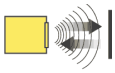
BANNER® more sensors, more solutions	**WORLD BEAM®, ультразвуковые датчики QS18U**
	Миниатюрные ультразвуковые датчики, программируемые в режиме обучения

Особенности

- Быстрое и простое программирование в режиме обучения (TEACH); отсутствие регулировок с помощью потенциометров
- Ультра компактный корпус
- Один переключающий выход: NPN или PNP, в зависимости от исполнения
- Два двухцветных светодиода для индикации состояний
- Исполнение в прочном, полностью залитом корпусе для работы в жестких условиях окружающей среды
- Кабель длиной 2 или 9 м, 4-х контактные разъемы M12 или M8 по выбору (встроенные в корпус или на кабеле длиной 150 мм)
- Большой диапазон температур окружающей среды - 20…+60^{0}C
- Температурная компенсация
- Программируемая конфигурация выхода на замыкание или размыкание
- Малое время срабатывания (15 мс)



Исполнения

Обозначение	Рабочий диапазон	Опции TEACH	Подключение*	Напряжение питания	Выход
QS18UNA	50…500 мм	Встроенная кнопка или внешнее программирование (IP67, NEMA 6)	4-х жильный экранированный кабель длиной 2 м	12…30 В постоянного тока	NPN
QS18UPA					PNP
QS18UNAE		Внешнее программирование (полностью залитый корпус, DIN 40050, IP69K)			NPN
QS18UPAE					PNP

***** Приведены только стандартные исполнения с кабелем длиной 2 м. Для исполнения с экранированным кабелем длиной 9 м в конце обозначения добавляется “**W/30**” (например, **QS18UNA W/30**).

Исполнения с разъемами:

- Для 4-х контактного встроенного разъема M12 в конце обозначения добавляется “**Q8**” (например, **QS18UNAQ8**)
- Для 4-х контактного разъема M12 на кабеле длиной 150 мм конце обозначения добавляется “**Q5**” (например, **QS18UNAQ5**)
- Для 4-х контактного встроенного разъема M8 в конце обозначения добавляется “**Q7**” (например, **QS18UNAQ7**)
- Для 4-х контактного разъема M8 на кабеле длиной 150 мм конце обозначения добавляется “**Q**” (например, **QS18UNAQ**)

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 производить расчет среднего значения для нескольких звуковых импульсов.

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:

$$C_{м/с} = 20\sqrt{273 + T_C}$$

C $_{м/с}$ = скорость звука в м/с
T$_C$ = температура в ^{0}C

Термокомпенсация

Колебания температуры влияют на скорость звука, а ее изменение оказывает влияние на точность измерения расстояния датчиком. Повышение температуры воздуха приводит к приближению обеих границ диапазона измерения. При понижении температуры, наоборот, обе границы удаляются от датчика. Этот сдвиг при изменении температуры на 20 ^{0}C составляет примерно 3,5% от граничного расстояния.

Датчики конструктивного исполнения QS18U имеют встроенную термокомпенсацию. В результате ошибка, обусловленная влиянием температуры, уменьшается примерно на 90%. В гарантированном диапазоне рабочих температур датчика от -20^{0}C до 60^{0}C дрейф границ диапазона не превышает 1,8%.

ПРИМЕЧАНИЯ:

- На прецизионную термокомпенсацию может оказывать воздействие прямое солнечное облучение
- Если при измерении имеют место скачки температуры, то эффективность компенсации несколько уменьшается
- Температурный дрейф сразу после включения датчика составляет не более 7% от измеряемого расстояния. Спустя 5 минут отклонение не превысит 0,6% от текущего значения. Спустя 25 минут измерение становится стабильным.

