

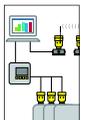
## Руководство по эксплуатации PLICSRADIO T62

Wireless Gateway

Беспроводное передающее устройство (многоканальное)



Document ID:  
32624



## Содержание

<b>1</b>	<b>О данном документе</b>	
1.1	Функция . . . . .	4
1.2	Целевая группа. . . . .	4
1.3	Используемые символы . . . . .	4
<b>2</b>	<b>В целях безопасности</b>	
2.1	Требования к персоналу. . . . .	5
2.2	Надлежащее применение. . . . .	5
2.3	Неправильное применение. . . . .	5
2.4	Общие указания по безопасности . . . . .	5
2.5	Маркировка безопасности на устройстве. . . . .	6
2.6	Соответствие требованиям норм ЕС . . . . .	6
2.7	Указания по безопасности для зон Ex . . . . .	6
2.8	Экологическая безопасность . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Описание изделия</b>	
3.1	Структура . . . . .	7
3.2	Принцип работы . . . . .	8
3.3	Настройка. . . . .	10
3.4	Упаковка, транспортировка и хранение . . . . .	11
<b>4</b>	<b>Монтаж</b>	
4.1	Общие указания . . . . .	12
4.2	Подготовка к монтажу . . . . .	14
4.3	Порядок монтажа . . . . .	14
<b>5</b>	<b>Подключение к источнику питания</b>	
5.1	Подготовка к подключению . . . . .	16
5.2	Порядок подключения (датчики). . . . .	16
5.3	Порядок подключения (источник питания) . . . . .	18
5.4	Схема подключения . . . . .	20
<b>6</b>	<b>Настройка с помощью встроенного модуля индикации и настройки</b>	
6.1	Краткое описание. . . . .	23
6.2	Установка модуля индикации и настройки. . . . .	23
6.3	Система настройки. . . . .	25
6.4	Порядок начальной установки . . . . .	26
6.5	Схема меню . . . . .	31
<b>7</b>	<b>Начальная установка с помощью PACTware</b>	
7.1	Подключение ПК . . . . .	33
7.2	Параметрирование с помощью PACTware . . . . .	34
<b>8</b>	<b>Обслуживание и устранение неисправностей</b>	
8.1	Обслуживание . . . . .	35
8.2	Устранение неисправностей. . . . .	35
8.3	Ремонт прибора . . . . .	37

<b>9</b>	<b>Демонтаж</b>	
9.1	Порядок демонтажа . . . . .	38
9.2	Утилизация . . . . .	38
<b>10</b>	<b>Приложение</b>	
10.1	Технические данные . . . . .	39
10.2	Размеры . . . . .	43

## 1 О данном документе

### 1.1 Функция

Данное руководство содержит необходимую информацию для монтажа, подключения и начальной настройки, а также важные указания по обслуживанию и устранению неисправностей. Перед пуском устройства в эксплуатацию ознакомьтесь с изложенными здесь инструкциями. Руководство по эксплуатации должно храниться в непосредственной близости от места эксплуатации устройства и быть доступно в любой момент.

### 1.2 Целевая группа

Данное руководство по эксплуатации предназначено для обученного персонала. При работе персонал должен иметь и исполнять изложенные здесь инструкции.

### 1.3 Используемые символы



#### Информация, указания, рекомендации

Символ обозначает дополнительную полезную информацию.



**Осторожно:** Несоблюдение данной инструкции может привести к неисправности или сбою в работе.

**Предупреждение:** Несоблюдение данной инструкции может нанести вред персоналу и/или привести к повреждению прибора.

**Опасно:** Несоблюдение данной инструкции может привести к серьезному травмированию персонала и/или разрушению прибора.



#### Применения Ex

Символ обозначает специальные инструкции для применений во взрывоопасных зонах.



#### Список

Ненумерованный список не подразумевает определенного порядка действий.



#### Действие

Стрелка обозначает отдельное действие.



#### Порядок действий

Нумерованный список подразумевает определенный порядок действий.

## 2 В целях безопасности

### 2.1 Требования к персоналу

Данное руководство предназначено только для обученного и допущенного к работе с прибором персонала.

При работе с устройством требуется всегда иметь требуемые средства индивидуальной защиты.

### 2.2 Надлежащее применение

Устройство PLICSRADIO T62 представляет собой шлюз для беспроводной передачи сигналов 4 ... 20 mA/HART и состояний переключения.

Характеристику области применения см. в гл. "Описание".

Эксплуатационная безопасность устройства обеспечивается только при надлежащем применении в соответствии с данными, приведенными в руководстве по эксплуатации и дополнительных инструкциях.

Для обеспечения безопасности и соблюдения гарантийных обязательств, любое вмешательство, помимо мер, описанных в данном руководстве, может осуществляться только персоналом, уполномоченным изготовителем. Самовольные переделки или изменения категорически запрещены.

### 2.3 Неправильное применение

Не соответствующее назначению применение прибора является потенциальным источником опасности и может привести, например, к переполнению емкости или повреждению компонентов установки из-за неправильного монтажа или настройки.

### 2.4 Общие указания по безопасности

Устройство соответствует современным техническим требованиям и нормам безопасности. При эксплуатации необходимо соблюдать изложенные в данном руководстве рекомендации по безопасности, установленные требования к монтажу и действующие нормы техники безопасности.

Устройство разрешается эксплуатировать только в исправном и технически безопасном состоянии. Ответственность за безаварийную эксплуатацию лежит на лице, эксплуатирующем устройство.

Лицо, эксплуатирующее устройство, также несет ответственность за соответствие техники безопасности действующим и вновь устанавливаемым нормам в течение всего срока эксплуатации.

## 2.5 Маркировка безопасности на устройстве

Следует соблюдать нанесенные на устройство обозначения и рекомендации по безопасности.

## 2.6 Соответствие требованиям норм ЕС

Это устройство выполняет требования соответствующих норм Европейского союза, что подтверждено испытаниями и нанесением знака CE. Заявление о соответствии CE см. в разделе загрузок на сайте [www.vega.com](http://www.vega.com).

## 2.7 Указания по безопасности для зон Ex

Для применения во взрывоопасных зонах следует соблюдать указания по безопасности для применения Ex, которые являются составной частью данного руководства по эксплуатации и прилагаются к нему для каждого поставляемого устройства с разрешением Ex.

## 2.8 Экологическая безопасность

Защита окружающей среды является одной из наших важнейших задач. Принятая на нашем предприятии система экологического контроля сертифицирована в соответствии с DIN EN ISO 14001 и обеспечивает постоянное совершенствование комплекса мер по защите окружающей среды.

Защите окружающей среды будет способствовать соблюдение рекомендаций, изложенных в следующих разделах данного руководства:

- Глава "Упаковка, транспортировка и хранение"
- Глава "Утилизация"

### 3 Описание изделия

#### 3.1 Структура

##### Комплект поставки

Комплект поставки включает:

- PLICSRADIO T62
- Антенна
- Документация
  - Данное руководство по эксплуатации
  - "Указания по безопасности" (для исполнений Ex)
  - При необходимости, прочая документация

##### Компоненты

PLICSRADIO T62 состоит из следующих компонентов:

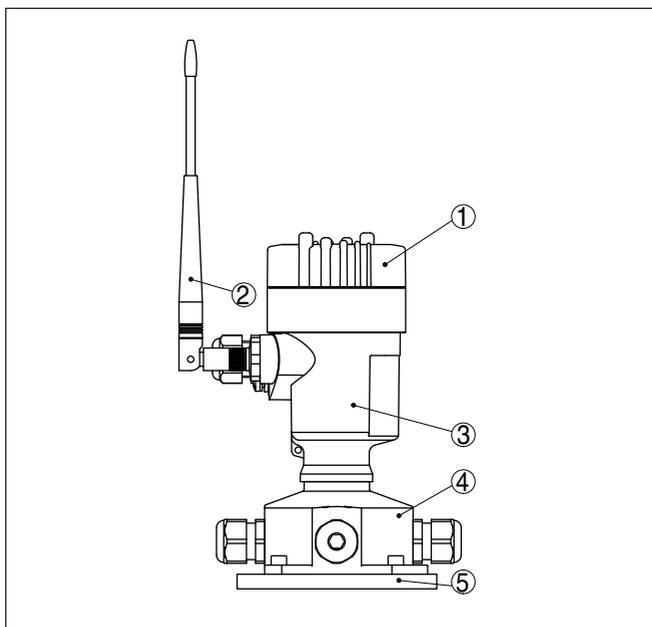


Рис. 1: PLICSRADIO T62

- 1 Крышка корпуса, вариант - с окошком для модуля индикации и настройки
- 2 Антенна
- 3 Корпус электроники
- 4 Цоколь корпуса с отсеком подключения
- 5 Монтажная панель

##### Типовой шильдик

Типовой шильдик содержит важные данные для идентификации и применения прибора:

- Обозначение устройства
- Серийный номер

- Технические данные
- Числовые коды документации

По серийному номеру на сайте [www.vega.com](http://www.vega.com) через "VEGA Tools" и "serial number search" можно узнать данные устройства при его поставке.

