нажата какая-либо клавиша, происходит автоматическое закрытие прибора паролем.

→ Закрытие паролем может быть также произведено путем ввода любого числа (отличного от пароля пользователя) в функции "CodE".

Рис. 25:  
Доступ к программированию,  
изменение функций


**ТАБЛИЦА А**  
**Меню быстрых установок**

Функция/параметр	Текст на дисплее	Установки: Выбираемые или вводимые значения 	Заводские установки
<i>Среда</i> → см. стр.45	APPL	LI=жидкость GAS=газ/пар	в соответствии с кодом заказа
<i>Единицы расхода</i> → см. стр.32	Unit	0=dm <sup>3</sup> /s, 1=dm <sup>3</sup> /min, 2=dm <sup>3</sup> /h, 3=m <sup>3</sup> /s, 4=m <sup>3</sup> /min, 5=m <sup>3</sup> /h, 6=ACF/s, 7=ACF/min, 8=ACF/h, 9=impg/s, 10=impg/min, 11=impg/h, 12=usg/s, 13=usg/min, 14=usg/h, 15=определенные пользователем единицы	0=dm <sup>3</sup> /s
<i>Верхнее значение диапазона</i> → см. стр.37	FS	4-х значное число с плавающей точкой Замечание! Предварительно выберите желаемые единицы измерения, см. функцию "Unit"	в зависимости от ДУ и среды
<i>Вид индикации</i> → см. стр.41	disP	Proc= расход % rAtE= расход (объем/время) Htot= тоталайзер Ltot= тоталайзер	rAtE
<i>Функция выхода с открытым коллектором</i> → см. стр.39	OCFU	Pout= частотный выход Aon= выход по ошибке, активен "вкл" (при ошибке: в проводящем состоянии) AOFF= выход по ошибке, активен "выкл" (при ошибке: не проводящий) L= предельный выключатель	Pout
<i>Масштаб импульса</i> → см. стр.39	PSCA	4-х значное число с плавающей точкой Замечание! Прежде выберите желаемые единицы измерения, см. ф-цию "Full", стр. 28	в зависимости от ДУ и среды
<i>Точка включения (предельное значение)</i> → см. стр.40	L on	4-х значное число с плавающей точкой Замечание! Предварительно выберите желаемые единицы измерения, см. функцию "Unit"	в зависимости от ДУ и среды
<i>Точка выключения (предельное значение)</i> → см. стр.40	LOFF	4-х значное число с плавающей точкой Замечание! Предварительно выберите желаемые единицы измерения, см. функцию "Unit"	в зависимости от ДУ и среды
<i>Текущий статус прибора</i> → см. стр.43	StAt	Отображение (только в случае ошибки/сбоя): Код ошибки для сбоя/неисправностей системы, напри. E102→ ошибка внутренней EEPROM	-



**Замечание!**

- Функции "PSCA", "L on" и "LOFF" доступны, только если выход с открытым коллектором был соответствующим образом сконфигурирован (→"OCFU").
- Функция "StAt" отображается только с текущим сообщением системы об ошибке/аварии.

**ТАБЛИЦА Б**  
**Расширенное меню**

Функция/параметр	Текст на дисплее	Установки: Выбираемые или вводимые значения		Заводские установки
<b>Текущие измеряемые значения</b>				
Расход	Fu00	(только отображение)	-	-
Вихревая частота	Fu01	(только отображение)	-	-
Тоталайзер	Fu02	(только отображение)	-	-
Тоталайзер	Fu03	(только отображение)	-	-
<b>Системные единицы</b>				
Единицы расхода	Unlt	0=dm <sup>3</sup> /s, 1=dm <sup>3</sup> /min, 2=dm <sup>3</sup> /h, 3=m <sup>3</sup> /s, 4=m <sup>3</sup> /min, 5=m <sup>3</sup> /h, 6=ACF/s, 7=ACF/min, 8=ACF/h, 9=impg/s, 10=impg/min, 11=impg/h, 12=usg/s, 13=usg/min, 14=usg/h, 15=определенные пользователем единицы (см. функции "Fu12" и "Fu13").	0	0 = dm <sup>3</sup> /s(=l/s)
Единицы тоталайзера	Full	0=dm <sup>3</sup> , 1=m <sup>3</sup> , 2=ACF, 3=impg, 4=usg, 5=единицы пользователя (см. "Fu14" и "Fu15").	0	0 = dm <sup>3</sup> (=litre)
Единицы пользователя-расход (фактор конвертации: экспонента)	Ful2	0.1...1.0	l	
Единицы пользователя-расход (фактор конвертации: экспонента)	Ful3	-30...+30	0	
Единицы пользователя-тоталайзер (фактор конвертации: экспонента)	Ful4	0.1...1.0	l	
Единицы пользователя-тоталайзер (фактор конвертации: экспонента)	Ful5	-30...+30	0	
<b>Токовый выход</b>				
ЧИМ (4/20 мА импульсы тока)	Fu20	Выкл, Вкл	OFF	
Верхнее значение диапазона	FS	4-х-значное число с плавающей точкой Замечание! Перед вводом значений выберите желаемые единицы измерения.		в зависимости от ДУ и среды
Постоянная времени (задержка по токовому выходу)	Fu22	0.2...100.0 (секунд)	2	(с)
Статус при ошибке	Fu23	Lo= минимальное значение тока (при ошибке токовый сигнал ≤ 3.6 мА) HI= максимальное значение тока (при ошибке токовый сигнал ≥ 21 мА) run= нормальное измеренное значение поставляется несмотря на ошибку	HI	
Симуляция	Fu24	OFF(Выкл)- 4 мА - 12 мА - 20 мА	OFF	
Номинальный ток	Fu25	(только индикация: 4.00...20.50 мА)	-	
<b>Выход с открытым коллектором</b>				
Функции выхода с открытым коллектором	OCFU	Pout = частотный выход Aon = выход по ошибке, активен "вкл" (при ошибке: в проводящем состоянии) AOFF= выход по ошибке, активен "выкл" (при ошибке: не проводящий) L = предельный выключатель	Pout	
<div style="display: inline-block; width: 50px; height: 15px; background-color: #cccccc; border: 1px solid black;"></div> Функции меню быстрых установок (Таблица А) Продолжение на следующей странице				

**ТАБЛИЦА Б**  
**Расширенное меню**

Функция/параметр	Текст на дисплее	Установки: Выбираемые или вводимые значения 	Заводские установки
Масштаб импульса	PSCA	4-х-значное число с плавающей точкой	в зависимости от ДУ и среды
Симуляция (частотный выход)	Fu32	OFF(Выкл) - 1(Гц) - 50(Гц) - 100(Гц)	OFF
Номинальная частота	Fu33	(только отображение: 0.007...100.0Гц)	-
Точка включения (предельное значение)	L on	4-х-значное число с плавающей точкой Замечание! Перед вводом значения выберите желаемые единицы измерения	в зависимости от ДУ и среды
Точка выключения (предельное значение)	LOFF	4-х-значное число с плавающей точкой Замечание! Перед вводом значения выберите желаемые единицы измерения	в зависимости от ДУ и среды
<b>Дисплей</b>			
Режим индикации (позиция HOME)	dISP	Proc= расход % rAtE= расход (объем/время) Htot= тоталайзер Ltot= тоталайзер	rAtE
Сброс тоталайзера	Fu4l	ESC= тоталайзер не сбрасывается rESE= сброс тоталайзера на ноль	ESC
<b>Системные параметры</b>			
Определение личного кода (личный код)	Fu50	0...9999	70
Ввод пароля (доступ к программированию)	CodE	0...9999	0
Текущий статус расходомера	StAt	Отображение (см. стр.37): Коды ошибок при сбоях системы E101-E102-E103 E201-E202-E203	-
Версия ПО: панель управления	Fu53	(только отображение)	-
Версия ПО: предусилитель	Fu54	(только отображение)	-
Версия конструктива панели управления	Fu55	(только отображение)	-
<b>Данные измерительной системы</b>			
Симуляция	APPL	LI= жидкость GAS= газ/пар	в соответствии с заказом
Номинальный диаметр	dn	15...300 (мм), othr=другой	в зависимости от расходомера
К-фактор (для сенсора)	CALF	4-х-значное число с плавающей точкой: соответственно 0.0001...9999 имп/дм <sup>3</sup>	в зависимости от расходомера
Коэффициент температурного расширения (измерительное тело)	Fu63	4-х-значное число с плавающей точкой: Нержавеющая сталь: $\alpha=4.88$ Хастеллой C22: $\alpha=3.40$ Титан: $\alpha=2.62$	4.88
Температура процесса	Fu64	4-х-значное число с плавающей точкой: 0...1073 (Кельвин)	293.2 (К) (20°C)
Усиление (предусилитель)	Fu65	Усиление предусилителем сигнала сенсора: 1= очень низкое 2= низкое nog= нормальное 3= высокое	nor
 Функции Меню быстрых установок (Таблица А)			

## 6 Функции

В этом разделе приведено детальное описание, а также вся информация, требуемая при использовании функциями заказчика Prowirl. Заводские установки даны **курсивным шрифтом**.



<b>Функциональная группа</b> <b>Текущие измеряемые значения</b>	
<b>Расход</b> <b>Fu00</b>	<p>При выборе этой функции автоматически отображается текущий измеряемый объемный расход (объем/время) Используемые инженерные единицы могут быть определены или изменены в функции "Unit" (см. стр. 32).</p> <p><b>Отображение:</b> 4 -значное число с плавающей точкой, например, 150.2 (dm<sup>3</sup>/s)</p>
<b>Вихревая частота</b> <b>Fu01</b>	<p>При выборе этой функции автоматически отображается текущая измеряемая сенсором вихревая частота (см. также стр. 7)</p> <p><b>Отображение:</b> 4 -значное число с плавающей точкой, напр. 300.1 (инж. ед.: Гц)</p>
<b>Тоталайзер</b> <b>Fu02</b>	<p>При выборе этой функции автоматически отображается накопленное с начала измерения количество по расходу. Действительный итог рассчитывается как сумма значения этой функции и значения переполнения (см. функцию "Fu03")</p> <p>Замечание! В случае ошибки тоталайзер сохраняет последнее значение. Исключение: пропадание питания. В этом случае тоталайзер устанавливается в 0.</p> <p><b>Отображение:</b> 4 -значное число с плавающей точкой, напр. 123.4 (дм<sup>3</sup>)</p>
<b>Тоталайзер переполнения</b> <b>Fu03</b>	<p>Накопленный расход отображается как 4 -значное число с плавающей точкой (см. функцию "Fu02"). Большие значения (&gt;9999) могут быть считаны как переполнение в этой функции. Действительный итог рассчитывается как сумма значения переполнения (×10000) и значения, отображаемого в функции "Fu02".</p> <p><i>Пример:</i> Показание переполнения 23: 23(=230,000 dm<sup>3</sup>) Значение функции "Fu02" 129.7 (dm<sup>3</sup>) Общий итог= 230,129.7 (dm<sup>3</sup>)</p> <p>Замечание! Макс. показываемое значение переполнения 999. После этого дисплей начинает мигать. В этом случае рекомендуется выбирать большие инженерные единицы для считывания значения тоталайзера (см. стр. 28, функция "Fu11")</p> <p><b>Отображение:</b> макс. 3-значное число, например 645 (переполнение)</p>



Замечание!



Замечание!

<b>Функциональная группа СИСТЕМНЫЕ ЕДИНИЦЫ</b>	
<b>Единицы расхода</b> <i>Unit</i>	<p>В этой функции возможен выбор инженерных единиц для объемного расхода (объем/время)</p> <p>Выбранные здесь инженерные единицы, также используются для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• верхнего значения диапазона (токовый выход, см. стр. 37)</li> <li>• точек включения/выключения (предельные значения, см. стр. 40)</li> </ul> <p>Из этих соображений рассматриваемая функция должна быть установлена перед функциями, упомянутыми выше.</p> <p>Прикрепите к дисплею в предусмотренном поле наклейку с указанием инженерных единиц/переменных!</p> <p><b>Выбор:</b> </p> <p><math>0=dm^3/s</math>, <math>1=dm^3/min</math>, <math>2=dm^3/h</math>, <math>3=m^3/s</math>, <math>4=m^3/min</math>, <math>5=m^3/h</math>, <math>6=ACF/s</math>, <math>7=ACF/min</math>, <math>8=ACF/h</math>, <math>9=imp/g/s</math>, <math>10=imp/g/min</math>, <math>11=imp/g/h</math>, <math>12=usg/s</math>, <math>13=usg/min</math>, <math>14=usg/h</math>, 15=определенные пользователем единицы (см. функции "Fu12" и "Fu13", стр.29).</p> <p>(<math>1dm^3=1</math> литр)</p>
<b>Единицы тоталайзера</b> <i>Full</i>	<p>В этой функции возможен выбор инженерных единиц для тоталайзера.</p> <p>Выбранные здесь инженерные единицы, также используются для масштаба импульса (<math>m^3 \rightarrow m^3/pulse</math>).</p> <p>Прикрепите к дисплею в предусмотренном поле наклейку с указанием инженерных единиц/переменных!</p> <p><b>Выбор:</b> </p> <p><math>0=dm^3</math>, <math>1=m^3</math>, <math>2=ACF</math>, <math>3=imp/g</math>, <math>4=usg</math>, 5=определенные пользователем единицы (см. функции "Fu14" и "Fu15", стр.30).</p> <p>(<math>1dm^3=1</math> литр)</p>



<b>Функциональная группа</b> <b>СИСТЕМНЫЕ ЕДИНИЦЫ</b>	
<p><b>Определенные пользователем единицы расхода</b></p> <p><b>Fu12</b> (мантисса)</p> <p><b>Fu13</b> (экспонента)</p>	<p>Расход может отображаться как в инженерных единицах, предлагаемых в функции "Unit" (выбор "0"..."14"), так и в других, определяемых пользователем единицах (выбор "15").</p> <p>Для этого используется фактор пересчета, вводимый в функциях "Fu12" и "Fu13" и показывающий точное соотношение между желаемыми единицами и принятой в качестве базовой единицы "1 дм<sup>3</sup>/с".</p> <p><math>1 \text{ дм}^3/\text{с} = \text{фактор} \cdot [1 \text{ определенная пользователем единица}]</math></p> <p>Пример:</p> <p>1 дм<sup>3</sup>/с эквивалентен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 дм<sup>3</sup>/мин → фактор = 60</li> <li>• 1/100 гектолитра/с → фактор = 0.01</li> <li>• 0.7 кг/с при плотности среды 700 кг/м<sup>3</sup> → фактор = 0.7</li> </ul> <p>Преобразуйте полученный фактор пересчета в формат "0.XXXX"·10<sup>Y</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В функции "Fu12" введите мантиссу (0.XXXX)</li> <li>• В функции "Fu13" введите экспоненту (Y)</li> </ul> <p><b>Внимание!</b> Prowirl 70 всегда измеряет объемный расход при текущих рабочих условиях. Описываемый здесь метод конвертации действителен только при постоянных и известных условиях процесса. Любое отклонение от принимаемых условий процесса может привести к существенным ошибкам. В таких случаях может использоваться E+H флоу-компьютер Compart DXF 351 в сочетании с датчиками давления и температуры, для непрерывного вычисления точного приведенного объемного или массового расхода.</p> <p><b>Замечание!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пожалуйста соблюдайте описываемые далее исчерпывающие инструкции и примеры по расчетам массового и приведенного объемного расхода.</li> <li>• Прикрепите к дисплею в предусмотренном поле наклейку с указанием инженерных единиц/переменных (см. стр. 19).</li> <li>• Определяемые пользователем единицы должны быть установлены до ввода верхнего значения диапазона (функция "FS", см. стр. 37) и точек включения (функции "L on" и "LoFF").</li> </ul> <p><b>Ввод:</b></p> <p>Мантисса (Fu12): 4-значное число с плавающей точкой: 0.1...1.0</p> <p>Экспонента (Fu13): 2-значное число: -30...+30</p>



Внимание!



