



## S18U Ультразвуковые датчики с переключающим выходом

18 мм ультразвуковые датчики, программируемые в режиме обучения

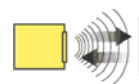
### Особенности



Угловой корпус

Прямой корпус

- Быстрое и простое программирование в режиме обучения (TEACH); отсутствие регулировок с помощью потенциометров
- Малая мертвая зона
- Один выход NPN и один выход PNP
- Два двухцветных светодиода для индикации состояний
- Прочный залитый корпус, рассчитанный на применение в жестких условиях окружающей среды
- Кабель длиной 2 или 9 м без разъема, или 5-контактный разъем M12x1
- Широкий диапазон температур окружающей среды - 20...+60°C
- Прямой или угловой корпус
- Температурная компенсация
- Программирование выхода на режим замыкания или размыкания
- Малое время срабатывания



### Исполнения

Обозначение	Рабочий диапазон	Подключение*	Напряжение питания	Выход	Тип корпуса
S18UBA	30...300 мм	5-жильный кабель 2 м	10...30 В =	Биполярный NPN/PNP	прямой
S18UBAQ		5-контактный разъем M12x1			
S18UBAR		5-и жильный кабель 2 м			угловой
S18UBARQ		5-и контактный разъем M12x1			

\* Для исполнений с кабелем длиной 9 м в конце обозначения добавляется "W/30" (например, S18UBA 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 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 °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 °C составляет примерно 3,5% от граничного расстояния.

Датчики конструктивного исполнения S18U имеют встроенную термокомпенсацию. В результате ошибка, обусловленная влиянием температуры, уменьшается примерно на 90%. В гарантированном диапазоне рабочих температур датчика от -20°C до 60°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 значительно уменьшается
- Температурный дрейф сразу после включения датчика может составлять до 1,7% от измеряемого расстояния. Спустя 10 минут отклонение не превысит 0,3% 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 TEACH, или с помощью внешнего переключателя. При дистанционном обучении кнопка датчика может быть заблокирована для избежания нежелательных изменений программируемых уставок. Для этого подайте на серый провод датчика напряжение 0..2 В =, причем внешний переключатель программирования должен быть включен между датчиком и проводом питающего напряжения.

Примечание: импеданс входа внешнего программирования составляет 12 кОм.

Программирование осуществляется подачей последовательности входных импульсов (см. порядок программирования, стр.4).

Длительность каждого импульса (соответствует нажатию кнопки) и интервала между импульсами определяются как "Т" :

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

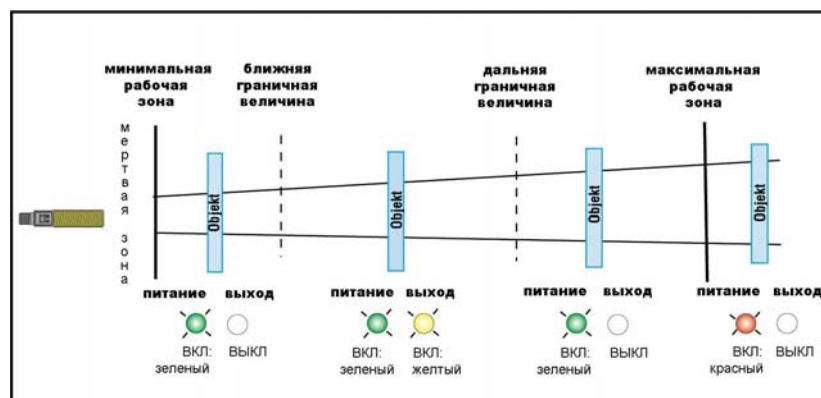


Рис. 2 Индикация в режиме ОБУЧЕНИЯ

## Светодиодная индикация

Светодиод <i>Питание</i>	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 <i>Выход/Обучение</i>	Пояснение
ВЫКЛ	Объект вне рабочего диапазона (режим работы выхода на замыкание)
Желтый	Объект в рабочем диапазоне (режим работы выхода на замыкание)
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 секунд
- 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 секунд (прежде чем Вы запрограммируете второе граничное значение). Датчик возвращается к последнему запомненному значению.



