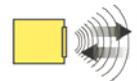


Особенности



- Быстрое и простое программирование в режиме обучения (TEACH); отсутствие регулировок с помощью потенциометров
- Выбираемые с помощью DIP-переключателя два выхода NPN или PNP
- Расположенные под крышкой с уплотнением DIP-переключателя
- 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



Модели

Модели	Измерительный диапазон	Подключение*	Напряжение питания	Выходы
QT50UDB	200 мм...8 м	5-жильный кабель длиной 2 м	10...30 В постоянного тока	Два выбираемых выхода NPN или PNP
QT50UDBQ		5-контактный разъем Mini		
QT50UDBQ6		5-контактный разъем Eurocon		

* Примечания:

- Для моделей с кабелем длиной 9 м в конце обозначения добавляется "W/30" (например, **QT50UDB 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.

U-GAGE™ Датчики QT50U – дискретные выходы

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:

$$C_{\text{м/с}} = 20 \sqrt{273 + T_c}$$

C_{м/с} = скорость звука в м/с
T_с = температура в °С

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

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.

U-GAGE™ Датчики QT50U – дискретные выходы

Программирование датчика

Датчик можно программировать в режиме обучения (TEACH) тремя способами:

- путем индивидуального задания нижней и верхней границ,
- путем центрирования измерительного диапазона относительно запрограммированной позиции в режиме автоматического установления диапазона (Auto-Window)
- совмещением режимов Auto-Window и подавления фона для одной и той же запрограммированной позиции

Датчик можно программировать 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 (желтый) провод через внешний переключатель соединяется с проводом, находящимся под напряжением 0...2 В.

ПРИМЕЧАНИЕ: полное 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”:

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

Конфигурирование

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

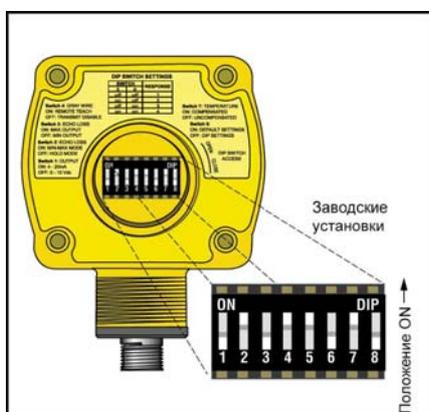


Рис. 2. Положение DIP-переключателей



Рис. 3. Снятие крышки

Переключатель	Функция	Установки	
1	Выбор PNP или NPN	ON = установка обоих выходов на PNP OFF* = установка обоих выходов на NPN	
2	Режим окна/контроль заполнения емкости	ON = High/Low (контроль заполнения емкости) OFF* = ON/OFF (режим окна - Window)	
3	Режим работы выходов	Установка переключателя 2 на режим окна: ON* = нормально открытые OFF = нормально закрытые Установка переключателя 2 на контроль уровня заполнения: ON = наполнение емкости OFF = опорожнение емкости	
4	Контроль программирования / блокировки передачи	ON* = дистанционное программирование OFF = блокировка передачи	
5 и 6	Скорость срабатывания (100 мс / цикл) 1 цикл 4 цикла* 8 циклов 16 циклов	Переключатель 5 OFF ON* OFF ON	Переключатель 6 OFF OFF* 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 – дискретные выходы

DIP-переключатели выбора режимов

Переключатель 1: установка вида выходов

ON = установка обоих выходов на PNP

OFF = установка обоих выходов на NPN

Переключатель 1 осуществляет переключение внутри датчика на выходы NPN или PNP

Переключатель 2: Режим окна / контроль уровня заполнения емкости

ON = High / Low (контроль уровня заполнения емкости)

OFF = ON/OFF (режим окна)

Переключатель 2 устанавливает режимы работы датчика: контроль уровня заполнения емкости или нормальный режим ON / OFF. Контроль уровня заполнения емкости изображен на Рис. 3. Если переключатель 2 = ON, то переключателем 3 устанавливается работа насоса на наполнение или опорожнение емкости.

В режиме ON / OFF выходы датчика принимают состояние ON или OFF, если объект находится в пределах измерительного окна, и принимают противоположное состояние при нахождении объекта вне пределов измерительного окна.

