

Преобразователь уровня радиоволновый волноводный ТЭКФЛЕКС

ГРВТ.407629.001 ТУ

Назначение

Преобразователи уровня радиоволновые волноводные ТЭКФЛЕКС по ГРВТ.407629.001 ТУ применяются для непрерывного измерения уровня жидких и сыпучих сред в различных находящихся под давлением и открытых резервуарах, емкостях и сосудах, эксплуатирующихся на объектах нефтегазовых, нефтехимических, атомных предприятий и в других отраслях промышленности в составе различных технологических установок.

Преобразователи уровня радиоволновые волноводные ТЭКФЛЕКС могут применяться для контроля текущего уровня различных типов жидкостей: пресная и морская вода, вода высокой чистоты, нефть различной вязкости, светлые и темные нефтепродукты, масла, охлаждающие жидкости, кислоты и щелочи, а также кристаллизующиеся и склонные к налипанию среды, включая карбамид в виде расплава, растворов и гранулята. Материалы чувствительного элемента и присоединительных узлов подбираются под конкретную среду.



Основные сферы применения

- нефтегазовая промышленность;
- химическая и нефтехимическая отрасли;
- атомная промышленность;
- морские и речные суда и танкеры;
- газовозы и химовозы;
- морские буровые платформы;
- горно-обогатительная и металлургическая отрасли;
- производство, распределение и очистка воды;
- производство строительных материалов;
- пищевая промышленность;
- жилищно-коммунальное хозяйство;
- сельское хозяйство и др.

Отличительные особенности

- Двухъобъемный корпус: изолированный от электронного блока клеммный отсек;
- Взаимозаменяемость электронных блоков;
- Поверка прибора без разгерметизации резервуара (поверяется электронный блок);
- Поворотный корпус (360°);
- Высокотемпературное исполнение до +450°C;
- Наличие библиотек DD, DTM, HDD;
- Режим измерения «от торца зонда» (как в ручном, так и в автоматическом режиме);
- Память помех;
- Реперные участки зонда для самоконтроля измерительного тракта
- Полноценное конфигурирование прибора через HART-протокол.

Конструктивное исполнение и принцип действия

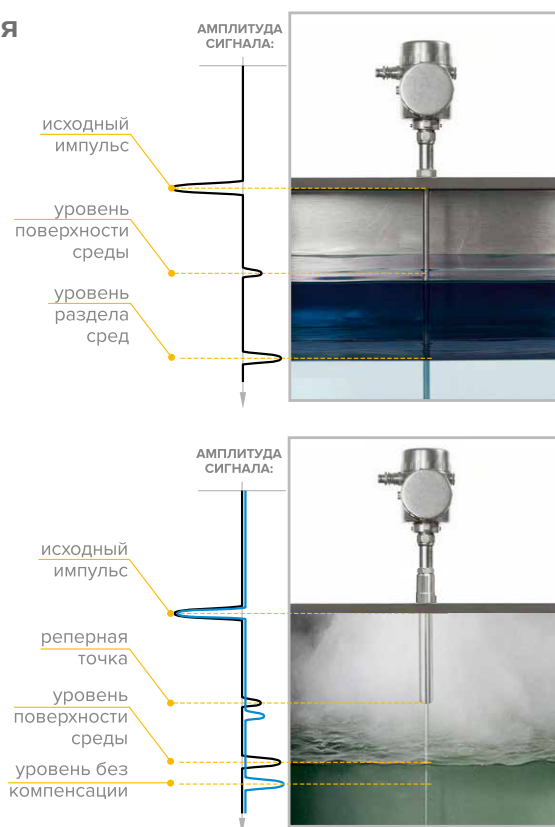
Принцип действия волноводного преобразователя уровня ТЭКФЛЕКС основан на технологии рефлектометрии с временным разрешением TDR. Микроволновые радиоимпульсы малой мощности направляются вниз по зонду, погруженному в измеряемую среду. Когда радиоимпульс достигает среды с диэлектрической проницаемостью, отличной от проницаемости газа над поверхностью среды, то из-за разности диэлектрических проницаемостей происходит отражение микроволнового сигнала в обратном направлении.

Временной интервал между моментом передачи зондирующего импульса и моментом приема эхо-сигнала пропорционален расстоянию до уровня контролируемой среды. Аналогичным образом измеряется расстояние между датчиком и границей раздела двух жидких сред с различными коэффициентами диэлектрической проницаемости.

На средах с низкой диэлектрической проницаемостью отражение от поверхности ослаблено. В этом случае ТЭКФЛЕКС определяет уровень по смещению эхо-сигнала от торца зонда, переключаясь в этот режим автоматически, без вмешательства оператора и перенастройки прибора.