## 3.2 Принцип работы

### Область применения

Серия PLICSRADIO включает следующие устройства:

- PLICSRADIO T61 (одноканальное передающее устройство)
- PLICSRADIO T62 (многоканальное передающее устройство)
- PLICSRADIO R61 (одноканальное принимающее устройство)
- PLICSRADIO R62 (многоканальное принимающее устройство)
- PLICSRADIO D61 (одноканальное устройство индикации)
- PLICSRADIO C62 (многоканальное устройство формирования сигнала)

Устройства серии PLICSRADIO предназначены для беспроводной передачи и индикации сигналов 4 ... 20 mA/HART и состояний переключения. Устройства применяются в тех случаях, когда прокладка соединительного кабеля между датчиком и устройством формирования сигнала/индикации является невозможной или слишком дорогостоящей. Эксплуатация данной радиолинии не требует лицензии или постановки на учет и является бесплатной.

Все устройства могут иметь исполнение с частотой 2,4 GHz или исполнение с частотой 920 MHz для повышенной дальности действия.<sup>1)</sup>

Исполнение 2,4 GHz частично работает в диапазоне частот беспроводной локальной сети стандарта 802.11b/g. Разрешение FCC гарантирует отсутствие помех при одновременной эксплуатации обеих радиосистем. В отдельных случаях пересечение частот может привести к незначительному сокращению дальности связи в обеих системах. Это исключается при целенаправленном выборе канала беспроводной связи. Каналы беспроводной локальной сети 1 ... 6 и 13 ... 14 работают в иных диапазонах частот, чем устройства PLICSRADIO, поэтому взаимное влияние систем невозможно.

В зависимости от исполнения антенны и радиочастоты максимальная дальность связи составляет 1000 м (2,4 GHz) или 1600 м (920 MHz). Дальность связи может быть ограничена местными условиями (здания, перекрытия, растительность и т.п.), в этом случае рекомендуется применять выносную антенну, установленную в оптимальной для обеспечения дальности связи позиции.

<sup>1)</sup> Разрешено только в США/Канаде

Дополнительный встроенный интерфейс (RS232/Ethernet) обеспечивает возможность передачи данных измерения через модемную связь или сеть и их отображения посредством web-браузера и программного обеспечения Visual VEGA или WEB-VV. Возможна также отправка измеренных значений или сообщений об ошибках по электронной почте. Применение устройства PLICSRADIO T62 особенно удобно в сфере контроля наличных запасов и своевременного заказа прямых поставок, а также дистанционного опроса.

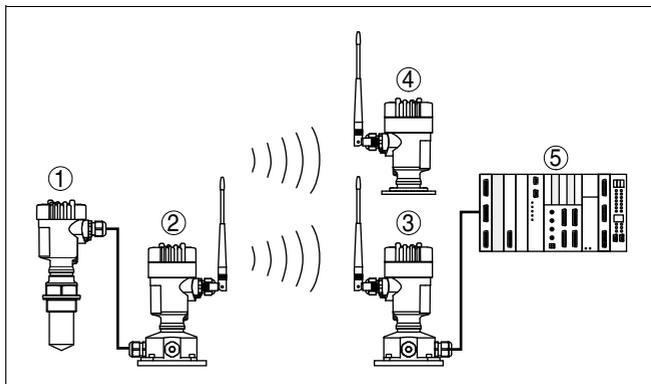


Рис. 2: Пример одноканального применения PLICSRADIO

- 1 Датчик HART
- 2 Передающее устройство PLICSRADIO T61
- 3 Принимающее устройство PLICSRADIO R61
- 4 Устройство индикации PLICSRADIO D61
- 5 Формирование сигнала, например ПЛК или индикатор

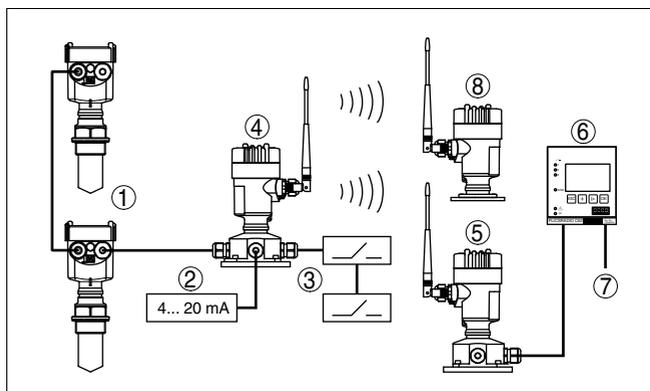


Рис. 3: Пример многоканального применения PLICSRADIO

- 1 2 x датчики HART
- 2 Устройство 4 ... 20 mA
- 3 2 x переключающие устройства
- 4 Передающее устройство PLICSRADIO T62
- 5 Принимающее устройство PLICSRADIO R62
- 6 Устройство формирования сигнала PLICSRADIO C62
- 7 Выходы (3 x 4 ... 20 mA, 3 x реле, RS232/Ethernet)
- 8 Устройство индикации PLICSRADIO D61

## Принцип действия

К устройству PLICSRADIO T62 может быть подключено до трех датчиков с выходом 4 ... 20 mA/HART. Передача измеренных значений выполняется, в зависимости от входа, по цифровому протоколу HART или в виде аналогового сигнала 4 ... 20 mA. Одновременно устройство служит источником питания для подключенных датчиков. Имеются также два входа для переключающих устройств. Измеренные значения подключенных датчиков могут по беспроводной связи запрашиваться принимающим устройством PLICSRADIO R62 и устройством PLICSRADIO C62, находящимися в пределах дальности связи, или выводиться на дисплей устройства индикации PLICSRADIO D61, находящегося в пределах дальности связи.

## Питание

Имеется два варианта блоков питания. См. п. "Технические данные" в "Приложении".

## 3.3 Настройка

Настройка может выполняться с помощью следующих средств:

- Модуль индикации и настройки
- через программное обеспечение по стандарту FDT/DTM, например PACTware, и устройство VEGACONNECT 4 или блок формирования сигнала PLICSRADIO C62

Установленные параметры сохраняются в памяти PLICSRADIO T62, при настройке с помощью ПК и PACTware можно также сохранить установки в памяти компьютера.



#### **Информация:**

При использовании ПО PACTware и соответствующего VEGA-DTM доступны дополнительные настроечные функции, которых нет у встроенного блока индикации и настройки. Для подключения к компьютеру с программным обеспечением для настройки необходим интерфейсный адаптер VEGACONNECT 4.

### **3.4 Упаковка, транспортировка и хранение**

#### **Упаковка**

Прибор поставляется в упаковке, обеспечивающей его защиту во время транспортировки. Соответствие упаковки обычным транспортным требованиям проверено по DIN EN 24180.

Упаковка прибора в стандартном исполнении состоит из экологически чистого и поддающегося переработке картона. Для упаковки приборов в специальном исполнении также применяются пенополиэтилен и полиэтиленовая пленка, которые можно утилизировать на специальных перерабатывающих предприятиях.

#### **Транспортировка**

Транспортировка должна выполняться в соответствии с указаниями на транспортной упаковке. Несоблюдение таких указаний может привести к повреждению прибора.

#### **Осмотр после транспортировки**

При получении доставленное оборудование должно быть незамедлительно проверено в отношении комплектности и отсутствия транспортных повреждений. Установленные транспортные повреждения и скрытые недостатки должны быть оформлены в соответствующем порядке.

#### **Хранение**

До монтажа упаковки должны храниться в закрытом виде и с учетом имеющейся маркировки складирования и хранения.

Если нет иных указаний, необходимо соблюдать следующие условия хранения:

- Не хранить на открытом воздухе
- Хранить в сухом месте при отсутствии пыли
- Не подвергать воздействию агрессивных сред
- Защитить от солнечных лучей
- Избегать механических ударов

#### **Температура хранения и транспортировки**

- Температура хранения и транспортировки: см. "Приложение - Технические данные - Условия окружающей среды"
- Относительная влажность воздуха 20 ... 85 %

## 4 Монтаж

### 4.1 Общие указания

#### Монтажное положение

Монтажное положение прибора должно быть удобным для монтажа и подключения, а также доступным для установки модуля индикации и настройки. Корпус прибора можно повернуть без инструмента на  $330^\circ$ . Модуль индикации и настройки также можно установить в одном из четырех положений со сдвигом на  $90^\circ$ .



#### Примечание:

Расстояние между антенной и находящимися поблизости людьми во время работы устройства должно составлять не менее 20 см. Меньшие расстояния при работающем устройстве не рекомендуются.