Переключатель 3: режим работы выходов ON / OFF

ON = Нормально открытые (выходы активируются при нахождении объекта в пределах измерительного окна)

OFF = Нормально закрытые (выходы активируются при нахождении объекта вне пределов измерительного окна)

Переключатель 4: контроль программирования/ блокировки 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 датчиком пачек сигналов. 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.

Если передача заблокирована, то реакция выходов датчика такая же, как при отсутствии объекта.

Переключатели 5 и 6: установка скорости срабатывания

Переключателями 5 и 6 устанавливается скорость 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.

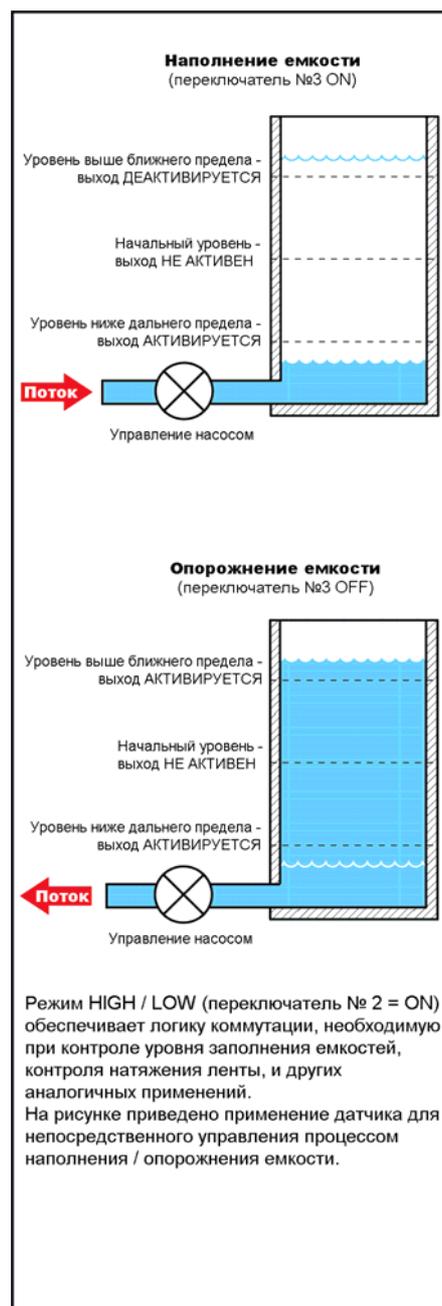


Рис. 3. Контроль верхнего / нижнего уровней (переключатель № 2 = ON)

U-GAGE™ Датчики QT50U – дискретные выходы

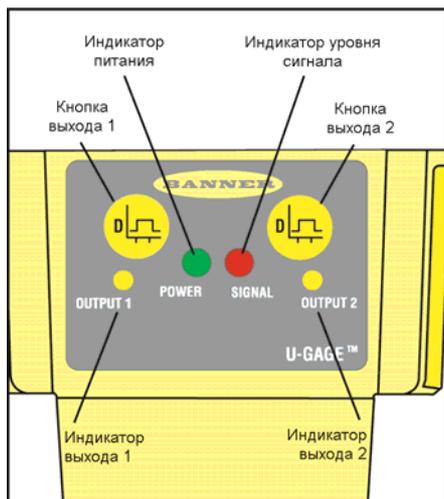


Рис. 4. Верхняя панель датчика

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

Индикаторы состояния

Индикатор уровня сигнала (красный)

Индикатор сигнала показывает уровень и состояние принимаемого датчиком сигнала.

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

* Если сигнал не принимается, то выход реагирует так же, как и при нахождении объекта за дальней границей. Если выход нормально открыт, то он закрывается (OFF). Если выход нормально закрыт, то он открывается (ON).

Индикаторы выходов (желтый или красный)

Индикаторы выходов отображают положение объекта относительно границ диапазона.

Состояние индикаторов выходов	Пояснение
Светит красным	Датчик находится в режиме Teach и ожидает ввод первой граничной величины
Мерцает красным	Датчик находится в режиме Teach и ожидает ввод второй граничной величины
Светит желтым	Объект находится в пределах измерительного диапазона (режим нормально открытых выходов)
Выключен	Объект находится вне пределов измерительного диапазона (режим нормально открытых выходов)

Индикатор питания (зеленый)

Индикатор питания отображает рабочее состояние датчика.