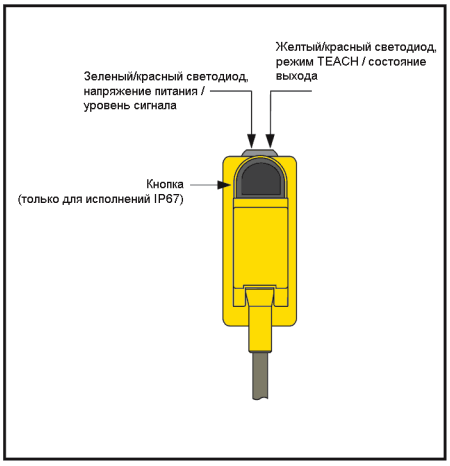


Рис. 1. Вид датчика

Программирование датчика

Датчик имеет два режима обучения:

- Отдельное программирование нижней и верхней границ, или
- Режим “Auto-Window” для образования окна измерения вокруг запрограммированной позиции.

Датчик можно программировать или с помощью кнопки ОБУЧЕНИЕ, или с помощью внешнего переключателя. При дистанционном обучении кнопка датчика может быть заблокирована для избежания нежелательных изменений запрограммированных уставок. Для этого замыкайте белый провод датчика на нулевой провод питания с помощью замыкающей кнопки, включенной между датчиком и этим проводом.

Программирование осуществляется подачей последовательности входных импульсов (см. порядок программирования, стр.4). Длительность каждого импульса (соответствует длительности нажатия кнопки) и интервала между импульсами определяются как “T” :

0,04 с < T < 0,8 с

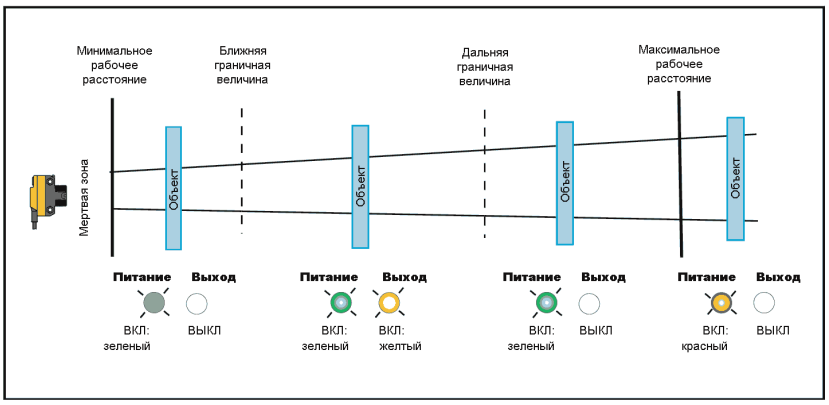


Рис. 2. Индикация в режиме TEACH

Светодиодная индикация

Светодиод *Питание*	**Пояснение**
ВЫКЛ	Питание не включено
ВКЛ красный	Слабое отражение от объекта, или он находится вне рабочего диапазона
ВКЛ зеленый	Датчик работает нормально, объект хорошо позиционирован

Светодиод *Выход/TEACH*	**Пояснение**
ВЫКЛ	Объект вне рабочего диапазона (работа выхода в режиме замыкания)
ВКЛ Желтый	Объект в рабочем диапазоне (работа выхода в режиме замыкания)
ВКЛ красный (постоянно светит)	Режим обучения, датчик “ждет” первую граничную величину
ВКЛ красный (мигает)	Режим обучения, датчик “ждет” вторую граничную величину

Программирование нижней и верхней границ

Общие указания по программированию:

- Датчик переключается обратно в рабочий режим (RUN), если первое состояние ОБУЧЕНИЯ не запрограммировано в течение 120 с
- После программирования датчик остается в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЯ до тех пор, пока процесс обучения не будет закончен
- Если Вы хотите прервать режим ПРОГРАММИРОВАНИЯ без запоминания введенных изменений, удерживайте кнопку программирования нажатой более 2 с (прежде чем Вы запрограммируете вторую граничную величину). Датчик возвращается к последней запомненной величине.