Устройство монтируется на месте применения на такой высоте, которая обеспечивает минимальные препятствия между передатчиком и приемником. Прямая зрительная связь дает оптимальную дальность действия радиосвязи. Радиоволны распространяются между двумя антеннами в форме эллипса, эта зона также называется зоной Френеля. Для достижения максимальной дальности 1000 м (2,4 GHz) или 1600 м (920 MHz) необходимо отсутствие препятствий в этой зоне. Чем больше удаление, тем больше диаметр эллипса. При большой дальности высота передающей и принимающей антенны также должна быть больше, чтобы обеспечить беспрепятственное распространение радиоволн в пределах зоны Френеля. Эти условия показаны на графике, в таблице приведены ориентировочные значения высоты антенны.

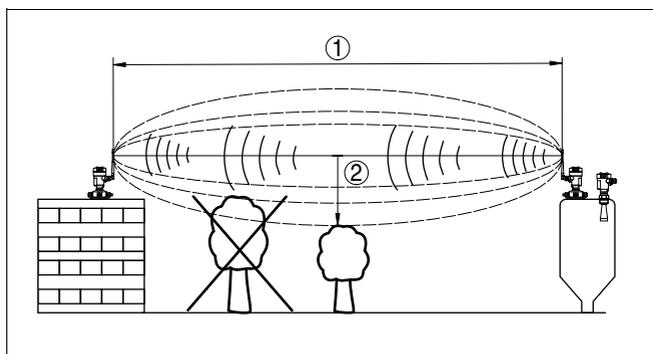


Рис. 4: Распространение радиоволн

- 1 Расстояние между передатчиком и приемником
- 2 Радиус зоны Френеля и минимальная высота антенн

## Отношение дальности - высоты монтажа

Дальность связи	Высота монтажа 2,4 GHz	Высота монтажа 920 MHz
100 m (328 ft)	1,7 м (5.577 ft)	2,9 м (9.514 ft)
250 m (820 ft)	2,8 м (9.186 ft)	4,5 м (14.76 ft)
500 m (1640 ft)	3,9 м (12.79 ft)	6,4 м (20.99 ft)
750 m (2460 ft)	4,8 м (15.74 ft)	7,8 м (25.59 ft)
1000 m (3280 ft)	5,6 м (18.37 ft)	9,1 м (29.85 ft)
1500 m (4921 ft)	-	11 м (36.08 ft)

PLICRADIO устанавливается на указанном в таблице минимальном расстоянии от земли или от самого высокого препятствия, касающегося зоны Френеля, для чего используется мачта. В случае стандартного исполнения 2,4 GHz требуемая высота установки антенны может быть достигнута путем использования дополнительной выносной антенны с 3 м кабеля.

## Влажность

Использовать рекомендуемый кабель (см. "Подключение к источнику питания") и туго затянуть кабельный ввод.

Для защиты устройства от попадания влаги рекомендуется соединительный кабель перед кабельным вводом направить вниз, чтобы влага от дождя или конденсата могла с него стекать. Данные рекомендации применимы, прежде всего, при монтаже на открытом воздухе, в помещениях с повышенной влажностью (например, там где осуществляется очистка), а также на емкостях с охлаждением или подогревом.

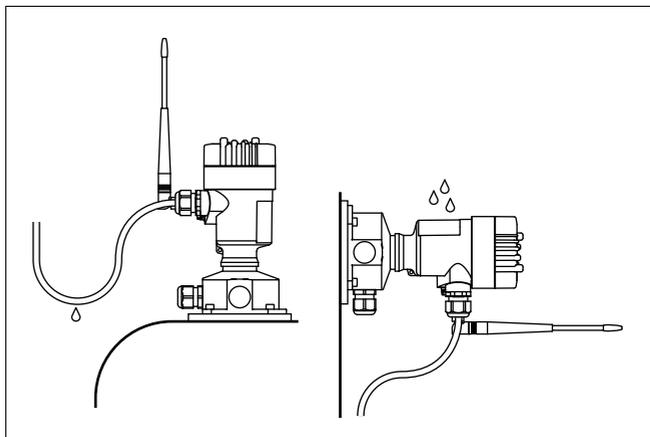


Рис. 5: Меры против попадания влаги

## 4.2 Подготовка к монтажу

### Инструменты

Для монтажа необходимы следующие инструменты:

- Торцовый шестигранный ключ (размер 4)
- Крестообразная отвертка (размер 2) или звездообразный ключ (размер T10)
- Плоская отвертка (3 мм)

### Взрывоопасная зона



PLICSRADIO T62 является вспомогательным искробезопасным устройством и не может устанавливаться во взрывоопасной зоне. Безопасность эксплуатации обеспечивается при соблюдении данного руководства по эксплуатации и соответствующих норм.

## 4.3 Порядок монтажа

### Монтаж на стене

- 1 Обозначить отверстия в соответствии со следующей схемой.
- 2 Монтажную пластину закрепить на стене с помощью 4 винтов.

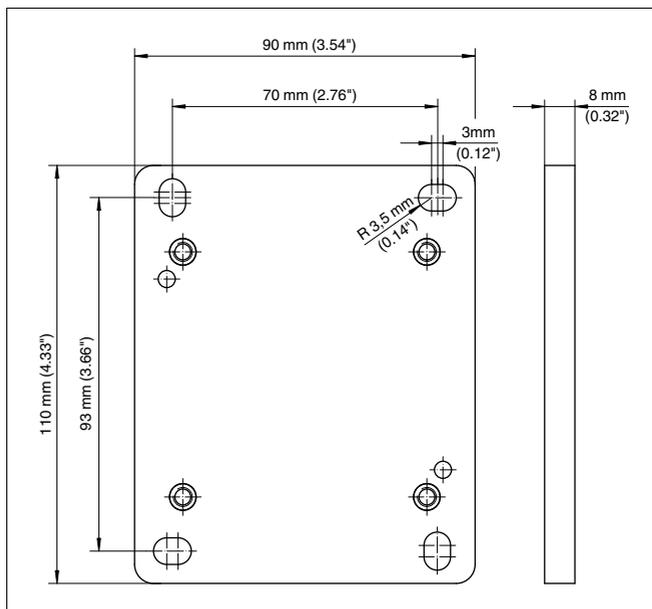


Рис. 6: Схема отверстий - пластина для монтажа на стене

**Рекомендация:**

Пластины нужно монтировать таким образом, чтобы кабельный ввод на цокольном корпусе смотрел вниз. Цокольный корпус можно повернуть на монтажной пластине на 180°.

**Внимание!**

Четыре крепежных винта цокольного корпуса можно вручную затянуть до упора. Момент затяжки не должен превышать 5 Нм, в противном случае монтажная пластина может быть повреждена.

## 5 Подключение к источнику питания

### 5.1 Подготовка к подключению

#### Техника безопасности

Основные указания по безопасности:

- Подключать только при отсутствии напряжения.
- Если возможны перенапряжения, установить защиту от перенапряжений.

#### Указания по безопасности для зон Ex



Для применения во взрывоопасных зонах должны соблюдаться соответствующие нормы и условия сертификатов соответствия и утверждения типа датчиков и источников питания.

#### Напряжение питания

Имеется два варианта блоков питания. См. п. "*Технические данные*" в "*Приложении*".

#### Соединительный кабель

PLICSRADIO T62 подключается к питанию с помощью стандартного кабеля в соответствии с принятыми нормами.

Для подключения датчиков используется стандартный двухпроводный кабель с экраном. Экранирование необходимо для предупреждения помех при работе с датчиками HART.

#### Экранирование кабеля и заземление

Экран кабеля с обеих сторон соединить с потенциалом земли. В самом датчике экран должен быть подключен непосредственно к внутренней клемме заземления. Внешняя клемма заземления на корпусе датчика должна быть низкоомно соединена с выравниванием потенциалов.

При возможности возникновения уравнительных токов, подключение экрана со стороны PLICSRADIO T62 должно осуществляться через керамический конденсатор (например, 1 nF, 1500 V). Тем самым подавляются низкочастотные уравнительные токи, но сохраняется защитный эффект против высокочастотных помех.

#### Соединительный кабель для применения в Ex-зоне



Для применения во взрывоопасных зонах соединительный кабель должен отвечать соответствующим требованиям. Следует исключить возможность уравнительных токов в кабельном экране. При заземлении с обеих сторон это достигается за счет применения конденсатора или отдельного выравнивания потенциалов.

### 5.2 Порядок подключения (датчики)



#### Рекомендация:

Если ко входу HART должно быть подключено более одного датчика, то каждому из датчиков необходимо присвоить адрес в диапазоне 1 ... 3 (см. п. "*Пуск в эксплуатацию*"). Каждый раз во время выполнения адресации к устройству PLICSRADIO T62

может быть подключен только один датчик. Поэтому присвоение адресов рекомендуется выполнять до монтажа датчиков на месте эксплуатации. Для этого потребуется источник питания 24 V и модуль индикации и настройки или компьютер с программным обеспечением PACTware и интерфейсный адаптер VEGACONNECT 4.