Рис. 3 Программирование независимых нижней и верхней границ

	Действие		Результат
	Кнопка 0,04 < "клик" < 0,8 с	Внешний провод 0,04 < T < 0,8 с	
Режим программирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нажать и удерживать кнопку </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Никаких действий; датчик готов к первому состоянию обучения</li> </ul>	<p><b>Светодиод Выход:</b> ВКЛ красный</p> <p><b>Светодиод Питание:</b> ВКЛ зеленый (хороший сигнал) или ВКЛ красный (нет сигнала)</p>
Программирование первого граничного значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поместить объект в положение для первого граничного значения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поместить объект в положение для первого граничного значения</li> </ul>	<p><b>Светодиод Питание:</b> должен светить зеленым цветом</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Однократно нажать кнопку (кратковременно) </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Одиночный импульс через внешний провод </li> </ul>	<p><b>Успешное программирование</b> Светодиод Выход: мигает красный</p> <p><b>Неудачное программирование</b> Светодиод Выход: светит красный</p>
Программирование второго граничного значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поместить объект в положение для второго граничного значения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Поместить объект в положение для второго граничного значения</li> </ul>	<p><b>Светодиод Питание:</b> должен светить зеленым цветом</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Однократно нажать кнопку (кратковременно) </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Одиночный импульс через внешний провод </li> </ul>	<p><b>Успешное программирование</b> Светодиод Выход: желтый или ВЫКЛ</p> <p><b>Неудачное программирование</b> Светодиод Выход: мигает красный</p>



**Программирование границ в режиме “Auto-Window”**

Путем двукратного программирования того же самого граничного значения автоматически образуется измерительное окно шириной 10 мм, симметрично расположенное относительно 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 граничного значения 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 граничную величину повторно).

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

	Действие		Результат
	Кнопка 0,04 < “клик” < 0,8 с	Внешний провод 0,04 < T < 0,8 с	
Режим программирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажать и удерживать кнопку</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Никаких действий; датчик готов к первому состоянию обучения</li> </ul>	<p><b>Светодиод Выход:</b> ВКЛ красный</p> <p><b>Светодиод Питание:</b> ВКЛ зеленый (хороший сигнал) или ВКЛ красный (нет сигнала)</p>
Программирование граничного значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поместить объект в положение середины окна</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поместить объект в положение середины окна</li> </ul>	<p><b>Светодиод Питание:</b> должен светить зеленым цветом</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Однократно нажать кнопку (кратковременно)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одиночный импульс через внешний провод</li> </ul>	<p><b>Успешное программирование</b> Светодиод Выход: мигает красный</p> <p><b>Неудачное программирование</b> Светодиод Выход: светит красный</p>
Повторное программирование граничного значения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Однократно нажать кнопку (кратковременно), не перемещая объект</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Одиночный импульс через внешний провод</li> </ul>	<p><b>Успешное программирование</b> Светодиод Выход: желтый или ВЫКЛ</p> <p><b>Неудачное программирование</b> Светодиод Выход: мигает красный</p>

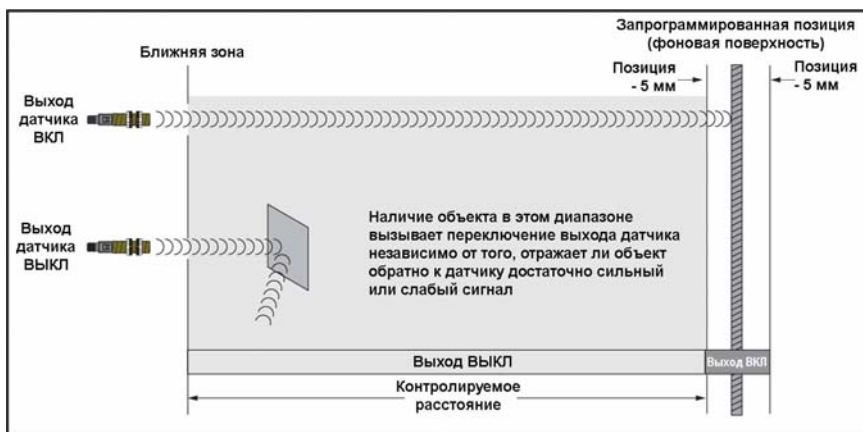



Рис. 5 Применение в режиме “Auto-Window” (отражательный барьер)

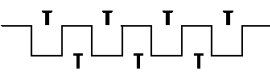
## Установка режима работы выхода на замыкание / размыкание

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 $0,04 < T < 0,8 \text{ с}$	
Переключение режима: замыкание / размыкание	<ul style="list-style-type: none"> <li>Невозможно с помощью кнопки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подать 3 импульса через внешний провод</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>В зависимости от предыдущего состояния устанавливается режим работы выхода на замыкание или размыкание</li> </ul>