Преобразователи уровня ТЭКФЛЕКС представляют собой моноблочную конструкцию и состоят из электронного блока, размещенного в металлическом корпусе, и чувствительного элемента. В зависимости от модификации чувствительный элемент может иметь различные конструкции: коаксиальный, стержневой, тросовый, двойной стержневой или двойной тросовый. Материал подбирается с учетом температуры, давления и агрессивности среды. Для агрессивных сред применяется фторопластовое покрытие как альтернатива коаксиальному исполнению. Длина зонда конструктивно определяет диапазон измерений уровня. На зонде выполнены реперные участки, то есть отражатели с известным положением, по которым прибор контролирует стабильность измерительного тракта и целостность чувствительного элемента в процессе эксплуатации.

Корпус электронного блока закрывается резьбовой крышкой. В исполнении с дисплеем на крышке прибора расположено прозрачное окно для снятия показаний. Крышка уплотняется резиновым кольцом, кабель герметизируется кабельным вводом. В высокотемпературном исполнении уровнемер оснащается теплоотводом.



Реперный участок

Диэлектрическая проницаемость пара, аммиака или сжиженного газа над уровнем измеряемой среды меняется с температурой и давлением технологического процесса и напрямую влияет на скорость распространения микроволнового импульса. Без компенсации это формирует нарастающую погрешность измерения уровня. Реперный участок ТЭКФЛЕКС представляет собой отрезок волновода известной длины с точным отражателем. Прибор непрерывно измеряет расстояние до реперной точки и вносит поправку в измерение уровня в реальном времени. Погрешность не накапливается.

Подходит для измерения:

уровня жидких сред	одновременного измерения верхнего уровня жидкой среды и уровня раздела двух жидких сред	уровня жидких сред с насыщенным паром	уровня кипящих жидких сред в том числе с пеной	уровня сыпучих сред

Исполнения и основные характеристики сенсоров

		
Стержневой волновод	Тросовый волновод	Коаксиальный волновод
Жёсткий стержень из нержавеющей или специальных сталей. Универсальное решение для большинства жидких сред.	Гибкий стальной трос для высоких резервуаров и хранилищ, где жёсткий стержень не может быть использован.	Двухтрубная конструкция диаметром 22 или 40 мм для сред с низкой диэлектрической проницаемостью. Подавляет влияние пены, пара и бурления.
- Длина волновода до 15 000 мм - Минимальная ϵ среды 1,4 - Температура от -196 до $+450$ °C - Давление до 35,0 МПа.	- Длина волновода до 24 000 мм - Минимальная ϵ среды 1,4 - Температура от -196 до $+450$ °C - Давление до 35,0 МПа.	- Длина волновода до 15 000 мм - Минимальная ϵ среды 1,2 - Температура от -196 до $+450$ °C - Давление до 35,0 МПа.
		
Двойной стержневой волновод	Двойной тросовый волновод	Специальные волноводы
Два жёстких стержня с повышенной помехозащищенностью. Игнорирует ложные отражения от теплообменников, мешалок и перегородок в аппаратах со сложной геометрией, пластиковых резервуарах.	Два гибких стальных троса для высоких резервуаров. Сочетает большую длину измерения с помехозащищенностью от мешалок и перегородок. Также используется в пластиковых резервуарах.	Гнутый волновод с радиусом изгиба от 150 мм для горизонтального монтажа и байпасных камер. Версия из стали 310MoLN рассчитана для применения в производстве карбамида. Внутри трубы расположен стержневой или тросовый волновод с PTFE-покрытием либо из специальных сталей для агрессивных сред. Изготавливаются по индивидуальному ТЗ под технологический процесс заказчика.
- Длина волновода до 15 000 мм - Минимальная ϵ среды 1,4 - Температура от -196 до $+450$ °C - Давление до 35,0 МПа.	- Длина волновода до 24 000 мм - Минимальная ϵ среды 1,4 - Температура от -196 до $+450$ °C - Давление до 35,0 МПа.	

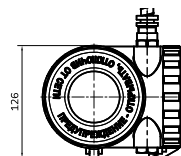
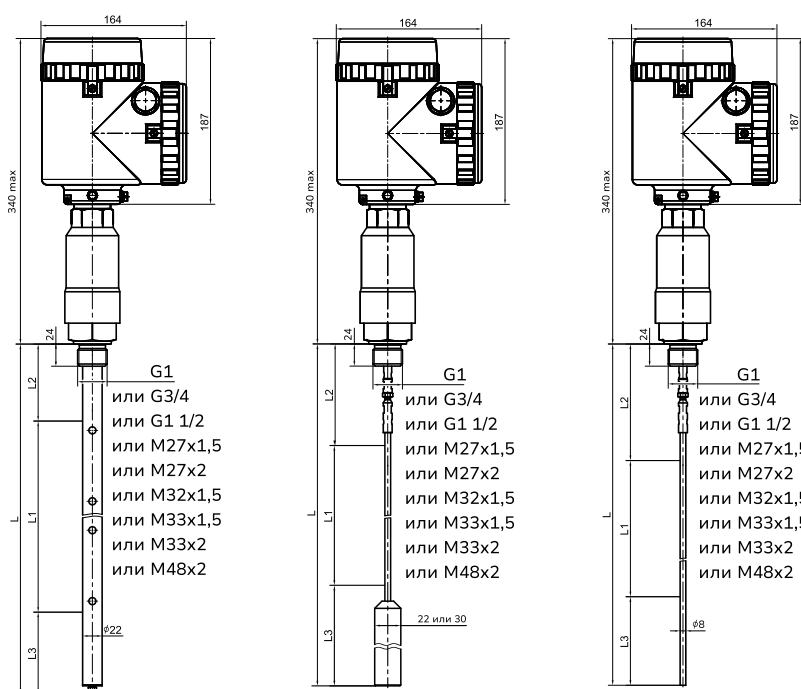
		
