

## О П И С А Н И Е

Импульсный радарный уровнемер Pulsar® модели R86 принадлежит к последнему поколению бесконтактных радарных уровнемеров Magnetrol® с питанием по токовой петле напряжением 24 В пост. тока. Улучшенные эксплуатационные характеристики, функции профилактической диагностики, а также разнообразные мастера настройки привносят простоту в технологии, которые были бы довольно сложны без них.

Это новейшее достижение в области радиолокационного измерения уровня предназначено для обеспечения непревзойденной производительности и простоты использования. Радарный уровнемер PULSAR модели R86, работающий на частоте 26 ГГц, является совершенным дополнением к уровнемерам PULSAR модели R96, работающим на частоте 6 ГГц и Eclipse® модели 706 GWR. Изделия всего семейства уровнемеров формируют целостный набор решений, позволяющий решать задачи, связанные с замерах уровней в промышленной среде.

## Т Е Х Н О Л О Г И Я

В основе радарного уровнемера PULSAR модели R86 лежит технология коротких импульсов энергии в сочетании со схемой эквивалентного квантования по времени. Короткие пакеты микроволновой энергии излучаются на частоте 26 ГГц и затем отражаются от поверхности жидкости. В начале цикла расстояние измеряется по формуле:

**D = Время прохождения (туда-обратно)/2.**

Уровень жидкости затем вычисляется в соответствии с настройками уровнемера.

## О Б Л А С Т И П Р И М Е Н Е Н И Я

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА:** жидкости и суспензии; углеводороды на водной основе (диэлектрическая проницаемость 1,7–100, 1,4 в успокоительном колодце)

**РЕЗЕРВУАРЫ:** большинство технологических или накопительных емкостей в условиях до номинальной температуры и давления. Ямы и отстойники, а также покрытые стеклом танки.

**УСЛОВИЯ:** практически все варианты измерения и контроля уровня, включая технологические условия, характеризующиеся различным удельным весом и диэлектрической проницаемостью, видимыми парами, высокой скоростью заполнения/опорожнения, турбулентностью, низкой до умеренной пеной и отложениями.



## О С О Б Е Н Н О С Т И

- Многопараметрический двухжильный, 24 В пост. тока с питанием по петле, уровнемер, определяющий уровень, объем или скорость потока.
- Работоспособность не зависит от процесса (изменения удельной плотности и диэлектрического сопротивления не влияют на точность замера).
- Рабочая частота 26 ГГц помогает достичь лучших производственных показателей при большей точности и разрешении.
- Антенна рассчитана на +400 °C (+750 °F), от -1,0 до 160 бар (от -14,7 до 2320 фн. на кв. дюйм).
- Диапазон измерения до 40 м (130 футов).
- Быстроразъемное соединение антенны позволяет сохранять герметическую плотность резервуара.
- 4-кнопочная клавиатура и графический ЖК дисплей позволяют удобно просматривать параметры конфигурации и кривой эхо-сигналов.
- Предупредительная диагностика не только сообщает о неисправностях, но и дает рекомендации по их устранению.
- Удобная компоновка, оптимизация и мастера настройки фильтрации отраженных сигналов (настройка фильтрации отраженных сигналов проста, интуитивно понятна и эффективна).
- подходит для уровня безопасности SIL2 (93,2% SFF, с полным выводением отчета FMEDA).
- Программа PACTware™ для ПК и расширенные DTM обеспечивают усовершенствованную конфигурацию и устранение неисправностей.
- Предусмотрен цифровой выход HART® или FOUNDATION fieldbus™.

## ИМПУЛЬСНЫЙ РАДАРНЫЙ УРОВНЕМЕР

PULSAR R86 монтируется в верхней части резервуара с направленным вниз импульсным радаром, работающим на частоте 26 ГГц. В отличие от других импульсных устройств (таких как волноводный радарный уровнемер ECLIPSE), которые формируют один короткий полупериод широкополосного радиосигнала (с крутым фронтом) (рис. 1), PULSAR излучает короткие пакеты энергии на частоте 26 ГГц (Рис. 2) и измеряет время прохождения сигнала, отраженного от поверхности жидкости.

Расстояние измеряется с использованием уравнения:

Расстояние равно скорости света, умноженной на время прохождения сигнала, деленное на два (Расстояние =  $C \times \text{Время}$  прохождения сигнала/2). Уровень затем вычисляется путем включения в уравнение высоты резервуара и других параметров конфигурации (рис. 3). Опорной точкой для расчета расстояния и уровня является точка отсчета прибора (верх резьбы BSP, низ резьбы NPT или поверхность стыка фланцевого соединения).

Точное значение измеренного уровня извлекается из ряда ложных отражений и других фоновых помех с помощью сложного алгоритма обработки сигналов. Новая схемотехника, примененная в новой модели PULSAR R86, отличается высокой энергоэффективностью, поэтому для проведения измерений не требуется использование режима рабочего цикла.

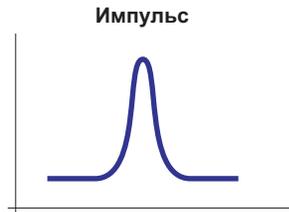


Рисунок 1



Рисунок 2

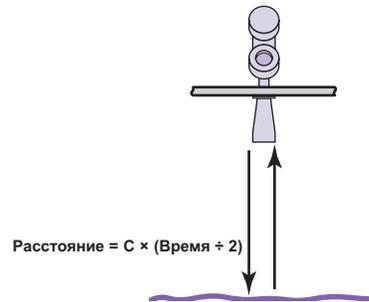


Рисунок 3

# ФАКТОРЫ, УЧИТЫВАЕМЫЕ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Применение радарных уровнемеров характеризуется

тремя основными условиями:

- Диэлектрическая проницаемость (технологической среды)
- Расстояние (диапазон измерений)
- Помехи (турбулентность, пена, ложные объекты, множественные отражения)

Радарный уровнемер PULSAR R86 поставляется с рупорными антеннами различных размеров и конфигураций:

- 1½"
- 2"
- 3"
- 4"

Максимальный диапазон измерений определяется по расстоянию от точки отсчета датчика прибора.

(нижняя часть резьбы nPT, поверхность прокладки резьбы BSP либо поверхность прокладки фланца) до низа резервуара (см. рис. 4).

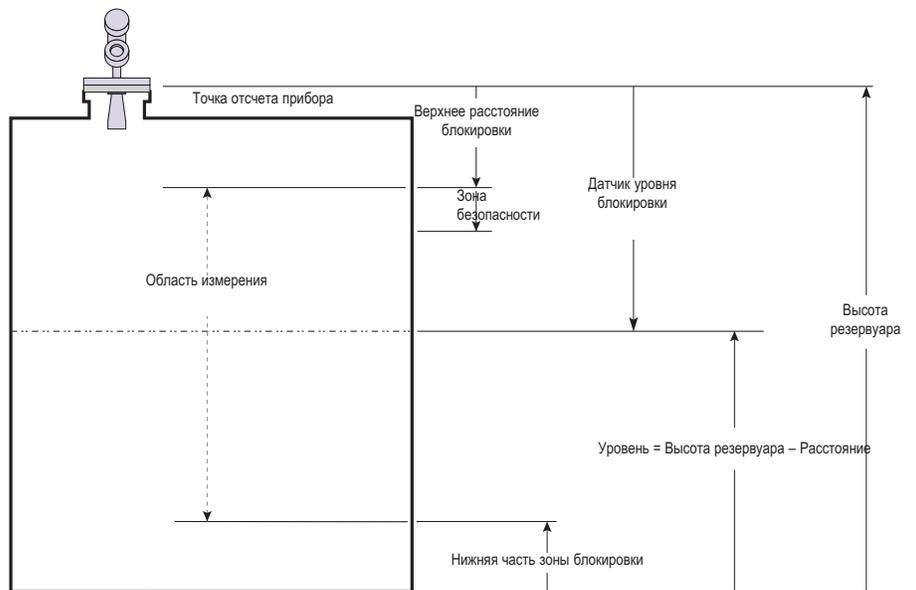


Рисунок 4

Поскольку антенные рупоры больших размеров могут выдавать сигналы большей мощности при меньших углах луча, при всех технологических условиях желательно использовать четырехдюймовую антенну для обеспечения лучших эксплуатационных характеристик. Однако, поскольку использование таких антенн не всегда целесообразно, доступны антенны других размеров.

