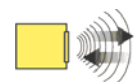




Особенности

- Быстрое и простое программирование в режиме обучения (TEACH); отсутствие регулировок с помощью потенциометров
- Масштабируемый выход растягивает выходной сигнал автоматически на всю ширину запрограммированного диапазона измерения
- Независимая установка нижнего и верхнего граничных значений измерительного диапазона
- Выбираемый с помощью DIP-переключателя выходной сигнал 0-10 В или 4-20 мА
- Расположенные под крышкой с уплотнением DIP-переключатели
- Прочный полностью залитый корпус, обеспечивающий применение в жестких условиях окружающей среды
- Уникальная конструкция корпуса обеспечивает большое количество вариантов монтажа датчика
- Возможность выбора моделей со встроенным кабелем длиной 2 м или 9 м или со встроенным разъемом Mini-style или Euro-Style
- Широкий рабочий диапазон температур окружающей среды: - 25...+70°C
- Температурная компенсация
- Программирование положительного или отрицательного наклона выходной характеристики



Модели

Модели	Измерительный диапазон	Подключение*	Напряжение питания	Выход
QT50ULB	200 мм...8 м	5-жильный кабель длиной 2 м	10...30 В постоянного тока	Устанавливается: 0...10 В или 4...20 мА
QT50ULBQ		5-контактный разъем Mini		
QT50ULBQ6		5-контактный разъем Eurocon		

* Примечания:

- Для моделей с кабелем длиной 9 м в конце обозначения добавляется "W/30" (например, **QT50ULB W/30**).
- Для версий с разъемом необходим соответствующий кабель с ответным разъемом, см. *Принадлежности*.

Внимание...



не может использоваться для защиты персонала.

Эта продукция НЕ может использоваться в качестве датчиков защиты персонала. Несоблюдение этого предписания может привести к тяжелым ранениям или смерти.

Принцип работы

Ультразвуковые датчики излучают один или несколько ультразвуковых импульсов, распространяющихся в воздухе со скоростью звука. Часть излученного сигнала отражается от объекта к датчику. Датчик определяет общее время пробега ультразвукового импульса до объекта и обратно к датчику. Расстояние до объекта определяется по следующей формуле:

$$D = \frac{ct}{2}$$

D = расстояние между датчиком и объектом
c = скорость звука в воздухе
t = время пробега ультразвукового импульса

Для улучшения точности датчик может усреднить величины для нескольких звуковых импульсов перед выдачей нового значения

Влияние температуры

Скорость звука зависит от состава, давления и температуры газа, в котором он распространяется. В большинстве случаев применения состав и давление газа относительно стабильны, температура же часто может колебаться.

Зависимость скорости звука в воздухе от температуры можно представить следующим приближенным выражением:

$$C_{m/c} = 20 \sqrt{273 + T_c}$$

C_{m/c} = скорость звука в м/с
T_c = температура в °C

Скорость звука изменяется примерно на 1% при изменении температуры на 6 °C.

Датчики QT50U имеют температурную компенсацию, которая может быть включена или выключена с помощью DIP-переключателя. При включенной температурной компенсации ошибка, обусловленная влиянием температуры, уменьшается примерно на 90%.

УКАЗАНИЕ:

- Если при измерении имеют место скачки температуры, то эффективность температурной компенсации уменьшается.

Аналоговая выходная характеристика

Датчик QT50U может быть запрограммирован на возрастающую или спадающую выходную характеристику, смотря по тому, как задаются условия для аналогового минимального и максимального граничного значения. Если минимальное аналоговое значение установлено в качестве ближней границы измерительного окна, а максимальное аналоговое значение установлено в качестве дальней границы, то характеристика будет иметь положительный наклон. При обратной установке характеристика будет иметь отрицательный наклон.



Рис. 1. Выходные характеристики

Программирование датчика

Датчик можно запрограммировать в режиме обучения (TEACH) двумя способами: путем индивидуального задания нижней и верхней границ, или путем центрирования измерительного диапазона относительно запрограммированной позиции с помощью режима автоматического выбора диапазона. Датчик можно запрограммировать или с помощью 2-х его кнопок, или с помощью внешнего переключателя. При внешнем программировании также можно заблокировать кнопки для исключения изменения запрограммированных установок посторонними лицами. Для этого серый провод через внешний переключатель соединяется с проводом, находящимся под напряжением 0...2 В.