Замечание!

### Функциональная группа СИСТЕМНЫЕ ЕДИНИЦЫ

#### Инструкции по определяемым пользователем единицам массы

Следующий пример разъясняет информацию на стр. 33 и 36.

Плотность при рабочих условиях кг/м <sup>3</sup>	выбранная временная база (не касается тоталайзера)	выбранные единицы массы
	.../с → 1 .../мин → 60 .../ч → 3600 .../д → 86400	кг/... → 1 т/... → 1000

$$[\dots] = \frac{[\dots]}{1000} \times [\dots] \times \frac{1}{[\dots]}$$

Фактор (пример)	Мантисса (в "Fu12" и "Fu14")	Экспонента (в "Fu13" и "Fu15")
86.4	.8640	+2
8.737	.8737	+1
0.1234	.1234	0
0.012	.1200	-1
0.00787	.7870	-2

Примеры:

Требуется отображение массового расхода в "кг/ч" для перегретого пара при 200<sup>0</sup>С и давлении 12 бар. Согласно таблице пара, его плотность при данных условиях 5.91 кг/м<sup>3</sup>.

$$\text{Фактор} = \frac{5.91}{1000} \cdot 3600 \cdot \frac{1}{1} = 21.276 \rightarrow \text{"Fu12"} = ".2128" \text{ и } \text{"Fu13"} = "2"$$

Для отображения накопленного значения (тоталайзера) в "кг" для того же перегретого пара (плотностью 5.91 кг/м<sup>3</sup>):

$$\text{Фактор} = \frac{5.91}{1000} \cdot \frac{1}{1} = 0.005910 \rightarrow \text{"Fu14"} = ".5910" \text{ и } \text{"Fu15"} = "-2"$$

### Функциональная группа СИСТЕМНЫЕ ЕДИНИЦЫ

#### Инструкции по определяемым пользователем единицам приведенного объема

Следующий пример разъясняет информацию на стр. 33 и 36.

Плотность среды      выбранная      выбранные единицы  
при рабочих          временная база      приведенного объема  
условиях              (не касается      тоталайзера)

$$[\dots] = \frac{[\dots]}{[\dots]} \times [\dots] \times \frac{1}{[\dots]}$$



Плотность среды      .../с      → 1      Ндм<sup>3</sup>/...      → 1  
при базовых          .../мин      → 60      Нм<sup>3</sup>/...      → 1000  
условиях              .../ч      → 3600      SCF/...      → 28.317  
                                 .../д      → 86400      Imp. gallon/...      → 4.546

Фактор (пример)	Мантисса (в "Fu12" и "Fu14")	Экспонента (в "Fu13" и "Fu15")
86.4	.8640	+2
8.737	.8737	+1
0.1234	.1234	0
0.012	.1200	-1
0.00787	.7870	-2

Примеры:

Требуется отображение приведенного к базовым условиям расхода в "Нм<sup>3</sup>/ч" сжатого воздуха при 60<sup>0</sup>С и давлении 3 бар. Для данных условий плотность воздуха 3.14 кг/м<sup>3</sup>. Плотность при базовых условиях (1.013 бар, 0<sup>0</sup>С) равна 1.2936 кг/м<sup>3</sup>.

$$\text{Фактор} = \frac{3.14}{1.2936} \cdot 3600 \cdot \frac{1}{1000} = 8.738 \rightarrow \text{"Fu12"} = ".8736" \text{ и } \text{"Fu13"} = "1"$$

Для отображения накопленного значения расхода в "Нм<sup>3</sup>/ч" для того же сжатого воздуха (60<sup>0</sup>С, 3 бар):

$$\text{Фактор} = \frac{3.14}{1.2936} \cdot \frac{1}{1000} = 0.002427 \rightarrow \text{"Fu14"} = ".2427" \text{ и } \text{"Fu15"} = "-2"$$

Для идеальных газов для вычисления приведенного объема может использоваться следующая упрощенная формула (только, когда в качестве базовых условий принимается 0<sup>0</sup>С и 1.013 бар).

выбранная          давление в  
временная база      процессе бар  
(не касается      (абс.)  
тоталайзера)

$$[\dots] = \frac{[\dots] \times [\dots] \times 273,15}{[\dots] \times 1,013 \times [\dots]}$$

см. табл. выше для      желаемые единицы      температура  
получения мантиссы      приведенного      процесса <sup>0</sup>С  
и экспоненты      объема  
                                 Ндм<sup>3</sup>/...      → 1  
                                 Нм<sup>3</sup>/...      → 1000

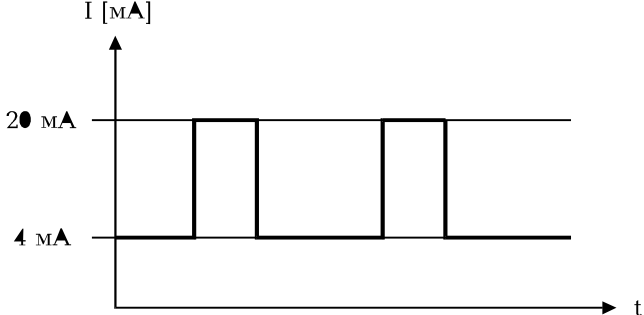

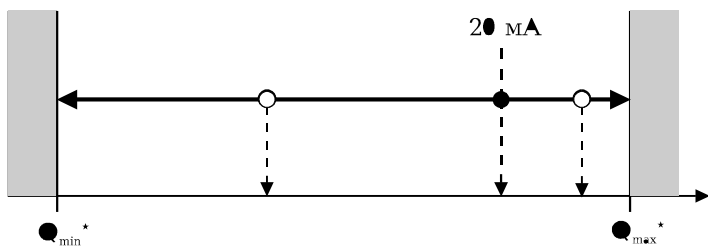

<b>Функциональная группа СИСТЕМНЫЕ ЕДИНИЦЫ</b>	
<p><b>Определенные пользователем единицы тоталайзера</b></p> <p><b>Fu14</b> (мантисса)</p> <p><b>Fu15</b> (экспонента)</p>	<p>Накопленное значение расхода (тоталайзер) может отображаться как в инженерных единицах, предлагаемых в функции "Fu1" (выбор "0"..."4"), так и в других, определяемых пользователем единицах (выбор "5").</p> <p>Для этого используется фактор пересчета, вводимый в функциях "Fu14" и "Fu15" и показывающий точное соотношение между желаемыми единицами и принятой в качестве базовой единицы "1 дм<sup>3</sup>".</p> <p><math>1 \text{ дм}^3 = \text{фактор} \cdot [1 \text{ определенная пользователем единица}]</math></p> <p>Пример:</p> <p>1 дм<sup>3</sup> эквивалентен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1000 см<sup>3</sup> → фактор = 60</li> <li>• 1/100 гектолитра → фактор = 0.01</li> <li>• 0.7 кг при плотности среды 700 кг/м<sup>3</sup> → фактор = 0.7</li> </ul> <p>Преобразуйте полученный фактор пересчета в формат "0.XXXX"·10<sup>Y</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• В функции "Fu14" введите мантиссу (0.XXXX)</li> <li>• В функции "Fu15" введите экспоненту (Y)</li> </ul> <p><b>Внимание!</b> Prowirl 70 всегда измеряет объемный расход при текущих рабочих условиях. Описываемый здесь метод конвертации действителен только при постоянных и известных условиях процесса. Любое отклонение от принимаемых условий процесса может привести к существенным ошибкам. В таких случаях может использоваться E+N флоу-компьютер Compart DXF 351 в сочетании с датчиками давления и температуры, для непрерывного вычисления точного приведенного объемного или массового расхода.</p> <p><b>Замечание!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пожалуйста соблюдайте описываемые далее исчерпывающие инструкции и примеры по расчетам массового и приведенного объемного расхода.</li> <li>• Прикрепите к дисплею в предусмотренном поле наклейку с указанием инженерных единиц/переменных (см. стр. 19).</li> </ul> <p>Определяемые пользователем единицы должны быть установлены до ввода масштаба импульса (функция "PSCA", см. стр. 39).</p> <p><b>Ввод:</b></p> <p>Мантисса (Fu14): 4-значное число с плавающей точкой: 0.1...1.0</p> <p>Экспонента (Fu15): 2-значное число: -30...+30</p>



Внимание!











Замечание!

<b>Функциональная группа</b> <b>ТОКОВЫЙ ВЫХОД</b>	
<p><b>ЧИМ</b> <b>Fu20</b></p>	<p>В этой функции DC токовый выход может быть сконфигурирован для передачи ЧИМ сигнала. В этом случае через те же два терминала, используемых для токового 4...20 мА выхода, возможно получение вихревой частоты, т.е. характерный расход приводит к соответствующей токовой пульсации. Это обеспечивает получение сигнала высокой точности, который может быть использован, например, для дальнейшей обработки E+H Compart DXF 351 флюу-компьютером.</p> <p>Замечание! При ЧИМ режиме барграф дисплея всегда показывает 0%.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p><b>Выбор:</b> </p> <p><b>OFF</b> = через токовый выход передается непрерывный токовый сигнал с коммуникационными протоколами HART или INTENSOR.  <b>On</b> = ЧИМ сигнал через выходной токовый терминал.</p>
<p><b>Верхнее значение диапазона</b> <b>FS</b></p>	<p>В этой функции требуется установить значение расхода, соответствующее току 20 мА (=установить верхнее значение диапазона измерения).</p> <p>Инженерные единицы для расхода должны быть определены или выбраны в функции "Unit" (см. стр.32). Поэтому, пожалуйста, выберите желаемые единицы предварительно до ввода значения данной функции.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>* <math>Q_{min}</math> это минимальное значение расхода, при котором возможны еще достоверные измерения. Ниже <math>Q_{min}</math> → нестабильное вихреобразование. <math>Q_{max}</math> - максимальный расход.  Значения <math>Q_{min}</math> и <math>Q_{max}</math> зависят от конкретного применения (газ/жидкость) и типа прибора (DIN, ANSI, см. стр.63)</p> <p><b>Ввод:</b> </p> <p>4-значное число с плавающей точкой, например: 126.7 (дм<sup>3</sup>/мин)  Заводская установка: <i>зависит</i> от номинального диаметра, внутреннего диаметра трубопровода и типа среды (газ, жидкость)</p>



Замечание!




<b>Функциональная группа ТОКОВЫЙ ВЫХОД</b>	
<p><b>Постоянная времени</b></p> <p><b>Fu22</b></p>  <p>Замечание!</p>	<p>Выбор постоянной времени определяет, как быстро выходной токовый сигнал и показания дисплея реагируют на резкие колебания расхода (малая постоянная времени) или с задержкой (большая постоянная времени).</p> <p>Замечание! Постоянная времени определяет нижний предел времени реагирования для токового выхода. Если выбранная постоянная времени меньше периода вихреобразования, ее значение автоматически увеличивается.</p> <p><b>Ввод:</b>  </p> <p>3-значное число фиксированной десятичной точкой: 0.2...100.0 (секунд) Заводская установка: <b>2.0</b> (секунд)</p>
<p><b>Статус при сбое</b></p> <p><b>Fu23</b></p>	<p>В случае сбоя желательно из соображений безопасности, чтобы токовый выход принимал предварительно выбранный статус, что может быть установлено в данной функции.</p> <p>Замечание! Эта функция доступна, только если в функции "Fu20" выбрана установка "OFF" (см. стр.37).</p> <p><b>Выбор:</b>  </p> <p>Lo =минимальная величина тока (при ошибке ток <math>\leq 3.6</math> мА) <b>HI</b> =максимальная величина тока (при ошибке ток <math>\geq 21</math> мА) gип =несмотря на ошибку выдается нормальная измеряемая величина</p>
<p><b>Симуляция</b></p> <p><b>Fu24</b></p>  <p>Замечание!</p>	<p>В этой функции возможно задание симуляции на токовом выходе соответственно 0%, 50% или 100% от токового диапазона (4, 12, 20 мА) для проверки соединений или подключенных приборов. Эта функция доступна только при выборе установки "OFF" в функции "Fu20" (см. стр.37).</p> <p>Замечание!  <ul style="list-style-type: none"> <li>Режим симуляции относится только к токовому выходу. В режиме симуляции расходомер полностью поддерживает нормальную работу, т.е. тотализер, расход отображаются и частотный выход работает нормально.</li> <li>Если режим "OFF" не установлен, в позиции "НОМЕ" барграф показывает выбранное значение токовой симуляции в % и нереальный расход в %.</li> </ul> </p> <p><b>Выбор:</b>  </p> <p><b>OFF</b> (на токовом выходе- измеренное значение) - 4(мА) - 12(мА) - 20(мА)</p>
<p><b>Номинальный ток</b></p> <p><b>Fu25</b></p>	<p>В этой функции отображается текущая величина выходного тока.</p> <p>Эта функция доступна только при выборе установки "OFF" в функции "Fu20" (см. стр.37).</p> <p><b>Индикация:</b></p> <p>текущее значение: 4.00...20..50 (мА) (или 3.6 и 22 мА при индикации ошибки; см. функцию "Fu23")</p>



Замечание!





Замечание!