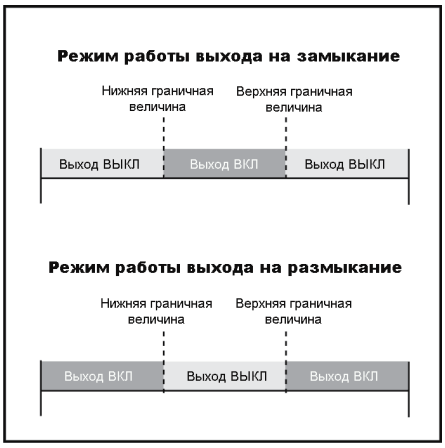


Рис. 3. Программирование нижней и верхней независимых границ

	Действие		Результат
	Кнопка	**Внешний провод 0,04 < T < 0,8 с**	
Режим программирования	Кнопку нажать и удерживать	Никаких действий; датчик готов к первому состоянию обучения	**Светодиод *Выход* :** ВКЛ красный **Светодиод *Питание* :** ВКЛ зеленый (хороший сигнал) или ВКЛ красный (нет сигнала)
Программирование первой граничной величины	Поместите объект в положение для первой граничной величины	Поместите объект в положение для первой граничной величины	**Светодиод *Питание* :** должен светить зеленый
	Однократно нажмите кратковременно на кнопку	Одиночный импульс через внешний провод T	**Успешное программирование** **Светодиод *Выход*:** мигает красный **Неудачное программирование** **Светодиод *Выход*** : ВКЛ красный
Программирование второй граничной величины	Поместите объект в положение для второй граничной величины	Поместите объект в положение для второй граничной величины	**Светодиод *Питание* :** должен светить зеленым цветом
	Однократно нажмите кратковременно на кнопку	Одиночный импульс через внешний провод T	**Успешное программирование** **Светодиод *Выход*** : желтый или ВЫКЛ **Неудачное программирование** **Светодиод *Выход*:** мигает красный

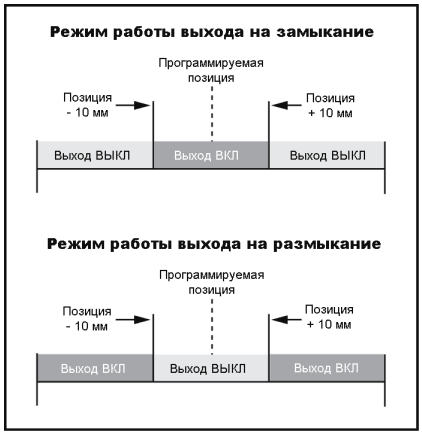


Рис. 4. Программирование выходов в режиме “Auto-Window”

Программирование граничных значений в режиме “Auto-Window”

Путем двукратного программирования той же самой граничной величины автоматически образуется измерительное окно шириной 20 мм симметрично вокруг запрограммированной позиции.

Общие указания по программированию:

- Датчик переключается обратно в рабочий режим (RUN), если первое состояние ОБУЧЕНИЯ не запрограммировано в течение 120 с
- После программирования датчик остается в режиме ПРОГРАММИРОВАНИЯ до тех пор, пока процесс обучения не будет закончен
- Если Вы хотите прервать режим ПРОГРАММИРОВАНИЯ без запоминания введенных изменений, удерживайте кнопку программирования нажатой более 2 с (прежде чем Вы запрограммируете вторую граничную величину).

	Действие		Результат
	Кнопка	**Внешний провод 0,04 < T < 0,8 с**	
Режим программирования	Кнопку нажать и удерживать	Никаких действий; датчик готов к первому состоянию обучения	**Светодиод *Выход* :** ВКЛ красный **Светодиод *Питание* :** ВКЛ зеленый (хороший сигнал) или ВКЛ красный (нет сигнала)
Программирование граничной величины	Поместите объект в середине окна	Поместите объект в середине окна	**Светодиод *Питание*:** должен светить зеленый
	Однократно нажмите кратковременно на кнопку	Одиночный импульс через внешний провод T	**Успешное программирование** **Светодиод *Выход*:** мигает красный **Неудачное программирование** **Светодиод *Выход*:** светит красный
Программирование новой граничной величины	Однократно нажмите кратковременно на кнопку	Подайте еще одиночный импульс через внешний провод, не перемещая объект T	**Успешное программирование** **Светодиод *Выход*:** желтый или ВЫКЛ **Неудачное программирование** **Светодиод *Выход*:** мигает красный