Стандартное	Высокотемпературное	Криогенное
Волновод из нержавеющей стали с уплотнением из EPDM либо FKM/FFKM. Подходит для измерения уровня воды и светлых нефтепродуктов в большинстве технологических процессов.	Уплотнение из терморасширенного графита ТРГ и теплоотвод исключают деградацию уплотнения и перегрев электронного блока при высоких температурах процесса.	Для сжиженных газов с низкой диэлектрической проницаемостью применяют коаксиальный волновод. Он подавляет влияние кипения и пенообразования при заполнении резервуара.
■ Температура среды: $-60...+160^{\circ}\text{C}$ ■ Давление: от 1,6 до 35,0 МПа	■ Температура среды: $-196...+450^{\circ}\text{C}$ (по спецзаказу до $+600^{\circ}\text{C}$) ■ Давление: до 35,0 МПа	■ Температура среды: от -196°C ■ Давление: до 35,0 МПа ■ Минимальная ϵ среды 1,2
		
Кислотостойкое	Морское	Раздельное
Детали, контактирующие со средой, выполнены из хастеллоя или титана, устойчивых к кислотной и щелочной коррозии, и имеют футеровку из PTFE. Покрытие также предотвращает налипание вязких и суспензионных сред.	Корпус электронного блока из нержавеющей стали. Исполнение одобрено Российским морским регистром судоходства. Устойчив к соляному туману и морским брызгам при эксплуатации на открытой палубе.	Электронный блок вынесен на расстояние до 15 м от волновода, что обеспечивает стабильную работу в условиях высокой температуры или вибрации.
■ Температура среды: до $+200^{\circ}\text{C}$ ■ Давление: до 20,0 МПа	■ Корпус из нержавеющей стали ■ Свидетельства РМРС и РКО	■ Температура среды: до $+450^{\circ}\text{C}$ ■ Давление: до 35 МПа

Основные технические характеристики

Принцип измерения	рефлектометрия во временной области
Диапазон измерений	- до 12 000 мм (стержневой и коаксиальный чувствительные элементы); - до 24 000 мм (тросовый чувствительный элемент)
Максимальное рабочее давление	1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 35 МПа
Температура контролируемой среды	- от -60 до + 160°C; - от -100 до +250°C; - от -200 до +450°C
Предельная допускаемая основная абсолютная погрешность измерения	±3,5 мм; ±5 мм; ±10 мм
Выходной сигнал	- аналоговый 4-20мА+ HART; два аналоговых 4-20мА и HART по первому аналоговому выходу; - цифровой по интерфейсу RS-485; - PROFIBUS PA; - иной - по запросу
Напряжение питания	от 13 до 36В пост. тока
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP66/67; IP68 – по запросу
Исполнение по взрывозащите	- без взрывозащиты; 0Ex ia IIC T6 Ga 1Ex db IIC T6 Gb 0Ex ia IIC T6 Ga/Ex ia IIIC T80°C Da 1Ex db IIC T6 Gb/Ex tb IIIC T80° Db
Подключение к процессу	- резьба; - накидная гайка; - фланец; - иное - по запросу
Материал корпуса	- алюминий анодированный или окрашенный; - нержавеющая сталь - по запросу
Исполнения ЧЭ	- стержень (в том числе составной) диаметром 6-12 мм (от 300 до 12000 мм); - трос (от 500 до 24 000 мм); - коаксиальный (в том числе составной) диаметром наружной оболочки 22 мм (от 300 до 12000 мм); - иной - по запросу
Климатическое исполнение	ОМ; УХЛ; О; Т
Температура окружающей среды	-60...+85°C
Категория размещения по ГОСТ 15150-69	1, 2, 3, 4 тип атмосферы III
Наработка на отказ	не менее 100 000 ч
Срок службы	не менее 25 лет
Гарантийный срок эксплуатации	24 месяца; - до 60 месяцев (расширенный)