Состояние индикатора питания	Пояснение
Выключен	Питание выключено
Светит постоянно	Датчик функционирует нормально
Мерцает с частотой 4 Гц	Выход перегружен (рабочий режим)
Мерцает с частотой 2 Гц	Передача заблокирована (см. стр. 4)

U-GAGE™ Датчики QT50U – дискретные выходы

Программирование нижней и верхней границ

Выходы являются независимыми. Для изменения нижней или верхней границы любого из выходов действуйте в соответствии с приведенной ниже процедурой обучения.

Если необходимо, то проведите ту же процедуру для другого выхода.

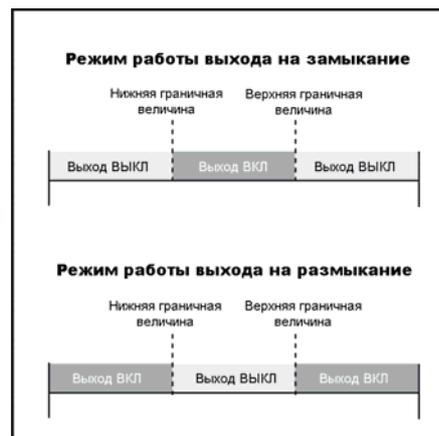


Рис. 5. Программирование независимых нижней и верхней границ

	Процедура		Результат		
	Кнопка	Провод внешнего программирования ($0,04 < T < 0,8$ с)			
Вход в режим программирования	<ul style="list-style-type: none"> Нажать и удерживать кнопку для выбранного выхода 	Действие не требуется	<ul style="list-style-type: none"> Светодиод, соответствующий выходу, начинает светиться красным цветом Датчик ожидает ввод первой границы 		
Программирование предела	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект на расстояние первой границы “Кликнуть” ту же кнопку 	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект на расстояние первого предела <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;"> Выход 1 Подать один импульс  </td> <td style="text-align: center;"> Выход 2 Подать два импульса  </td> </tr> </table>	Выход 1 Подать один импульс 	Выход 2 Подать два импульса 	<ul style="list-style-type: none"> Датчик запоминает первую границу Светодиод выбранного выхода начинает мерцать красным цветом
Выход 1 Подать один импульс 	Выход 2 Подать два импульса 				
Программирование второго предела	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект на расстояние второй границы “Кликнуть” ту же кнопку 	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект на расстояние второго предела Подать один импульс 	<ul style="list-style-type: none"> Датчик запоминает обе границы Светодиод выбранного выхода начинает светиться желтым цветом 		

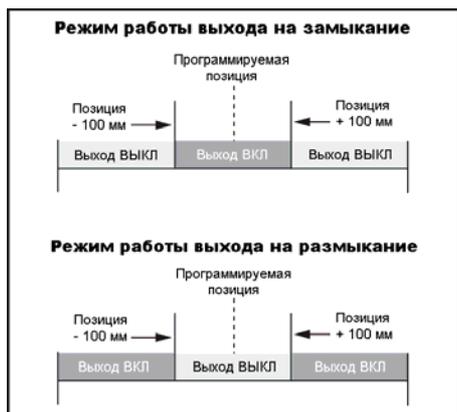


Рис. 6. Применение режима Auto-Window для программирования выходов

Программирование с автоматическим установлением диапазона (Auto-Window)

Путем двукратного программирования одной и той же граничной величины для любого из выходов автоматически образуется измерительное окно шириной 200 мм, симметрично расположенное вокруг запрограммированной позиции. Выходы являются независимыми. Для изменения средней точки любого из выходов действуйте в соответствии с приведенной ниже процедурой обучения.

Если необходимо, то проведите ту же процедуру для другого выхода.