ПРИМЕЧАНИЕ: входное сопротивление входа внешнего программирования составляет 12 кОм.

Программирование осуществляется подачей импульсов на вход внешнего программирования. Длительность одного импульса (соответствующего одному “клику” кнопки) и интервал между импульсами обозначаются “Т”:

$$0,04 \text{ с} < T < 0,8 \text{ с.}$$

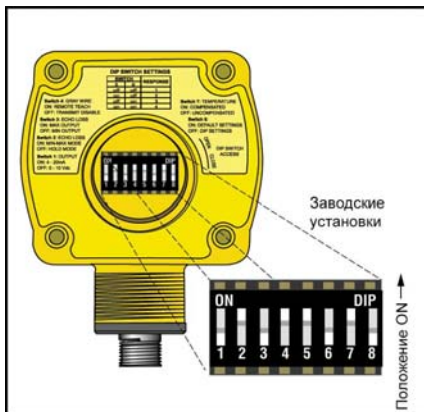


Рис. 2. Положение DIP-переключателей

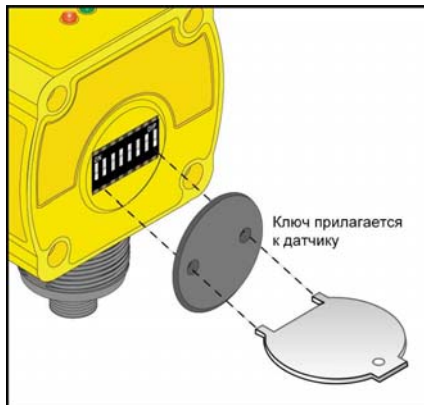


Рис. 3. Снятие крышки

Конфигурирование

На датчике установлены 8 шт. DIP-переключателей для задания пользователем установок. Переключатели находятся под крышкой с задней стороны датчика, см. Рис. 2. К датчику прилагается ключ для снятия крышки.

Установки DIP- переключателей

Переключатель	Функция	Установки	
1	Режим ток/напряжение	ON = режим тока: 4...20 мА OFF* = режим напряжения: 0...10 В	
2	Потеря эха	ON* = режим “Мин. – Макс.” OFF = режим “Удержание” (Hold)	
3	Мин. – Макс.	ON = установка на максимальную величину сигнала на выходе при потере эха OFF* = установка на минимальную величину сигнала на выходе при потере эха	
4	Активирование программирования / передачи	ON* = внешний провод OFF = активирование блокировки / разблокировки передачи	
5 и 6	Время срабатывания аналогового выхода напряжения при скачкообразном изменении до 95% 100 мс при 100 мс обновления 500 мс при 100 мс обновления 1100 мс при 100 мс обновления 2300 мс при 100 мс обновления	Переключатель 5	Переключатель 6
		OFF	OFF
		ON*	OFF*
		OFF	ON
	ON	ON	ON
7	Температурная компенсация	ON* = включена OFF = выключена	
8	Заводская калибровка	ON = только для заводской калибровки; при применении переключатель установить в положение OFF OFF* = для активизации установок DIP- переключателей	

* = Заводские установки

U-GAGE™ Датчики QT50U – аналоговый выход

Установки DIP-переключателей

Переключатель 1: установка режима работы выхода

ON = активирован токовый выход 4...20 мА

OFF = активирован выход напряжения 0...10 В

Переключатель 1 осуществляет переключение внутри датчика на выход тока или напряжения.

Переключатель 2: установка режима работы при потере эха

ON = режим Мин. – Макс

OFF = режим удержания

Переключатель 2 устанавливает реакцию выхода на потерю эха. В режиме “Мин. - Макс” (переключатель 2 = ON) выходной сигнал при потере эха устанавливается на минимальное или максимальное значение (выбор минимального или максимального значения производится переключателем 3).

В режиме “Удержание” (переключатель 2 = OFF) выходной сигнал фиксируется на последнем текущем значении перед потерей эха.

Переключатель 3: стандартная установка Мин. – Макс.

ON = стандартная установка на максимальную выходную величину при потере эха (10,5 В или 20,8 мА)

OFF = стандартная установка на минимальную выходную величину при потере эха (0 В или 3,6 мА).