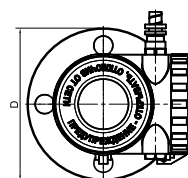
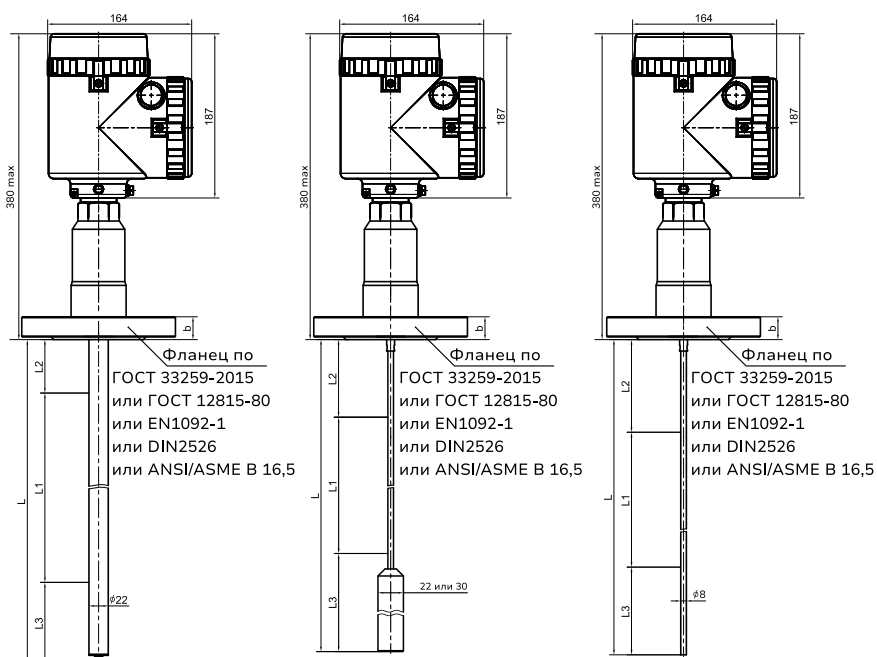
Габаритные размеры

ТЭКФЛЕКС с резьбовым подключением: температура до 160 °С



L — длина чувствительного элемента;
L1 — измеряемый уровень;
L2 — верхний неизмеряемый уровень;
L3 — нижний неизмеряемый уровень.

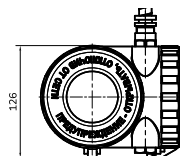
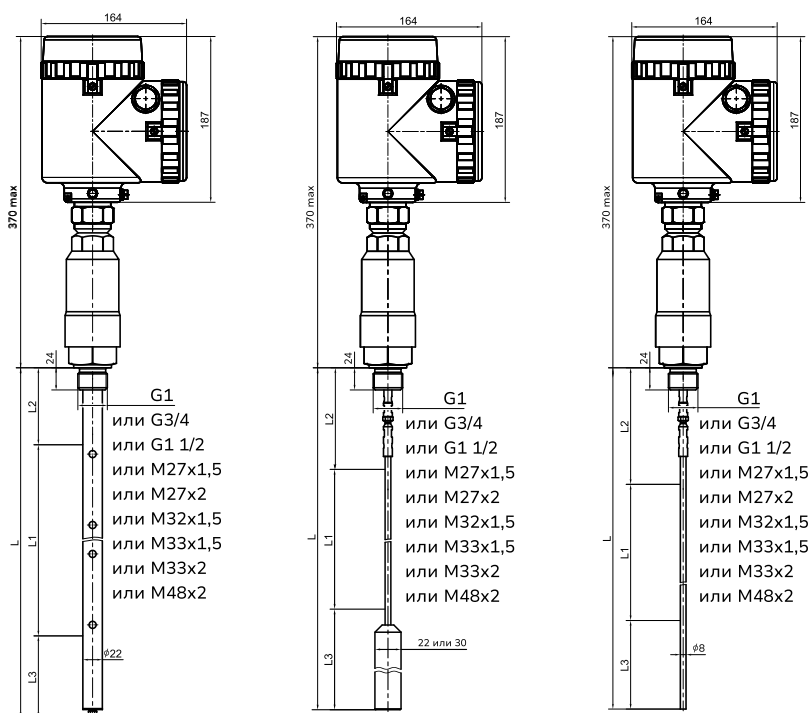
ТЭКФЛЕКС с фланцевым подключением: температура до 160 °С



L — длина чувствительного элемента;
L1 — измеряемый уровень;
L2 — верхний неизмеряемый уровень;
L3 — нижний неизмеряемый уровень.
 Исполнения уплотнительной поверхности
 фланца: A, B, C, D, E, F, J, L, M.