Функциональная группа <b>ВЫХОД С ОТКРЫТЫМ КОЛЛЕКТОРОМ</b>	
<p>Замечание! Для Ex d версии (герметизация), полная группа ВЫХОД С ОТКРЫТЫМ КОЛЛЕКТОРОМ не предлагается.</p>	
<p><b>Функции открытого коллектора</b></p> <p><b>OCFU</b></p>	<p>Выходу с открытым коллектором могут быть присвоены различные функции. Этот выход работает независимо от токового выхода.</p> <p><b>Выбор:</b> </p> <p><b>Рout</b> = Частотный выход: Для свободно выбираемого расхода (см. также функцию “PSCA”) на выходе вырабатывается импульс.</p> <p><b>Аоп</b> = Выход по ошибке: активен “ВКЛ”. В случае сбоя, например, дефекте сенсора, открытый коллектор переходит в проводящее состояние.</p> <p><b>АОFF</b> = Выход по ошибке: активен “ВЫКЛ”. В случае сбоя, например, дефекте сенсора, открытый коллектор переходит в <b>непроводящее</b> состояние.</p> <p><b>L</b> = Выход конфигурирован как “предельный выключатель”. Соответствующие точки включения/выключения могут быть установлены в функции “L on” и “LOFF” (см. стр.40).</p>
<p><b>Масштаб импульса</b></p> <p><b>PSCA</b></p>	<p>В этой функции свободно выбирается количество расхода при котором на выходе вырабатывается импульс.</p> <p>Эта функция доступна только при выборе установки “Рout” в функции “OCFU”.</p> <p>Инженерные единицы для масштаба импульса могут быть определены или выбраны в функции “Fu11” (см. стр.32).</p> <p>Обеспечьте выбор масштаба импульса таким образом, чтобы частота пульсации при максимальном/минимальном расходе была в пределах 0.007...100 Гц.</p> <p><b>Ввод:</b> </p> <p>4-значное число с плавающей дес. точкой, напр., 1.000 (м3/имп) Заводская установка: <b>зависит</b> от номинального диаметра и типа среды (газ, жидкость)</p>
<p><b>Симуляция (частотный выход)</b></p> <p><b>Fu32</b></p>	<p>В этой функции может быть установлена симуляция по частотному сигналу, например, для проверки подключенных приборов. Эта функция доступна только при выборе установки “Рout” в функции “OCFU”.</p> <p>Замечание! В режиме симуляции расходомер полностью поддерживает нормальную работу, т.е. тоталайзер, расход отображаются и частотный выход работает нормально.</p> <p><b>Выбор:</b> </p> <p><b>OFF</b> - 1 (Гц) - 50 (Гц) - 100 (Гц)</p>



<b>Функциональная группа</b> <b>ВЫХОД С ОТКРЫТЫМ КОЛЛЕКТОРОМ</b>	
<p><b>Номинальная частота</b></p> <p><b>Fu33</b></p>	<p>В этой функции отображается текущая величина выходной частоты, вычисляемой с учетом масштаба импульса.</p> <p>Эта функция доступна только при выборе установки "Pout" в функции "OCFU".</p> <p><b>Индикация:</b></p> <p>4-значное число с плавающей десятичной точкой: 0.007...100.0 (Гц)</p>
<p><b>Точка включения (предельное значение)</b></p> <p><b>L on</b></p>	<p>Если вы сконфигурировали выход с открытым коллектором как "предельный выключатель", для этих двух функций вы можете установить требуемые точки переключения. Если величина расхода достигает предельного значения, открытый коллектор переходит в проводящее или непроводящее состояние (см. рис.).</p> <p>Эти две функции доступны только при выборе установки "L" в функции "OCFU" (см. стр.39).</p>
<p><b>Точка выключения (предельное значение)</b></p> <p><b>LOFF</b></p>	<p>Введение мало-различающихся "ВКЛ" и "ВЫКЛ" предельных значений предотвращает постоянное переключение, когда расход ниже установленной точки. Те же самые значения могут быть заданы как для точки включения, так и для точки выключения. В этом случае при расходе, превышающем точку переключения, открытый коллектор находится в проводящем состоянии, а при расходе ниже точки переключения, открытый коллектор будет в непроводящем состоянии.</p> <p>Инженерные единицы для точек переключения могут быть определены или выбраны в функции "Unit" (см. стр.32). Выберите желаемые инженерные единицы перед вводом значений данной функции.</p> <div style="text-align: center;"> <p>ON &lt; OFF Превышение установленного предела</p> <p>ON &gt; OFF Работа ниже установленного предела</p> <p>OFF ON</p> <p>OFF ON</p> <p>↑</p> <p>Открытый коллектор непроводящий</p> </div> <p><b>Ввод:</b> </p> <p>4-значное число с плавающей десятичной точкой, напр., 850.0 (дм<sup>3</sup>/мин) Заводская установка: <i>в зависимости</i> от номинального диаметра и типа среды (газ, жидкость)</p>



Функциональная группа <b>ДИСПЛЕЙ</b>	
<b>Режим дисплея</b>  <i>dISP</i>	<p>В этой функции определяются переменные, которые должны отображаться на дисплее при нормальной работе ("HOME" =стандартная индикация).</p> <p>Наклейте в предусмотренном поле местного дисплея ярлычок с указанием инженерных единиц/переменных, если вы изменяли заводские установки.</p> <p><b>Выбор:</b> </p> <p>Proc = индикация расхода %  <i>rAtE</i> = индикация расхода (объем/время, см. также стр.32)  <i>Ltot</i> = индикация тоталайзера (см. также стр.31)  <i>Htot</i> = индикация числа переполнения тоталайзера (см. стр.31)</p> <p>Замечание!          При установке "Proc", величина, отображаемая на дисплее зависит от верхнего значения диапазона, установленного в функции "FS" (см. стр. 37).</p>
<b>Сброс тоталайзера</b>  <i>Fu4I</i>	<p>В этой функции возможен сброс тоталайзера (в т.ч. и переполнения) на "ноль".</p> <p><b>Выбор:</b> </p> <p><i>ESC</i> = тоталайзер не будет сброшен (обнулен)  <i>rESE</i> = сброс тоталайзера на ноль</p>



Замечание!

Функциональная группа <b>СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ</b>	
<p><b>Личный код (определение)</b></p> <p><b>Fu50</b></p>	<p>В этой функции может быть определен личный код, открывающий доступ к программированию.</p> <p>Код может быть изменен только при открытом доступе к программированию. Когда доступ к программированию закрыт, эта функция недоступна, и смена кода третьими лицами невозможна. Программирование всегда возможно, когда установлен код "0".</p> <p><b>Ввод:</b> </p> <p>макс. 4-значное число: 0...9999 Заводская установка: <b>70</b></p>
<p><b>Код доступа</b></p> <p><b>CodE</b></p>	<p>Все данные измерительной системы Prowirl защищены от несанкционированного изменения. Только после ввода кода доступа (пароля) в этой функции становится возможным программирование и выбор установок прибора.</p> <p>Если в какой-либо функции нажаты клавиши +/-, измерительная система автоматически переходит в описываемую функцию, на экране светится сообщение <b>CodE</b> предлагая ввести код (если программирование закрыто паролем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Введите код 70 (заводская установка) или</li> <li>→ Введите предварительно установленный персональный код (см. функцию "Fu50")</li> </ul> <p>Закрытие паролем: После перехода в позицию "HOME", если в течение 60 с не будет нажата какая-либо клавиша, программирование снова будет закрыто паролем. Программирование также может быть закрыто путем ввода в этой функции какого-либо числа (отличного от кода доступа). Если вы не можете вспомнить ваш персональный код доступа, обратитесь за помощью к сервисной организации Endress+Hauser.</p> <p><b>Ввод:</b> </p> <p>макс. 4-значное число: 0...9999 Заводская установка: <b>0</b></p>

Функциональная группа  
**СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ**

**Статус прибора****StAt**

В этой функции могут быть вызваны все сообщения о текущих ошибках. Ошибки, возникающие в течение работы, сигнализируются миганием дисплея. В измерительной системе Prowirl различаются два типа сообщений об ошибках:

**Сообщения о системных ошибках:**

Код ошибки вспыхивает на дисплее (позиция "HOME"). Эти ошибки прямо влияют на измерения → **немедленно** устраните причину ошибки (см. ниже).  
На ошибку реагирует токовый выход: см. функцию "Fu23", стр.38.  
На ошибку реагирует частотный выход: сигнал устанавливается в значение=0 Гц.

**Предупреждающие сообщения:**

Текущее измеряемое значение вспыхивает на дисплее (позиция "HOME"). Барграф также вспыхивает при превышении диапазона измерения. Эти ошибки **не влияют** на измерения → измерительная система продолжает работать, однако эти "не критичные" ошибки должны быть устранены как можно быстрее.

**Замечание!**

- Эта функция отображается только при наличии сообщения об ошибке/предупреждении.
- Если имеют место несколько ошибок, отображается ошибка с высшим приоритетом.
- В режиме программирования сообщения об ошибках/предупреждениях не отображаются (исключение: функции "Fu00", "Fu01", "Fu02", "Fu03", "Fu25" и "Fu33").
- Как только причина ошибки устранена, на дисплее опять отображается нормально измеряемое значение, барграф перестает мигать.

**Отображаемые ошибки и действия по их устранению****Сообщения о системных ошибках:**

E101 = Дефект сенсора → устраняется сервисной службой E+N  
E102 = Ошибка внутренней EEPROM (ошибка идентификации) → устраняется сервисной службой E+N  
E103 = Ошибка связи с сенсором → Измерительная система должна быть перезапущена (выключите питание, затем снова включите); в противном случае устраняется сервисной службой E+N.




**Предупреждающие сообщения:**

E201 = ошибка 3У (DAT) (не возможен доступ к DAT, DAT не подключено) → устраняется сервисной службой E+N  
E202 = ошибка DAT (ошибка идентификации) → устраняется сервисной службой E+N  
E203 = Превышен диапазон измерения (токовый выход) → проверьте применение, уменьшите расход или увеличьте верхнее значение диапазона.  
E204 = Превышен диапазон измерения (частотный выход) → проверьте применение, уменьшите расход или подстройте масштаб импульса.



Замечание!

<b>Функциональная группа СИСТЕМНЫЕ ПАРАМЕТРЫ</b>	
<b>Версия ПО панели управления</b>  <b>Fu53</b>	<p>В этой функции отображается версия программного обеспечения, установленного на панели ручного управления и на предусилителе. Число обозначает следующее:</p> <p>Индикация:</p>
<b>Версия ПО предусилителя</b>  <b>Fu54</b>	<p>1.1.02</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└─ Номер изменений (для ПО). Применяется также для специальных версий ПО.</li> <li>└─ Номер изменений (дополнительные функции).</li> <li>└─ Номер изменений в базовом ПО, например, при технической модификации прибора.</li> </ul>
<b>Версия панели управления</b>  <b>Fu55</b>	<p>В этой функции отображается версия исполнения панели управления. Число означает следующее:</p> <p>Индикация:</p> <p>1.1.02</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>└─ Номер изменений. Применяется также для специальных исполнений.</li> <li>└─ Номер изменений при включении дополнительных функций.</li> <li>└─ Номер изменений в базовом исполнении, например, при технической модификации прибора.</li> </ul>






Функциональная группа <b>ДАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ</b>	
<b>Среда</b>  <b>APPL</b>	<p>В этой функции устанавливается тип измеряемой среды.</p> <p>Номинальный диаметр и значение, выбираемое здесь, определяют установки фильтра предусилителя.</p> <p><b>Выбор:</b> </p> <p>LI = измерение расхода в жидкостях  <b>GAS</b> = измерение расхода для газа/пара</p>
<b>Номинальный диаметр</b>  <b>dn</b>	<p>В этой функции может вводиться или изменяться значение номинального диаметра расходомера. Это требуется при:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замене электроники транзмиттера (без использования старого DAT)</li> <li>• Замене дефектного DAT</li> <li>• Монтаже электроники транзмиттера на новом измерительном теле, имеющем другой номинальный диаметр.</li> </ul> <p>Внимание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При нормальной эксплуатации не изменяйте значение номинального диаметра. Любые изменения влияют на измерительную систему в целом, особенно на точность измерения.</li> <li>• При изменении номинального диаметра необходимо ввести новое значение К-фактора (см. функцию "CALF").</li> </ul> <p><b>Выбор:</b> </p> <p>15 - 25 - 40 - 50 - 80 - 100 - 150 - 200 - 250 - 300 - othr.(другой)  Заводская установка: <b>зависит</b> от используемого измерительного тела</p>
<b>К-фактор</b>  <b>CALF</b>	<p>В этой функции возможны ввод и изменение К-фактора сенсора. К-фактор означает количество вихрей (импульс на дм<sup>3</sup>), образующееся позади вихревого тела, в функции от расхода среды и номинального диаметра. Это значение определяется на заводе-изготовителе путем калибровки и присваивается данному сенсору.</p> <p>Внимание!  При нормальной эксплуатации не изменяйте значение К-фактора.</p> <p><b>Ввод:</b> </p> <p>4-значное число с плавающей десятичной точкой,  Мин. устанавливаемая величина: соотв. 0.0001 имп./дм<sup>3</sup>  Макс. устанавливаемая величина: соотв. 9999 имп./дм<sup>3</sup>  Заводская установка: <b>зависит</b> от используемого измерительного тела</p>



Внимание!



Внимание!