Переключатель 3 устанавливает реакцию выхода на потерю эха, если переключателем 2 был установлен режим “Мин. - Макс”. Если переключатель 2 установлен в положение OFF, то переключатель 3 не действует.

Переключатель 4: активирование режима Teach/передачи

ON = установка на внешнее программирование по серому (желтому) проводу

OFF = блокировка/разблокировка передачи пачек сигналов датчиком подачей на серый (желтый) провод напряжения с уровнем:

High (5...30 В) – передача разблокирована (индикатор питания светит постоянно)

Low (0...2 В) – передача заблокирована (индикатор питания мерцает с частотой 2 Гц)

Если переключатель 4 стоит в положении ON, то по серому (желтому) проводу можно программировать граничные значения измерительного диапазона.

Если переключатель 4 стоит в положении OFF, то серый (желтый) провод используется для блокировки/разблокировки передачи пачек сигналов. Выход датчика реагирует в этом случае так же, как и при “потере эха”, и выходной сигнал или фиксируется, или принимает минимальное/максимальное значение (в зависимости от положения переключателей 2 и 3). Этот режим работы целесообразно использовать при работе нескольких датчиков, расположенных рядом, для исключения взаимного влияния. Для избежания помех датчики можно активировать по отдельности с помощью контроллера.

Переключатели 5 и 6: установка времени срабатывания

Переключателями 5 и 6 устанавливается время срабатывания выхода.

Возможные 4 значения времени срабатывания (см. таблицу на стр. 3) однозначно связаны с числом циклов измерения, по которым определяется среднее значение выходного сигнала.

Переключатель 7: температурная компенсация

ON = Температурная компенсация активирована

OFF = Температурная компенсация отключена

Изменения температуры влияют на скорость звука, которая в свою очередь влияет на измеряемое датчиком расстояние. При увеличении температуры оба граничных значения измерительного диапазона приближаются к датчику. И наоборот, с уменьшением температуры они удаляются от датчика. Этот сдвиг составляет около 3,5% от граничного расстояния. При активированной температурной компенсации (переключатель 7 = ON) сдвиг граничных значений не превышает 1,8% в диапазоне температур -20...=70 °С.

U-GAGE™ Датчики QT50U – аналоговый выход

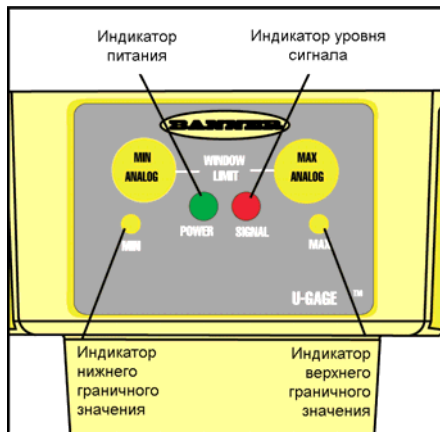


Рис. 4. Верхняя панель датчика

Внутренний датчик температуры, размещенный в цилиндрической части корпуса QT50U, не может так быстро реагировать на изменения температуры, как внешний датчик. При быстрых изменениях температуры лучше всего использовать внешний прибор для ее измерения. Сигнал этого прибора следует подать на управляющий прибор вместе с некомпенсированным сигналом QT50U для проведения пересчета расстояния на компенсированное значение.

За подробностями, необходимыми для пересчета, обращайтесь к изготовителю.

Указания:

- При активированной температурной компенсации на ее работу может оказывать негативное воздействие прямое солнечное облучение
- При активированной компенсации температурный дрейф сразу после включения датчика составляет не более 0,8% от измеряемого расстояния. Спустя 15 минут кажущееся отклонение не превысит 0,5%, через 30 минут не превысит 0,3%.

Переключатель 8: заводская калибровка

ON = Только заводская калибровка

OFF = Нормальная работа


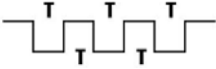



Программирование нижнего и верхнего граничных значений

Нижнее и верхнее граничные аналоговые значения не зависят друг от друга. Для установки одной граничной величины программирование должно проводиться только для этой граничной величины.