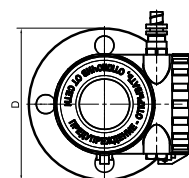
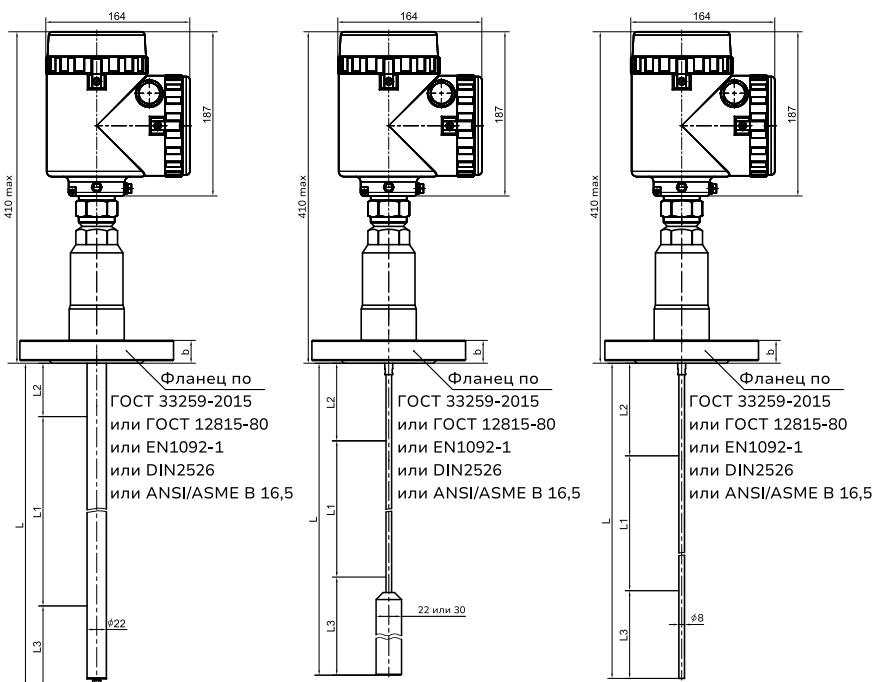
Габаритные размеры

ТЭКФЛЕКС с резьбовым подключением: температура до 250 °С



L — длина чувствительного элемента;
L1 — измеряемый уровень;
L2 — верхний неизмеряемый уровень;
L3 — нижний неизмеряемый уровень.

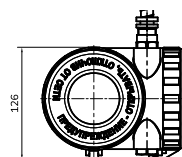
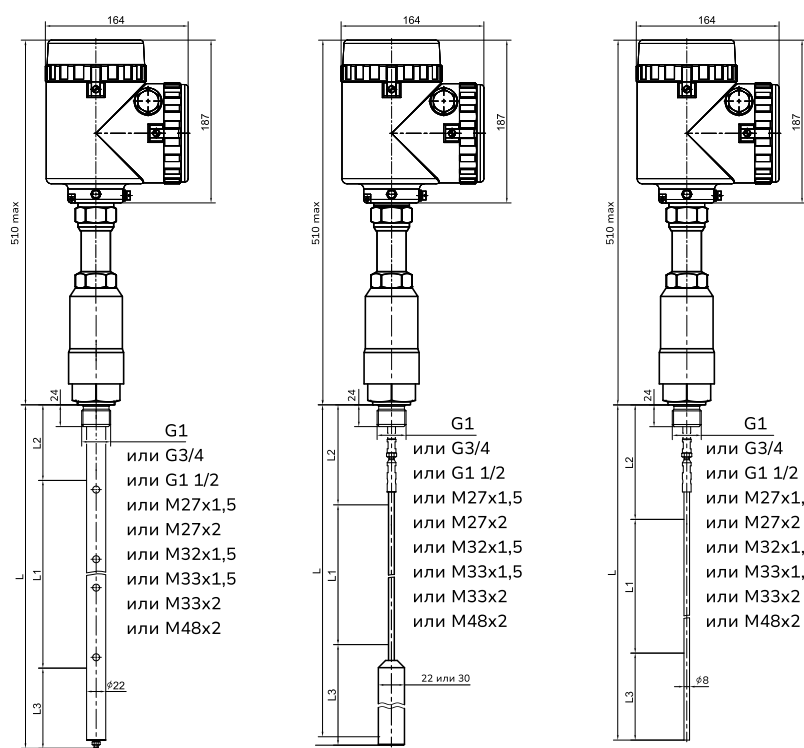
ТЭКФЛЕКС с фланцевым подключением: температура до 250 °С



L — длина чувствительного элемента;
L1 — измеряемый уровень;
L2 — верхний неизмеряемый уровень;
L3 — нижний неизмеряемый уровень.
 Исполнения уплотнительной поверхности фланца: A, B, C, D, E, F, J, L, M.