В приведенной ниже таблице (рис. 5) представлен максимальный диапазон измерения каждой антенны на основе диэлектрической проницаемости и турбулентности.

Максимальный рекомендуемый диапазон измерения R86 в метрах (футах)							
Тип антенны	Диэлектрическая проницаемость	Турбулентность отсутствует или легкая			Турбулентность средняя или значительная		
		1,7-3	3-10	10-100	1,7-3	3-10	10-100
Рупор 1½"		9 (30)	12 (40)	18 (60)	3 (10)	5 (16)	8 (26)
Рупор 2"		10 (33)	15 (49)	20 (66)	3 (10)	6 (20)	10 (33)
Рупор 3"		15 (50)	20 (66)	30 (98)	4 (13)	9 (30)	12 (40)
Рупор 4"		20 (66)	30 (98)	40 (130)	7 (23)	12 (40)	15 (50)

Рисунок 5

Препятствия, помехи и отложения технологической среды значительно снижают надежность результатов измерений. Несмотря на то что теоретически возможно измерять уровень жидкости по антенне, жидкость не должна находиться ближе 50 мм (2") от нижней части антенны или 300 мм (12") от точки отсчета датчика, при этом учитывается только большее расстояние (см. рис. 6).

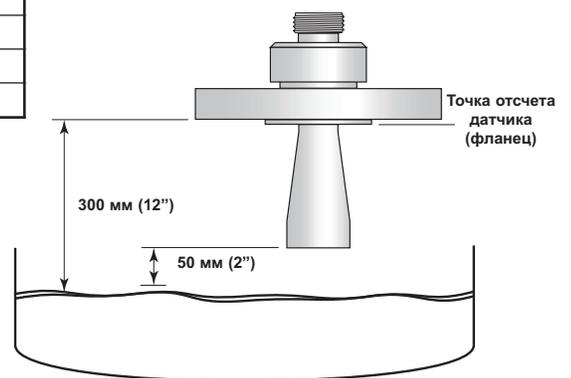


Рисунок 6

## МОНТАЖ

Радарный уровнемер PULSAR R86 может устанавливаться на резервуар с использованием различных монтажных соединений. Как правило, используются резьбовые либо фланцевые соединения.

### РАЗМЕЩЕНИЕ

Наиболее предпочтительно устанавливать радарный уровнемер на расстоянии  $\frac{1}{2}$  радиуса от центра резервуара, чтобы обеспечить беспрепятственное прохождение сигнала до слоя жидкости, где он может облучить энергией микроволн максимально возможную площадь поверхности. Традиционно рекомендуется не устанавливать датчик в центре крышки резервуара, а также на расстоянии менее 45 см (18") от стенки резервуара. Стенки резервуара могут создавать отражения, которые должны быть сведены к минимуму в процессе настройки уровнемера на месте (см. рис. 7).

### УГОЛ РАСТВОРА ЛУЧА

Различные размеры антенн имеют различную форму луча. На рис. 9 показан раствор луча для всех антенн PULSAR модели R86. В идеальном случае диаграмма направленности антенны должна обеспечить облучение максимально возможной площади поверхности при минимальном захвате посторонних объектов, находящихся в емкости, включая стенки резервуара. С помощью этих рисунков можно определить оптимальное место установки.

### ПРЕПЯТСТВИЯ

Практически любой объект, находящийся в зоне действия луча, создает отражения, которые могут быть неправильно истолкованы в качестве ложного уровня жидкости. Несмотря на то что модель PULSAR R86 оснащена мощной системой фильтрации отражений, необходимо принять все возможные меры для сведения к минимуму отражений от ложных объектов путем надлежащей установки и расположения устройства (см. рис. 8 и 9).

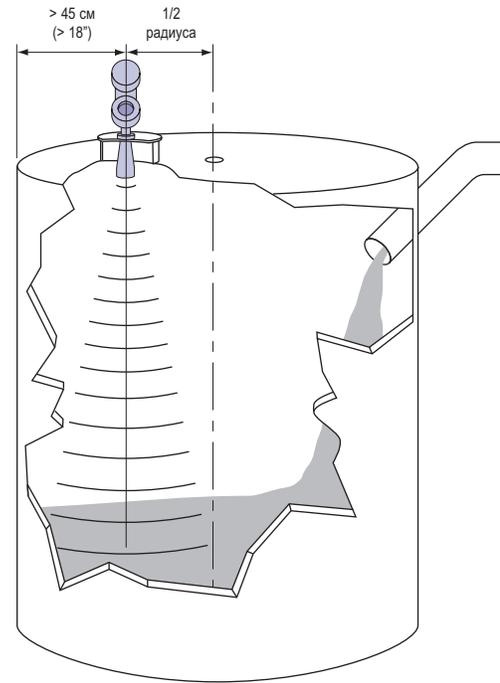


Рисунок 7

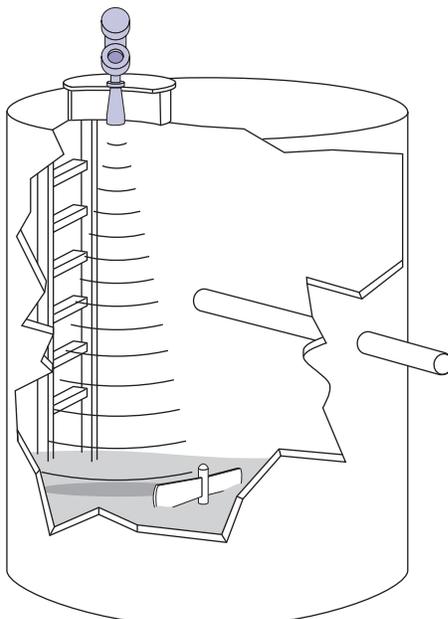
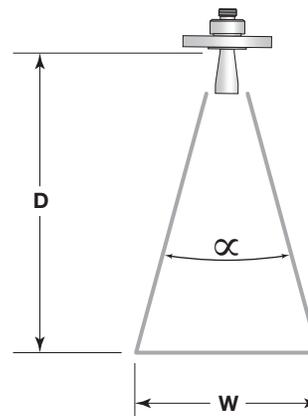


Рисунок 8

Антенна Угол раствора луча (°)	Раствор луча, W @-3dB; м (фт)			
	Рупор 1½" 20°	Рупор 2" 18°	Рупор 3" 11°	Рупор 4" 9°
Расстояние, D; м (фт)				
3 (10)	1,1 (3,5)	1,0 (3,2)	0,6 (1,9)	0,5 (1,6)
6 (20)	2,1 (7,1)	1,9 (6,3)	1,2 (3,9)	0,9 (3,1)
9 (30)	3,2 (10,6)	2,9 (9,5)	1,7 (5,8)	1,4 (4,7)
12 (40)	4,2 (14,1)	3,8 (12,7)	2,3 (7,7)	1,9 (6,3)
15 (50)	5,3 (17,6)	4,8 (15,8)	2,9 (9,6)	2,4 (7,9)
18 (60)	6,3 (21,2)	5,7 (19,0)	3,5 (11,6)	2,8 (9,4)
20 (65)		6,3 (20,6)	3,9 (12,5)	3,1 (10,2)
30 (98)			5,8 (18,9)	4,7 (15,4)
40 (130)				6,3 (20,5)

Рисунок 9

## УСТАНОВКА

### ПАТРУБКИ

Неправильная установка на патрубке создает эффект интерференции (нежелательные сигналы), который оказывает негативное влияние на результаты измерений. Антенна всегда должна устанавливаться таким образом, чтобы ее активная часть была как минимум на 13 мм (0,5") ниже патрубка. Следует обязательно учитывать размеры патрубка внутри емкости (см. рис. 10). С целью обеспечения надежной работы уровнемера PULSAR модели R86 при монтаже на патрубках с размерами L до 1,8 м (72") предусматриваются удлинители антенны.