	Кнопки		Внешний провод	
	Действие	Результат	Действие (0,04 < T < 0,8 с)	Результат
Минимальное аналоговое граничное значение	<ul style="list-style-type: none"> Нажать и удерживать кнопку MIN ANALOG 	<ul style="list-style-type: none"> Светодиод MIN постоянно светится красным цветом; датчик ожидает граничное значение 0 В или 4 мА 	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект на расстояние минимального граничного значения Подать одиночный импульс на провод внешнего программирования 	<ul style="list-style-type: none"> Датчик воспринимает нижнее граничное значение 0 В или 4 мА Светодиод MIN однократно вспыхивает красным цветом
	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект на расстояние минимального граничного значения “Кликнуть” кнопку MIN ANALOG 	<ul style="list-style-type: none"> Датчик воспринимает нижнее граничное значение Светодиод MIN начинает светить желтым цветом (постоянно или мерцать) 		
Максимальное аналоговое граничное значение	<ul style="list-style-type: none"> Нажать и удерживать кнопку MAX ANALOG 	<ul style="list-style-type: none"> Светодиод MAX постоянно светится красным цветом; датчик ожидает граничное значение 10 В или 20 мА 	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект на расстояние минимального граничного значения Подать два импульса на провод внешнего программирования 	<ul style="list-style-type: none"> Датчик воспринимает верхнее граничное значение 10 В или 20 мА Светодиод MAX однократно вспыхивает красным цветом
	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект на расстояние максимального граничного значения “Кликнуть” кнопку MAX ANALOG 	<ul style="list-style-type: none"> Датчик воспринимает верхнее граничное значение Светодиод MAX начинает светить желтым цветом (постоянно или мерцать) 		

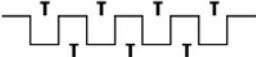
Режим автоматического выбора диапазона

В этом режиме можно запрограммировать границу дистанции измерения, которая отцентрирована внутри фиксированного измерительного диапазона (задается диапазон протяженностью 1 м, отцентрированный относительно запрограммированной позиции). При этом величина на аналоговом выходе центрируется и принимает значение 5 В или 12 мА на запрограммированной позиции.

	Кнопки		Внешний провод	
	Действие	Результат	Действие (0,04 < T < 0,8 с)	Результат
Режим автоматического выбора диапазона	<ul style="list-style-type: none"> Нажать и удерживать кнопку MIN ANALOG 	<ul style="list-style-type: none"> Светодиод MIN постоянно светится красным цветом 	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект на то место, где должна быть средняя точка измерительного диапазона Подать три импульса на провод внешнего программирования 	<ul style="list-style-type: none"> Оба светодиода MIN и MAX начинают мерцать красным цветом (0,5 секунды), а затем светят желтым цветом
	<ul style="list-style-type: none"> “Кликнуть” кнопку MAX ANALOG 	<ul style="list-style-type: none"> Светодиод MAX постоянно светится красным цветом (теперь должны постоянно светиться оба светодиода MIN и MAX) 		
	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект на то место, где должна быть средняя точка измерительного диапазона “Кликнуть” одну из кнопок 	<ul style="list-style-type: none"> Вспыхивает красным цветом светодиод, соответствующий этой кнопке 		
	<ul style="list-style-type: none"> “Кликнуть” другую кнопку 	<ul style="list-style-type: none"> Светодиоды TEACH меняют цвет свечения с красного на желтый и датчик возвращается в рабочий режим RUN 		

Блокировка кнопок

Данный режим позволяет заблокировать (или разблокировать) работу кнопок для исключения несанкционированного изменения программных установок.

	Кнопки		Внешний провод	
	Действие	Результат	Действие (0,04 < T < 0,8 с)	Результат
Блокировка кнопок	<ul style="list-style-type: none"> С помощью кнопок операция невозможна 	-	<ul style="list-style-type: none"> Подать четыре импульса на провод внешнего программирования 	<ul style="list-style-type: none"> В зависимости от предыдущего состояния кнопки блокируются или разблокируются

Общие указания по программированию

1. Датчик переключается в рабочий режим RUN обратно, если в течение 120 с после входа в режим TEACH граничное значение не запрограммировано.
2. Для выхода из режима программирования без сохранения изменений (перед программированием граничной величины) удерживайте кнопку нажатой более 2 с. В этом случае датчик возвращается к последней сохраненной программе.
3. Если кнопки не работают, то разблокируйте их, как это описано выше.