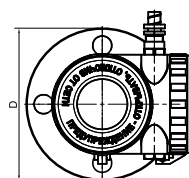
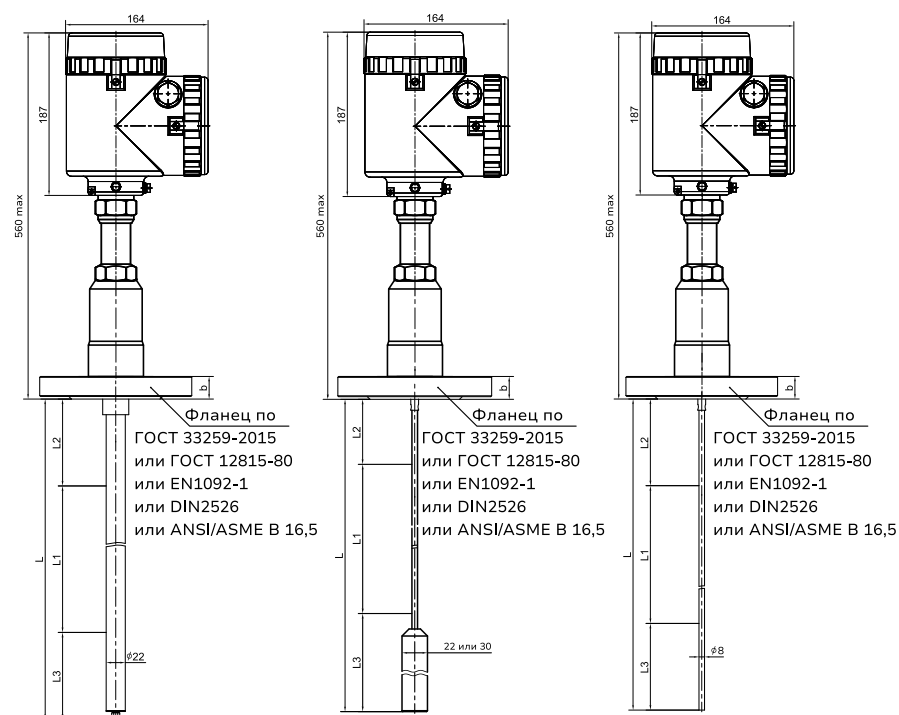
Габаритные размеры

ТЭКФЛЕКС с резьбовым подключением: температура до 450 °С



L — длина чувствительного элемента;
L1 — измеряемый уровень;
L2 — верхний неизмеряемый уровень;
L3 — нижний неизмеряемый уровень.

ТЭКФЛЕКС с фланцевым подключением: температура до 450 °С



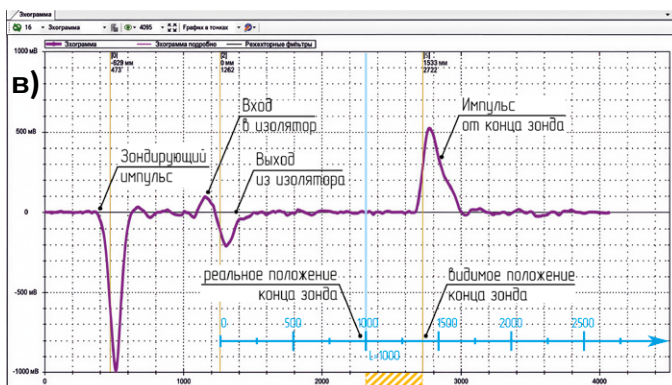
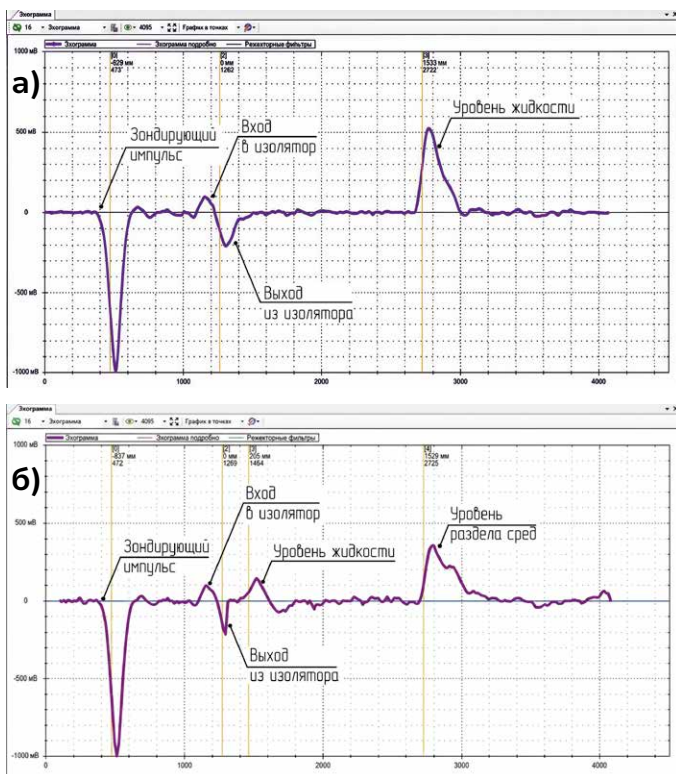
L — длина чувствительного элемента;
L1 — измеряемый уровень;
L2 — верхний неизмеряемый уровень;
L3 — нижний неизмеряемый уровень.
 Исполнения уплотнительной поверхности фланца: A, B, C, D, E, F, J, L, M.

Зоны ненормированной и повышенной погрешности

Коаксиальный чувствительный элемент		Тросовый и стержневой чувствительный элемент	
Проводящая среда	Среда диэлектрик	Проводящая среда	Среда диэлектрик
L2 = 20 мм	L2 = 50 мм; L3 = 20 мм	L2 = 30 мм	L2 = 60 мм; L3 = 30 мм

Границы L2 и L3 приведены для типовых условий. При точной настройке порога чувствительности под диэлектрическую проницаемость среды измерение возможно по всей длине волновода

Варианты рефлектограмм



а) Рефлектограмма измерения верхнего уровня жидкости.