<b>Функциональная группа</b> <b>ДАННЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ</b>	
<p><b>Коэффициент температурного расширения</b></p> <p><b>Fu63</b></p>  <p>Внимание!</p>	<p>В зависимости от температуры среды, измерительное тело расширяется в функции температурного коэффициента материала трубы.</p> <p>Внимание! Температурный коэффициент материала измерительной трубы, программируется изготовителем для всех расходомеров до их отправки. Поэтому при нормальной эксплуатации не изменяйте значение этого коэффициента! Ввод нового коэффициента требуется только, если электроника трансмиттера монтируется на измерительном теле из другого материала.</p> <p><b>Ввод:</b> </p> <p>4-значное число с плавающей десятичной точкой: 0...10</p> <p>Заводская установка: <i>зависит</i> от материала измерительного тела 4.88 (Нержавеющая сталь); 3.40 (Хастеллой C22); 2.62 (Титан)</p>
<p><b>Температура процесса</b></p> <p><b>Fu64</b></p>  <p>Внимание!</p>	<p>При увеличении температуры процесса, измерительное тело расширяется в соответствии с температурным коэффициентом расширения его материала. В данной функции может быть введена средняя температура процесса, что позволяет в сочетании с введенным изготовителем коэффициентом расширения (см. "Fu63"), скомпенсировать вышеописанный эффект. Однако это имеет смысл только при известной и постоянной температуре процесса. Учитывая, что значение К-фактора достаточно стабильно, указанная коррекция необходима только при значительном отклонении от температуры калибровки (20<sup>0</sup>С, ~293.2 К).</p> <p>Внимание!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• При работе в комбинации с Флоу-компьютером, не изменяйте заводскую установку 293.2 (К) на Prowirl, а вводите коррекцию только на самом Флоу-компьютере, в котором заложена компенсация по действительной температуре процесса.</li> <li>• Если Prowirl работает в ЧИМ режиме (см. "Fu20", стр. 37) компенсация температурного расширения может быть введена только на Флоу-компьютере.</li> </ul> <p><b>Ввод:</b> </p> <p>4-значное число с плавающей дес. точкой: 0...1073 (Кельвин); (~800<sup>0</sup>С) Заводская установка: <b>293.2 К</b> (~20<sup>0</sup>С)</p>
<p><b>Усиление</b></p> <p><b>Fu65</b></p>	<p>Все расходомеры Prowirl поставляются настроенными для оптимальной работы при условиях, описанных потребителем при заказе. При конкретных условиях процесса влияние помех (например, сильной вибрации) может быть подавлено настройкой усилителя. Настраивая усилитель, также возможно "растянуть" диапазон измерения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Для медленно текущих сред с малой плотностью и малых помехах.</li> <li>• Для быстро текущих сред с высокой плотностью и сильными помехами (вибрация оборудования) или пульсацией давления.</li> </ul> <p>Неправильная настройка усилителя может иметь следующие последствия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ограничение диапазона, так что малые расходы не детектируются и не показываются.</li> <li>• Нежелательное влияние помех, так что есть индикация расхода даже при его фактическом отсутствии.</li> </ul> <p><b>Выбор:</b> </p> <p>1 = очень низкое 2 = низкое <i>nor</i> = нормальное 3 = высокое</p>

## 7 Интерфейсы

### 7.1 HART®

Вихревой расходомер Prowirl 70 может быть откалиброван, а измеренные значения просмотрены как на месте (см. стр. 25, рис.), так и через HART протокол при помощи универсального ручного терминала “Communicator DXR 275” или при помощи модема. В этом разделе содержится информация по:

- Электрическим соединениям
- Работе с HART Communicator
- E + H матрице программирования для HART

Внимание!

Дополнительная информация по ручному терминалу содержится в руководстве по эксплуатации “Communicator DXR 275”.



#### Подключение ручного терминала “Communicator DXR 275”

Доступны следующие варианты по подключению (см. рис. 26).

- Прямое подключение к расходомеру Prowirl через терминалы 1 и 2
- Подключение через аналоговую сигнальную линию 4...20 мА

В обоих случаях измерительная цепь между источником питания и ручным терминалом должна иметь сопротивление не менее 250 Ом. Макс. нагрузка на токовом выходе зависит от питающего напряжения (см. стр. 23).

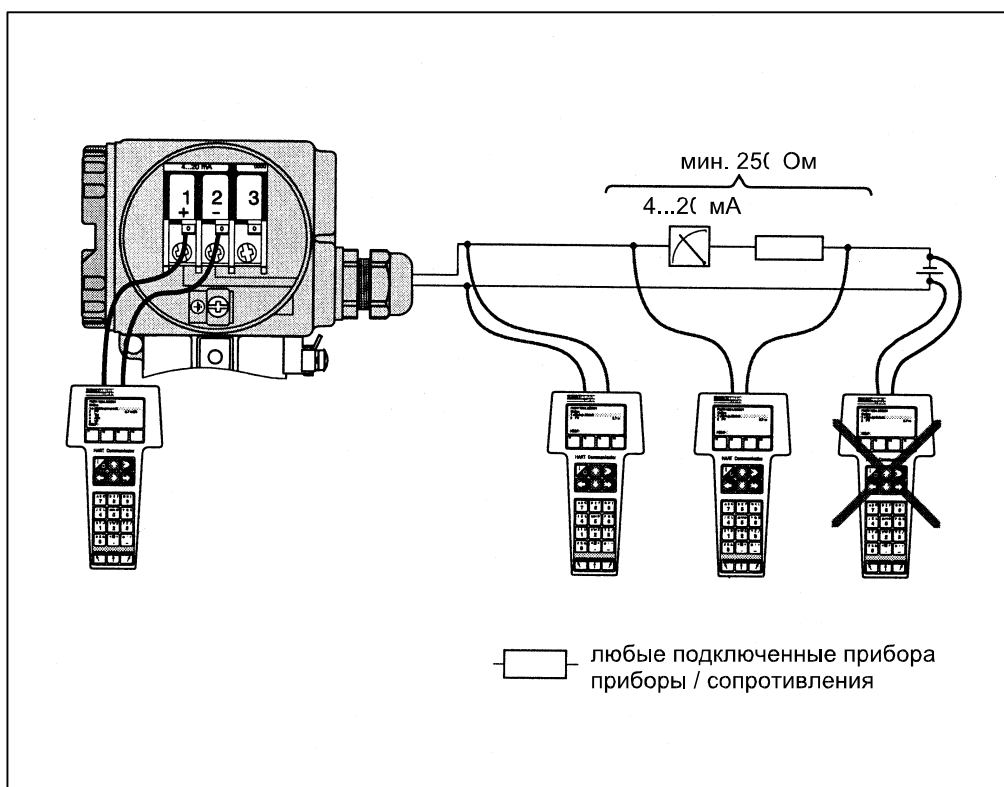


Рис. 26:  
Электрическое подключение  
HART Communicator

## Обслуживание Prowirl 70 с использованием HART Communicator

Обслуживание измерительной системы Prowirl с использованием ручного терминала отличается от работы через клавиши Prowirl. Выбор всех функций Prowirl при помощи HART Communicator осуществляется по разным уровням меню (см. рис. 27) так же как в программном меню E + H (см. рис. 28).



Замечание!

Замечание!

- Расходомер Prowirl может обслуживаться через HART Communicator, только если установлено соответствующее программное обеспечение (DDL=Язык Описания Прибора Prowirl 70). В противном случае возможно заменить модуль памяти на HART Communicator или установить соответствующее программное обеспечение. Для дополнительной информации, пожалуйста, обращайтесь в ваш региональный сервисный центр E+H.
- Цифровые сигналы в протоколе HART могут быть наложены только на аналоговый токовый сигнал 4...20 мА. Поэтому обеспечьте, чтобы в функции "Fu20" (см. стр. 37) была выбрана установка "OFF" (Выкл.), т.е. чтобы по токовому выходу не было ЧИМ.
- Все функции Prowirl детально описаны в Разделе 5 (см. стр. 31).

### Процедура:

1. Включите ручной терминал:
  - a) Расходомер еще не подключен → Отображается основное меню HART. Уровни этого меню показываются при всех процедурах программирования HART, т.е. независимо от типа расходомера. Дополнительная информация см. рабочее меню для "Communicator DXR 275". Продолжим в режиме "Online"
  - b) Расходомер уже подключен → Постоянно отображается уровень меню "Online".

В меню "Online" последовательно показываются текущие измеряемые значения, такие как расход, накопленное значение и т.д. Вы также можете перейти в программную матрицу Prowirl (см. рис. 28). Все функциональные группы и функции, доступные через HART, систематизированы и отображаются в этой матрице.

2. Выберите функциональную группу, используя "Matrix group selection", например, аналоговый выход, а затем требуемую функцию, например, верхнее значение диапазона (полное значение шкалы). Все установки или значения для определенной функции могут быть здесь же просмотрены.
3. Введите значение или измените установку.
4. При нажатии функциональной клавиши "F2" отображается поле "SEND". По нажатии этой клавиши все значения/установки, введенные на ручном терминале, передаются на Prowirl.
5. Нажмите функциональную клавишу "F3" HOME для возврата на уровень "Online". Теперь, уже с новыми установками, могут быть считаны текущие измеряемые расходомером Prowirl значения.

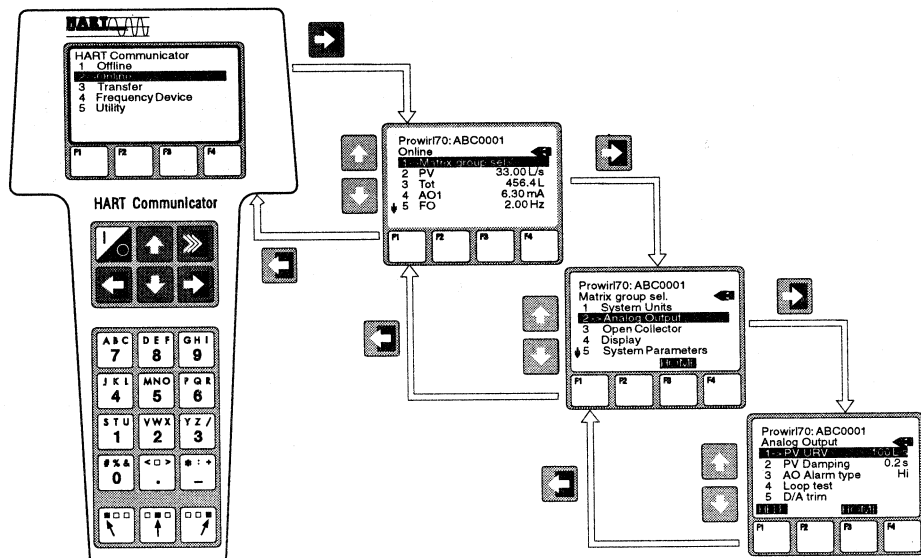
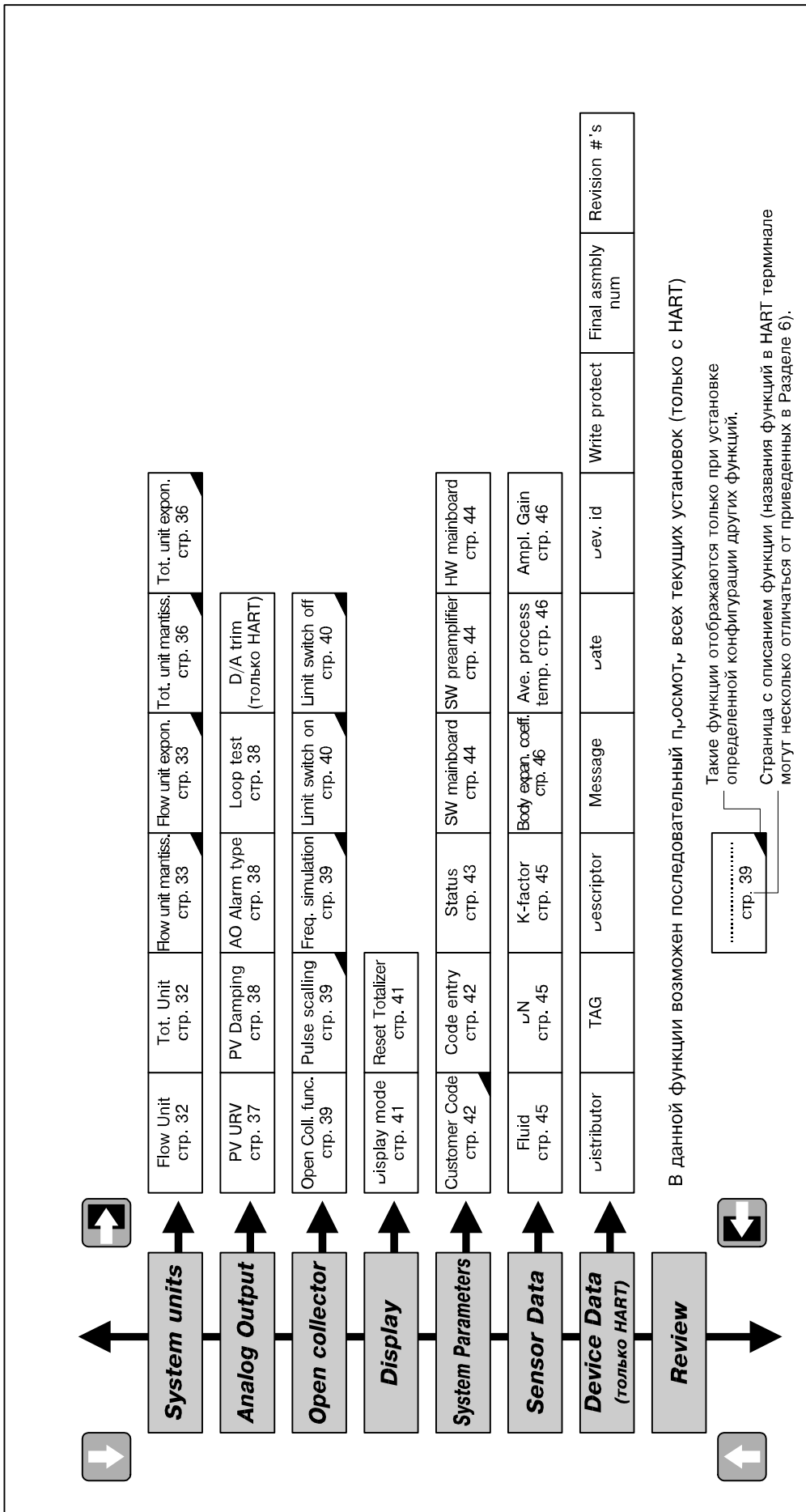


Рис. 27:  
Работа с ручным терминалом,  
пример для «аналогового  
выхода»





**Защита от записи**  
 В отличие от местного управления (через клавиатуру Prowirl), при работе с HART - протоколом доступны все функции, т.е. программирование не закрыто паролем. Однако, если вы введете значение -1 в функции "Code Entry", дальнейшая передача данных с ручного терминала к измерительной системе Prowirl не будет возможна

Рис. 28:  
 Программная матрица HART измерительной системы Prowirl 70

## 7.2 INTENSOR

Вихревой расходомер Prowirl 70 может быть откалиброван, а измеренные значения просмотрены как на месте (см. стр. 25, рис.), так и с помощью протокола INTENSOR через модуль искробезопасного питания FXN 671 и модуль шлюза.

В этом разделе содержится информация в отношении:

- описание системы
- электрического подключения
- настройке и
- работе



Замечание!

Замечание!

Дополнительная информация содержится в руководстве по эксплуатации FXN 671.

### Описание системы

Измерительная система состоит из:

- Вихревого расходомера Prowirl 70 с протоколом INTENSOR,
- Модуля питания FXN 671,
- Шлюза ZA 67x.

Вихревой расходомер Prowirl 70 с протоколом INTENSOR подключается к Rackbus через модуль искробезопасного питания FXN 671.

Через шлюз ZA 67x может быть осуществлено цифровое подключение к системам шин (Profibus, Modbus, FIP и т.д.), а также к персональному компьютеру или системам управления процессом (PCS) и программируемым логическим контроллерам (PLC).

С помощью Rackbus и протокола INTENSOR можно изменить и просмотреть параметры расходомера, вызвать сообщения об ошибках.