Светодиодные индикаторы

Индикатор сигнала

Красный индикатор сигнала показывает уровень и состояние принимаемого датчиком сигнала. См. Рис. 5.

Состояние индикатора сигнала	Пояснение
Яркое свечение	Высокий уровень сигнала
Слабое свечение	Недостаточный уровень сигнала
Выключен	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствует принимаемый сигнал Измеряемый объект находится вне рабочего диапазона дальностей

Индикаторы выхода

Индикаторы выхода / режима обучения отображают положение объекта относительно границ диапазона. См. Рис. 5.

Состояние индикаторов	Пояснение
Светит красным (один из 2-х)	Датчик находится в режиме Teach и ожидает ввод граничной величины
Min светит желтым цветом Max светит желтым цветом	Объект находится внутри граничных значений измерительного диапазона
Min светит желтым цветом Max мерцает желтым цветом	Объект находится за верхней границей измерительного диапазона
Min мерцает желтым цветом Max светит желтым цветом	Объект находится перед нижней границей измерительного диапазона
Min выключен Max выключен	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствует принимаемый сигнал Измеряемый объект находится вне рабочего диапазона дальностей

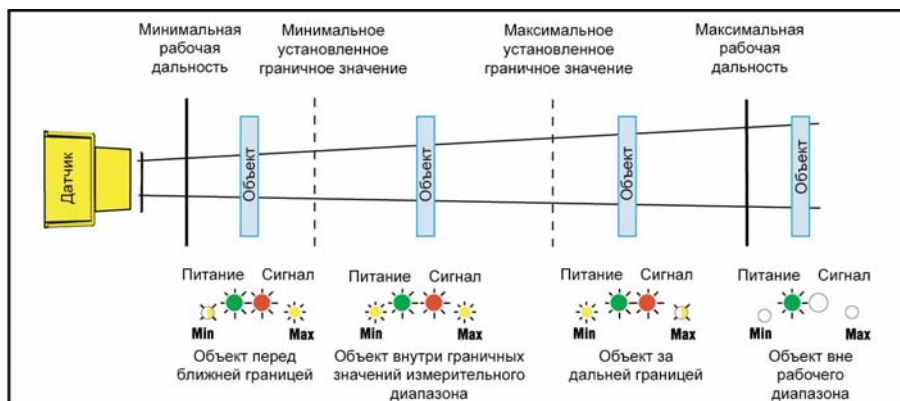


Рис. 5. Состояния индикаторов для различных положений объекта

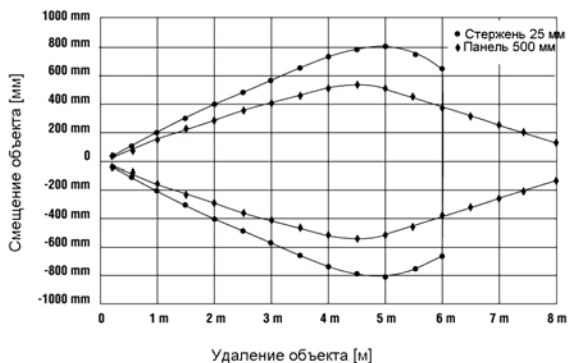
Индикатор питания

Зеленый индикатор питания отображает рабочее состояние датчика. См. Рис. 5

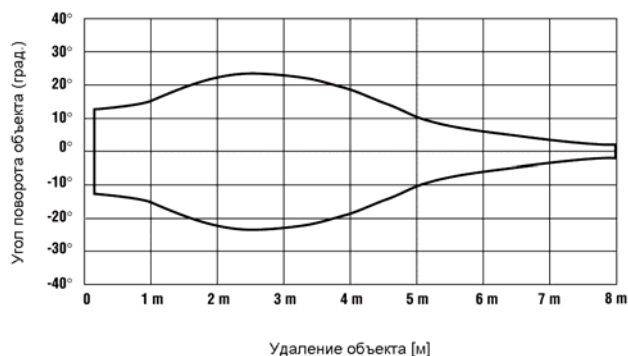
Состояние индикатора питания	Пояснение
Выключен	Питание выключено
Мерцает с частотой 2 Гц	Передача не активирована (см. стр. 4)
Светит постоянно	Датчик функционирует нормально