	Процедура		Результат
	Кнопка	Провод внешнего программирования (0,04 < T < 0,8 с)	
Вход в режим программирования	<ul style="list-style-type: none"> Нажать и удерживать кнопку для выбранного выхода 	Действие не требуется	<ul style="list-style-type: none"> Светодиод, соответствующий выходу, начинает светиться красным цветом Датчик ожидает ввод позиции
Программирование предела	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект в среднюю точку измерительного окна "Кликнуть" ту же кнопку 	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект в среднюю точку измерительного окна Выход 1 <ul style="list-style-type: none"> Подать один импульс Выход 2 <ul style="list-style-type: none"> Подать два импульса 	<ul style="list-style-type: none"> Светодиод выбранного выхода начинает мерцать красным цветом
Повторное программирование предела	<ul style="list-style-type: none"> Не перемещая объект, "кликнуть" ту же кнопку 	<ul style="list-style-type: none"> Не перемещая объект, снова подать один импульс 	<ul style="list-style-type: none"> Светодиод выбранного выхода начинает светиться желтым цветом Датчик запоминает измерительное окно для выбранного выхода Датчик возвращается в рабочий режим (RUN)

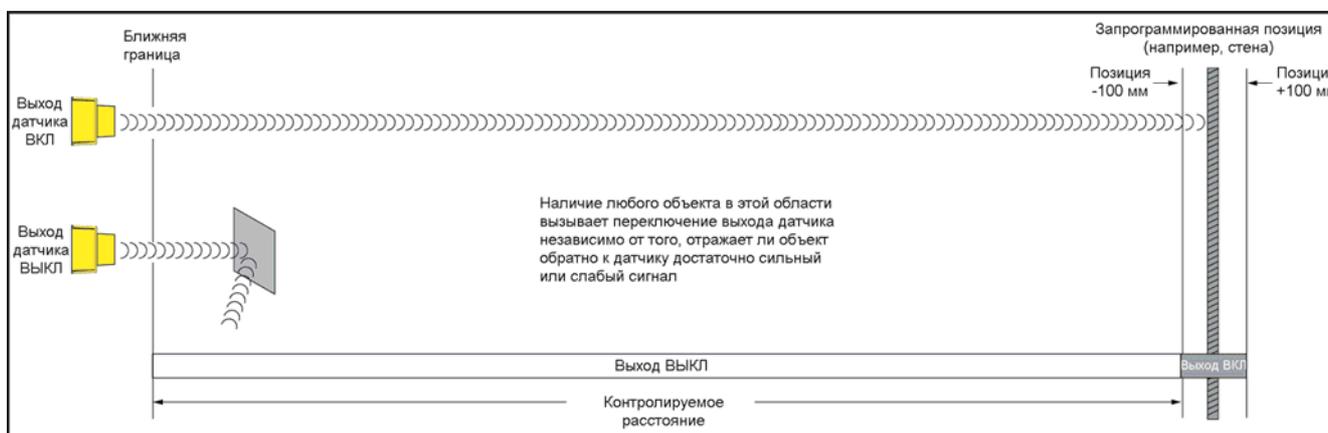


Рис. 7. Применение в режиме Auto-Window

U-GAGE™ Датчики QT50U – дискретные выходы

Совмещенный режим Auto-Window/подавление фона

Выход 1: Auto-Window (автоматическое центрирование измерительного окна относительно запрограммированной позиции)

Выход 2: Подавление фона (датчик игнорирует объекты, находящиеся вне запрограммированной позиции)

Запрограммированная позиция одна и та же для обоих выходов

Для настройки границы подавления фона (отличной от границы для выхода 1) запрограммируйте любую границу для выхода 2, используя процедуру Auto-Window (стр. 7). Выход 2 останется в режиме подавления фона до тех пор, пока не будут заданы новые нижняя и верхняя границы (стр. 6).

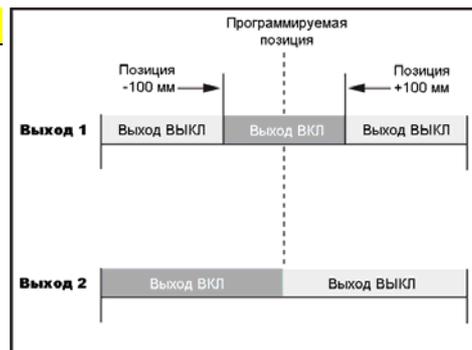


Рис. 5. Совмещенный режим Auto Window/подавление фона (изображена работа выхода на замыкание)