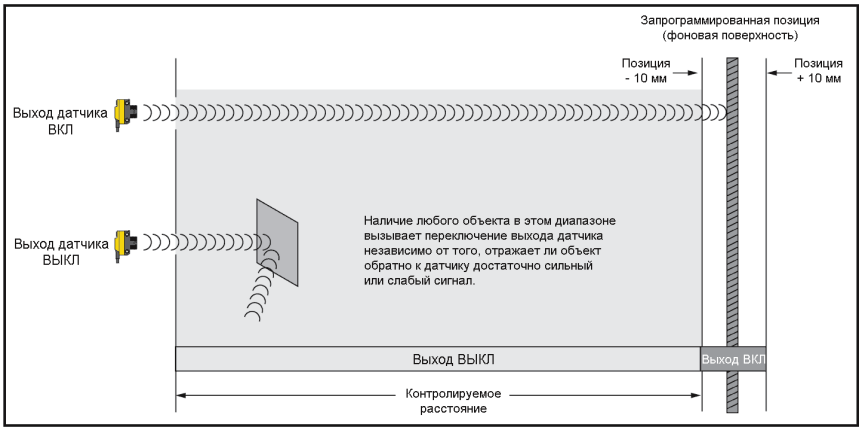


Рис. 5. Применение в режиме “Auto-window” (отражательный барьер)

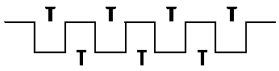
Установка режима работы выхода на замыкание / размыкание

По внешнему проводу программирования (белого цвета) можно установить конфигурацию выхода: работа на замыкание или размыкание. Конфигурация устанавливается подачей 3-х импульсов на провод программирования. При работе выхода на замыкание он активируется при наличии объекта. При работе выхода на размыкание он активируется при отсутствии объекта. См. Рис. 3 и 4.

	Действие		Результат
	Кнопка	Внешний провод 0,04 < T < 0,8 с	
Переключение режима замыкатель/размыкатель	Невозможно с помощью кнопки	Подать 3 импульса через внешний провод	В зависимости от предыдущего состояния устанавливается режим работы выхода на замыкание или размыкание

Блокировка кнопки

Блокирует кнопку для избежания нежелательных изменений запрограммированных установок или разблокирует ее.

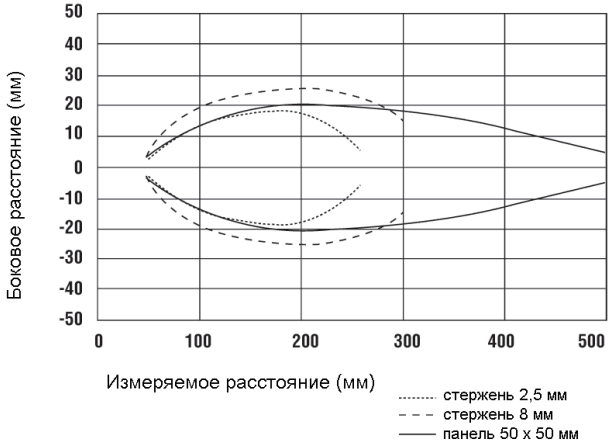
	Действие		Результат
	Кнопка	Внешний провод 0,04 < T < 0,8 с	
Блокировка кнопки	Невозможно с помощью кнопки	Подать 4 импульса через внешний провод 	В зависимости от действующего состояния кнопка блокируется или разблокируется