QT50U – характеристики срабатывания

Диаграмма эффективного излучения

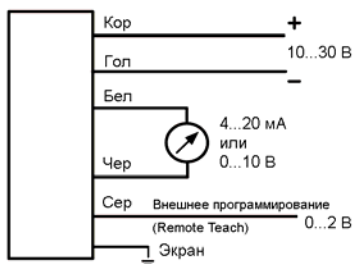


Максимальный угол поворота объекта (панель 500 мм)

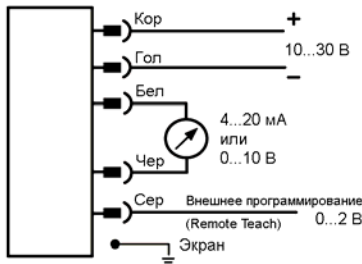


Подключение

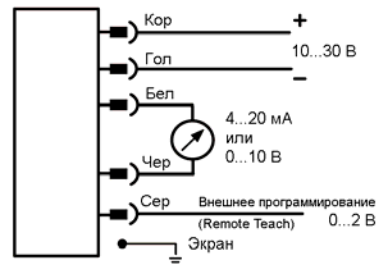
Модели со встроенным кабелем



Модели с 5-контактным разъемом Mini



Модели с 5-контактным разъемом Eurocon



* Провод экрана рекомендуется подключать к земле или общему проводу питания

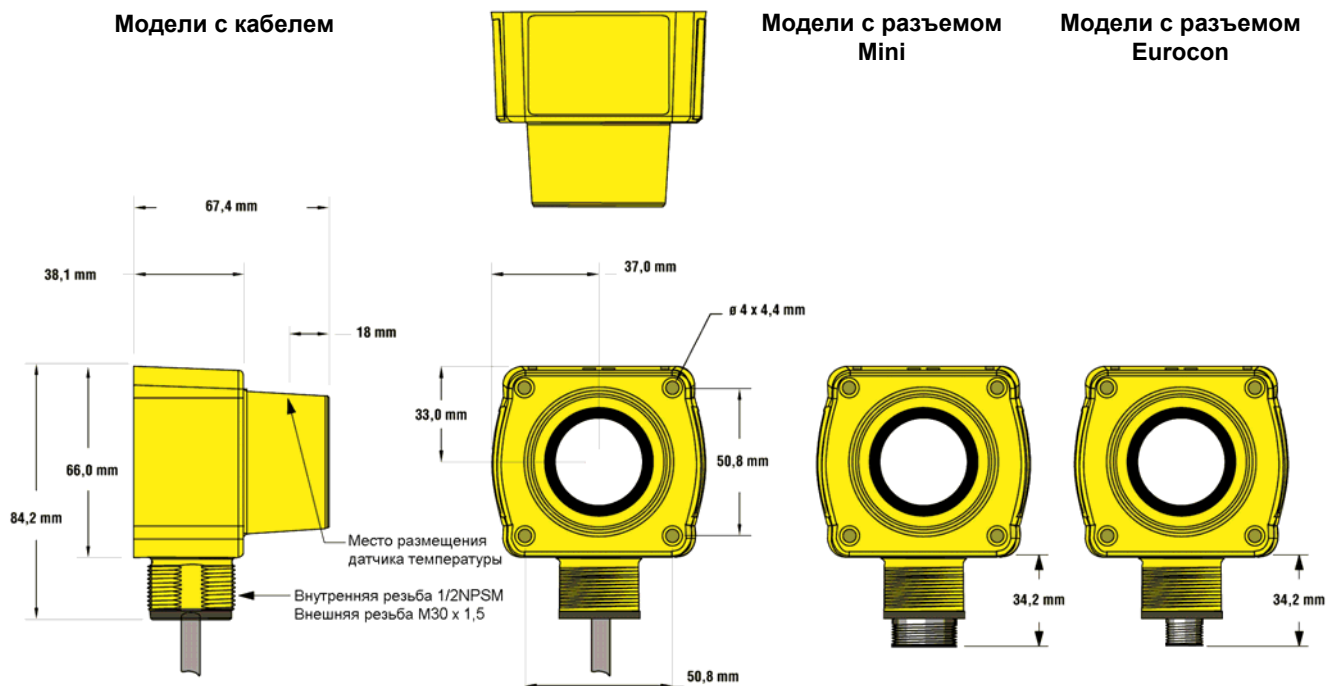
U-GAGE™ Датчики QT50U – аналоговый выход