Выполнить следующее:

- 1 Торцовым шестигранным ключом ослабить четыре винта на цоколе корпуса.
- 2 Снять монтажную пластину с цоколя корпуса.

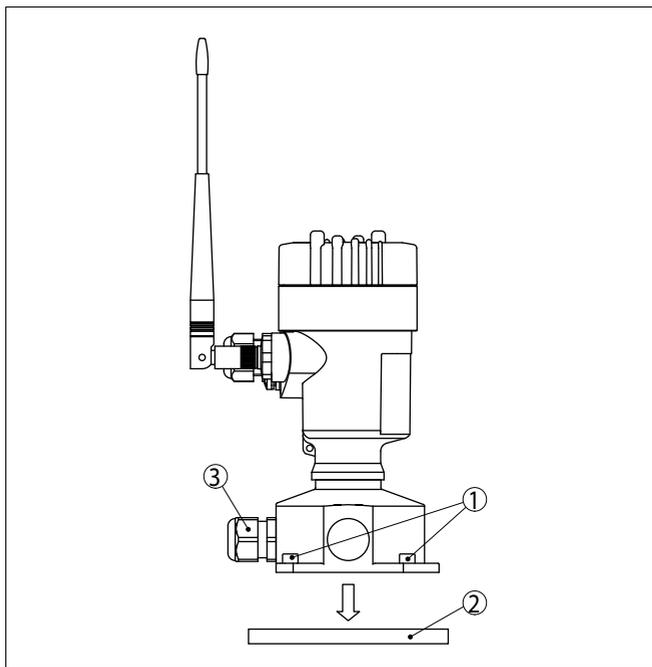


Рис. 7: Снятие монтажной пластины с цоколя корпуса

- 1 Винты с внутренним шестигранником
- 2 Пластина для монтажа на стене
- 3 Кабельный ввод

- 3 Соединительный кабель вставить в кабельный ввод на цоколе корпуса.

**Рекомендация:**

При введении кабеля следует учитывать, что после подключения корпус должен быть снова повернут на 180°. Это необходимо для того, чтобы корпус можно было повернуть к монтажной пластине и установить устройство на окончательном месте монтажа.

- 4 Провода подключить согласно "Схеме подключения". Учитывать полярность.
- 5 Экран подключить к внутренней клемме заземления, а внешнюю клемму заземления сверху на корпусе соединить с выравниванием потенциалов.
- 6 Туго затянуть гайку кабельного ввода. Уплотнительное кольцо должно полностью облегать кабель.
- 7 Снова надеть монтажную пластину и затянуть винты.

**5.3 Порядок подключения (источник питания)**

Выполнить следующее:

- 1 Отвинтить крышку корпуса.
- 2 Снять модуль индикации и настройки, если он установлен, повернув его слегка влево.
- 3 Ослабив крепежный винт, снять крышку с контактов.
- 4 Ослабить гайку кабельного ввода.
- 5 Удалить приibl. 10 см обкладки кабеля, концы проводов зачистить приibl. на 1 см.
- 6 Вставить кабель в датчик через кабельный ввод.
- 7 Открыть контакты, приподняв рычажки отверткой (см. рис. ниже).

- 8 Провода вставить в открытые контакты в соответствии со схемой подключения.



Рис. 8: Шаги 6 и 7 (подключение к источнику питания)

- 9 Закрывать контакты, нажав на рычажки, при этом должен быть слышен щелчок пружины контакта.
  - 10 Слегка потянув за провода, проверить надежность их закрепления в контактах.
  - 11 Туго затянуть гайку кабельного ввода. Уплотнительное кольцо должно полностью облегать кабель.
  - 12 Установить и привинтить крышку контактов.
  - 13 Установить модуль индикации и настройки, если он имеется, повернув его слегка вправо.
  - 14 Завинтить крышку корпуса.
- Электрическое подключение выполнено.

## 5.4 Схема подключения

### Общий обзор

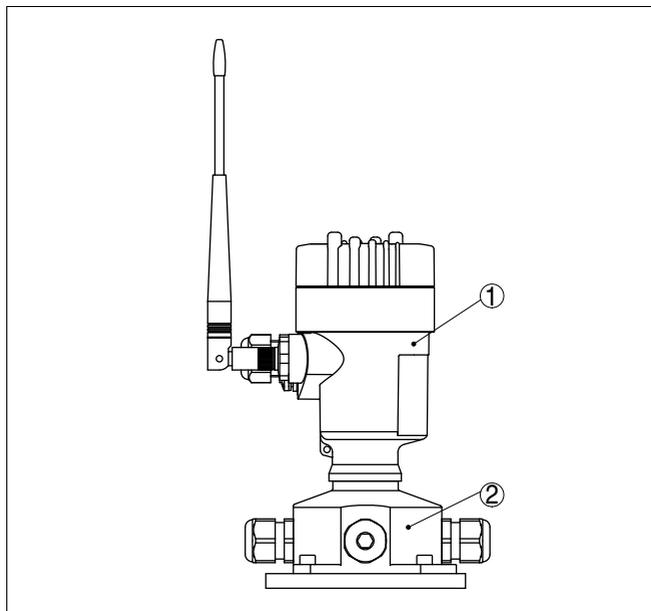


Рис. 9: Подключение источника питания и датчика

- 1 Корпус электроники с контактами для подключения источника питания
- 2 Цоколь корпуса с контактами для подключения датчика

### Схема подключения датчика в цоколе корпуса

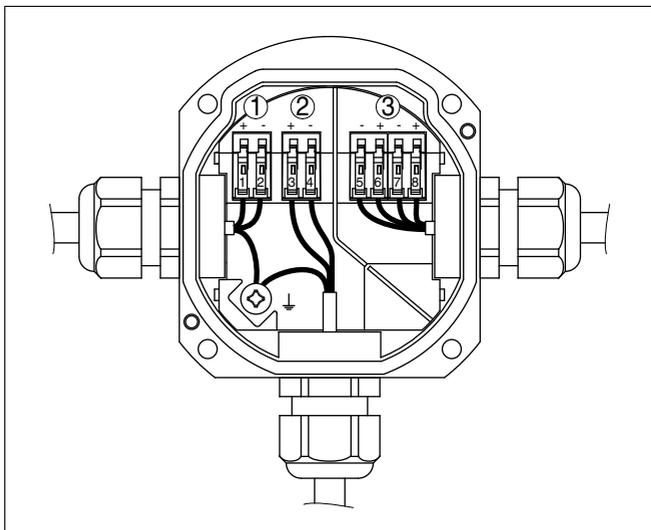


Рис. 10: Подключение датчиков/переключающих входов в цоколе корпуса

- 1 1 x Вход 4 ... 20 mA
- 2 Вход HART для 3 (2) датчиков
- 3 2 x Переключающие входы

К устройству PLICSRADIO T62 можно подключить три датчика непрерывного измерения и два переключающих устройства.

### Цифровые входы

Можно использовать любые устройства с переключающим выходом. Выход может быть релейным, NPN или транзисторным (разомкнутый коллектор).

### Непрерывные входы

Но входу HART (контакты 3/4) может быть подключено до трех датчиков HART в многоточечном режиме (Вход 1 ... 3 соответствует адресам HART 1 ... 3). Если при этом используется также вход 4 ... 20 mA (контакты 1/2), то но входу HART можно подключить только два датчика (адреса HART 1 ... 2). В случае одновременного использования адреса HART 3 и входа 4 ... 20 mA, будет выдана ошибка.



### Информация:

Подключать можно двухпроводные и четырехпроводные датчики. Переключение между активным (стандартная установка) и пассивным режимом входа данных измерения выполняется через меню. Расположение контактов одинаковое для обоих режимов.

- В активном режиме PLICSRADIO T62 является источником питания для подключенного датчика. Данный режим предназначен для подключения датчиков без отдельного источника питания (датчиков в двухпроводном исполнении).

- В пассивном режиме осуществляется только передача сигнала, а питание датчику не подается. Данный режим предназначен для датчиков с собственным отдельным источником питания (датчиков в четырехпроводном исполнении). По условиям взрывозащищенности у устройства PLICSRADIO T62 в исполнении Ex пассивного режима нет.