Технические данные

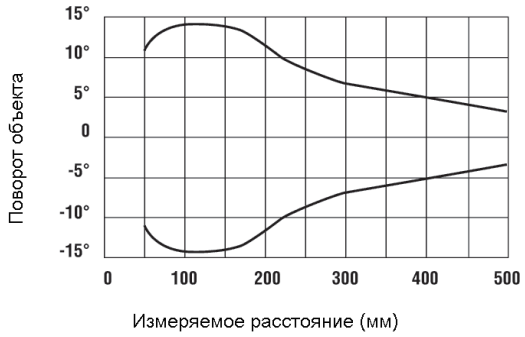
Рабочий диапазон	30…500 мм	
Питание, постоянный ток	12…30 В (пульсации <10%); $I_{потр.}$ < 25 мА, без нагрузки	
Частота ультразвука	300 кГц, скорость повторения 5 мс	
Защита по питанию	Защита от перепутывания полярности и от перенапряжений	
Конфигурация выхода	Один транзисторный выход, активируется при наличии/отсутствии объекта в измерительном диапазоне; тип ключа PNP или NPN, в зависимости от модели	
Защита выхода	Защита от короткого замыкания	
Характеристики выхода	Макс. ток нагрузки 100 мА **Ток утечки в состоянии ВЫКЛ:** < 10 мкА (ключ NPN); < 200 мкА (ключ PNP) **Напряжение насыщения ключа NPN:** < 1,6 В при токе 100 мА **Напряжение насыщения ключа PNP:** < 2,0 В при токе 100 мА	
Время срабатывания выхода	15 мс	
Задержка после включения	300 мс	
Влияние температуры	**Не залитые исполнения:** 0,05% / ^{0}C при T = - 20…+50 ^{0}C; 0,1% / ^{0}C при T = + 50…+ 60 ^{0}C **Залитые исполнения:** 0,05% / ^{0}C при T = 0…+ 60 ^{0}C; 0,1% / ^{0}C при T = - 20…0 ^{0}C	
Повторяемость	0,7 мм	
Минимальная ширина окна	5 мм	
Минимальные размеры окна	5 мм	
Гистерезис	1,4 мм	
Возможность установок	Границы рабочего диапазона: программирование ближней и дальней границ в режиме TEACH возможно с помощью кнопки прибора или внешнего входа (см. стр. 3)	
Светодиодные индикаторы	**Питание (красный / зеленый)** **Зеленый -** объект находится в рабочем диапазоне **Красный -** объект находится вне рабочего диапазона **ВЫКЛ -** датчик выключен	**Выход / TEACH (желтый / красный)** **Желтый -** объект находится между запрограммированными значениями **ВЫКЛ -** объект находится вне запрограммированного измерительного диапазона **Красный -** датчик в режиме TEACH
Материалы конструкции	**Корпус:** ABS **Кнопка:** TPE	**Корпус кнопки:** ABS **Световод:** поликарбонат
Условия окружающей среды	**Температура:** - 20 ^{0}C…+ 60 ^{0}C **Максимальная относительная влажность:** 100%	
Подключение	Встроенный 4-х жильный кабель длиной 2 м или 9 м в оболочке PVC **или** встроенный 4-х контактный разъем M12 **(Q8) или** встроенный 4-х контактный разъем M8 **(Q7) или** 4-х контактный разъем M12 на кабеле длиной 150 мм **(Q5) или** 4-х контактный разъем M8 на кабеле длиной 150 мм **(Q)**	
Вид защиты	Герметичная конструкция, соответствует IEC IP67, NEMA 6P или DIN 40050 (IP69K), в зависимости от исполнения (см. стр. 1)	
Стойкость к вибрации и удару	Все модели обеспечивают выполнение требований стандарта 202F; метод 201A (вибрации: 10…60 Гц, двойная амплитуда 0,06", максимальное ускорение 10g). Также выполняются требования IEC 947-5-2: удар 30 g длительностью 11 мс, синусоидальная полуволна	
Температурный дрейф после включения	См. термокомпенсация, стр. 2	
Указание по применению	Объекты, размещенные перед ближней границей, могут вызывать ложные срабатывания датчика.	