Технические данные

Измерительный диапазон	200 мм...8 м
Напряжение питания и потребляемый ток	10...30 В постоянного тока (макс. пульсации 10 %), макс. 100 мА при 10 В, макс. 40 мА при 30 В (без нагрузки)
Частота ультразвука	Пачки сигналов с несущей частотой 75 кГц и периодом повторения 96 мс
Защита цепей питания	Защита от перепутывания полярности и всплесков напряжения.
Защита выхода	Защита от короткого замыкания
Задержка при включении	1,5 с
Характеристики выхода	<p>Источник напряжения: 0...10 В Минимальное сопротивление нагрузки = 500 Ом Требуемое мин. напряжение питания для полного диапазона 0...10 В = $(1000/R_{\text{НАГР}} + 13)$ [В]</p> <p>Источник тока: 4...20 мА Макс. сопротивление нагрузки 1 кОм или $(U_{\text{ПИТ}} / 0,02 - 5)$ [Ом], смотря по тому, какая величина меньше Требуемое мин. напряжение питания для полного диапазона 4...20 мА = 10 В или $[(R_{\text{НАГР}} \times 0,02) + 5]$ [В], смотря по тому, какая величина больше. Выход 4...20 мА калибруется при 25 °С и $R_{\text{НАГР}} = 250$ Ом</p>
Влияние температуры	Без температурной компенсации: 0,2% от текущего расстояния / °С С температурной компенсацией: 0,02% от текущего расстояния / °С
Линейность	± 0,2% в диапазоне 200...8000 мм; ± 0,1% в диапазоне 500...8000 мм (мин. 1 мм)
Разрешение	1,0 мм
Время срабатывания выхода	100...2300 мс. См. "Переключатели 5 и 6" в таблице на стр. 3
Минимальный размер измерительного диапазона	20 мм
Возможные установки	Границы измерительного диапазона: программирование ближней и дальней границ в режиме обучения может осуществляться с помощью кнопок или дистанционно по входу TEACH
Светодиодные индикаторы	<p>Зеленый индикатор питания: Индицирует, что датчик включен Красный индикатор сигнала: Индицирует, что объект находится в измерительном диапазоне, и дает информацию об уровне сигнала</p> <p>Индикаторы выхода / режима обучения 2-х цветные (желтый/красный) Желтый: объект находится внутри граничных значений Желтый мерцает: объект находится вне граничных значений Красный: датчик в режиме TEACH</p>
Внешнее программирование (Remote TEACH)	Вход в режим: серый или желтый провод подключить к источнику с напряжением 0...2 В; сопротивление входа 12 кОм (см. стр. 4, активирование режима Teach / передачи)
Конструкция	Акустический преобразователь: керамика / эпоксидный компаунд Облицовка кнопок: полиэстер Корпус: ABS / поликарбонат Световоды: акрил
Условия окружающей среды	Температура: - 20...+ 70 °С Макс. относительная влажность: 100%
Подключение	Встроенный экранированный 5-жильный кабель в оболочке ПВХ длиной 2 или 9 м или 5-контактный разъем Euroson, или 5-контактный разъем Mini
Вид защиты	Герметизированная конструкция, соответствует IEC IP67
Стойкость к воздействию вибраций и ударов	Все модели удовлетворяют требованиям военного стандарта 202F. Метод 201А испытаний на вибрацию: 10...60 Гц макс., двойная амплитуда 1,524 мм (макс. ускорение 10 g). Приборы также соответствуют требованиям стандарта IEC 947-5-2: удар 30 g длительностью 11 мс, полусинусоидальная форма
Дрейф при прогреве	Менее чем 0,8% от измеряемого расстояния при включении с активированной температурной компенсацией (см. Температурная компенсация, стр. 4 и 5)
Указания по применению	Объекты, находящиеся в зоне до ближней границы 200 мм, могут вызывать неправильную реакцию датчика