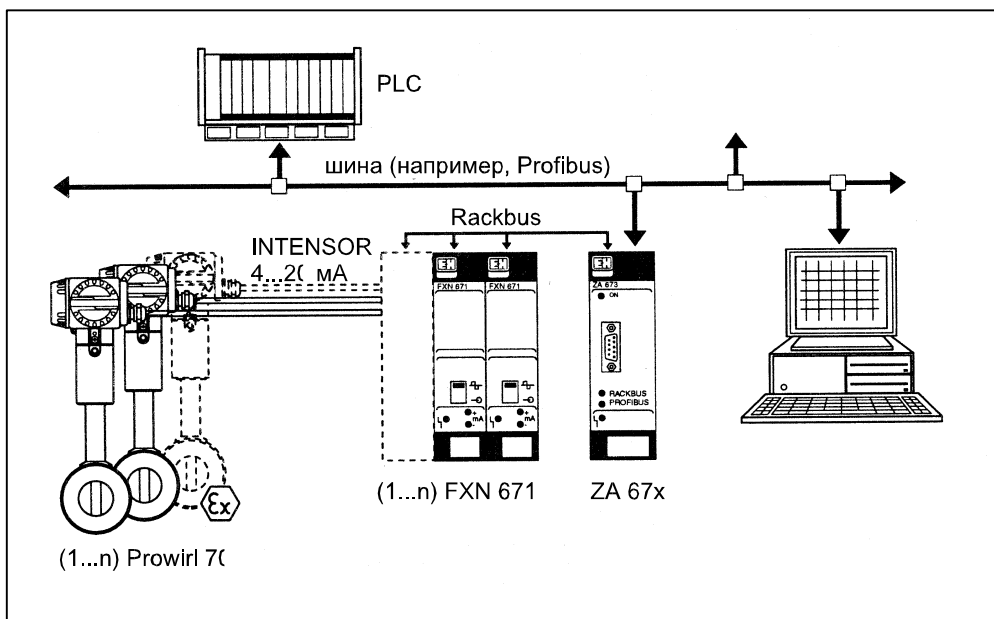


Рис. 29:  
Подключение Prowirl 70 к системам  
верхнего уровня

### Модуль искробезопасного питания FXN 671

Модуль питания FXN 671 гальванически изолирует сигнал 4...20 мА от полевого трансмиттера и передает его на системы верхнего уровня. В то же время, он преобразует протокол INTENSOR (налагаемый поверх сигнала 4...20 мА) в протокол Rackbus. Так как FXN 671 обеспечивает искробезопасное питание, к нему возможно подключение приборов, расположенных во взрывоопасной области (в этом случае, должны соблюдаться требования из соответствующей Ex-документации). Подключение к системам шин осуществляется через шлюз.



Замечание!

Замечание!

Ручной терминал "Commulog VU 260" несовместим с Prowirl 70.

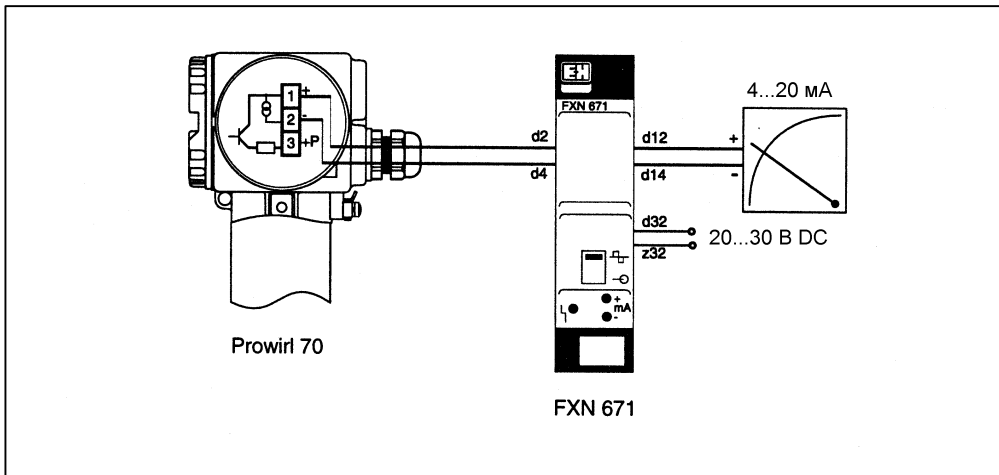


Рис. 30: Принцип работы модуля питания FXN 671

**Настройка**

Для связи Prowirl 70 и Rackbus через протокол INTENSOR на модуле FXN 671 должны быть выполнены следующие настройки:

- Переместите вверх переключатель на лицевой панели FXN 671 (см. рис. 31) ⇒ активизирована коммуникация Rackbus.
- Цепь токового сигнала должна быть замкнута ⇒ Требуется перемычка между терминалами 12 и 14 или максимальная выходная нагрузка 250 Ом.
- Переключатель SW 1 открыт (Рис. 31) ⇒ Резистор 250 Ом подключен.
- Установите адрес Rackbus с помощью DIP-переключателей SW 2 (Рис. 31) ⇒ Устанавливается адрес 0...63.
- Протокол INTENSOR накладывается только на сигнал 4...20 mA. Убедитесь, что на Prowirl 70 функция "Fu20" установлена в "OFF", на токовом выходе нет ЧИМ.

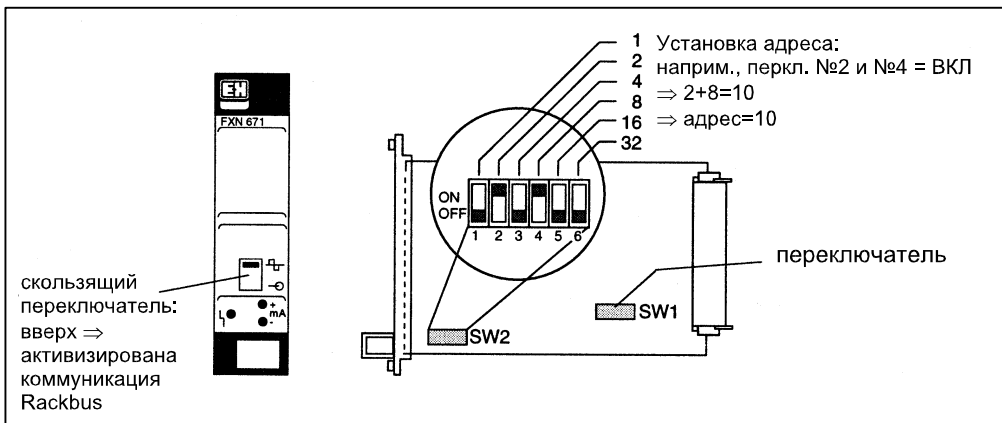


Рис. 31: Настройка FXN 671

**Электрическое подключение**

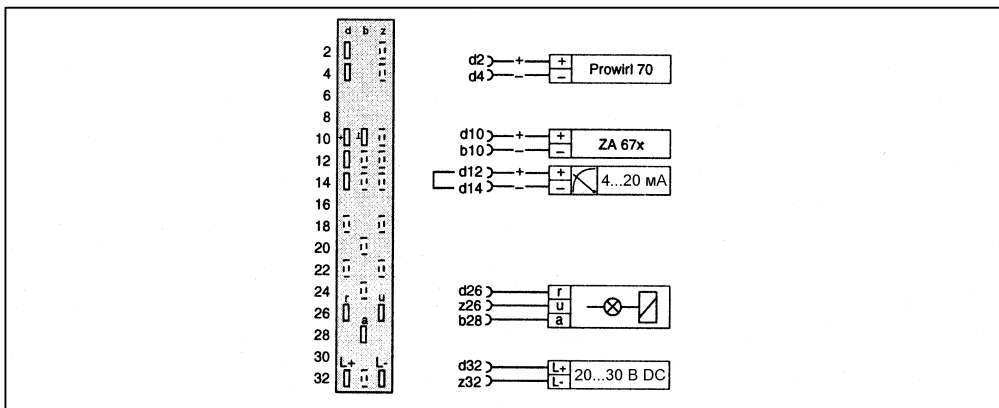


Рис. 32: Подключение к FXN 671



## 8 Устранение возможных неисправностей и ошибок

### 8.1 Индикация системных ошибок

Более подробное описание сообщений измерительной системы об ошибках дано на стр. 43 (→функция “StAt”).

### 8.2 Последовательность проверки при ошибках и устранение неисправностей

Во время производственного процесса все приборы проходят различные стадии контроля качества. Последняя стадия контроля- проливка водой, которая осуществляется на самом современном калибровочном стенде. Если неисправности возникают после запуска или в течение работы, необходимо провести следующие проверки, используя приведенную ниже последовательность действий:

#### Электрические соединения

- Проверьте наличие питания на соответствующем терминале (→см. стр.21)
- Проверьте правильность соединений в соответствии со схемами (→см стр.21, 22)
- Проверьте сопротивление нагрузки и полярность подключения (→см. стр.23)

#### Монтаж и установка

- Соблюдены ли все требования по установке при монтаже на трубопроводе?
- Сняты ли с сенсора перед монтажом оба защитных диска (→см. стр.16)?
- Трубопровод полностью заполнен (при измерениях в жидкостях) (→см. стр.12)?
- Измеряемая среда должна быть однофазной!
- Давление подпора достаточно высокое для предотвращения кавитации (→см. стр.12)?
- Внутренние диаметры измерительной трубы и трубопровода одинаковы(→см. стр.13)?
- Входные и выходные участки трубопровода отвечают следующим требованиям: (→см. стр.13)?

Поперечное сечение?

Визуальная прямолинейность?

Гладкость и отсутствие стыков, фиттингов, полостей и отложений?

Не выступают ли в трубе другие детали (например, прокладки)?

- Сенсор и трансмиттер защищены от вибрации?

Если имеет место сильная, постоянная вибрация  $>1g$  (в зависимости от частоты, амплитуды и направления), возможна индикация расхода при его отсутствии.

Устранение → Определите источник вибрации. В большинстве случаев таковой может находиться рядом с измерительной точкой. Используя программную функцию “Amplification” (→см. стр.46), вы можете исключить влияние помех, возникающих от очень сильной вибрации.

#### Данные процесса

- Действительный расход лежит в пределах диапазона измерения расходомера? (→см. табл. стр.63) Если нет → Проверьте применение и уменьшите расход или перенастройте верхнее значение диапазона(→см. стр.37) или масштаб импульса (→см. стр.39).
- Характеристики процесса\*, такие как температура, давление, вязкость и плотность среды согласуются с данными, указанными при заказе прибора? Если нет → Перепроверьте все программные данные и обратитесь в сервисную службу Endress+Hauser. (\*Эти данные должны быть известны, чтобы проверить начальное значение и линейность диапазона ).
- Если пульсации давления (например, вызванные поршневым насосом) значительны и их частота одинакова с частотой вихреобразования. то разница между вихрями и пульсациями может детектироваться с использованием принципа измерения только при определенных условиях (→см.12).

### 8.3 Ремонт и химическая опасность

Все приборы, отправляемые в Endress+Hauser для ремонта, должны всегда сопровождаться документами, содержащими следующую информацию:

- Описание применения
- Описание неисправности
- Химические и физические свойства измеряемой среды



Внимание!

Внимание!

Перед отправкой расходомера Prowirl 70 на Endress + Hauser для ремонта должны быть соблюдены следующие процедуры:

- Убраны все возможные загрязнения. Особое внимание обратите на пазы для прокладок и канавки, где могли сохраниться остатки среды. Это особенно важно, если среда опасна для здоровья, т.е. коррозионная, ядовитая, радиоактивная, канцерогенная и т. д.
- Прибор, с которого предварительно полностью не удалены опасные материалы (в царапинах, канавках или диффузировавшие в пластмассу), не должен отправляться.

Неполная очистка прибора может вызвать загрязнение окружающей среды или причинить вред персоналу (ожоги и т.д.). Вся ответственность в таком случае ложится на собственника прибора.

### 8.4 Обслуживание

Установленный согласно настоящему руководству по эксплуатации, расходомер Prowirl 70 в течении 4-х лет не требует технического обслуживания и поверки/калибровки.

Для расходомеров Prowirl 70, согласно признанию результатов первичной поверки ГОССТАНДАРТ-ом России, операции первичной поверки/калибровки выполняются при выпуске из производства в поверочных лабораториях фирмы Endress+Hauser.

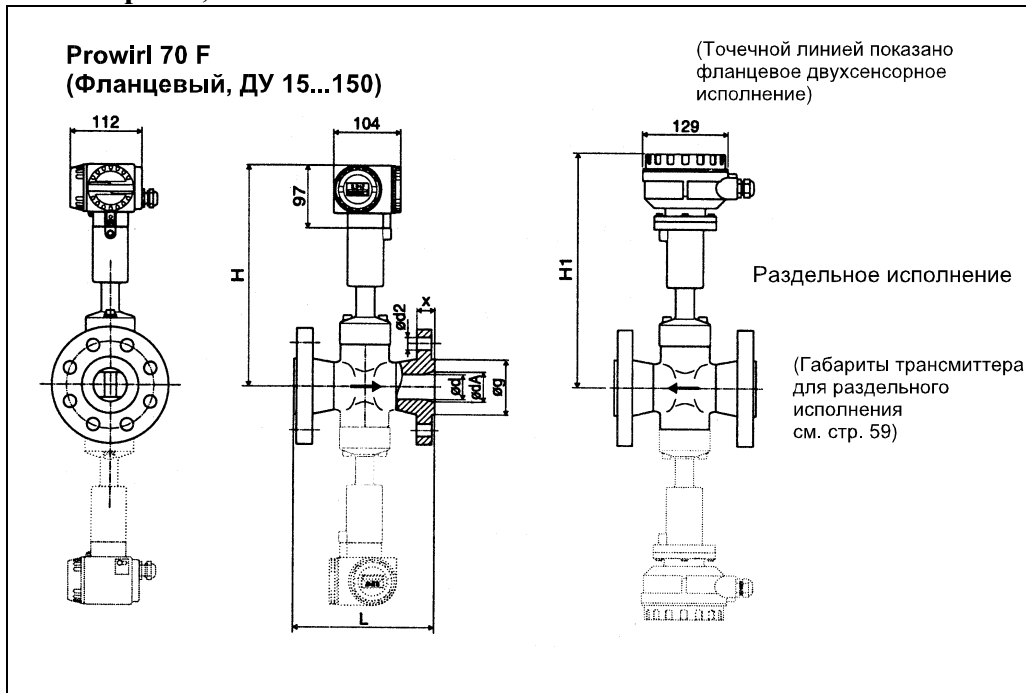
К расходомеру прошедшему операции первичной поверки прилагается калибровочный протокол и "Свидетельство о поверке".

К расходомеру прошедшему операции калибровки прилагается калибровочный протокол.