### ОРИЕНТАЦИЯ

Уровнемер PULSAR модели R86 использует циркулярную поляризацию. Это означает, что луч микроволнового излучения не нужно вручную регулировать (вращать) во время сдачи в эксплуатацию, как это необходимо для других радарных уровнемеров. В результате процесс запуска значительно упрощается.

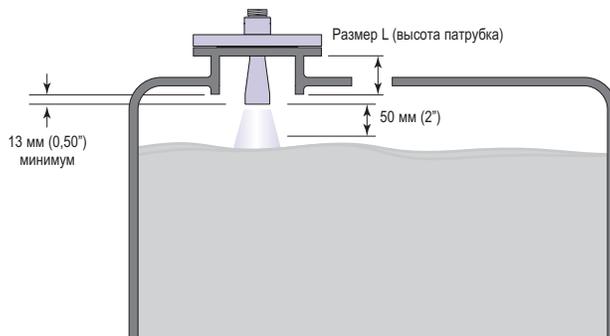


Рисунок 10

## ТЕМПЕРАТУРНОЕ УДЛИНЕНИЕ

### УДЛИНЕНИЕ ДЛЯ СРЕД С ВЫСОКОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ИЛИ ДАВЛЕНИЕМ

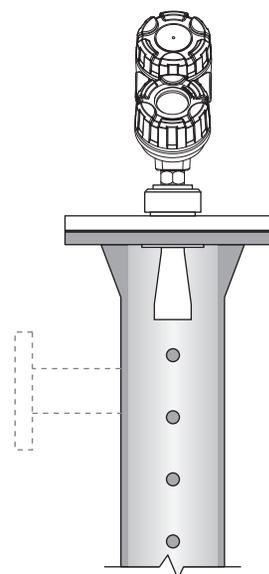
Чтобы ограничить влияние на датчик высоких температур, характерных для некоторых производственных сред, необходимо установить высокотемпературное удлинение (арт. 032-6922-001) между антенной и уровнемером. См. диаграмму «Диапазон рабочих температур» на стр. 6.



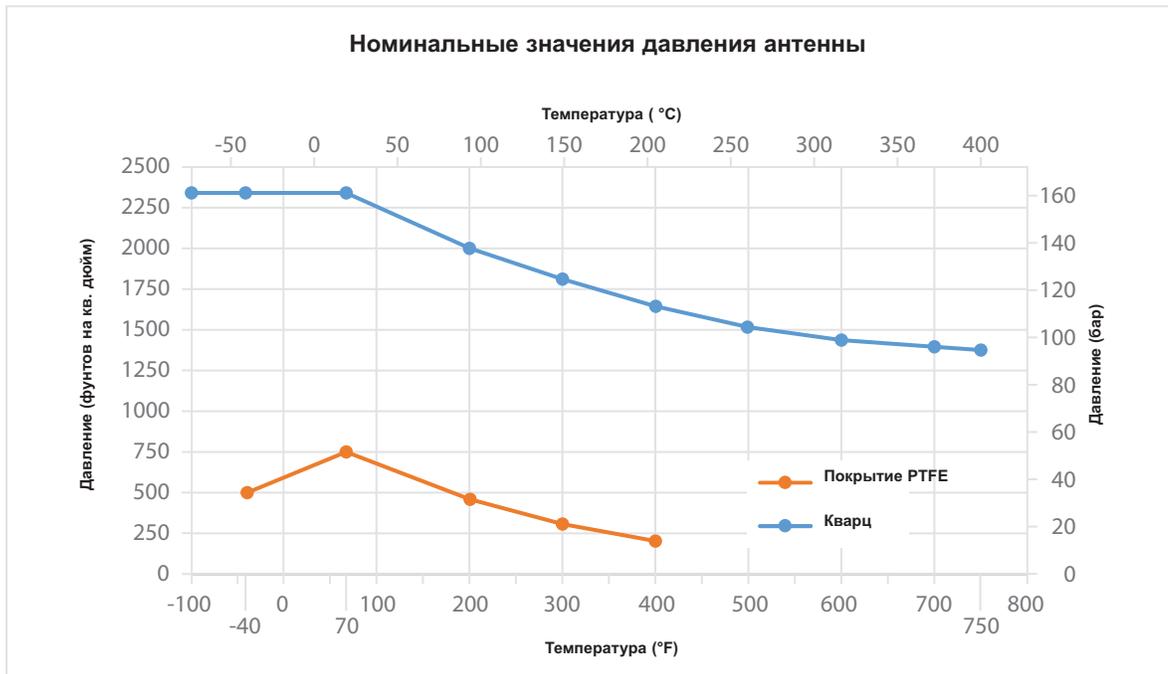
## СТОЯКИ И УСПОКОИТЕЛЬНЫЕ КОЛОДЦЫ

Уровнемер PULSAR модели R86 может монтироваться в стояках или в успокоительных колодцах, однако следует учитывать некоторые факторы:

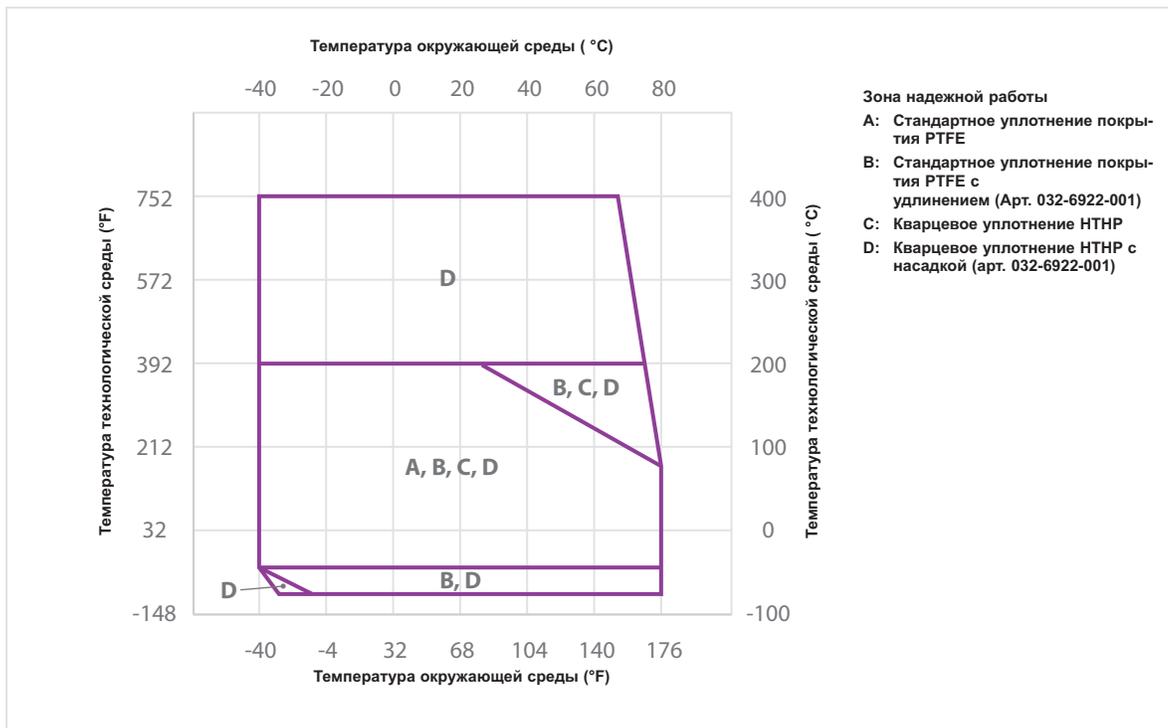
- Только для металлических успокоительных колодцев: Внутренний диаметр 45–200 мм (1¾"–8").
- Диаметр колодца должен быть одинаков по всей длине; использование переходников или зазоров не допускается.
- Использовать только рупорные антенны, размер которых соответствует внутреннему диаметру трубы; возможно использование патрубка 8" с рупорной антенной 4"
- Длина успокоительного колодца не должна превышать общую расчетную длину измерения (т. е. в успокоительном колодце должна находиться жидкость).
- Сварные швы должны быть гладкими.
- Отверстия: круглые < 3 мм (0,125") диаметром, щелевые < 3 мм (0,125") шириной.
- Если используется изоляционный клапан, это должен быть полнопроходной шаровой клапан с внутренним диаметром, равным диаметру трубы.
- В настройках должен быть предусмотрен ввод ненулевого значения внутреннего диаметра трубы.