Характеристики срабатывания датчиков

Диаграмма излучения QS18U (типовая)

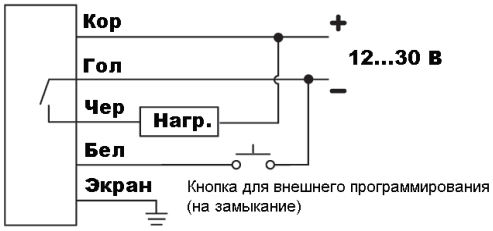


Максимальный угол поворота объекта для QS18U

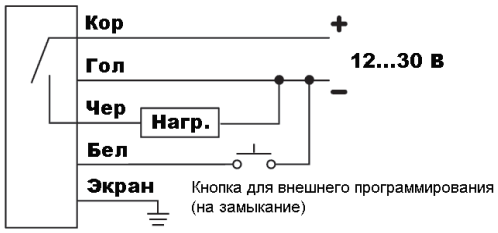


Подключение

Исполнения с выходом NPN



Исполнения с выходом PNP

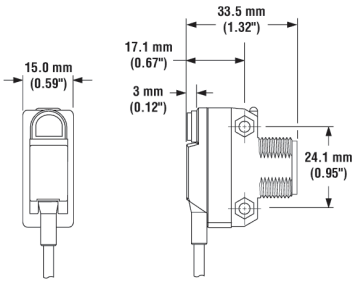


Подключение приборов с кабелем и разъемом идентично

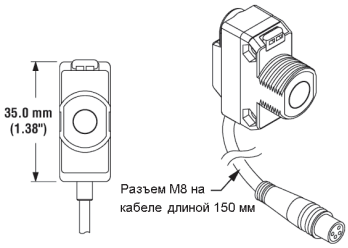
Экран должен быть подключен к земле. Приборы с разъемом рекомендуется подключать экранированным кабелем.

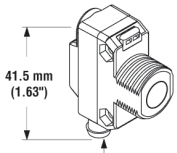
Размеры

Приборы с кабелем

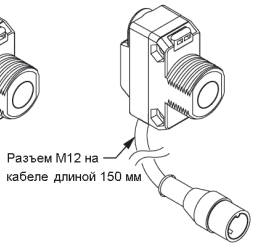


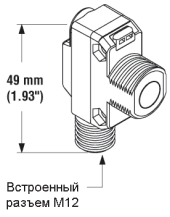
Приборы с разъемом M8



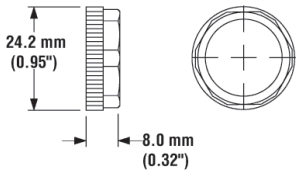


Приборы с разъемом M12

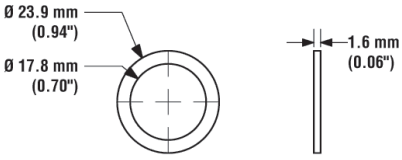




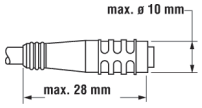
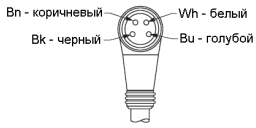
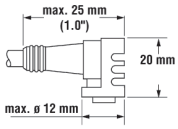
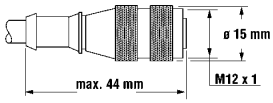
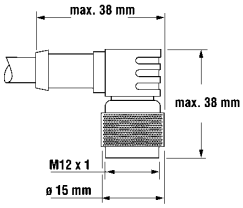
Крепежная гайка
(входит в комплект поставки)



Шайба
(входит в комплект поставки)