Периодическая поверка, для применяемых расходомеров в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора, или калибровка в остальных случаях, выполняется раз в 4 года, в соответствии с методикой поверки разработанной и утвержденной ВНИИМС.

## 9 Технические данные

### 9.1 Габариты, вес



ДУ	Класс давления Станд. трубы		d	dA	nxd2	g	x	L	H	H1	Масса
15 (1/2")	PN 40	DIN	13.9	17.3	4 x 14	45	17	200	343	360	5 кг
	CI 150	ANSI		15.7	4 x 15.9	34.9	17				
	CI 300	Sch40		15.7	4 x 15.9	34.9	17				
	CI 150	ANSI		13.9	4 x 15.9	34.9	17				
	CI 300	Sch80		13.9	4 x 15.9	34.9	17				
25 (1")	PN 40	DIN	24.3	28.5	4 x 14	68	19	200	347	364	8 кг
	CI 150	ANSI		26.7	4 x 15.9	50.8	19				
	CI 300	Sch40		26.7	4 x 19	50.8	19				
	CI 150	ANSI		24.3	4 x 15.9	50.8	19				
	CI 300	Sch80		24.3	4 x 19	50.8	19				
40 (1 1/2")	PN 40	DIN	38.1	43.1	4 x 18	88	21	200	355	372	11 кг
	CI 150	ANSI		40.9	4 x 15.9	73	21				
	CI 300	Sch40		40.9	4 x 22.2	73	21				
	CI 150	ANSI		38.1	4 x 15.9	73	21				
	CI 300	Sch80		38.1	4 x 22.2	73	21				
50 (2")	PN 40	DIN	49.2	54.5	4 x 18	102	24	200	335	352	13 кг
	CI 150	ANSI		52.6	4 x 19	92.1	24				
	CI 300	Sch40		52.6	8 x 19	92.1	24				
	CI 150	ANSI		49.2	4 x 19	92.1	24				
	CI 300	Sch80		49.2	8 x 19	92.1	24				
80 (3")	PN 40	DIN	73.7	82.5	8 x 18	138	30	200	346	363	20 кг
	CI 150	ANSI		78	4 x 19	127	30				
	CI 300	Sch40		78	8 x 22.2	127	30				
	CI 150	ANSI		73.7	4 x 19	127	30				
	CI 300	Sch80		73.7	8 x 22.2	127	30				
100 (4")	PN 16	DIN	97	107.1	8 x 18	158	33	250	360	377	27 кг
	PN 40	DIN		107.1	8 x 22	162	33				
	CI 150	ANSI		102.4	8 x 19	157.2	33				
	CI 300	Sch40		102.4	8 x 22.2	157.2	33				
	CI 150	ANSI		97	8 x 19	157.2	33				
	CI 300	Sch80		97	8 x 22.2	157.2	33				
150 (6")	PN 16	DIN	146.3	159.3	8 x 22	212	38	300	386	403	55 ёа
	PN 40	DIN		159.3	8 x 26	218	38				
	CI 150	ANSI		154.2	8 x 22.2	215.9	38				
	CI 300	Sch40		154.2	12 x 22.2	215.9	38				
	CI 150	ANSI		146.3	8 x 22.2	215.9	38				
	CI 300	Sch80		146.3	12 x 22.2	215.9	38				

Рис. 33:  
Габариты Prowirl 70 F/D  
ДУ 15...150,  
все размеры в мм

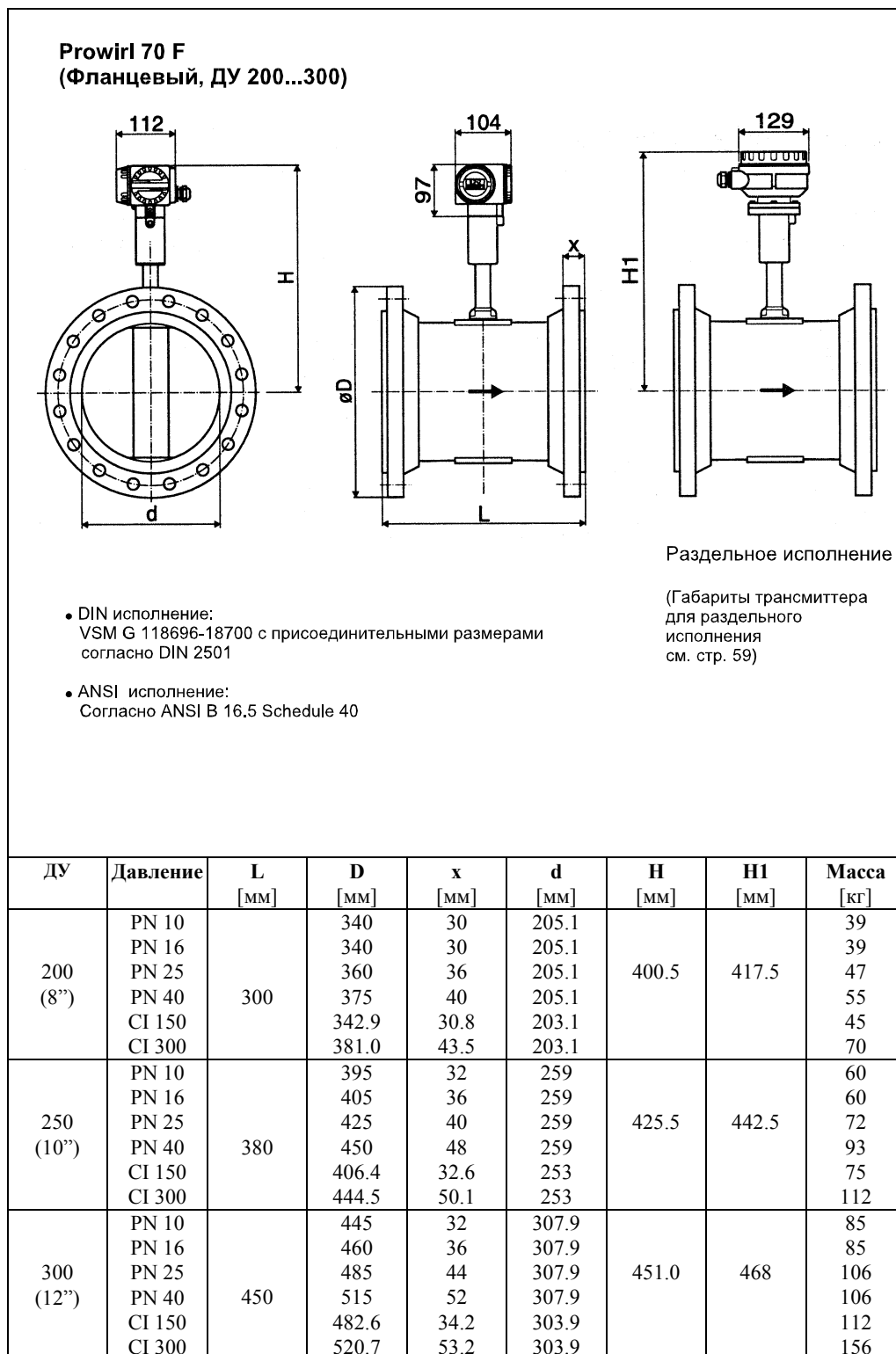


Рис. 34:  
Размеры Prowirl 70 W  
ДУ 200...300



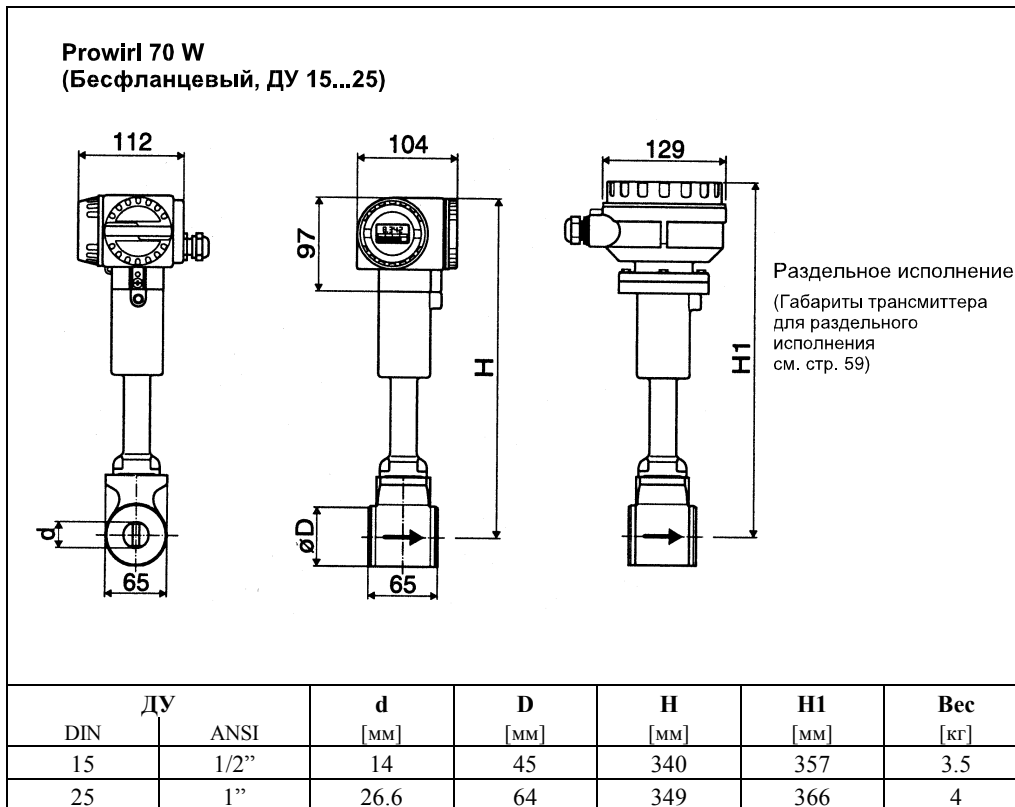


Рис. 35:  
Размеры Prowirl 70 W  
ДУ 15...25

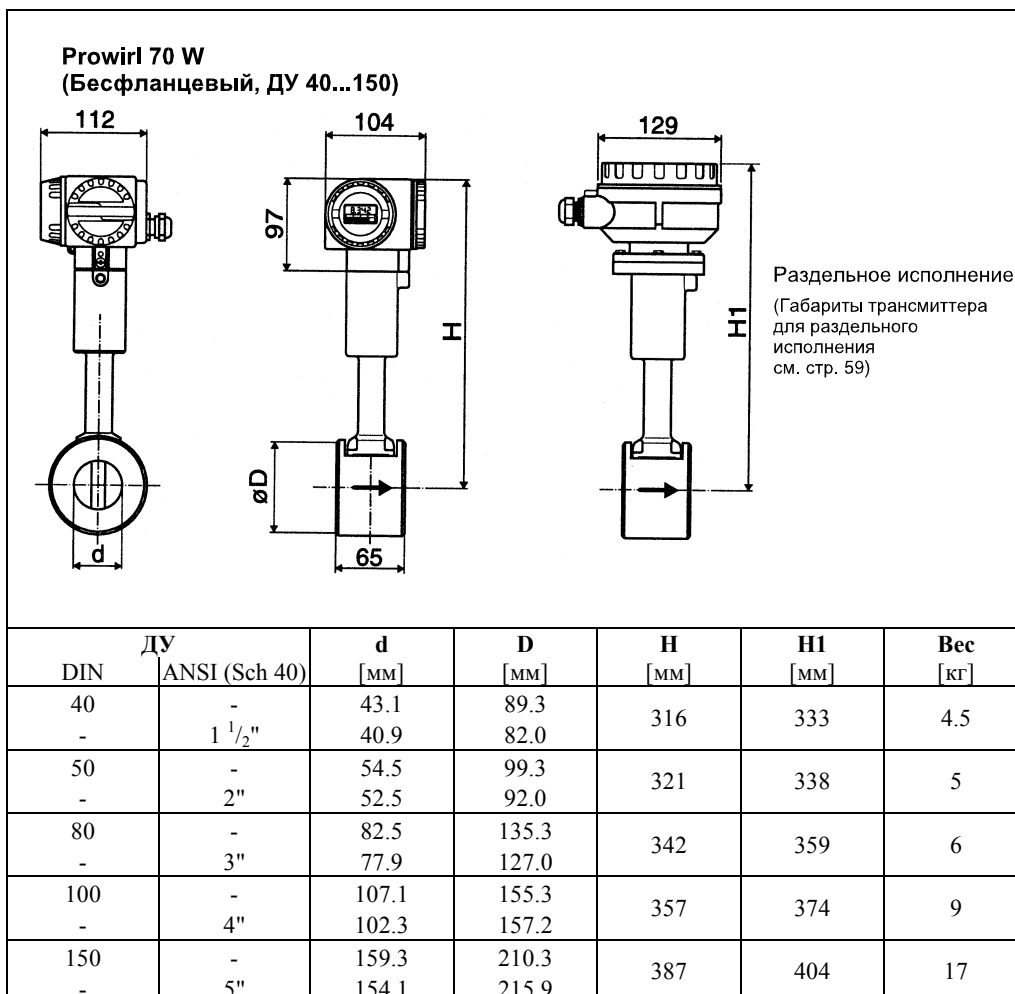
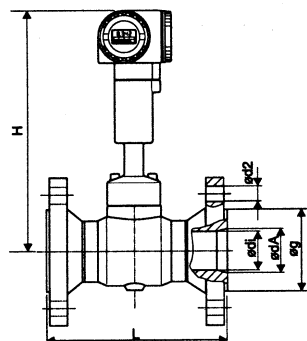


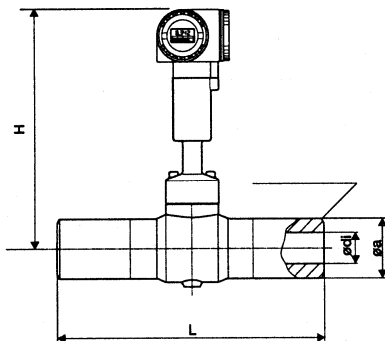
Рис. 36:  
Размеры Prowirl 70 W  
ДУ 40...150

## Prowirl 70 H (Исполнение для высокого давления, ДУ 15...150)

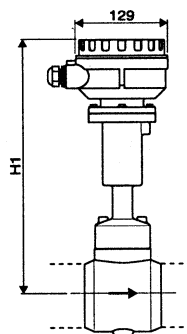
Фланцевое исполнение



Вварное исполнение



Раздельное исполнение



(Габариты передатчика для раздельного исполнения см. стр. 59)