б) Рефлектограмма измерения верхнего уровня жидкости и уровня раздела жидких сред.

в) Рефлектограмма работы по торцу зонда. Уровень измеряемой среды рассчитывается из диэлектрической проницаемости среды и разницы между реальным и видимым на эхограмме концом зонда.

Форма записи при заказе

Уровнемер волноводный радарный ТЭКФЛЕКС-

- У - С08 - 1601 - FKM - 3 - 1500 - ФТ/50/16/В - И - Д - А2Ц - 321 - 1 - ВК - О - ГП

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 16 18

1 Назначение

- У измерение верхнего уровня или раздела двух жидких сред
- УР измерение верхнего уровня и раздела двух жидких сред

2 Исполнение чувствительного элемента

- С06 стержень однопроводной, диаметр 6мм
- С08 стержень однопроводной, диаметр 8мм
- С10 стержень однопроводной, диаметр 10мм
- С12 стержень однопроводной, диаметр 12мм
- С14 стержень однопроводной, диаметр 14мм
- С16 стержень однопроводной, диаметр 16мм
- Т02 трос, диаметр 2мм
- Т04 трос, диаметр 4мм
- Т06 трос, диаметр 6мм
- Т08 трос, диаметр 8мм
- К22 коаксиальный, диаметр 22мм
- К40 коаксиальный, диаметр 40мм
- ТТ двойной тросовый
- СС двойной стержневой

3 Исполнение преобразователя в зависимости от давления и температуры измеряемой среды

- 1601 макс. температура: +160°C, макс. давление: 1,6МПа
- 1602 макс. температура: +160°C, макс. давление: 2,5МПа
- 1604 макс. температура: +160°C, макс. давление: 4,0МПа
- 1606 макс. температура: +160°C, макс. давление: 6,3МПа
- 1610 макс. температура: +160°C, макс. давление: 10МПа
- 1616 макс. температура: +160°C, макс. давление: 16МПа
- 1625 макс. температура: +160°C, макс. давление: 25МПа
- 2501 макс. температура: +250°C, макс. давление: 1,6МПа
- 2502 макс. температура: +250°C, макс. давление: 2,5МПа
- 2504 макс. температура: +250°C, макс. давление: 4,0МПа

- 2506 макс. температура: +250°C, макс. давление: 6,3МПа
- 2510 макс. температура: +250°C, макс. давление: 10МПа
- 2516 макс. температура: +250°C, макс. давление: 16МПа
- 4501 макс. температура: +450°C, макс. давление: 1,6МПа
- 4502 макс. температура: +450°C, макс. давление: 2,5МПа
- 4504 макс. температура: +450°C, макс. давление: 4,0МПа
- 4506 макс. температура: +450°C, макс. давление: 6,3МПа
- 4510 макс. температура: +450°C, макс. давление: 10МПа
- X спец. исполнение (указать вне кода заказа)

4 Материал уплотнения изолятора

- FKM фторкаучук FKM (для исполнения до +250°C)
- EPDM эластомер EPDM (для исполнения до +160°C)
- FFKM перфторкаучук FFKM (для исполнения до +250°C)
- TEG терморасширенный графит ТРГ (для исполнения до +450°C)

5 Предельная допускаемая основная абсолютная погрешность измерения

- 3 не более ±3 мм, МПИ 3 года
- 3,5 не более ±3,5 мм, МПИ 3 года
- 5 не более ±5 мм, МПИ 3 года
- 10 не более ±10 мм, МПИ 3 года

6 Общая длина погружной части

- XX вместо XX указать длину погружной части в мм

7 Тип подключения к процессу

- ФС фланцевое по ГОСТ 12815-80
- ФТ фланцевое по ГОСТ 33259-2015
- ФЕ фланцевое по EN1092-1
- ФД фланцевое по DIN2526
- ФА фланцевое по ANSI/ASME B16.5
- НМ резьбовое, наружная метрическая резьба

Форма записи при заказе

НТ резьбовое, наружная трубная резьба G
 НК резьбовое, наружная коническая резьба NPT
 ГМ накидная гайка, метрическая резьба
 ГТ накидная гайка, трубная резьба G
 ГК накидная гайка, коническая резьба NPT
 X спец. исполнение (указать вне кода заказа)

8 Параметры подключения к процессу

Для фланцевых соединений (пример: 50/16/B):

XX/ номинальный диаметр
 XX/ номинальное давление
 XX исполнение уплотнительной поверхности
 Для резьбовых соединений (пример: 27x1,5; 1"):
 XX размер и шаг резьбы

9 Наличие и вид взрывозащиты

О невзрывозащищенное исполнение
 И 0Ex ia IIC T6 Ga / Ex ia IIIC T80°C Da
 В 1Ex db IIC T6 Gb / Ex tb IIIC T80°C Db