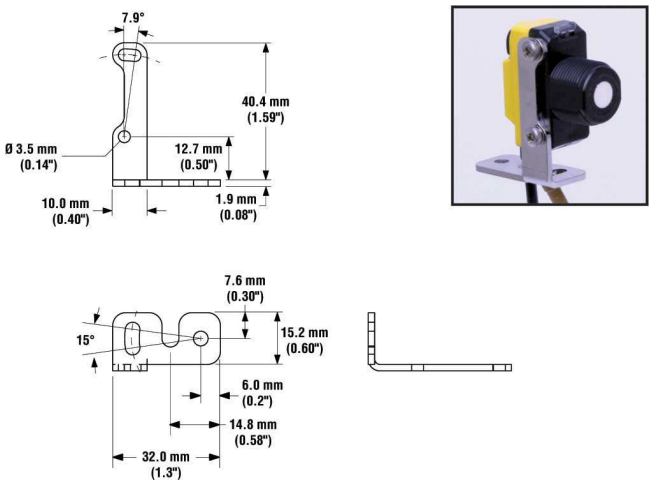


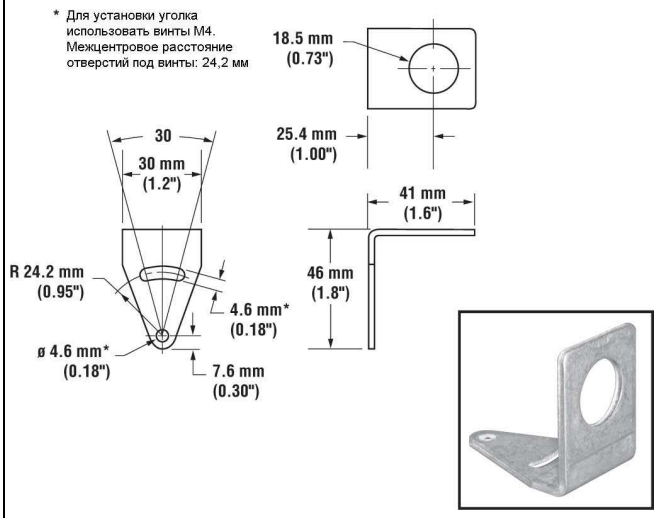
Принадлежности

Кабели с разъемами				
Конструкция	**Обозначение**	**Длина**	**Размеры**	**Расположение контактов**
Прямой 4-х контактный разъем M8, экранированный, с защелкой	**PKG4S-2**	2 м		
Угловой 4-х контактный разъем M8, экранированный, с защелкой	**PKW4ZS-2**	2 м		
Прямой 4-х контактный разъем M12x1, экранированный	**MQDEC2- 406** **MQDEC2- 415** **MQDEC2- 430**	2 м 5 м 9 м		
Угловой 4-х контактный разъем M12x1, экранированный	**MQDEC2- 406RA** **MQDEC2- 415RA** **MQDEC2- 430RA**	2 м 5 м 9 м		