### Схема подключения источника питания в корпусе электроники

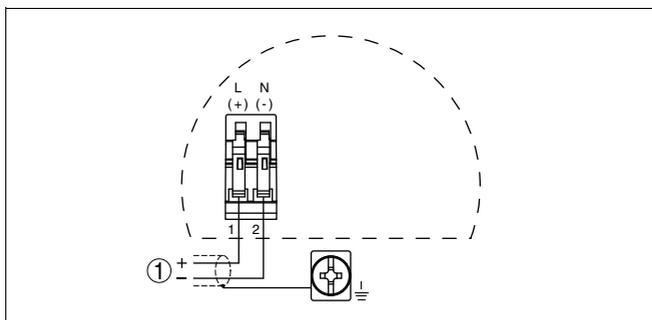


Рис. 11: Подключение источника питания в корпусе электроники

1 Питание

## 6 Настройка с помощью встроенного модуля индикации и настройки

### 6.1 Краткое описание

#### Назначение/конфигурация

Модуль индикации и настройки предназначен для индикации измеренных значений, настройки и диагностики. Модуль может быть установлен в любом устройстве серии plics®.



#### Примечание:

Подробное описание порядка настройки см. в Руководстве по эксплуатации "*Модуля индикации и настройки*".

### 6.2 Установка модуля индикации и настройки

#### Установка/снятие модуля индикации и настройки

Модуль индикации и настройки можно установить на устройстве и снять с него в любой момент. Для этого не нужно отключать питание.

Выполнить следующее:

- 1 Отвинтить крышку корпуса.
- 2 Установить модуль индикации и настройки в желаемое положение на электронике (возможны четыре положения со сдвигом на 90°).
- 3 Установить модуль индикации и настройки на электронике и слегка повернуть вправо до щелчка.
- 4 Туго завинтить крышку корпуса со смотровым окошком.

Для демонтажа выполнить описанные выше действия в обратном порядке.

Питание модуля индикации и настройки осуществляется от PLICSRADIO T62.



Рис. 12: Установка модуля индикации и настройки



**Примечание:**

При использовании установленного в устройстве модуля индикации и настройки для местной индикации требуется более высокая крышка корпуса со смотровым окошком.

### 6.3 Система настройки

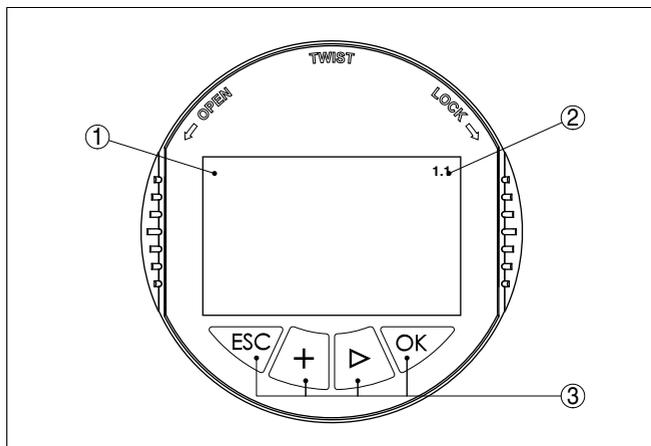


Рис. 13: Элементы индикации и настройки

- 1 ЖК-дисплей
- 2 Индикация номера пункта меню
- 3 Клавиши настройки

#### Функции клавиш

- Клавиша **[OK]**:
  - переход к просмотру меню
  - подтверждение выбора меню
  - редактирование параметра
  - сохранение значения
- Клавиша **[->]**:
  - смена меню
  - перемещение по списку
  - выбор позиции для редактирования
- Клавиша **[+]**:
  - изменение значения параметра
- Клавиша **[ESC]**:
  - отмена ввода
  - возврат в прежнее меню

#### Система настройки

Прибор настраивается с помощью четырех клавиш и меню на дисплее модуля индикации и настройки. Функции клавиш показаны на рисунке выше. Через 10 минут после последнего нажатия любой клавиши автоматически происходит возврат к индикации измеренных значений. Введенные значения, не подтвержденные нажатием **[OK]**, будут потеряны.

## 6.4 Порядок начальной установки

### Начальная установка

Для пуска в эксплуатацию необходимо сначала установить беспроводную связь (выбрать радиоканал и защищенный режим). При подключении к датчикам VEGA, далее можно выбрать желаемые единицы дисплея (проценты, линеаризованные проценты или единицы в пересчете), а также выполнить другие настройки (см. руководство по эксплуатации подключенного датчика).

### Установка адреса HART

PLICSRADIO T62 может обрабатывать измеренные значения от трех датчиков HART. Все измеренные значения передаются по одной линии (шине) в виде цифровых сигналов HART. Каждому подключенному датчику должен быть присвоен свой адрес (адрес HART 1 ... 3 соответствует входу 1 ... 3). Такой режим HART называется многоточечным. Присвоение адреса можно выполнить непосредственно на датчике HART с помощью модуля индикации и настройки или компьютера с соответствующим программным обеспечением.



#### Примечание:

При установке адресов к шине может быть подключен только один датчик с данным адресом. В противном случае обращение к датчикам оказывается невозможным и присвоение адресов выполнить нельзя.

### Фаза включения

После включения питания осуществляется краткая самопроверка PLICSRADIO T62 и происходит следующее:

- Внутренняя проверка электроники
- Индикация типа устройства, версии ПО и тега (обозначения) устройства
- запрос входа датчика,
- установка беспроводного соединения.

### Дисплей измеренных значений/Главное меню

На дисплей выводятся числовые отображаемые значения подключенных датчиков, единицы измерения и обозначение (тег) места измерения. Дополнительно может отображаться уровень сигнала. Переключение между разными окнами дисплея осуществляется клавишей [**>**].

Ввести моделир. 1	1,9 1in%
Ввести моделир. 2	98,4 1in%
Ввести моделир. 3	103,1 1in%

Ввести моделир. 4	открыт
Ввести моделир. 5	открыт

Уровень сигнала	
	93 %

→ Нажатием [**OK**] дисплей переключается на отображение главного меню.



→ Клавишей [->] выбрать меню "**Установки устройства**" и подтвердить нажатием **[OK]**.

### Установки устройства - ТЕГ устройства

Установка тега устройства позволяет задать для PLICSRADIO T62 обозначение, по которому данное устройство будет опознаваться в системах с использованием нескольких устройств и в соответствующей документации.



→ С помощью соответствующих клавиш ввести желаемое значение и подтвердить нажатием **[OK]**.

### Установки устройства - Радиоканал

Передающее и принимающее устройства одной линии беспроводной связи должны быть всегда настроены на один и тот же канал. При установке нескольких независимых друг от друга радиолиний, у каждой линии должен быть свой канал, отличный от каналов других линий. Всего может быть установлено семь линий беспроводной связи (Каналы 0 ... 6).



→ С помощью соответствующих клавиш ввести значения и подтвердить нажатием **[OK]**.

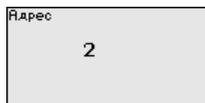
### Установки устройства - Адрес

Связь между передатчиком и приемником возможна, только если передатчику присвоен адрес. На один канал разрешается только один адрес. Можно установить любой адрес в диапазоне от 1 до 6.



#### Примечание:

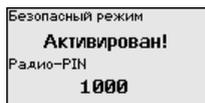
В рабочем режиме организация соединений отдельных устройств выполняется не по адресу устройства, а по его серийному номеру. Поэтому после изменения адреса устройства необходимо повторно выполнить назначение входов в R61 или C62 (снова запустить поиск устройства).



→ С помощью соответствующих клавиш ввести значения и подтвердить нажатием **[OK]**.

### Установки устройства - Защищенный режим

Для защиты беспроводного соединения от несанкционированного доступа можно, активировав соответствующую функцию, ввести радио-PIN (0001-9999).



→ С помощью соответствующих клавиш ввести значения и подтвердить нажатием **[OK]**.

### Дисплей - Индицируемое значение

Через данное меню можно выбрать измеренные значения для отображения на дисплее. Для датчиков VEGA таким значениями могут быть: "Проценты", "Линеаризованные проценты", "В пересчете" и "Значение датчика". Отображаемые значения "Проценты", "Линеаризованные проценты" и "В пересчете" основаны на параметрировании подключенного датчика.



С помощью соответствующих клавиш ввести значения и подтвердить нажатием **[OK]**.

### Диагностика

Если устройство выдает сообщение об ошибке, то дополнительную информацию можно получить через меню "Диагностика - Статус устройства".



### Сервис

Сервисное меню включает следующие опции:

- Конфигурация входа HART (активный/пассивный)
- Назначение устройства
- Сброс
- Переключение языка дисплея
- PIN для блокировки меню

### Сервис - Вход

Через это меню можно определить режим работы входа HART и входа 4 ... 20 mA:

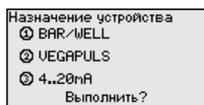
- активный (для подключения двухпроводных устройств без собственного источника питания),
- пассивный (для подключения четырехпроводных устройств с отдельным источником питания, не доступен для исполнения Ex).



→ С помощью соответствующих клавиш ввести желаемое значение параметра и подтвердить нажатием **[OK]**.

### Сервис - Назначение устройств

При выполнении этой функции будет автоматически обновлено назначение датчиков на три непрерывных входа. Это требуется, например, если нужно удалить из назначения более не подключенные датчики.