## ТЕМПЕРАТУРА/ДАВЛЕНИЕ



## ДИАПАЗОН РАБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР



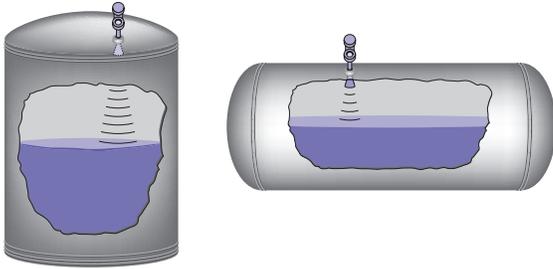
Диапазон рабочих температур	Температурный класс
0 ... 130 °C	T4
130 ... 195 °C	T3
195 ... 295 °C	T2
295 ... 400 °C	T1

## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

### ИМПУЛЬСНЫЙ РАДАРНЫЙ УРОВНЕМЕР

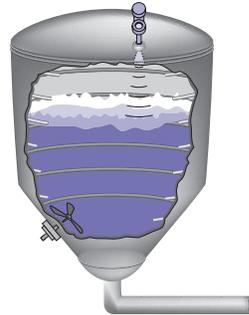
#### РЕЗЕРВУАРЫ ХРАНЕНИЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОГО ЗАПАСА

**УСЛОВИЯ:** спокойные поверхности



#### РЕАКТОРЫ

**УСЛОВИЯ:** турбулентность и пена

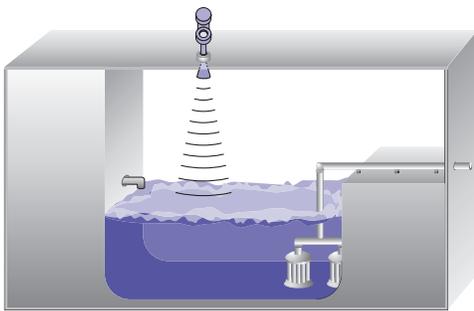


#### КАМЕРЫ И БАЙПАС



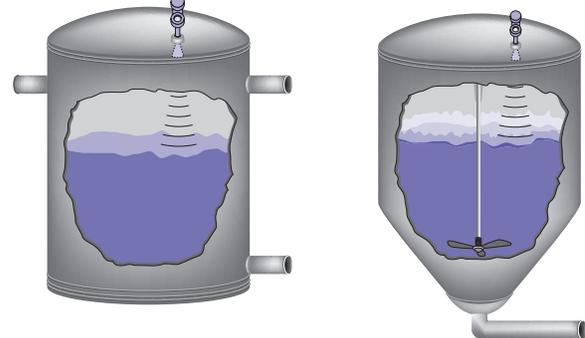
#### ЗАКРЫТЫЕ ОТСТОЙНИКИ

**УСЛОВИЯ:** турбулентность, пена и изменение диэлектрической проницаемости



#### ЕМКОСТИ ДЛЯ СМЕШИВАНИЯ

**УСЛОВИЯ:** Турбулентность, пена и изменение диэлектрической проницаемости



## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ С ОТКРЫТЫМ ПОТОКОМ

$$Q=K(L-CN)^n$$



#### Расширенный выбор элементов основного потока

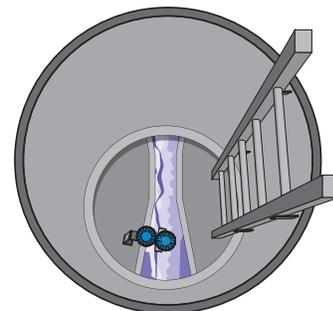
Благодаря 35 различным профилям труб и заслонок, реализованных в электронике, будет трудно найти вариант с открытым каналом потока, в котором невозможно применение уровнемера R86. Нестандартные варианты применения с потоком могут реализовываться за счет использования либо 20-точечной специализированной таблицы, либо традиционного уравнения потока выхода, допускающего прямой ввод различных уравнений потока.

#### Счетчики двойного потока

Два семиразрядных счетчика потока предназначены для записи данных потока в кубических футах, галлонах, миллионах галлонов, литрах, миллионах литров или в кубометрах. Один счетчик может сбрасываться, в другом возможность сброса не предусмотрена. Доступны для выбора несколько множителей, чтобы обеспечить необходимую степень масштабирования. Время работы счетчика также записывается и указывает на отрезок времени, в течение которого счетчик ведет запись потока.

#### ПРИЛАГАЕМЫЕ ЖЕЛОБЫ И ПЛОТИНЫ

**УСЛОВИЯ:** турбулентность, пена и изменение диэлектрической проницаемости



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Для достижения оптимальной точности монтаж уровнемера следует производить на высоте не менее 75 см (30") от гидротехнического сооружения для измерения расхода (зависит от типа и размера сооружения). Сведения о размерах гидротехнических сооружений можно получить у изготовителя.

# СЛОЖНЫЕ СЛУЧАИ ПРИМЕНЕНИЯ

## АЛЬТЕРНАТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ВОЛНОВОДНЫХ РАДАРОВ

Некоторые случаи могут представлять сложность для бесконтактного радарного уровнемера. Ниже приводятся примеры, когда рекомендуется использовать волноводный радар.

- Чрезвычайно низкая диэлектрическая проницаемость среды ( $\epsilon_T < 1,7$ ).
- Очень слабое отражение от поверхности жидкости (в особенности при турбулентности) может привести к уменьшению эксплуатационных характеристик.
- Резервуары, в которых находится очень много ложных объектов отражений (мешалки, насосы, лестницы, трубы и т. п.).
- При очень низких уровнях жидкой среды с малой диэлектрической проницаемостью может обнаруживаться металлическое днище резервуара, что может привести к ухудшению качества измерений.
- Пена может поглощать или, наоборот, отражать энергию микроволн в зависимости от толщины пены, ее диэлектрической проницаемости и толщины стенки пузырьков. Из-за флуктуаций объема (толщины слоя) пены невозможно количественно определить эффективность измерений. Датчик может получать большую часть, некоторую часть или вообще не получать энергии излученного радиосигнала.
- Чрезвычайно большой уровень жидкости (переполнение), когда поверхность среды находится очень близко к антенне, может привести к ложным показаниям и неправильным результатам измерений.
- Интерфейсные приложения  
См. бюллетень по волноводному радарному уровнемеру ECLIPSE модели 706 BE 57-106.