## Блокировка кнопки

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

	Действие		Результат
	Кнопка	Внешний провод $0,04 < T < 0,8 \text{ с}$	
Блокировка / разблокировка кнопки	<ul style="list-style-type: none"> <li>Невозможно с помощью кнопки</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4 импульса через внешний провод</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>В зависимости от действующего состояния кнопка блокируется или разблокируется</li> </ul>

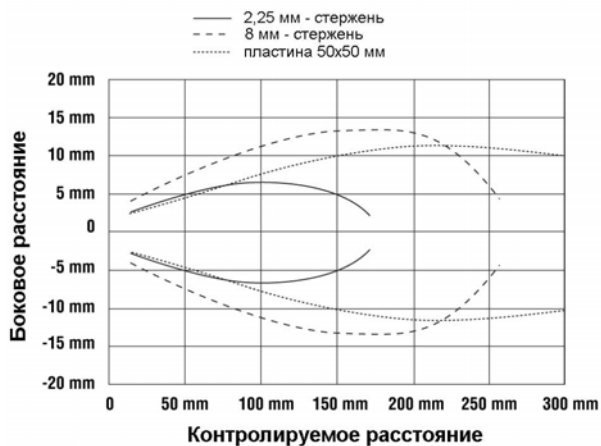
## S18U Ультразвуковые датчики с переключающим выходом

### Технические данные

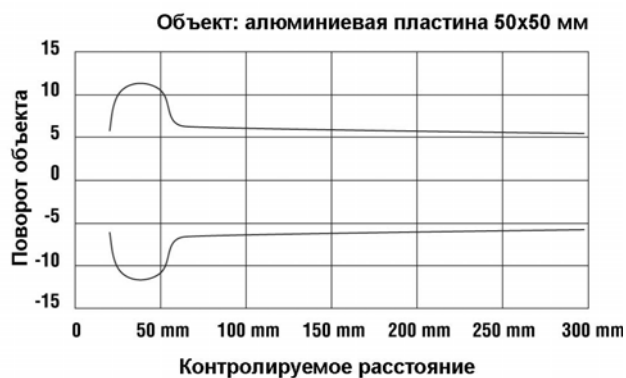
<b>Рабочий диапазон</b>	30...300 мм	
<b>Питание, постоянный ток</b>	10...30 В (пульсации <10%); I <sub>потр.</sub> < 65 мА, I <sub>тип.</sub> 40 мА при U <sub>пит</sub> = 25 В	
<b>Частота ультразвука</b>	300 кГц, скорость повторения 2,5 мс	
<b>Защита по питанию</b>	Защита от перепутывания полярности и от перенапряжений	
<b>Конфигурация выхода</b>	Однополюсный переключающий транзистор открыт, если объект контролируется в пределах измерительного диапазона; один выход NPN и один выход PNP в каждой модели	
<b>Защита выхода</b>	Защита от короткого замыкания	
<b>Выходные характеристики</b>	Макс. ток нагрузки: 100 мА Ток утечки в закрытом состоянии: < 5 мкА Напряжение насыщения транзистора NPN: < 200 мВ при 10 мА и < 600 мВ при 100 мА Напряжение насыщения транзистора PNP: < 1,2 В при 10 мА и < 1,6 В при 100 мА	
<b>Время срабатывания выхода</b>	5 мс	
<b>Задержка включения</b>	300 мс	
<b>Влияние температуры</b>	0,02% от текущего расстояния/ °С	
<b>Повторяемость</b>	0,5 мм	
<b>Минимальные размеры окна</b>	5 мм	
<b>Гистерезис</b>	0,7 мм	
<b>Возможность установок</b>	Границы рабочего диапазона: программирование ближней и дальней границ в режиме ОБУЧЕНИЕ возможно с помощью кнопки прибора или внешнего входа (см. стр. 3)	
<b>Светодиодная индикация</b>	<b>Индикация диапазона (красный/зеленый)</b>	<b>Зеленый</b> - объект в рабочем диапазоне <b>Красный</b> - объект вне рабочего диапазона <b>ВЫКЛ</b> - определение выключено
	<b>Обучение/ выход (желтый/красный)</b>	<b>Желтый</b> - объект внутри заданных границ <b>ТЕМНЫЙ</b> - объект вне заданных границ <b>Красный</b> - датчик в режиме ОБУЧЕНИЕ
<b>Внешний вход ОБУЧЕНИЕ</b>	Полное сопротивление 12 кОм	
<b>Конструктивное исполнение</b>	<b>Резьбовой корпус:</b> термопластичный полиэстер <b>Кнопка:</b> сантопрен	<b>Корпус кнопки:</b> ABS/PC <b>Световод:</b> акрил
<b>Условия окружающей среды</b>	<b>Температура:</b> -20 °С...+60 °С <b>Максимальная относительная влажность:</b> 100%	
<b>Подключение</b>	Встроенный 5-и проводной экранированный кабель длиной 2 или 9 м в PVC – оболочке, или 5-и контактный разъем M12x1	
<b>Вид защиты</b>	Уплотненный корпус соответствует IP67; NEMA 6P	
<b>Стойкость к вибрации и удару</b>	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 г длительностью 11 мс, синусоидальная полуволна	
<b>Температурный дрейф после включения</b>	Менее 1,7% от измеряемого расстояния (см. термокомпенсация, стр. 2)	
<b>Указание по применению</b>	Объекты, размещенные перед ближней границей, могут вызывать ложные срабатывания датчика.	