→ С помощью соответствующих клавиш ввести желаемое значение параметра и подтвердить нажатием **[OK]**.

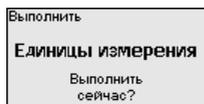
### Сервис - Сброс

При сбросе до заводской установки значения всех параметров, в том числе языка дисплея, будут установлены по умолчанию.



#### Примечание:

При этом будет также восстановлена заводская установка радиопараметров, поэтому беспроводная связь может разорваться.



### Инфо

Через меню "Инфо" можно получить следующую информацию:

- Тип устройства и серийный номер
- Дата заводской установки и версия ПО
- Дата последнего изменения через ПК
- Особенности PLICSRADIO T62

**Дополнительные возможности настройки**

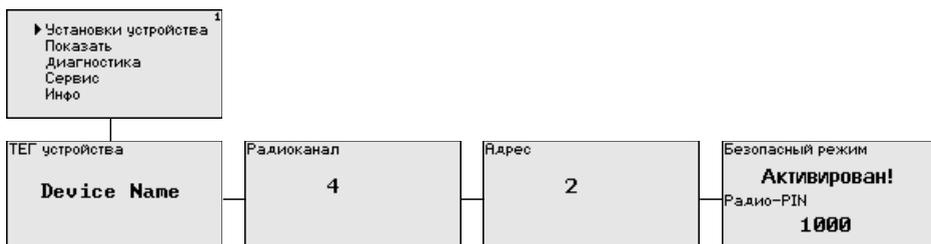
Дополнительные возможности настройки и диагностики доступны при использовании работающего в среде Windows программного обеспечения PACTware и соответствующего DTM. Подключение к компьютеру осуществляется с помощью интерфейсного адаптера VEGACONNECT 4. Далее см. онлайн-справку PACTware и DTM.

## 6.5 Схема меню

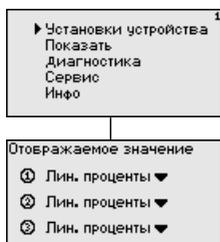
### Вид измеренных значений



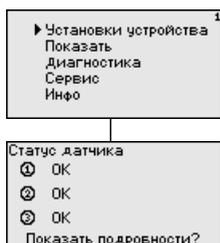
### Установки устройства



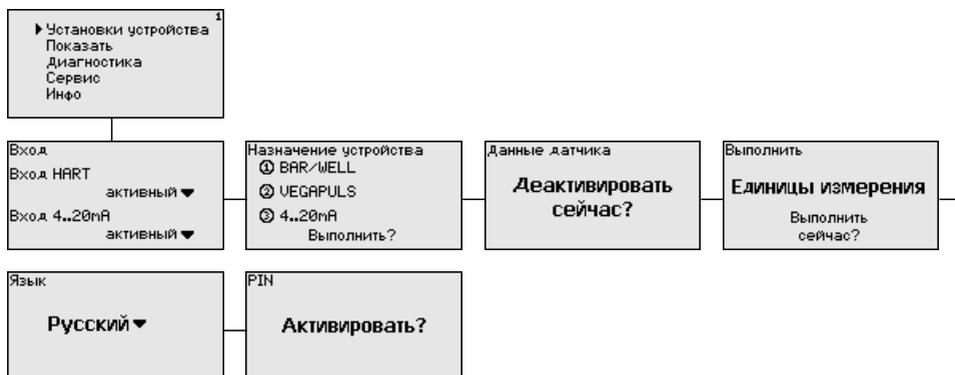
### Дисплей



### Диагностика



## Сервис



## Инфо



## 7 Начальная установка с помощью PACTware

### 7.1 Подключение ПК

#### Подключение к ПК через VEGACONNECT

Помимо модуля индикации и настройки, для параметрирования устройства используется персональный компьютер. Для подключения к компьютеру необходим интерфейсный адаптер VEGACONNECT 4, который можно установить на PLICSRADIO T62 вместо модуля индикации и настройки. Интерфейсный адаптер подключается к ПК через порт USB. Через это соединение можно также параметрировать подключенные к устройству датчики VEGA-HART. Далее см. Руководство по эксплуатации "VEGACONNECT 4".



#### Примечание:

Подключение интерфейсного адаптера VEGACONNECT или HART-модема непосредственно к линии 4 ... 20 mA датчика невозможно.



Рис. 14: Установка и подключение к устройству *plics*<sup>®</sup>

- 1 Кабель USB
- 2 Устройство *plics*<sup>®</sup>

## 7.2 Параметрирование с помощью PACTware

### Условия

Конфигурирование может также выполняться с помощью персонального компьютера с программным обеспечением для настройки PACTware с интегрированными в него драйверами устройства (DTM) по стандарту FDT. В состав Коллекции DTM вместе со всеми имеющимися DTM включается текущая версия PACTware. Драйверы DTM могут интегрироваться и в другие программные оболочки, соответствующие стандарту FDT.



### Примечание:

Для обеспечения поддержки всех функций устройства необходимо использовать последнюю версию Коллекции DTM. Однако следует учитывать, что не все описанные функции могут быть доступны в случае старой версии программного обеспечения самого устройства. Новую версию программного обеспечения устройства можно загрузить с нашей домашней страницы в Интернете. Описание процедуры обновления ПО устройства также доступно через Интернет.

Порядок начальной установки описан в Руководстве "*Коллекция DTM/PACTware*", которое поставляется вместе с Коллекцией DTM и может быть скачано через Интернет. См. также онлайн-новую справку PACTware и VEGA-DTM и Инструкцию "*Интерфейс RS232/Ethernet*".

### Стандартная версия/ Полная версия

Все DTM устройств поставляются в двух версиях: бесплатной стандартной и платной полной версии. Стандартная версия включает все функции для полной начальной установки, Помощник создания проектов, функции сохранения/печати проектов, функции импорта/экспорта.

Полная версия имеет расширенные возможности печати проектов и функцию сохранения измеренных значений и эхо-кривых. В полную версию также включена программа расчета резервуара и мультивьюер для индикации и анализа сохраненных измеренных значений и эхо-кривых.

## 8 Обслуживание и устранение неисправностей

### 8.1 Обслуживание

При использовании по назначению и нормальной эксплуатации особое обслуживание не требуется.

### 8.2 Устранение неисправностей

#### Состояние при неисправностях

Лицо, эксплуатирующее устройство, должно принять соответствующие меры для устранения возникших неисправностей.

#### Причины отказов

Работа устройства характеризуется высокой надежностью. Однако возможны отказы, источником которых может стать:

- Неправильное измеренное значение от датчика
- Питание
- Неисправность соединительных линий

#### Устранение неисправностей

В случае отказа сначала необходимо проверить входной/выходной сигнал, а также сообщения об ошибках на дисплее. Более широкие возможности диагностики имеются при использовании ПК с PACTware и подходящим DTM. В большинстве случаев это позволяет установить и устранить причину отказа.

#### 24-часовая сервисная горячая линия

При необходимости консультаций можно обратиться на сервисную горячую линию VEGA по тел. **+49 1805 858550**.

Горячая линия работает круглосуточно семь дней в неделю. Консультации даются на английском языке. Консультации бесплатные (без учета платы за телефонный звонок).

#### Сообщения об ошибках на модуле индикации и настройки

- ? Нет индикации уровня сигнала
  - Радиоканал установлен неверно
    - Передатчик и приемник настроены на один и тот же канал
- ? E008
  - Датчик не найден
    - Проверить подключение датчика
    - Проверить адрес датчика HART - можно использовать только адреса в диапазоне 1 ... 3

- ? E013
- Датчик сообщает об ошибке/Отсутствует достоверное измеренное значение
  - Проверить параметры установки датчика
  - Отправить датчик на ремонт
- ? E014
- Ток датчика > 21 mA или короткое замыкание линии
  - Проверить сообщение о неисправности на датчике
  - Устранить короткое замыкание линии
- ? E015
- Датчик в фазе загрузки
  - Ток датчика < 3,6 mA или разрыв линии
  - Проверить сообщение о неисправности на датчике
  - Устранить разрыв линии
  - Проверить подключение датчика
- ? E030
- Датчик в фазе загрузки
  - Недостоверное измеренное значение
  - Проверить параметры установки датчика
- ? E034
- Дефект EEPROM
  - Выполнить сброс
  - Отправить устройство на ремонт
- ? E035
- Ошибка CRC EEPROM
  - Выполнить сброс
  - Отправить устройство на ремонт
- ? E036
- Отсутствует исполнимое ПО устройства (во время обновления или при ошибке обновления ПО)
  - Дождаться завершения обновления ПО
  - Снова выполнить обновление ПО

- ? E042
  - Аппаратная ошибка при самопроверке
  - Отправить устройство на ремонт
- ? E052
  - Вход 3 назначен дважды (подключены датчик с HART-адресом 3 и вход 4 ... 20 mA)
  - Удалить датчик с HART-адресом 3 или вход 4 ... 20 mA
- ? E053
  - Измерительный диапазон датчика считан неверно
  - Нарушение связи HART: проверить соединительную линию датчика и экран
- ? E086
  - Ошибка аппаратуры связи (ошибка инициализации радиомодема)
  - Инициализация выполняется автоматически - если ошибка долго не устраняется, отправить устройство на ремонт

### Действия после устранения неисправностей

После устранения неисправности, если это необходимо в связи с причиной неисправности и принятыми мерами по ее устранению, повторно выполнить действия, описанные в п. "Начальная установка".