## ТАБЛИЦА ВЫБОРА УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ КОЛЕЦ (УПЛОТНЕНИЙ)

Материал	Код	Максимальная температура	Максимальное давление	Мин. темп.	Рекомендуется Предназначено для	Не рекомендуется Предназначено для
Viton® GFLT	0	+200 °C при 16 бар (400 °F при 232 фн. на кв. дюйм)	51,7 бар при +20 °C (750 фунтов на кв. дюйм при +70 °F)	-40 °C (-40 °F)	Общее применение, этилен	Кетоны (метилэтилкетон, ацетон), жидкости типа Skydrol, амины, безводный аммиак, простые и сложные эфиры с малым молекулярным весом, горячие фтористоводородная или хлорсульфоновая кислоты, серосодержащие углеводороды
Kalrez®-4079	2	+200 °C при 16 бар (400 °F при 232 фн. на кв. дюйм)	51,7 бар при +20 °C (750 фунтов на кв. дюйм при +70 °F)	-40 °C (-40 °F)	Неорганические и органические кислоты (в том числе фтористоводородная и азотная кислота), альдегиды, этилен, гликоли, органические масла, силиконовые масла, уксус, серосодержащие углеводороды	Черный щелок, горячая вода, пар, горячие алифатические амины, этиленоксид, пропиленоксид, расплавленный натрий, расплавленный калий
① Simriz Sz485 (панее Aegis PF128)	8	+200 °C при 16 бар (400 °F при 232 фн. на кв. дюйм)	51,7 бар при +20 °C (750 фунтов на кв. дюйм при +70 °F)	-20 °C (-4 °F)	Неорганические и органические кислоты (включая фтористоводородную и азотную), альдегиды, этилен, органические масла, гликоли, силиконовые масла, уксус, серосодержащие углеводороды, пар, амины, этиленоксид, пропиленоксид, эксплуатация в условиях коррозии	Черный щелок, фреон-43, фреон-75, жидкость типа Galden, жидкий KEL-F, расплавленный натрий, расплавленный калий
Kalrez® 6375	A	+200 °C при 16 бар (400 °F при 232 фн. на кв. дюйм)	51,7 бар при +20 °C (750 фунтов на кв. дюйм при +70 °F)	-40 °C (-40 °F)	Неорганические и органические кислоты (включая фтористоводородную и азотную), альдегиды, этилен, органические масла, гликоли, силиконовые масла, уксус, серосодержащие углеводороды	Горячая вода, пар, горячие алифатические амины, этиленоксид, пропиленоксид
Кварц	N	+400 °C при 94,8 бар (750 °F при 1375 фн. на кв. дюйм)	160 бар при +20 °C (2320 фн. на кв. дюйм при +70 °F)	-70 °C (-100 °F)	Оборудование общего назначения, работающее при высоких температурах/давлениях, углеводороды, полный вакуум (герметичность), аммиак, хлор	Горячие щелочные растворы, фтористоводородная кислота среды с pH > 12, прямое воздействие насыщенного пара

① Максимум +150 °C (+300 °F) для эксплуатации при наличии пара.



Данные изделия соответствуют требованиям директивы ЭМС 2014/53/EU, директивы 2014/68/EU для устройств, работающих под давлением, директив ATEX 2014/34/EU и RoHS 2011/65/EU.

<p><b>Взрывобезопасное исполнение</b>  <b>США/Канада:</b>                  FM17US0108X / FM17CA0055X                  Класс I, Раздел 1, группа В, С, D, Т4...Т1                  Зона 1 А Ex db ia IIB+H2 Т4...Т1                  Зона 1 Ex d ia IIB+H2 Т4...Т1                  Та = -40... +70 °С                  Тип 4Х, IP 67</p> <p><b>Огнезащитное исполнение</b>  <b>ATEX – FM17ATEX0027X</b>                  II 1/2 G Ex db ia IIB + H2 Т4...Т1 Ga/Gb                  Та = -40... +70 °С                  IP 67</p> <p><b>МЭК - МЭК Ex FMG 17.0012X</b>                  Ex db ia IIB + H2 Т4...Т1 Ga/Gb                  Та = -40... +70 °С                  IP 67</p>	<p><b>Невоспламеняющее исполнение</b>  <b>США/Канада:</b>                  FM17US0108X / FM17CA0055X                  Класс I, II, III, Раздел 2, группа А, В, С, D, E, F, G, Т4...Т1                  Класс 1, зона 2 АEx nA ia IIC Т4...Т1                  Класс 1, зона 2 Ex nA ia IIC Т4...Т1                  Та = -15... +70 °С                  Тип 4Х, IP 67</p> <p><b>Неискрящее исполнение</b>  <b>ATEX - FM17ATEX0028X</b>                  II 3 G Ex nA IIC Gc Т4...Т1                  Та = -15... +70 °С                  IP 67</p> <p><b>МЭК – МЭК Ex FMG 17.0012X</b>                  Ex nA IIC Gc Т4...Т1                  Та = -15... +70 °С                  IP67</p>
<p><b>Искробезопасное исполнение</b>  <b>США/Канада:</b>                  FM17US0108X / FM17CA0055X                  Класс I, II, III, раздел 1, группы А, В, С, D, E, F, G, Т4                  Класс I, зона 0 АEx ia IIC Т4...Т1                  Класс I, зона 0 Ex ia IIC Т4...Т1 Ga                  Та = -40... +70 °С                  Тип 4Х, IP 67</p> <p><b>ATEX – FM17ATEX0027X</b>                  II 1 G Ex ia IIC Т4...Т1 Ga                  Та = -40... +70 °С                  IP 67</p> <p><b>МЭК – МЭК Ex FMG 17.0012X</b>                  Ex ia IIC Т4...Т1 Ga                  Та = -40... +70 °С                  IP 67</p>	<p><b>Защита от воспламенения пыли</b>  <b>США/Канада:</b>                  FM17US0108X / FM17CA0055X                  Класс II, III, Раздел 1, группы Е, F и G, Т4...Т1                  Та = -15... +70 °С                  Тип 4Х, IP67</p> <p><b>ATEX – FM17ATEX0027X</b>                  II 2 D Ex ia tb IIIC Т100 °С Db                  Та = -15... +70 °С                  IP 67</p> <p><b>МЭК – МЭК Ex FMG 17.0012X</b>                  Ex ia tb IIIC Т100 °С Db                  Та = -15... +70 °С                  IP 67</p>

FM3600:2011, FM3610:2010, FM3611:2004, FM3615:2006, FM3616:2011, FM3810:2005, ANSI/ISA60079-0:2013, ANSI/ISA 60079-1:2015, ANSI/ISA 60079-11:2013, ANSI/ISA 60079-15:2012, ANSI/ISA 60079-26:2011, NEMA 250:2003, ANSI/IEC 60529:2004, C22.2 No. 0.4:2009, C22.2 No. 0.5:2008, C22.2 No. 30:2007, C22.2 No. 94:2001, C22.2 No. 213:2012, C22.2 No. 1010.1:2009, CAN/CSA 60079-0:2011, CAN/CSA 60079-1:2011, CAN/CSA 60079-11:2014, CAN/CSA 60079-15:2012, C22.2 No. 60529:2005, EN60079-0:2012, EN60079-1:2014, EN60079-11:2012, EN60079-15:2010, EN60079-26:2007, EN60079-31:2009, EN60529+A1:1991-2000, IEC60079-0:2011, IEC60079-1:2014, IEC60079-11:2011, IEC60079-15:2010, IEC60079-26:2006, IEC60079-31:2008

Данное оборудование с заряжаемыми непроводящими элементами, такими как окраска корпуса и антенна с использованием PTFE, сополимеров полипропилена или норила Ep265, снабжено предупреждающей маркировкой с указанием мер безопасности, принимаемых при наличии электростатического заряда во время работы. При использовании в опасной зоне оборудование и сторона установки (например, резервуар) должны быть подключены к заземлению и должно уделяться внимание не только объектам измерений, таким как жидкости, газы, порошки и т.д., но и соответствующим условиям, например, контейнер-цистерна, емкость и т. д., (в соответствии с IEC 60079-32-1)\*.

### Декларация соответствия FCC (ID# LPN-R86)

Данное оборудование было подвергнуто испытаниям, которые показали его соответствие допускам для цифровых устройств класса В согласно требованиям части 15 Правил федеральной комиссии по связи (FCC). Эти допуски рассчитаны исходя из требований обеспечения приемлемой защиты от недопустимых помех при установке оборудования в жилых помещениях. Рассматриваемое оборудование создает, использует и может излучать высокочастотную энергию и, в случае его монтажа и применения с отклонениями от требований настоящего руководства, может генерировать помехи, способные нарушить радиосвязь в районе.