## Характеристики срабатывания датчика

Диаграмма излучения S18U (типичая)

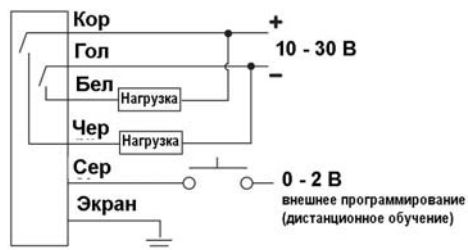


Макс. угол поворота объекта для QS18U

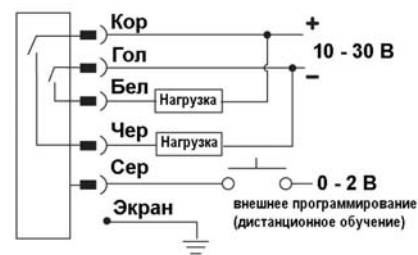


## Подключение

Приборы с кабелем



Приборы с разъемом



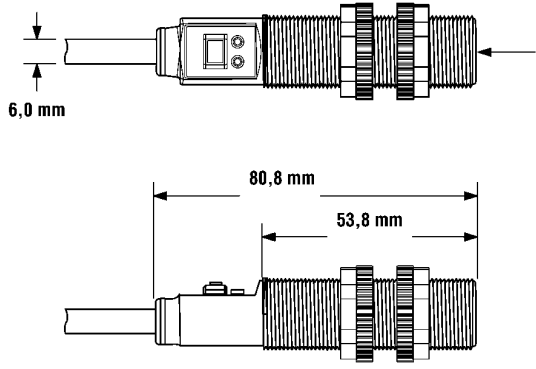
**УКАЗАНИЕ:** провод экрана должен быть подсоединен к земле или к общему проводу питания.