Габариты измерительного тела те же, что и для фланцевого и вварного исполнения

ДУ	Давление	d1 [мм]	dA [мм]	n × d2 [мм]	g [мм]	L [мм]	a [мм]	H	[мм]	Стандарт труб Норм. фланцев	Масса [кг]
15 1/2"	PN 64	14.0	17.3	4 × Ø14	45	219	-	в подг.		DIN 2637	11
	PN 100		17.3	4 × Ø14	45	219	-			DIN 2637	11
	PN 160		17.3	4 × Ø14	45	219	-			DIN 2638	11
	PN 250		16.1	4 × Ø18	45	249	-			DIN 2628	14
	CI 600		14.0	4 × Ø15.7	35.1	246	-			ANSI B 16.5	10
	CI 900		14.0	4 × Ø22.3	35.1	262	-			ANSI B 16.5	12
	CI 1500		14.0	4 × Ø22.3	35.1	262(249)	(21.3)			ANSI B 16.5	12(8)
25 1"	PN 64	24.3	28.5	4 × Ø18	68	234	-			DIN 2637	13
	PN 100		28.5	4 × Ø18	68	234	-			DIN 2637	13
	PN 160		27.9	4 × Ø18	68	234	-			DIN 2638	13
	PN 250		26.3	4 × Ø22	68	248	-			DIN 2628	15
	CI 600		24.3	4 × Ø19	50.8	254	-			ANSI B 16.5	12
	CI 900		24.6	4 × Ø25.4	50.8	287.7	-			ANSI B 16.5	16
	CI 1500		24.3	4 × Ø25.4	50.8	287.7(248)	(33.4)			ANSI B 16.5	16(8)
40 1 1/2"	PN 64	38.1	42.5	4 × Ø22	88	242	-			DIN 2637	15
	PN 100		42.5	4 × Ø22	88	242	-			DIN 2637	15
	PN 160		41.1	4 × Ø22	88	246	-			DIN 2638	16
	PN 250		38.1	4 × Ø26	88	278	-			DIN 2628	20
	CI 600		38.1	4 × Ø22.2	73	270	-			ANSI B 16.5	14
	CI 900		38.1	4 × Ø28.4	73.1	305.8	-			ANSI B 16.5	19
	CI 1500		38.1	4 × Ø28.4	73	305.8(278)	(48.3)			ANSI B 16.5	19(8)
50 2"	PN 64	47.7	54.5	4 × Ø22	102	242	-			DIN 2636	16
	PN 100		53.9	4 × Ø26	102	254	-			DIN 2637	19
	PN 160		52.3	4 × Ø26	102	268	-			DIN 2638	19
	PN 250		47.7	4 × Ø26	102	288	-			DIN 2628	22
	CI 600		47.7	4 × Ø19	92.1	277	-			ANSI B 16.5	16
	CI 900		47.7	8 × Ø25.4	91.9	363.5	-			ANSI B 16.5	29
	CI 1500		47.7	8 × Ø25.4	91.9	363.5(288)	(60.3)			ANSI B 16.5	29(8)
80 3"	PN 64	73.7	81.7	8 × Ø22	138	265	-			DIN 2636	21
	PN 100		80.9	8 × Ø26	138	277	-			DIN 2637	25
	PN 160		76.3	8 × Ø26	138	293	-			DIN 2638	27
	PN 250		79.6	8 × Ø30	138	325	-			DIN 2628	40
	CI 600		73.7	8 × Ø22.2	127	299	-			ANSI B 16.5	25
	CI 900		73.7	8 × Ø25.4	127	349	-			ANSI B 16.5	36
	CI 1500		73.7	8 × Ø31.7	127	380.4(325)	(95.7)			ANSI B 16.5	48(12)
100 4"	PN 64	97.3	106.3	8 × Ø26	162	310	-			DIN 2636	30
	PN 100		104.3	8 × Ø30	162	334	-			DIN 2637	38
	PN 160		98.3	8 × Ø30	162	354	-			DIN 2638	40
	PN 250		98.6	8 × Ø33	162	394	-			DIN 2628	63
	CI 600		97.3	8 × Ø25.4	157.2	364	-			ANSI B 16.5	37
	CI 900		97.3	8 × Ø31.7	157.2	407.4	-			ANSI B 16.5	56
	CI 1500		97.3	8 × Ø35.0	157.2	426.6(394)	(125.7)			ANSI B 16.5	70(20)
150 6"	PN 64	142.8	157.1	8 × Ø33	218	436	-			DIN 2636	80
	PN 100		154.1	8 × Ø33	218	476	-			DIN 2637	96
	PN 160		143.3	8 × Ø33	218	502	-			DIN 2638	100
	PN 250		142.8	8 × Ø36	218	566	-			DIN 2628	151
	CI 600		146.3	8 × Ø28.4	215.9	492	-			ANSI B 16.5	105
	CI 900		146.3	8 × Ø31.7	215.9	538	-			ANSI B 16.5	130
	CI 1500		146.3	8 × Ø38.1	215.9	602(566)	(177.8)			ANSI B 16.5	172(52)

Рис. 37:  
Размеры Prowirl 70 H

(...) для вварного исполнения

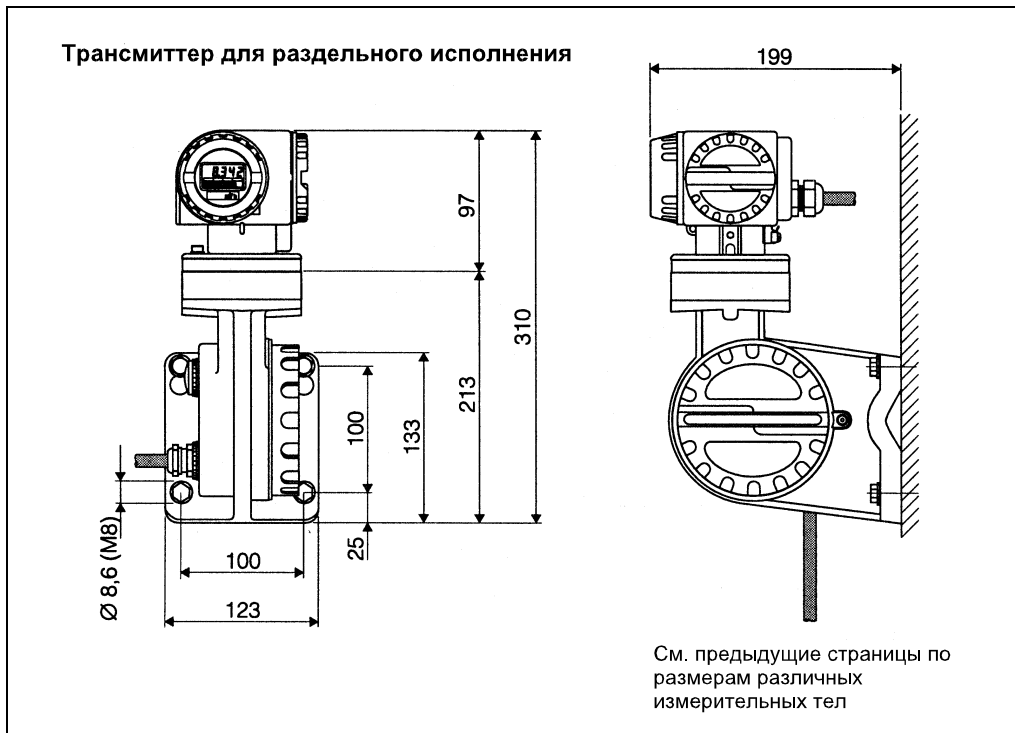
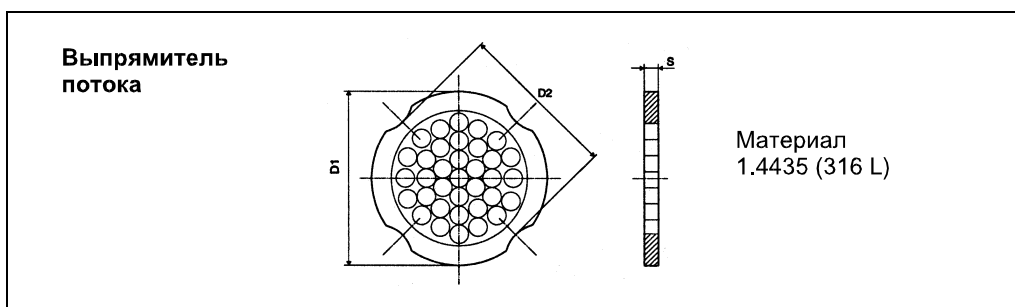


Рис. 38: Размеры трансмиттера



ДУ	Давление DIN/ANSI		Центрирующий диаметр [мм]				s	Масса [кг]	
			DIN		ANSI			DIN	ANSI
15 (1/2")	PN 10...40	Cl 150	-	54.3	51.1	-	2.0	0.04	0.03
	PN 64	Cl 300	64.3	-	56.5	-		0.05	0.04
25 (1")	PN 10...40	Cl 150	74.3	-	-	69.2	3.5	0.12	0.12
	PN 64	Cl 300	85.3	-	74.3	-		0.15	0.12
40 1 1/2"	PN 10...40	Cl 150	95.3	-	-	88.2	5.3	0.3	0.3
	PN 64	Cl 300	106.3	-	-	97.7		0.4	0.3
50 (2")	PN 10...40	Cl 150	-	110.0	-	106.6	6.8	0.5	0.5
	PN 64	Cl 300	116.3	-	113.0	-		0.6	0.5
80 (3")	PN 10...40	Cl 150	-	145.3	138.4	-	10.1	1.4	1.2
	PN 64	Cl 300	151.3	-	151.3	-		1.4	1.4
100 (4")	PN 10/16	Cl 150	-	165.3	-	176.5	13.3	2.4	2.7
	PN 25/40	-	171.3	-	-	2.4			
	PN 64	Cl 300	-	176.5	182.6	2.7		2.7	
150 (6")	PN 10/16	Cl 150	-	221.0	223.9	-	20.0	6.3	6.3
	PN 25/40	-	-	227.0	-	7.8			
	PN 64	Cl 300	252.0	-	252.0	-		7.8	7.8
200 (8")	PN 10	-	274.0	-	-	274.0	26.3	11.5	12.3
	PN 16	Cl 150	-	274.0	-	-		12.3	
	PN 25	-	280.0	-	-	-		12.3	
	PN 40	-	-	294.0	-	-		15.9	
	PN 64	Cl 300	309.0	-	309.0	-		15.9	
250 (10")	PN 10/16	Cl 150	-	330.0	340.0	-	33.0	25.7	25.7
	PN 25	-	340.0	-	-	25.7			
	PN 40	-	-	355.0	-	27.5			
	PN 64	Cl 300	363.0	-	363.0	-		27.5	
300 (12")	PN 10/16	Cl 150	-	380.0	404.0	-	39.6	36.4	36.4
	PN 25	-	404.0	-	-	36.4			
	PN 40/64	Cl 300	420.0	-	420.0	-		44.7	