### Сертификация органами связи

Орган	В резервуаре	Вне резервуара
FCC	47 CFR, часть 15, подчасть С, раздел 15.209 Излучатели непреднамеренных помех	47 CFR, Часть 15, подчасть С, раздел 15.256
ISED	RSS-211	RSS-211
ETSI	EN 302 372 V2.1.1 (2016-12)	(Ожидается)

# ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УРОВНЕМЕРА

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ / ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

### Конструкция системы

Принцип измерения	Импульсный радарный уровнемер 26 ГГц
-------------------	--------------------------------------

### Вход

Измеряемая переменная	Уровень, определяемый на основании времени прохождения радиоимпульса
Диапазон измерения	0,2–40 м (0,5–130 фт)

### Выход

Тип	4–20 мА, с HART 3,8–20,5 мА (в соответствии со стандартом NAMUR NE43)
	FOUNDATION fieldbus™: H1 (ITK версии 6.2.0)
Разрешающая способность	Аналоговый сигнал 0,003 мА
	Цифровой дисплей 1 мм
Сопротивление токовой петли	GP/IS 591 Ом при 24 В пост. тока и 22 мА
	С защитой от воспламенения/взрыва: 500 Ом при 24 В пост. тока и 22 мА
Аварийный диагностический сигнал	Выбирается: 3,6 мА, 22 мА (соответствует требованиям NAMUR NE 43) или HOLD (сохранение последнего значения)
Диагностическая индикация	Соответствует требованиям NAMUR NE107
Время демпфирования	Регулируемое 0–10

### Пользовательский интерфейс

Клавиатура	4-кнопочная, с вводом данных с помощью меню
Дисплей	Графический жидкокристаллический дисплей
Передача цифровой информации	HART, версия 7 с коммутатором, FOUNDATION fieldbus™ AMS, или FDT
	Программное обеспечение DTM (PACTware™), EDDL
Языки меню	ЖК дисплей уровнемера: английский, французский, немецкий, испанский, русский
	Описания устройств (DD) для HART: английский, французский, немецкий, испанский, русский, китайский, португальский
	СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ для шины FOUNDATION fieldbus: английский

### Питание (измеряется на клеммах устройства)

	HART: установки общего назначения (устойчивые к атмосферным воздействиям) / искробезопасное исполнение / взрывобезопасное исполнение: мин. 11 В пост. тока на клеммах при определенных условиях (см. руководство по вводу/выводу BE58-58-603)
	FISCO, FNICO, взрывобезопасное исполнение, установки общего назначения, устойчивые к атмосферным воздействиям
	FOUNDATION fieldbus™: от 9 до 17,5 В пост. тока

### Корпус

Материал	IP 67, литье под давлением, алюминий A413 (< 0,6% меди); по дополнительному заказу – нержавеющая сталь
Вес нетто/брутто	Алюминиевый корпус 2,0 кг (4,5 фунта)
	Нержавеющая сталь 4,5 кг (10,0 фунта)
Габаритные размеры	См. стр. 12
Кабельный ввод	½" NPT или M20
Аппаратура с уровнем полноты безопасности SIL 2	Доля безопасных отказов = 93,2% (только HART)
	Функциональная надежность для SIL 2 – прибор типа 1oo1 (один прибор из одного) согласно МЭК 61508
	(по запросу предоставляется полный отчет по анализу отказов, их последствий и диагностике (FMEDA))

## УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Рабочая температура	Общее применение: -40... +80 °C (-40... +175 °F)
	Сертифицировано: -40... +70 °C (-40... +160 °F);
	ЖК дисплей: -20... +70 °C (-5... +160 °F)
Температура хранения	-45... +85 °C (-50... +185 °F)
Влажность	0–99%, без образования конденсата
Электромагнитная совместимость	Соответствует требованиям CE (EN 61326) и NAMUR NE 21
Защита от перенапряжений	Соответствует требованиям CE EN 61326 (1000 В)
Ударопрочность/вибростойкость	ANSI/ISA-S71.03 класс SA1 (ударопрочность); ANSI/ISA-S71.03 класс VC2 (вибростойкость)

## ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Нормальные условия	Отражение от идеального рефлектора при температуре +20 °C (+70 °F)	
Линейность	± 3 мм (0,1 дюйма)	
Погрешность измерения	± 3 мм (0,1 дюйма) (Характеристики слегка ухудшаются в пределах 1,5 м (60 дюймов) от антенны)	
Разрешающая способность	1 мм или 0,1 дюйма	
Повторяемость результатов измерений	± 3 мм (0,1 дюйма)	
Время отклика	< 2 секунд (в зависимости от конфигурации)	
Время инициализации	< 30 секунд	
Влияние температуры окружающей среды	Цифровой сигнал	Среднее значение 3 мм (0,12") / 10 К, макс. ± 10 мм (0,4") во всем диапазоне температур: -40... +80 °C (-40... +175 °F)
	Аналоговый сигнал	Сила выходного тока (дополнительная погрешность по отношению к диапазону 16 мА) В среднем 0,03% / 10 К, макс. ± 0,45% во всем диапазоне температур: -40... +80 °C (-40... +175 °F)
Максимальная скорость изменения	450 см (180")/мин.	
FOUNDATION fieldbus™	Версия ИТК	6.2.0
	Класс устройства Н1	Активный планировщик связей (LAS), вкл./выкл. по выбору
	Класс профиля Н1	31PS, 32L
	Функциональные блоки	(8) AI, (3) преобразователь, (1) источник, (2) ПИД (1) арифметический блок, (1) нормализатор сигнала, (1) селектор входа, (1) интегратор
	Ток покоя	17 мА
	Время выполнения	10 мс (15 мс с блоком ПИД)
	Модификация устройства	01
	Версия дескриптора устройства (DD)	0x01

## ХАРАКТЕРИСТИКИ АНТЕННЫ

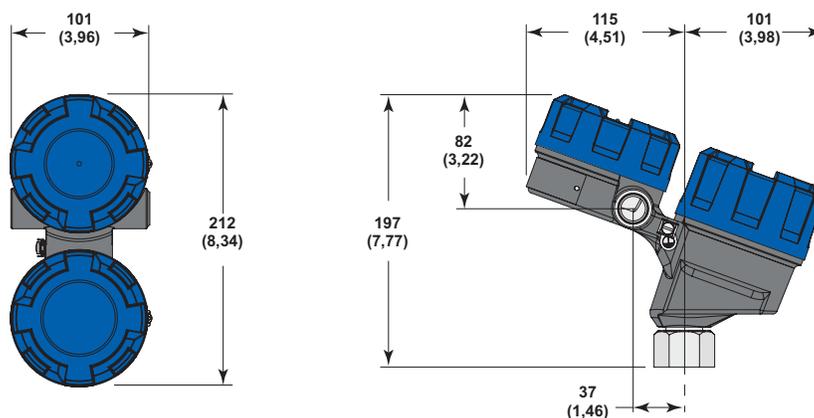
### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ / ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Материал антенны	316 нерж. сталь или Hastelloy C	
Технологический материал уплотнения	PTFE с уплотнительными кольцами или кварцем	
Максимальная температура технологической среды	+400 °C при 94,8 бар (+750 °F при 1375 фн. на кв. дюйм)	
Максимальное давление технологической среды	-1,0... 160 бар при +20 °C (-14,7... 2320 фн. на кв. дюйм при +70 °F)	
Обслуживание в условиях вакуума	Герметичность до $< 5 \times 10^{-7}$ см <sup>3</sup> /с, гелий	
Минимальная диэлектрическая проницаемость (в зависимости от применения)	1,7 (1,4 с успокоительными колодцами)	

# РАЗМЕРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

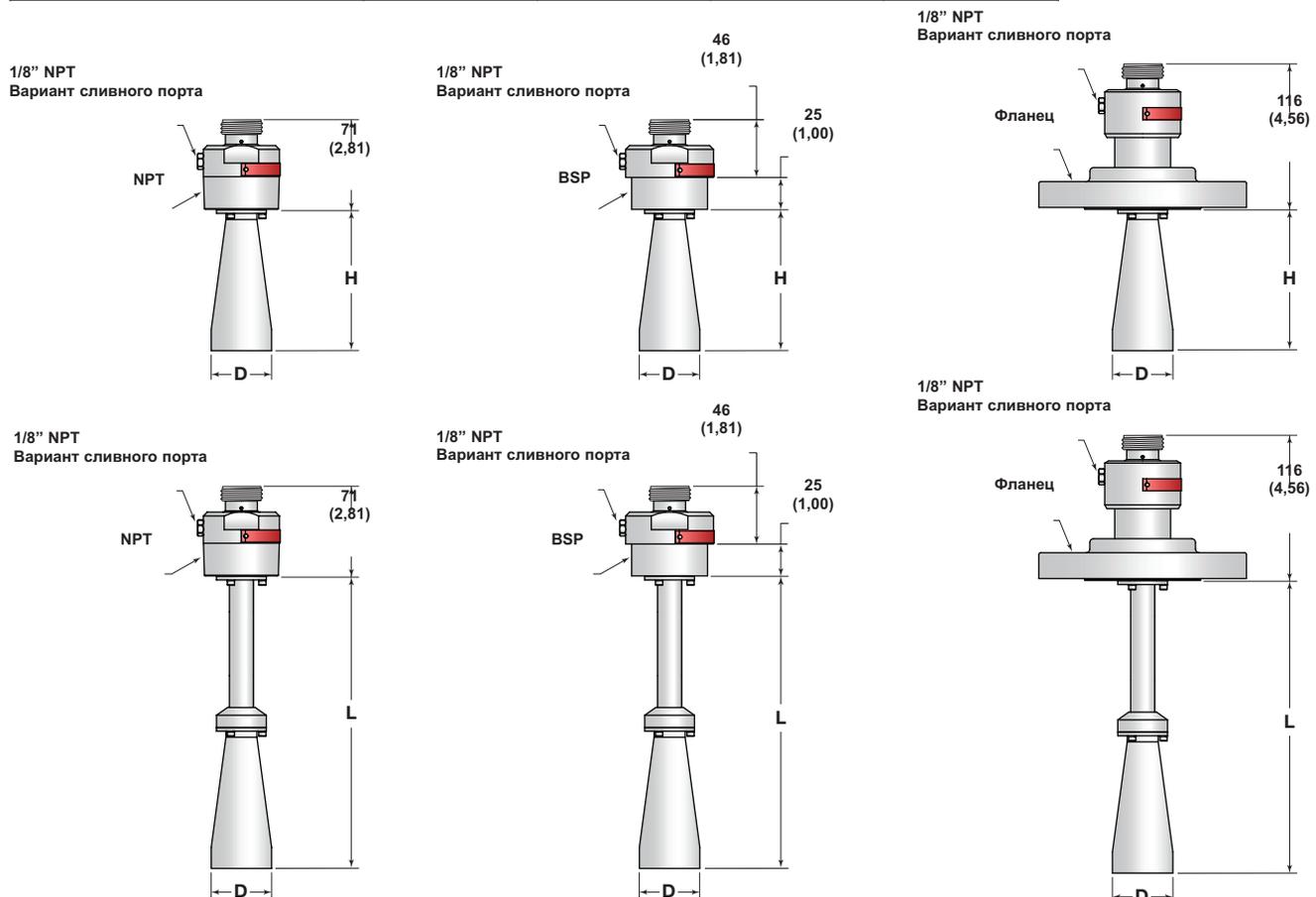
М М ( Д Ю Й М Ы )

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ



## РУПОРНАЯ АНТЕННА

	Номер модели	Третий разряд (размер рупора)			
		Разряд 11 (расширение)	1 (1½")	2 (2")	3 (3")
Размер H (высота)	0 (отсутствует)	81 (3,2)	114 (4,5)	216 (8,5)	292 (11,5)
Размер L (длина)	1 (4")	152 (6)	—	—	—
	2 (8")	203 (8)	211 (8,3)	—	—
	3 (12")	305 (12)	305 (12)	315 (12,4)	366 (14,4)
	4 (24")	610 (24)	610 (24)	610 (24)	610 (24)
	5 (48")	1219 (48)	1219 (48)	1219 (48)	1219 (48)
	6 (72")	1829 (72)	1829 (72)	1829 (72)	1829 (72)
Размер D (диаметр)		40 (1,56)	48 (1,89)	75 (2,95)	95 (3,74)



## ПЛАН УСКОРЕННОЙ ПОСТАВКИ (ESP)

Некоторые модели могут поставляться в короткие сроки, которые составляют не более 4 недель после получения заводом заказа на покупку, в рамках плана ускоренной поставки (ESP).

Модели, обеспечиваемые планом ускоренной поставки (ESP), имеют цветовую кодировку в таблицах выбора изделий.

Для того чтобы воспользоваться преимуществами ESP, достаточно выбрать номер модели с соответствующей цветовой кодировкой (распространяется на стандартные размеры).

Доставка в соответствии с планом ускоренной поставки имеет ограничения по объему: не более 5 идентичных блоков в одном заказе. Для получения информации о возможных сроках поставки заказов, содержащих большее количество изделий, а также о других изделиях и дополнительных элементах следует обратиться в местное представительство компании.

### 1–3 | СИСТЕМА MЕР

R 8 6	Воздушный радарный уровнемер – импульсный радар 26 ГГц
-------	--

### 4 | ПИТАНИЕ

5	24 В пост. тока, двухжильный
---	------------------------------

### 5 | ВЫХОДНОЙ СИГНАЛ

1	4–20 мА с HART
2	FOUNDATION fieldbus™ H1

### 6 | ОПЦИИ БЕЗОПАСНОСТИ

0	Отсутствует (только для FOUNDATION fieldbus) (5-й символ = 2)
1	Оборудование с уровнем надежности SIL 2 – только HART (5-й символ = 1)

### 7 | ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА/МОНТАЖ

0	Нет цифрового дисплея и клавиатуры – единая конструкция
A	Цифровой дисплей и клавиатура – единая конструкция

### 8 | КЛАССИФИКАЦИЯ

0	Установки общего назначения, устойчивость к атмосферным воздействиям (IP 67)
1	Искробезопасное исполнение (FM и CSA)
3	Взрывобезопасное исполнение (FM и CSA)
A	Искробезопасное исполнение (ATEX/IEC)
B	Огнеупорное исполнение (ATEX/IEC) - доступно только с 10-ым знаком антенны N ①
C	Неискрящее исполнение (ATEX)
D	Исполнение для работы в зонах с взрывоопасной пылью (ATEX)

① Ожидается

### 9 | КОРПУС

1	Литье под давлением, алюминий, двойной отсек, под углом 20°
2	Точное литье, нерж. сталь 316, два отсека, под углом 20°

### 10 | КАБЕЛЬНЫЙ ВВОД

0	½" NPT
1	M20
2	½" NPT с защитой от солнца
3	M20 с защитой от солнца



## 1-2 | ТЕХНОЛОГИЯ

R B	Радарные антенны PULSAR, 26 ГГц
-----	---------------------------------

## 3 | КОНФИГУРАЦИЯ/МОДЕЛЬ

1	Рупор 1½"
2	Рупор 2"
3	Рупор 3"
4	Рупор 4"

## 4-5 | ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ, РАЗМЕР/ТИП

31	Резьба 1½" NPT	41	Резьба 2" NPT
32	Резьба 1½" BSP (G 1½")	42	Резьба 2" BSP (G 2")

### Фланцы ANSI

### Фланцы стандарта EN (DIN)

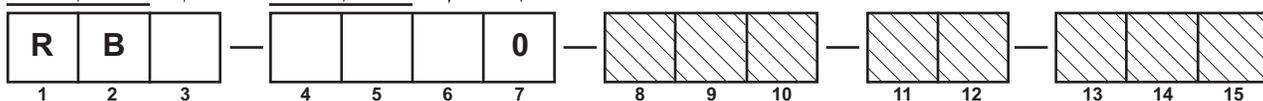
43	2" 150# ANSI фланец с выступом	DA	DN 50, PN 16	EN 1092-1 тип A
44	2" 300# ANSI фланец с выступом	DB	DN 50, PN 25/40	EN 1092-1 тип A
45	2" 600# ANSI фланец с выступом	DD	DN 50, PN 63	EN 1092-1 тип B2
53	3" 150# ANSI фланец с выступом	EA	DN 80, PN 16	EN 1092-1 тип A
54	3" 300# ANSI фланец с выступом	EB	DN 80, PN 25/40	EN 1092-1 тип A
55	3" 600# ANSI фланец с выступом	ED	DN 80, PN 63	EN 1092-1 тип B2
63	4" 150# ANSI фланец с выступом	FA	DN 100, PN 16	EN 1092-1 тип A
64	4" 300# ANSI фланец с выступом	FB	DN 100, PN 25/40	EN 1092-1 тип A
65	4" 600# ANSI фланец с выступом	FD	DN 100, PN 63	EN 1092-1 тип B2
73	6" 150# ANSI фланец с выступом	GA	DN 150, PN 16	EN 1092-1 тип A
74	6" 300# ANSI фланец с выступом	GB	DN 150, PN 25/40	EN 1092-1 тип A
75	6" 600# ANSI фланец с выступом	GD	DN 150, PN 63	EN 1092-1 тип B2