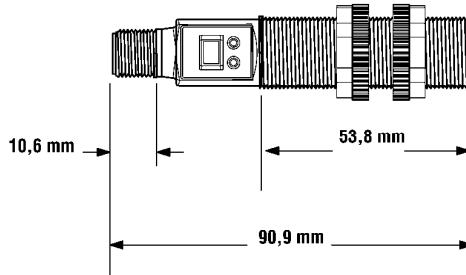
Размеры

Прямой корпус

Приборы с кабелем

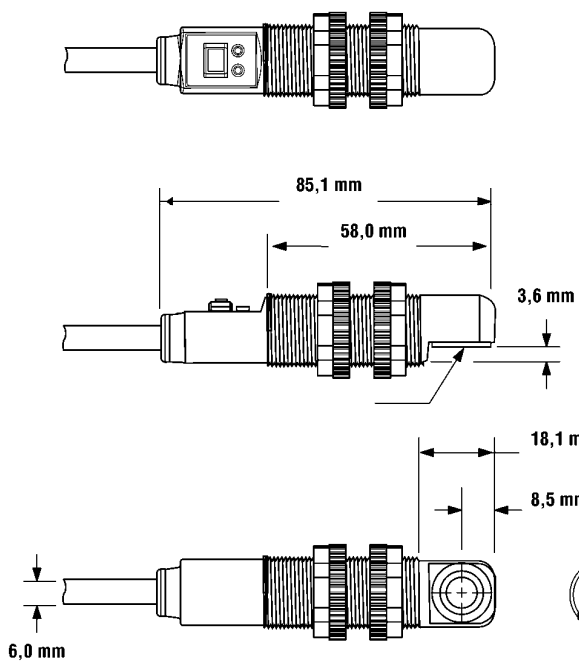


Приборы с разъемом

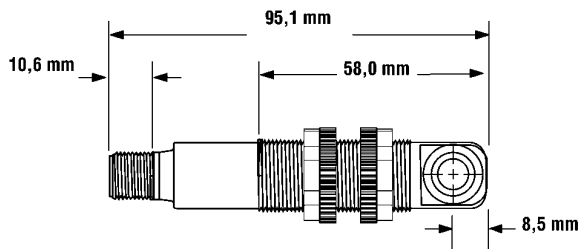


Угловой корпус

Приборы с кабелем

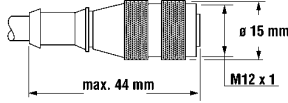
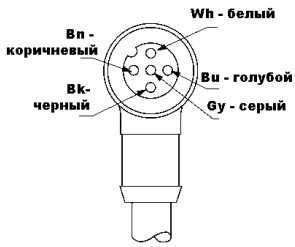
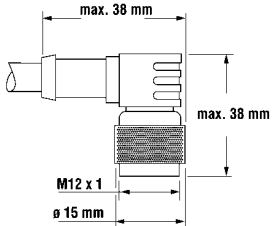


Приборы с разъемом



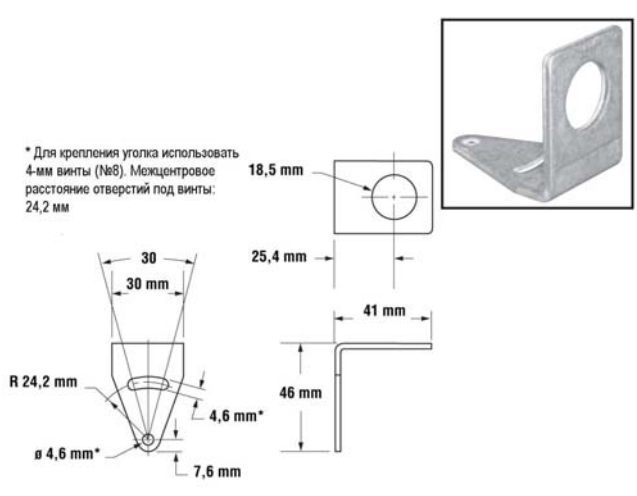

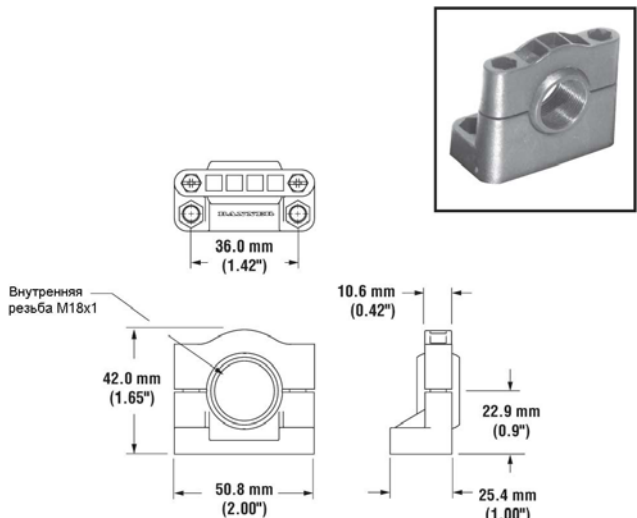

Принадлежности

Кабели с разъемом

Вид	Обозначение	Длина	Разъем	Расположение контактов
Прямой 5-контактный разъем M12x1, экранированный	MCDEC2-506 MCDEC2-515 MCDEC2-530	2 м 5 м 9 м		 <p>Wh - белый Вп - коричневый Вк - черный Ви - голубой Бу - серый</p>
Угловой 5-контактный разъем M12x1, экранированный	MQCDEC2-506RA MQCDEC2-515RA MQCDEC2-530	2 м 5 м 9 м		

# S18U Ультразвуковые датчики с переключающим выходом

## Монтажные уголки

<p><b>SMB18A</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Крепежный уголок из высококачественной стали (толщина материала 2,7 мм) с дугообразным вырезом для удобства ориентации датчика</li> <li>• Винты M4 для фиксации уголка</li> </ul>	<p><b>SMB18SF</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18 - мм поворотный уголок</li> <li>• Черный термопластичный полиэстер</li> <li>• Крепеж из высококачественной стали</li> </ul>
<p>* Для крепления уголка использовать 4-мм винты (№8). Межцентровое расстояние отверстий под винты: 24,2 мм</p>  		 	
<p><b>SMB18UR</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Универсальный поворотный 18-мм уголок из двух частей</li> <li>• Нержавеющая сталь 300</li> <li>• Поворотные детали и крепеж из нержавеющей стали</li> </ul>		