	Процедура		Результат
	Кнопка	Провод внешнего программирования ($0,04 < T < 0,8$ с)	
Вход в режим программирования	<ul style="list-style-type: none"> Нажать и удерживать кнопку Output 1 	Действие не требуется	<ul style="list-style-type: none"> Светодиод Output 1 начинает светиться красным цветом
	<ul style="list-style-type: none"> “Кликнуть” кнопку Output 2 	Действие не требуется	<ul style="list-style-type: none"> Светодиод Output 2 начинает светиться красным цветом (светятся оба светодиода)
Программирование позиции для обоих выходов в совмещенном режиме	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект на позицию средней точки окна/подавления фона “Кликнуть” любую из кнопок 	<ul style="list-style-type: none"> Установить объект на позицию средней точки окна/границы подавления фона Подать три импульса 	<ul style="list-style-type: none"> Оба светодиода мерцают красным цветом
	<ul style="list-style-type: none"> “Кликнуть” любую из кнопок 	<ul style="list-style-type: none"> Подать один импульс 	<ul style="list-style-type: none"> Оба светодиода начинают светиться желтым цветом Датчик запоминает окно для выхода 1 и границу подавления для выхода 2 Датчик возвращается в рабочий режим

Блокировка кнопок

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

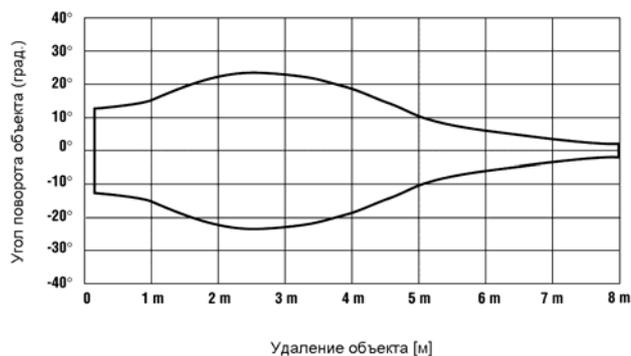
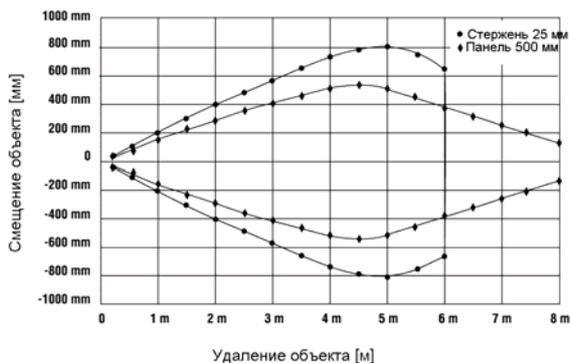
	Кнопки		Внешний провод	
	Действие	Результат	Действие ($0,04 < T < 0,8$ с)	Результат
Блокировка кнопок	<ul style="list-style-type: none"> С помощью кнопок операция невозможна 	-	<ul style="list-style-type: none"> Подать четыре импульса на провод внешнего программирования 	<ul style="list-style-type: none">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

U-GAGE™ Датчики QT50U – дискретные выходы

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
Конфигурация выходов	PNP или NPN, выбираемые с помощью DIP-переключателя
Характеристики выходов	Макс. ток 150 мА Ток утечки в закрытом состоянии: < 5 мкА Напряжение насыщения выхода NPN: < 200 мВ при 10 мА и < 650 мВ при 150 мА Напряжение насыщения выхода PNP: < 1,2 В при 10 мА и < 1,65 В при 150 мА
Скорость срабатывания выходов	100 ...1600 мс. См. "Переключатели 5 и 6", стр. 3
Влияние температуры	Без температурной компенсации: 0,2% от текущего расстояния / °C С температурной компенсацией: 0,02% от текущего расстояния / °C
Гистерезис	5 мм
Повторяемость	1,0 мм
Минимальный размер измерительного окна	20 мм
Настройки	Границы измерительного диапазона: программирование ближней и дальней границ в режиме обучения может осуществляться с помощью кнопок или дистанционно по входу TEACH (см. стр. 6)
Светодиодные индикаторы	Зеленый индикатор питания: Индицирует, что датчик включен (см. стр. 5) Красный индикатор сигнала: Индицирует, что объект находится в измерительном диапазоне, и дает информацию об уровне сигнала (см. стр. 5) Индикаторы выхода / режима обучения 2-х цветные (желтый/красный) Желтый: объект находится внутри граничных значений ВЫКЛ: объект находится вне граничных значений Красный: датчик в режиме TEACH
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, контроль программирования / блокировки передачи)
Конструкция	Акустический преобразователь: керамика / эпоксидный компаунд Облицовка кнопок: полиэстер Корпус: ABS / поликарбонат Световоды: акрил
Условия окружающей среды	Температура: - 20...+ 70 °C Макс. относительная влажность: 100%
Подключение	Встроенный экранированный 5-жильный кабель в оболочке ПВХ длиной 2 или 9 м или 5-контактный разъем Eucoson, 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