## 6 | НОРМЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

0	Промышленное исполнение
K	ASME B31.1
L	ASME B31.3
M	ASME B31.3 и NACE MR0175/MR0103
N	NACE MR0175/MR0103

## 7 | ОПЦИИ ФЛАНЦЕВ

0	Отсутствует
---	-------------



# НОМЕР МОДЕЛИ АНТЕННЫ

## 8 | КОНСТРУКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ

A	Нерж. сталь 316/316L
B	Hastelloy C
R	Нерж. сталь 316/316L с фланцем из углеродистой стали
S	Hastelloy C с фланцем из углеродистой стали

## 9 | ОЖИДАНИЕ

0	
---	--

## 10 | МАТЕРИАЛЫ УПЛОТНИТЕЛЬНЫХ КОЛЕЦ/ВАРИАНТЫ УПЛОТНЕНИЙ

0	Viton GFLT
2	Kalrez 4079
8	Simriz SZ485 (ранее Aegis PF128) — NACE
A	Kalrez 6375
N	Отсутствует - кварцевое уплотнение (обязательно для сертификата взрывобезопасности ATEX/ IEC) ①

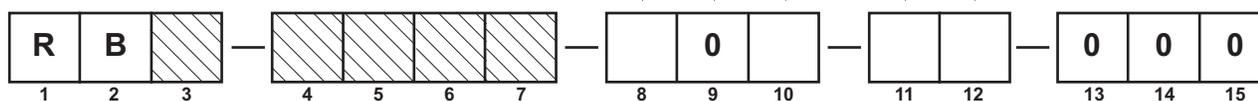
① Ожидается

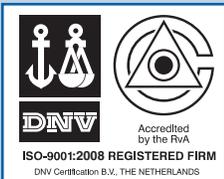
## 11 | УДЛИНИТЕЛИ АНТЕННЫ

0	Отсутствует
1	Для высоты патрубка ≤ 100 мм (4") - доступно только с 3-м знаком антенны 1
2	Для высоты патрубка ≤ 200 мм (8") - доступна только с третьим знаком антенны 3 или 4
3	Для высоты патрубка ≤ 300 мм (12")
4	Для высоты патрубка ≤ 600 мм (24")
5	Для высоты патрубка ≤ 1200 мм (48")
6	Для высоты патрубка ≤ 1800 мм (72")

## 12 | СПЕЦИАЛЬНЫЕ ОПЦИИ

0	Отсутствует
1	½" NPT с промывочным соединением





#### ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА СОГЛАСНО ISO 9001:2008

СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА КОМПАНИИ MAGNETROL ГАРАНТИРУЕТ НАИВЫСШИЙ УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА НА ВСЕХ ЭТАПАХ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ИЗГОТОВЛЕНИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ. НАША СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ОДОБРЕНА И СЕРТИФИЦИРОВАНА В СООТВЕТСТВИИ СО СТАНДАРТОМ ISO 9001:2008. КОМПАНИЯ СОСРЕДОТОЧЕНА НА ПОЛНОМ УДОВЛЕТВОРЕНИИ НУЖД КЛИЕНТОВ, ПРЕДОСТАВЛЯЯ ИМ КАК КАЧЕСТВЕННЫЕ ИЗДЕЛИЯ, ТАК И КАЧЕСТВЕННОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

#### ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

ГАРАНТИРУЕТСЯ, ЧТО ВСЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ И УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ УСТРОЙСТВА КОНТРОЛЯ УРОВНЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМПАНИИ MAGNETROL НЕ БУДУТ ИМЕТЬ ДЕФЕКТОВ МАТЕРИАЛОВ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ В ТЕЧЕНИЕ 18 МЕСЯЦЕВ, НАЧИНАЯ С ДАТЫ ОТГРУЗКИ С ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ. ПРИ ВОЗВРАТЕ ИЗДЕЛИЯ В ТЕЧЕНИЕ ГАРАНТИЙНОГО СРОКА, ЕСЛИ В ХОДЕ ПРОВЕРКИ НА ЗАВОДЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ БУДЕТ ПРИЗНАНО, ЧТО ДАННЫЙ СЛУЧАЙ ЯВЛЯЕТСЯ ГАРАНТИЙНЫМ, КОМПАНИЯ MAGNETROL INTERNATIONAL ВЫПОЛНИТ РЕМОНТ ИЛИ ЗАМЕНУ ИЗДЕЛИЯ БЕЗ КАКОЙ-ЛИБО ОПЛАТЫ СО СТОРОНЫ ПОКУПАТЕЛЯ (ИЛИ ВЛАДЕЛЬЦА), ЗА ИСКЛЮЧЕНИЕМ ТРАНСПОРТНЫХ РАСХОДОВ. MAGNETROL НЕ НЕСЕТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА НЕПРАВИЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ, А ТАКЖЕ НЕ ПРИНИМАЕТ ПРЕТЕНЗИИ ПО ТРУДОЗАТРАТАМ, ПРЯМЫМ ИЛИ КОСВЕННЫМ УЩЕРБАМ, КОТОРЫЕ ВОЗНИКЛИ ПРИ МОНТАЖЕ ИЛИ В ХОДЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ ИЗДЕЛИЯ. НЕ СУЩЕСТВУЕТ КАКИХ-ЛИБО ДРУГИХ ЯВНО ВЫРАЖЕННЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ ГАРАНТИЙ, КРОМЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПИСЬМЕННЫХ ГАРАНТИЙ, РАСПРОСТРАНЯЮЩИХСЯ НА НЕКОТОРЫЕ ИЗДЕЛИЯ КОМПАНИИ MAGNETROL.



БЮЛЛЕТЕНЬ №:  
ВВОДИТСЯ В ДЕЙСТВИЕ:  
ЗАМЕЩАЕТ ИЗДАНИЕ ОТ:

RU 58-103.2  
АВГУСТ 2017  
Новое

#### ВОЗМОЖНЫ ИЗМЕНЕНИЯ

BENELUX FRANCE	Heikensstraat 6, 9240 Zele, België -Belgique Tel. +32 (0)52.45.11.11 • Fax. +32 (0)52.45.09.93 • E-Mail: info@magnetrol.be
DEUTSCHLAND	Alte Ziegelei 2-4, D-51491 Overath Tel. +49 (0)2204 / 9536-0 • Fax. +49 (0)2204 / 9536-53 • E-Mail: vertrieb@magnetrol.de
INDIA	B-506, Sagar Tech Plaza, Saki Naka Junction, Andheri (E), Mumbai - 400072 Tel. +91 22 2850 7903 • Fax. +91 22 2850 7904 • E-Mail: info@magnetrolindia.com
ITALIA	Via Arese 12, I-20159 Milano Tel. +39 02 607.22.98 • Fax. +39 02 668.66.52 • E-Mail: mit.gen@magnetrol.it
RUSSIA	Business center "Farvater", Ruzovskaya Street 8B, office 400A, 190013 St. Petersburg Tel. +7 812 320 70 87 • E-Mail: info@magnetrol.ru
U.A.E.	PO Box 261454 • JAFZA LIU FZS1 – BA03, Jebel Ali Tel. +971 4 880 63 45 • Fax +971 4 880 63 46 • E-Mail: info@magnetrol.ae
UNITED KINGDOM	Unit 1 Regent Business Centre, Jubilee Road Burgess Hill West Sussex RH 15 9TL Tel. +44 (0)1444 871313 • Fax +44 (0)1444 871317 • E-Mail: sales@magnetrol.co.uk

www.magnetrol.com

#### БЛИЖАЙШЕЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО КОМПАНИИ