## 8.3 Ремонт прибора

При необходимости ремонта сделать следующее:

С нашей страницы в Интернете [www.vega.com](http://www.vega.com) через меню "Downloads - Formulare und Zertifikate - Reparaturformular" загрузить формуляр возврата (23 KB).

Заполнение такого формуляра позволит быстро и без дополнительных запросов произвести ремонт.

- Распечатать и заполнить бланк для каждого прибора
- Прибор очистить и упаковать для транспортировки
- Заполненный формуляр и имеющиеся данные безопасности прикрепить снаружи на упаковку
- Узнать адрес отправки у нашего регионального представителя. Имя нашего представителя в Вашем регионе можно найти на сайте [www.vega.com](http://www.vega.com) в разделе: "Unternehmen - VEGA weltweit"

## 9 Демонтаж

### 9.1 Порядок демонтажа

Выполнить действия, описанные в п. "Монтаж" и "Подключение к источнику питания", в обратном порядке.

### 9.2 Утилизация

Устройство состоит из перерабатываемых материалов. Конструкция позволяет легко отделить электронный блок.

#### **Директива WEEE 2002/96/EG**

Данное устройство не подлежит действию Директивы WEEE 2002/96/EG и соответствующих законов. Для утилизации устройство следует направлять прямо на специализированное предприятие, минуя коммунальные пункты сбора мусора, которые, в соответствии с Директивой WEEE, могут использоваться только для утилизации продуктов личного потребления.

Утилизация в соответствии с установленными требованиями исключает негативные последствия для человека и окружающей среды и позволяет повторно использовать ценные материалы.

Материалы: см. п. "Технические данные"

При невозможности утилизировать устройство самостоятельно, обращайтесь к изготовителю.

## 10 Приложение

### 10.1 Технические данные

#### Общие данные

316L соотв. нерж. стали 1.4404 или 1.4435, 316Ti соотв. нерж. стали 1.4571

#### Материалы

- |  |   |
|--|---|
| – Корпус   | Пластик PBT, алюминий, 316L             |
| – Смотровое окошко в крышке корпуса для модуля индикации и настройки | Поликарбонат (внесен в список UL-746-C) |
| – Клемма заземления  | 316Ti/316L                              |

#### Вес

- |                      |                    |
|----------------------|--------------------|
| – Пластиковый корпус | 840 g (1.851 lbs)  |
| – Алюминиевый корпус | 1300 g (2.866 lbs) |

#### Питание

Рабочее напряжение (в зависимости от исполнения блока питания)

- |                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| – Исполнение 24 V      | 9,6 ... 48 V DC, 24 ... 42 V AC |
| – Исполнение 115/230 V | 90 ... 253 V AC, 50/60 Hz       |

Макс. потребляемая мощность (в зависимости от исполнения блока питания)

- |                        |               |
|------------------------|---------------|
| – Исполнение 24 V      | 5,3 VA; 3,5 W |
| – Исполнение 115/230 V | 5 VA; 2,4 W   |

#### Вход датчика HART

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| Число датчиков                 | 3 x 4 ... 20 mA/HART ( 2x при использовании входа 4 ... 20 mA) |
| Тип входа (по выбору)          |  |
| – Активный вход                | Датчик получает питание от PLICSRADIO T62                      |
| – Пассивный вход               | Датчик имеет собственный источник питания                      |
| Передача измеренных значений   |  |
| – цифровая                     | Протокол HART  |
| Напряжение на клеммах          | 18 ... 14,5 V при 4 ... 20 mA                                  |
| Ограничение тока               | 25 mA  |
| Соединительная линия к датчику | 2-проводный экранированный стандартный кабель                  |

#### Вход датчика 4 ... 20 mA

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| Число датчиков        | 1 x 4 ... 20 mA                           |
| Тип входа (по выбору) |   |
| – Активный вход       | Датчик получает питание от PLICSRADIO T62 |
| – Пассивный вход      | Датчик имеет собственный источник питания |

Передача измеренных значений	
– 4 ... 20 mA	аналоговая, для любых датчиков 4 ... 20 mA
Напряжение на клеммах	18 ... 14,5 V при 4 ... 20 mA
Ограничение тока	25 mA
Внутреннее сопротивление (пассивный режим)	< 250 Ω
Сигнализация обрыва линии	≤ 3,6 mA
Сигнализация короткого замыкания линии	≥ 21 mA
Соединительная линия к датчику	2-проводный экранированный стандартный кабель

---

### Переключающий вход

---

Число переключающих входов	2 x цифровые входы (на основе стандарта NAMUR)
Напряжение на клеммах	7,9 V
Предел переключения	
– замкнут	≥ 2,2 mA
– разомкнут	≤ 1 mA
Соединительная линия к датчику	2-проводный экранированный стандартный кабель

---

### Беспроводная передача

---

Радиочастота	
– Стандартная версия	2450,15 ... 2459,75 MHz
– Исполнение с повышенной дальностью связи <sup>2)</sup>	920 ... 927,2 MHz
Подключение антенны	R-SMA
Стандартный тип антенны	Ненаправленная (всенаправленная) антенна
Излучаемая мощность стандартной антенны	
– Стандартная версия	15 dBm (32 mW)
– Исполнение с повышенной дальностью связи	19 dBm (80 mW)
Коэффициент усиления стандартной антенны	
– Стандартная версия	4 dBi
– Исполнение с повышенной дальностью связи	1,3 dBi

---

### Модуль индикации и настройки

---

Питание и передача данных

<sup>2)</sup> Разрешено только в США/Канаде

Индикатор	от PLICSRADIO через позолоченные скользящие контакты (шина I <sup>2</sup> C)
Элементы настройки	Жидкокристаллический точечно-матричный дисплей
Степень защиты	4 клавиши
– не установлен в датчике	IP 20
– установлен в датчике без крышки	IP 40
Материалы	
– Корпус	ABS
– Смотровое окошко	Полиэстровая пленка

---

### Электромеханические данные

---

Кабельный ввод/Разъем	
– Цоколь корпуса	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 х кабельный ввод M20 x 1,5 (кабель: <math>\varnothing</math> 5 ... 9 мм)</li> </ul> или: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 3 х колпачок ½ NPT</li> </ul>
– Корпус электроники	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 х кабельный ввод M20 x 1,5 (кабель: <math>\varnothing</math> 5 ... 9 мм), 1 х разъем для антенны (R-SMA)</li> </ul> или: <ul style="list-style-type: none"> <li>● 1 х колпачок ½ NPT, 1 х разъем антенны (R-SMA)</li> </ul>
Пружинные контакты	для сечения провода до 2,5 мм <sup>2</sup> (AWG 14)

---

### Условия окружающей среды

---

Температура окружающей среды, хранения и транспортировки	-40 ... +80 °C (-40 ... +176 °F)
--	----------------------------------

---

### Защита

---

Степень защиты	
– Пластиковый корпус	IP 66/IP 67
– Алюминиевый корпус	IP 66/IP 67 <sup>3)</sup>
Категория перенапряжений	III
Класс защиты в зависимости от исполнения блока питания	
– Исполнение 24 V	II
– Исполнение 115/230 V	I

<sup>3)</sup> Для соблюдения данной степени защиты нужен подходящий кабель.

---

**Развязка электрических цепей**

---

Безопасная развязка по VDE 0106, ч. 1 между питанием и входом

- Опорное напряжение 253 V (50 V при блоке питания 24 V)
- Прочность изоляции 3,75 kV (1,5 kV при исполнении блока питания 24 V)

---

**Разрешения радиосвязи**

---

Разрешения радиосвязи

- Стандартная версия FCC ID: OUR-24xSTREAM
- Исполнение с повышенной дальностью связи FCC ID: OUR-9xSTREAM

IC (Industry Canada)

- Стандартная версия 4214A 12008
- Исполнение с повышенной дальностью связи 4214A-9xSTREAM

---

**Разрешения**

---

Устройства с разрешениями на применение, в зависимости от исполнения, могут иметь отличающиеся технические данные.

Для таких устройств следует учитывать соответствующую документацию, поставляемую вместе с устройством. Данную документацию также можно скачать с сайта [www.vega.com](http://www.vega.com) через "VEGA Tools" и "serial number search" либо через "Downloads" и "Approvals".