QT50U – характеристики срабатывания

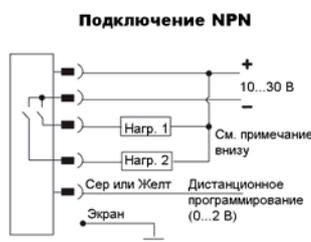


Подключение

Модели с кабелем

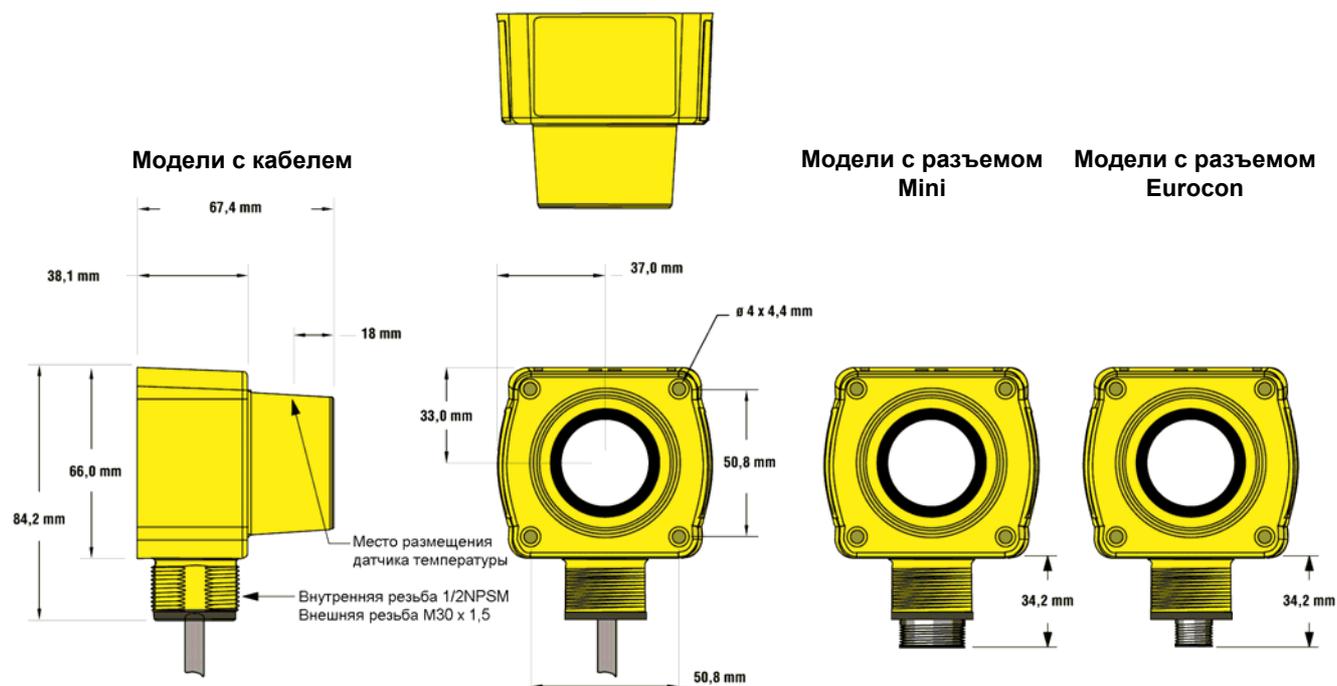


Модели с разъемом



- Конфигурация NPN или PNP выбирается DIP-переключателем (см. стр. 3 и 4)
- Провод экрана рекомендуется подключать к земле или общему проводу питания

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

SMB30SC	<ul style="list-style-type: none"> • 30 мм зажим из черного полиэстера с шаровым шарниром • Крепежные элементы из нержавеющей стали 	SMB30MM	<ul style="list-style-type: none"> • 30 мм монтажный уголок с дугообразными вырезами • Под крепежные детали М6
 