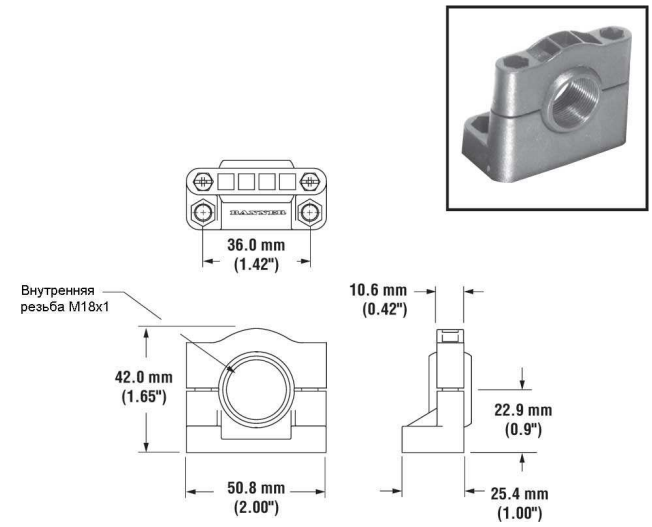
Крепежные уголки

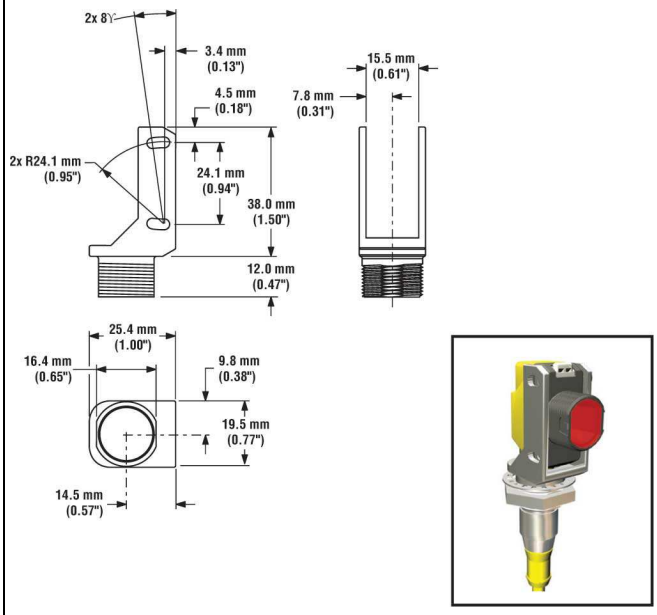
SMB2518RA	• Крепежный уголок • Высококачественная сталь 304 • Указание: датчики со встроенным разъемом крепить со внешней стороны уголка	**SMB18A**	• Крепежный уголок из высококачественной стали (толщина материала 2,7 мм) с дугообразным вырезом для удобства ориентации датчика • Винты М4 для фиксации уголка





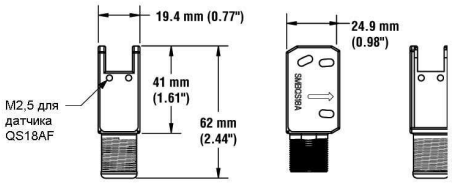
SMB18SF	• 18 - мм поворотный уголок • Черный термопластичный полиэстер • Инструмент для крепления из высококачественной стали	**SMBQS18Y**	• Уголок из литья под давлением для установки в сквозное отверстие ∅ 18 мм • Крепежная гайка и шайба входят в комплект поставки • Возможность наклона датчиков с кабелем на ± 8^0

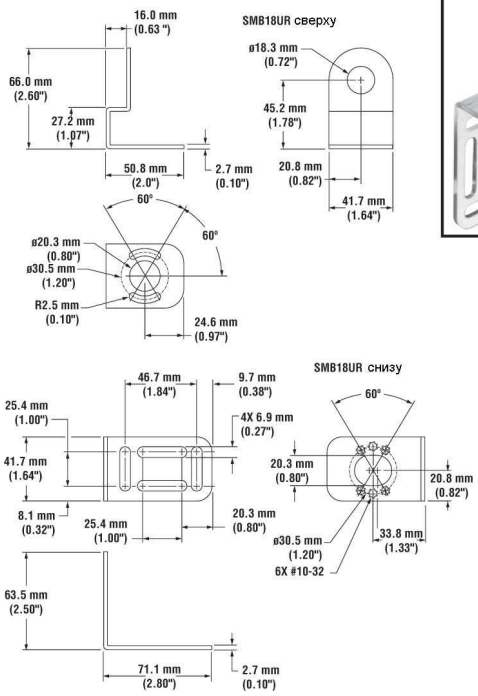




Крепежные уголки

SMBQS18A	• Поворотный уголок • Высококачественная сталь	**SMB18UR**	• 18 - мм универсальный поворотный уголок из 2-х частей • Высококачественная сталь 300 • Инструмент из высококачественной стали для фиксации



Изоляционная заглушка

Изображен датчик QS18 AF