## 10.2 Размеры

### Корпус электроники

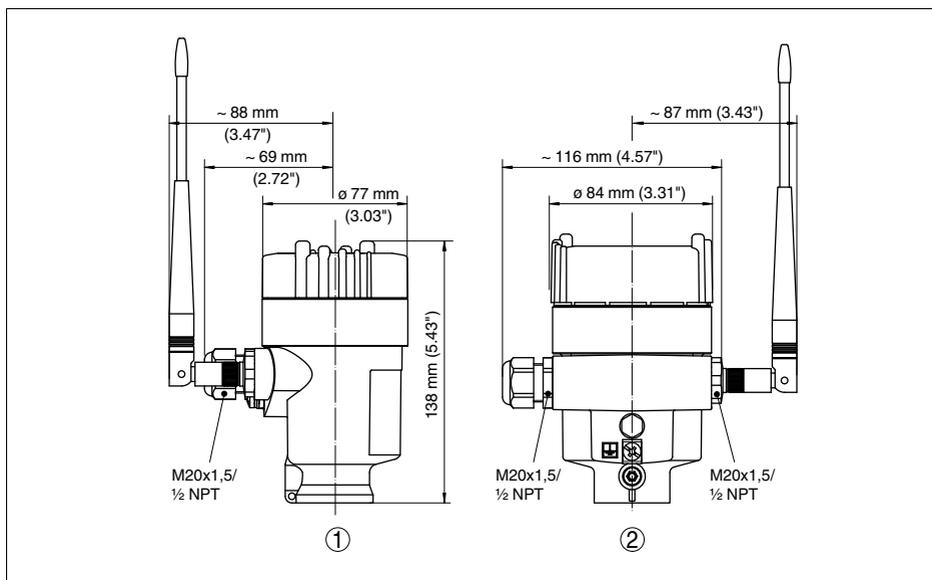
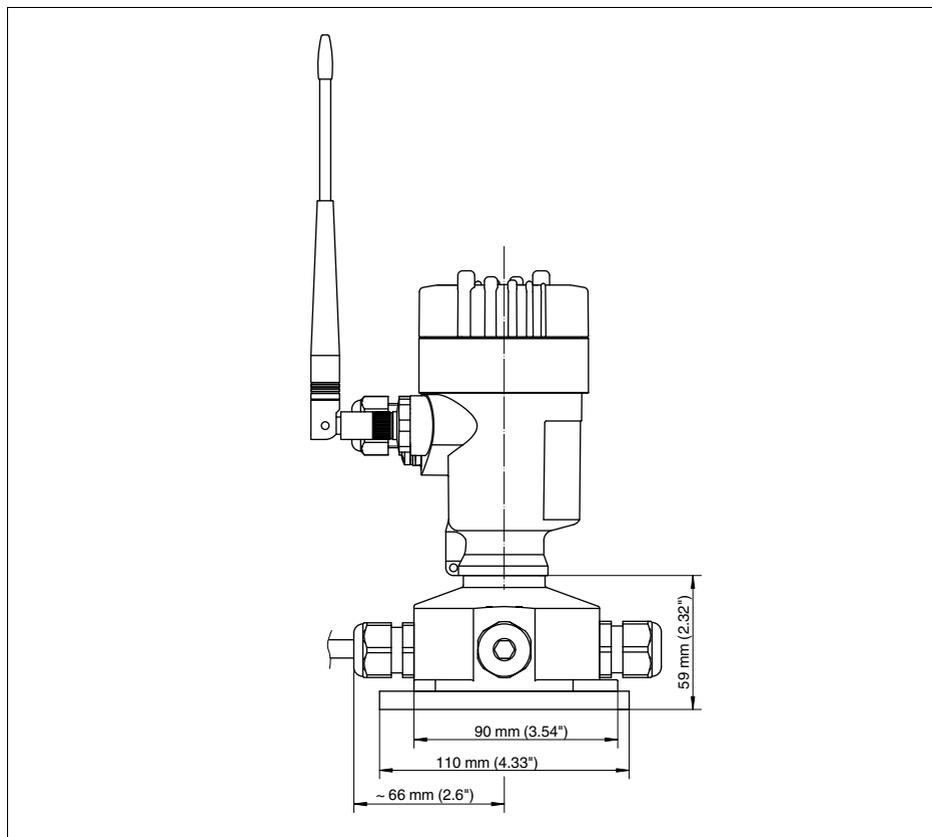


Рис. 15: Корпус с электроникой (с установленным для местной индикации модулем PLICSCOM крышка корпуса выше на 9 мм/0.35 дюймов)

- 1 Пластиковый корпус
- 2 Алюминиевый корпус

**Цоколь корпуса с отсеком подключения***Рис. 16: Цоколь корпуса с отсеком подключения*

Выносная антенна

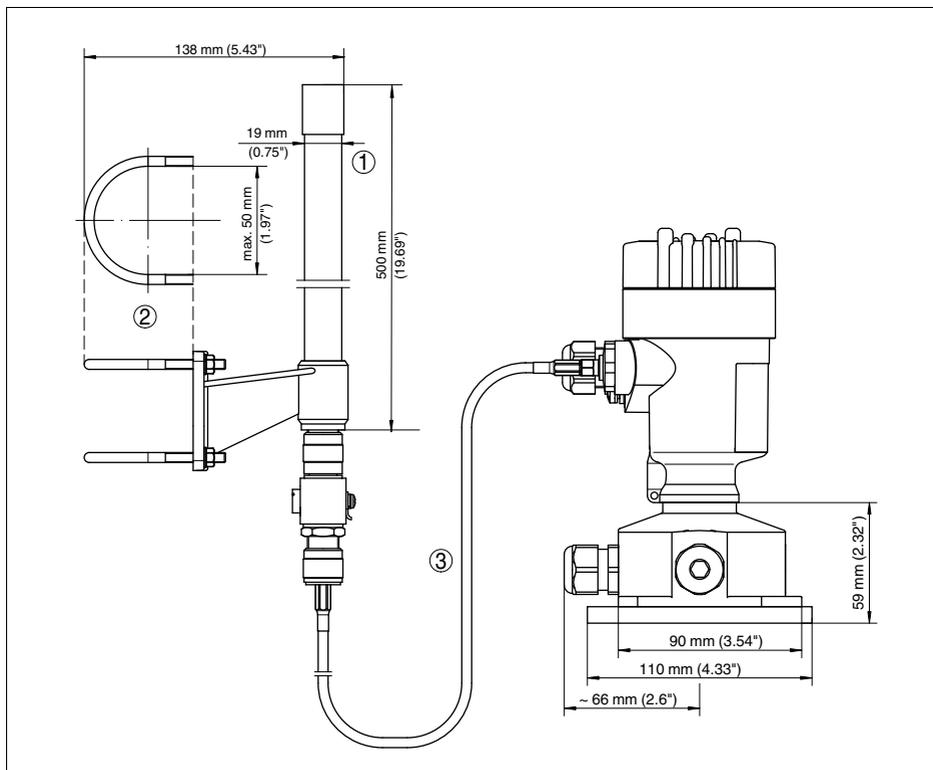


Рис. 17: Выносная антенна

- 1 Антенна
- 2 Скоба для монтажа на трубе
- 3 Антенный кабель 3 м

### **10.3 Защита прав на интеллектуальную собственность**

VEGA product lines are global protected by industrial property rights. Further information see <http://www.vega.com>.

Only in U.S.A.: Further information see patent label at the sensor housing.

VEGA Produktfamilien sind weltweit geschützt durch gewerbliche Schutzrechte.

Nähere Informationen unter <http://www.vega.com>.

Les lignes de produits VEGA sont globalement protégées par des droits de propriété intellectuelle.

Pour plus d'informations, on pourra se référer au site <http://www.vega.com>.

VEGA líneas de productos están protegidas por los derechos en el campo de la propiedad industrial.

Para mayor información revise la pagina web <http://www.vega.com>.

Линии продукции фирмы ВЕГА защищаются по всему миру правами на интеллектуальную собственность.

Дальнейшую информацию смотрите на сайте <http://www.vega.com>.

VEGA系列产品在全球享有知识产权保护。

进一步信息请参见网站<<http://www.vega.com>>。

### **10.4 Товарный знак**

Все используемые фирменные марки, а также торговые и фирменные имена являются собственностью их законного владельца/автора.





Дата печати:

VEGA Grieshaber KG  
Am Hohenstein 113  
77761 Schiltach  
Germany  
Phone +49 7836 50-0  
Fax +49 7836 50-201  
E-mail: [info@de.vega.com](mailto:info@de.vega.com)  
[www.vega.com](http://www.vega.com)



Вся приведенная здесь информация о комплектности поставки,  
применении и условиях эксплуатации датчиков и систем обработки  
сигнала соответствует фактическим данным  
на момент.

© VEGA Grieshaber KG, Schiltach/Germany 2010