U-GAGE™ Датчики QT50U – аналоговый выход

Размеры

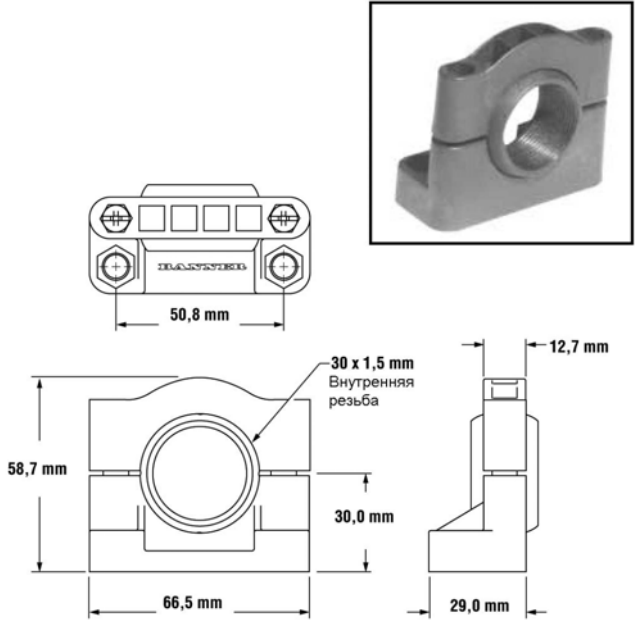
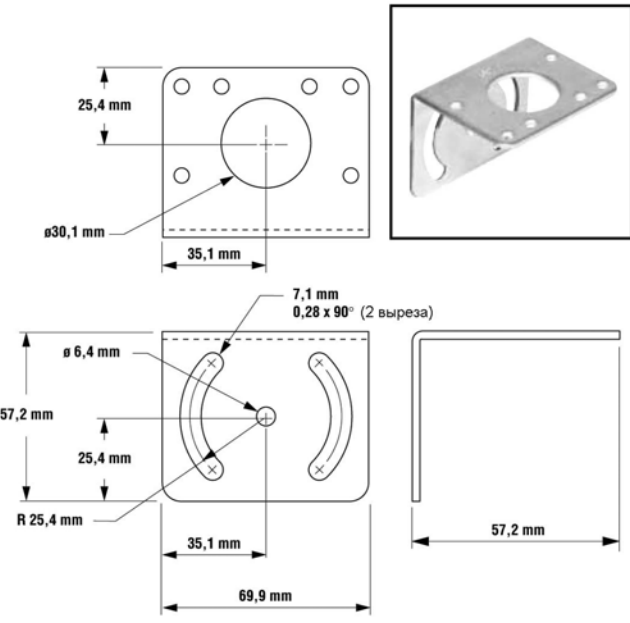


Принадлежности

Кабели с разъемами

Тип разъема	Модель	Длина	Размеры	Назначение выводов
Mini-Style 5-контактный, с экраном	MBCC2-506 MBCC2-512 MBCC2-530	2 м 4 м 9 м		
Euro-Style 5-контактный прямой, с экраном	MQDEC2-506 MQDEC2-515 MQDEC2-530	2 м 5 м 9 м		
Euro-Style 5-контактный угловой, с экраном	MQDEC2-506RA MQDEC2-515RA MQDEC2-530RA	2 м 5 м 9 м		

Монтажные приспособления

<p>SMB30SC</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 30 мм зажим из черного полиэстера с шаровым шарниром • Крепежные элементы из нержавеющей стали 	<p>SMB30MM</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 30 мм монтажный уголок с дугообразными вырезами • Под крепежные детали М6
 <p>50,8 mm</p> <p>58,7 mm</p> <p>30 x 1,5 mm Внутренняя резьба</p> <p>66,5 mm</p> <p>12,7 mm</p> <p>29,0 mm</p> <p>30,0 mm</p>		 <p>25,4 mm</p> <p>30,1 mm</p> <p>35,1 mm</p> <p>7,1 mm 0,28 x 90° (2 выреза)</p> <p>57,2 mm</p> <p>25,4 mm</p> <p>R 25,4 mm</p> <p>35,1 mm</p> <p>69,9 mm</p> <p>57,2 mm</p>	