10 Дисплей

Д есть

11 Вид выходного сигнала

АЦ аналоговый 4-20мА+ HART
 А2Ц два аналоговых 4-20мА и HART
 по первому аналоговому выходу
 ЦС/А цифровой по интерфейсу RS-485 с дополни-
 тельным аналоговым выходом 4...20мА
 ЦС цифровой по интерфейсу RS-485
 РА PROFIBUS PA
 X спец. исполнение (указать вне кода заказа)

12 Материал деталей, контактирующих со средой

321 сталь 12X18H10T
 316T сталь 10X17H13M2T
 316L сталь 03X17H14M3
 276 сталь ХН65МВУ (Хастеллой С-276)
 904 сталь 06ХН20МДТ
 Т сплав ВТ1-0
 X спец. исполнение (указать вне кода заказа)

13 Количество кабельных вводов

1 1 ввод
 2 2 ввода

14 Кабельный ввод*

ВК в комплекте кабельный ввод*
 ЗГ отверстие под кабельный ввод М20х15
 заглушено

15 Тип кабельных вводов**

ВКН М20х1,5 для небронированного
 кабеля 6,5 ... 11,7мм
 ВКМ15 М20х1,5 для небронированного
 кабеля 6,5 ... 11,7мм в металлорукаве Ду15
 ВКМ20 М20х1,5 для небронированного
 кабеля 6,9 ... 13,9мм в металлорукаве Ду20
 ВКБДМ М20х1,5 с двойным уплотнением для
 бронированного кабеля 9,5 ... 15,9 мм и
 диаметром без брони 6,1 ... 11,7мм
 ВКБДБ М20х1,5 с двойным уплотнением для
 бронированного кабеля 12,5 ... 20,9 мм и
 диаметром без брони 6,5 ... 13,9 мм
 ЗГ отверстие под кабельный ввод заглушено
 X спец. исполнение (указать вне кода заказа)

16 Вид приемки

О с приемкой ОТК
 М с приемкой РМРС
 Р с приемкой РРР
 А для ОАЭ

17 Класс безопасности по НП-001-15, НП-022-17, НП-016-05, НД2-020101-112

XX указать необходимый класс из перечня
 4, 4Н, 3, 3Н, 3НУ, 2Н, 2НУ (указывается при
 необходимости)

18 Госповерка

БГ не требуется
 ГП с госповеркой (Российская Федерация)
 ГПБ с госповеркой (Республика Беларусь)
 ГПК с госповеркой (Республика Казахстан)
 ГПУ с госповеркой (Республика Узбекистан)

19 Материал корпуса

А алюминий (стандарт)
 Н нержавеющая сталь

20 Исполнение корпуса

О стандартное исполнение
 N увеличенное быстродействие, уменьшенные
 габариты корпуса

*Если необходимы разные типы кабельных вводов, то следует указать коды через «/». Например, ВКН/ВКМ15.

** п.15 не указывается в коде заказа. Полное наименование (ВКН, ВКДБ и т.д.) будет указано в расшифровке

Центраторы для ТЭКФЛЕКС

			
Диск центрирующий	Диск центрирующий поджимной	Стопор-крепёж	Шайба стопорная
			
Звёздочка универсальная	Звёздочка стандартная	Звёздочка разрезная под размер	

	Диаметр чувствительного элемента, мм	Общий диаметр изделия, мм	Материал изготовления	Температурное исполнение
Диск центрирующий	3...16	40, 50, 65, 70, 74, 80, 90, 100	керамика	до +450°C
			PTFE	до +250°C
Диск центрирующий поджимной	3...16	40, 50, 65, 70, 74, 80, 90, 100	PTFE	до +250°C
Стопор-крепёж	3...12	4, 6, 8, 10, 12, 16, 17, 19, 22	PTFE	до +250°C
Шайба стопорная	3...12	15... 30	Hastelloy C276/ Нержавеющая сталь	до +450°C
Звёздочка универсальная	3...12	30, 50, 80, 100, 150	PEEK	до +300°C
Звёздочка стандартная	3...12	30, 50, 80, 100, 150	керамика	до +450°C
			PTFE	до +250°C
Звёздочка разрезная под размер	3...12	30, 50, 80, 100, 150	керамика	до +450°C
			PTFE	до +250°C

ДЦ - 10 - 100 - П - 450

1 2 3 4 5

1 Вид центратора

ДЦ Диск центрирующий
 ДП Диск центрирующий поджимной
 СК Стопор-крепёж
 ЗУ Звёздочка универсальная
 ЗС Звёздочка стандартная
 ЗР Звёздочка разрезная под размер
 Ш Шайба стопорная

2 Диаметр чувствительного элемента

X указать диаметр ЧЭ в мм

3 Диаметр центратора

X указать диаметр центратора в мм

4 Материал изготовления

П PEEK
 Ф PTFE
 К керамика
 С нержавеющая сталь (только для шайбы стопорной)

5 Температурное исполнение

X указать максимальную температуру рабочей среды