Рис. 39: Размеры выпрямителя потока

### 9.2 Нагрузочные диаграммы Давление / Температура

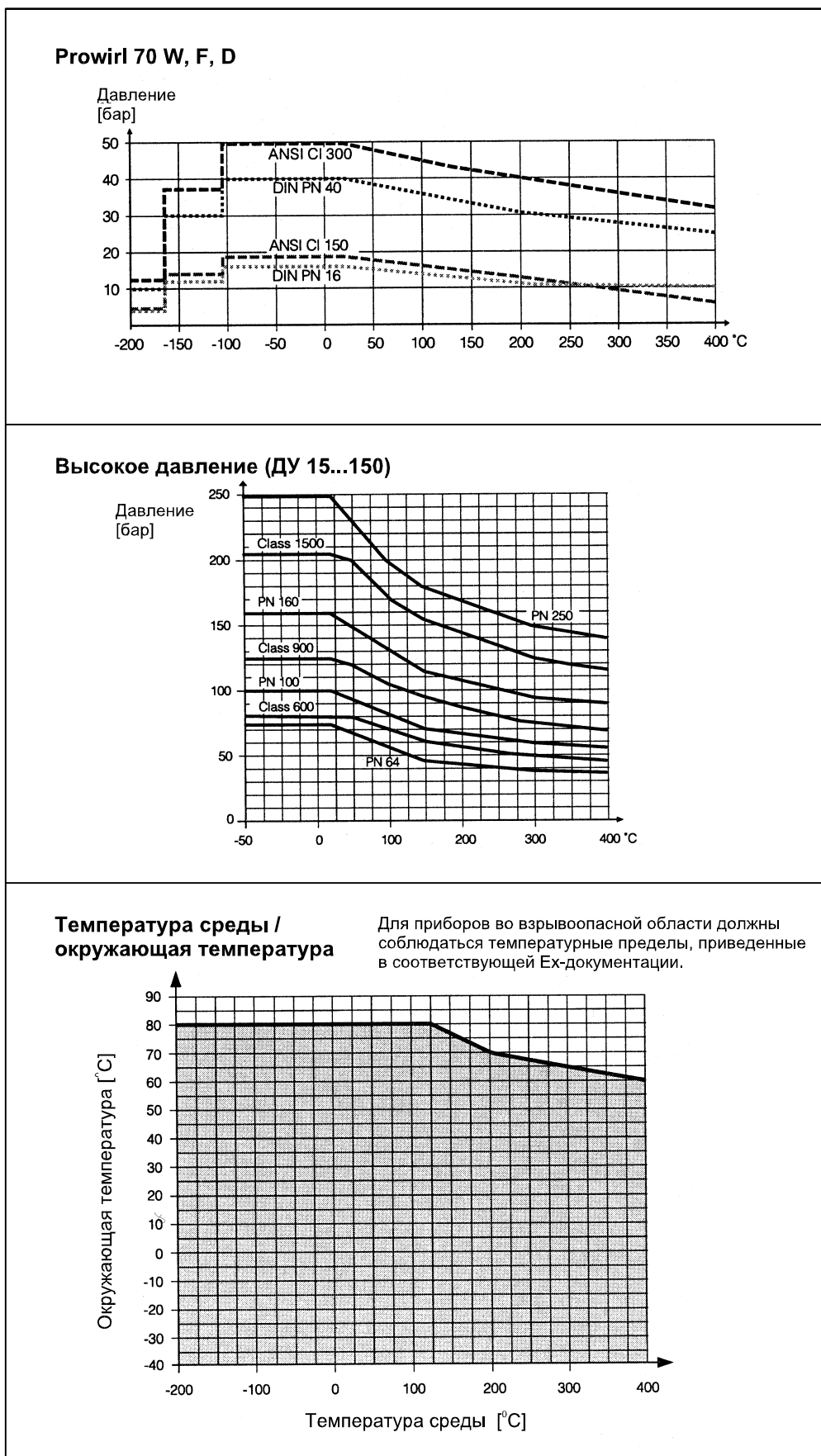


Рис. 40:  
Давление / температура  
процесса, окружающая  
температура

### 9.3 Технические данные: сенсор, трансмиттер

#### Prowirl W/F/H/D сенсор

		Prowirl W → бесфланцевый (монтаж "сэндвич")
		Prowirl F → фланцевый
		Prowirl H → исп. для высокого давления (в подг.)
		Prowirl D → Двухсенсорный
Номинальный диаметр	W:	ДУ 15...150 (DIN/ANSI)
	F:	ДУ 15...300 (DIN/ANSI)
	H:	ДУ 15...150 (DIN/ANSI)
	D:	ДУ 15...300 (DIN/ANSI)
		Большие диаметры по заказу
Номинальное давление	W:	PN 10...40 (DIN 2501), CI 150...300 (ANSI B 16.5)
	F/D:	PN 10...40 (DIN 2501), CI 150...300 (ANSI B 16.5)
	H:	PN 64, 100, 160, 250 (DIN 2636/2637/2638/2628); CI 600, 900, 1500 (ANSI B 16.5)
		Вварное исполнение, CI 1500
Допускаемая температура процесса	W/F/D:	-200...+400°C
	H:	-50...+400°C; вариант до мин. -120°C
Материалы смачиваемых частей:		
Измерительная труба (ДУ 15...150)	F/D:	1.4552 (A351 CF8C)
	W:	1.4571 (316Ti) *
	H:	1.4571 (316Ti)
Измерит. труба (ДУ > 150)	F/D:	1.4571 (316Ti)
Вихревое тело (ДУ 15...150)	F/D:	1.4552 (A351 CF8C)
	W:	1.4435 (316L) *
	H:	1.4571 (316Ti)
Вихревое тело (ДУ > 150)	F/D:	1.4435 (316L)
		* Материалы измерительной трубы и вихревого тела бесфланцевого исполнения (W) в настоящее время заменяются на 1.4552. К середине 1997 для всех типоразмеров эта замена будет закончена.
Сенсор	W/F/D:	1.4435 (316 L)
	H:	Титан Gr. 5
Прокладка сенсора	W/F/D:	Графит; или Калрец, Витон, EPDM
	H:	Графит с включениями стали
Поддерживающая трубка		Нержавеющая сталь

#### Монтажный набор (для Prowirl W, бесфланцевое исполнение)

Применяется для всех давлений DIN PN 10...40 или ANSI CI 150 и 300

Центрирующие кольца	2 шт., нержавеющая сталь 1.4301
Болты	1.7258 с гальван. покрытием: -50...+400°C (40 бар) A2-70: -200+400°C (40 бар)
Шестигранные гайки	1.7258 с гальваническим покрытием: -50...+400°C A2-70: -200+400°C
Шайбы	сталь с гальваническим покрытием (DIN 125A): до +400°C; A2 DIN 125A: -200+400°C
Прокладки	Графит, Витон

**Трансмиситтер Prowirl 70**

Материал корпуса	Алюминиевое литье, окрашенный
Степень защиты	IP 65 (DIN 40050)
Окружающая температура	-40...+80°C (зависит от температуры процесса) Для приборов во взрывоопасной зоне должны соблюдаться ограничения по температуре, изложенные в соответствующей Ex-документации.
Невосприимчивость к вибрации	1 g при 500 Гц (в любых направлениях)
Электромагнитная совместимость (EMC)	IEC 801 Часть 3: E=10 В/м (80 МГц...1 ГГц) IEC 801 Часть 6: U <sub>0</sub> =10 В (9 кГц...80 МГц)
Питание	12...30 В DC (без HART, INTENSOR) 18.5...30 В DC (с HART, INTENSOR)
Кабельные входы	PG 13.5
Резьба для кабельных входов	M20×1.5 или 1/2" NPT или G1/2"
Соединительный кабель для раздельного исполнения	см. спецификацию стр. 23
Потребляемая мощность	< 1 Вт
Гальваническая изоляция	Между процессом и выходами
Токовый выход	4...20 мА аналоговый токовый выход, верхнее значение диапазона и постоянная времени программируются (программируемая ЧИМ, ширина импульса 0,18 мс)
Выход с открытым коллектором	I <sub>макс</sub> ≤ 10 мА, U <sub>макс</sub> 30 В, R <sub>i</sub> =900 Ом (HART: только для R <sub>i</sub> ≥ 10 кОм) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Импульсный выход; выбираемое масштабирование, f<sub>макс.</sub>=100 Гц</li> <li>• Выход аварийной индикации</li> <li>• Предельный выключатель: выбор точек вкл/выкл ЖК-дисплей; 4-значное число с десятичной точкой. Барграф для аналогового отображения расхода в %</li> </ul>
Дисплей	HART протокол через токовый выход, INTENSOR протокол через токовый выход
Коммуникации	Модуль памяти DAT для хранения всех программных данных (без батареи)
Хранение данных	EEx ib IIC T1...T6
Применение во взрывоопасных областях	EEx d IIC T1...T6

**Пределы погрешности (измерительная система)**

Жидкости	<0.75% относительная, при R <sub>eD</sub> >20000 <0.75% приведенная, при R <sub>eD</sub> 4000...20000
Газ/пар	<1% относительная, при R <sub>eD</sub> >20000 <1% приведенная, при R <sub>eD</sub> 4000...20000
Токовый выход	Температурный коэффициент <(0.03% от полной шкалы)/°C
Максимальная скорость потока	Жидкости: V <sub>макс.</sub> =9 м/с Газ и пар: V <sub>макс.</sub> =75 м/с ДУ 15: V <sub>макс.</sub> =46 м/с
Воспроизводимость	±0.2% от измеряемой величины

## 9.4 Диапазоны измерений

Следующая таблица дана в качестве ориентира для диапазонов измерения, диапазонов вихревой частоты и к-фактора для газа (воздух при 0°C и 1.013 бар) и жидкости (вода при 20°C).

Ваш региональный представитель E+H будет рад помочь вам в выборе размера расходомера для вашего конкретного применения.

Prowirl W (бесфланцевое исполнение)							
Номинальный диаметр DIN	Воздух [м³/ч] (при 0°C и 1.013 бар)			Вода [м³/ч] (при 20°C)			К-фактор [импульсов/дм³] мин/макс
	Q <sub>мин</sub>	Q <sub>макс</sub>	частота	Q <sub>мин</sub>	Q <sub>макс</sub>	частота	
ДУ 15	4.0	25.4	455.4...2903.5	0.151	4.99	15.9...529.8	389.4 ... 430.4
ДУ 25	10.6	150	183.6...2504.2	0.38	18.0	6.7...283.8	57.1 ... 63.1
ДУ 40	27.7	394	112.8...1586.9	0.998	47.3	4.8...189.3	13.8 ... 15.2
ДУ 50	44.3	630	87.4...1251.3	1.6	75.6	3.2...139	6.8 ... 7.5
ДУ 80	102	1443	56.7...801.7	3.65	173	2.1...89	1.9 ... 2.1
ДУ 100	171	2432	43.7...621.5	6.16	292	1.6...69.3	0.87 ... 0.97
ДУ 150	379	5381	29.5...418.4	13.6	646	1.1...46.59	0.266 ... 0.294
<b>Номинальный диаметр ANSI (Sch 40)</b>							
ДУ 15	4.0	25.4	455.4...2903.5	0.151	4.99	15,9,,,526	389.4 ... 430.4
ДУ 25	10.6	150	183.6...2504.2	0.380	18.0	6,3,,,278,8	57.1 ... 63.1
ДУ 40	25.0	355	121,5,,,1691,2	0.898	42.6	4,3,,,188,2	16.3 ... 18.0
ДУ 50	41.1	584	92,7,,,1314	1.48	70.1	3,3,,,146,3	7.7 ... 8.5
ДУ 80	90.5	1287	60,5,,,858	3.26	154	2,2,,,95,3	2.3 ... 2.5
ДУ 100	156	2219	46,2,,,657,7	5.62	266	1,7,,,73,2	1.014 ... 1.12
ДУ 150	354	5034	30,6,,,434,2	12.8	604	1,1,,,48,3	0.295 ... 0.326

Prowirl F (фланцы ДУ 15...150) / Prowirl H (для высокого давления ДУ 15...150)							
Номинальный диаметр (все стандарты)	Воздух [м³/ч] (при 0°C и 1.013 бар)			Вода [м³/ч] (при 20°C)			К-фактор [импульсов/дм³] мин/макс
	Q <sub>мин</sub>	Q <sub>макс</sub>	частота	Q <sub>мин</sub>	Q <sub>макс</sub>	частота	
ДУ 15	3,94	24,9	455,4,,,2903,5	0,15	4,92	15,9,,,523,8	389.4 ... 430.4
ДУ 25	8,8	125	196,,,2784,7	0,317	15,0	7,1,,,311,9	57.1 ... 63.1
ДУ 40	21,6	308	127,8,,,1813,8	0,78	36,9	4,6,,,202	13.8 ... 15.2
ДУ 50	36,1	513	95,,,1353,8	1,3	61,6	3,4,,,150,4	6.8 ... 7.5
ДУ 80	81	1151	64,1,,,908,8	2,92	138	2,3,,,101,3	1.9 ... 2.1
ДУ 100	140	1994	48,,,681,6	5,05	239	1,7,,,75,9	0.87 ... 0.97
ДУ 150	319	4537	31,2,,,453,8	11,5	545	1,2,,,50,5	0.266 ... 0.294

(Исполнение для высокого давления, ДУ 50 и ДУ 150; значения отличаются от приведенных в данной таблице)

Prowirl F (фланцы ДУ 200...300)							
Номинальный диаметр DIN	Воздух [м³/ч] (при 0°C и 1.013 бар)			Вода [м³/ч] (при 20°C)			К-фактор [импульсов/дм³] мин/макс
	Q <sub>мин</sub>	Q <sub>макс</sub>	частота	Q <sub>мин</sub>	Q <sub>макс</sub>	частота	
ДУ 200	627	8916	22.9...325.8	27.6	1070	1...36.2	0.125...0.138
ДУ 250	1001	14218	18.1...257	55.3	1707	1...28.6	0.0618...0.0683
ДУ 300	1414	20094	19.9...211	93.3	2412	0.98...23.5	0.0336...0.042
<b>Номинальный диаметр ANSI (Sch 40)</b>							
		743	22.5...329.2	26.8	1050	0.98...36.6	0.129...0.142
ДУ 250	1000	14218	17.3...263.9	55.5	1707	0.94...29.4	0.066...0.074
ДУ 300	1377	19575	14.5...219.7	89.7	2350	0.94...24.5	0.0372...0.0436

## Индекс

### В

Версии программного обеспечения	44
Вибрация	46
Вибрация оборудования	46
Вихревая частота	7
Входные участки	13
Выбор кодового числа	42
Выпрямитель потока	13
Выход аварийной индикации	39
Выход по аварии (токовый выход)	38
Выход по ошибке (открытый коллектор)	39
Выходные участки	13

### Г

Габариты	55
Газоотделитель	12

### Д

Давление подпора минимальное (жидкости)	12
Данные измерительной системы	45
Диаграмма соединений	21
Диаграммы давления процесса	60
Диапазоны измерения ( $Q_{\min}$ , $Q_{\max}$ )	63
Дисплей	25
Дисплей и элементы управления	25
Длины кабеля (монтаж)	15

### З

Заводские установки	29
Защитные диски (транспортировка)	16

### И

Изменение номинального диаметра	45
Измерительная система (конструкция)	10
Измерительная система Prowirl 70	8
Измеряемые значения (текущие), просмотр	31
Изоляция трубопровода	14
Импульсный выход (открытый коллектор)	39
Инженерные единицы	32
Инструкции по безопасности	2
Интерфейс HART	47

### К

Кавитация (жидкости)	12
Клавиши управления (местное управление)	25
Код доступа	42
Коммуникатор HART	48
Корпус трансмиттера	15
Корректное применение	5
Коэффициент температурного расширения	46
К-фактор (сенсор)	45

### М

Масса	55
Масштаб импульса	39

Материал измерительной трубы (коэффициент расширения)	46
Матрица (E+N программная матрица)	49
Матрица программирования	49
Меню Быстрых установок	6, 54
Местный дисплей (установка/поворот)	18
Минимальное пространство (монтаж)	15
Модуль питания FXN 671	
Монтаж измерительного тела	16
Монтажный набор (бесфланцевое исполнение)	16

### Н

Номинальная частота (импульсный выход)	40
Номинальный ток	38

### О

Ориентация при монтаже	14
------------------------	----

### П

Параметры, изменение	26
Перед включением...	24
Позиция "HOME"	26
Помехи	46
Постоянная времени	38
Пределы погрешности	62
Предельный выключатель (открытый коллектор)	39
Применения	7, 10
Принцип измерения	7
Программирование (открытие/закрытие доступа)	27
Программная матрица HART	49
Прокладки (внутренний диаметр)	16
Протокол INTENSOR	50
Профиль потока	13
Пульсация давления	12

### Р

Работа	25
Расширенное меню	29, 30
Расширительные сосуды	12
Резервуары сжатого воздуха	12

### С

Сброс тоталайзера на ноль	41
Симуляция (импульсный выход)	39
Симуляция (токовая)	38
Системные единицы	32
Системные параметры	42
Соединения электрические	21
Сообщения об ошибках (статус прибора)	43
Сопротивление нагрузки (токовый выход)	23
Среда	45
Статус прибора (сообщения об ошибках)	43
Степень защиты IP 65	11



## Э

Электрические соединения

21

## Т

Температура процесса	46
Температурные диапазоны	11, 62, 63
Температурный коэффициент расширения	46
Технические данные	55
Технические данные (монтажный набор)	61
Технические данные (сенсор)	61
Технические данные (трансмиситтер)	62
Технические единицы (определяемые пользователем)	33, 36
Тоталайзер	31
Тоталайзер переполнения	31
Точки включения/выключения (пределы)	40

## У

Усиление	46
Установка	13
Установка конфигурации дисплея	41
Установка конфигурации открытого коллектора	39

## Ф

Функции (обзор)	29
Функции (описание)	31
Функции, выбор	26

## Х

Химическая опасность	54
----------------------	----

## Ч

ЧИМ (токовый выход)	37
---------------------	----

## Ш

Шлюз	50
------	----

**Endress+Hauser GmbH+Co.**

Московское представительство

125178, Москва, Ленинградский пр. 80, кор.16, 8 эт..

Почта: 125315, Москва, а/я 31.

т. (+7 095) 158-7564, т./ф. 158-9871, ф. 784-6391.

E-mail: [endress@alo.ru](mailto:endress@alo.ru)Internet: [www.endress.com](http://www.endress.com)