



Ультразвуковые датчики в цилиндрическом корпусе 18GM

ПАСПОРТ
совмещённый с Руководством по эксплуатации



ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Наименование изделия: Ультразвуковой диффузный датчик

Номер партии:

Серийный номер:

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью "МСА Аутомейшн"

Юридический адрес: 195197 Санкт-Петербург, Кондратьевский проспект, д. 15, корп. 2, лит. "З", офис 228

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

| | | | |
|--------------------------|---|---------------|----------------|
| Диапазон обнаружения | 30 ... 300 мм | 50 ... 500 мм | 60 ... 1000 мм |
| Слепая зона | 0 ... 30 мм | 0 ... 50 мм | 0 ... 60 мм |
| Частота преобразователя | 300 кГц | 200 кГц | 200 кГц |
| Рабочая среда | Воздух (скорость воздушного потока ≤ 16 м/с) | | |
| Разрешение | 0,1 мм | 0,15 мм | 0,17 мм |
| Повторяемость | $\pm 0,15\%$ | | |
| Абсолютная точность | ± 1 мм | | |
| Время отклика | 22 мс | 32 мс | 52 мс |
| Тип выхода | Переключающийся / Аналоговый / RS-485 | | |
| Гистерезис переключения | 2 мм | | |
| Уровень On-Off | 45 Гц | 31 Гц | 19 Гц |
| Задержка включения | <500 мс | | |
| Рабочее напряжение | 10 ... 30 В DC | | |
| Точка перегрузки | 200 мА | | |
| Сопротивление нагрузки | I/O ≈ 300 Ом, U/ >1 кОм | | |
| Ток холостого хода | ≤ 30 мА | | |
| Тип корпуса | Цилиндрический, резьбовой, M18 x 1 | | |
| Материал корпуса | Никелированная медь, пластиковые детали, стеклонаполненная эпоксидная смола | | |
| Степень защиты | IP67 | | |
| Тип подключения | Разъём M12 x 1 (5-конт.) | | |
| Температура эксплуатации | -25 ... +70 °C | | |
| Атмосферное давление | 460 ... 918 мм рт. ст. | | |
| Температура хранения | -40 ... +85 °C | | |
| Масса | 35 г | 35 г | 38 г |

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки включает:

Датчик – 1 шт.

Монтажные гайки – 2 шт.

Руководство по эксплуатации – 1 шт.

ГАБАРИТНЫЕ ЧЕРТЕЖИ

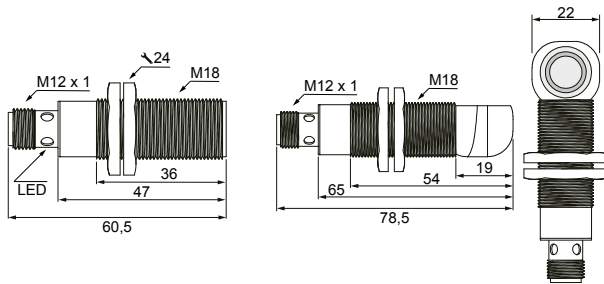


Рис. 1. Габаритный чертёж датчиков UM18(A)B (с расстоянием обнаружения до 500 мм)

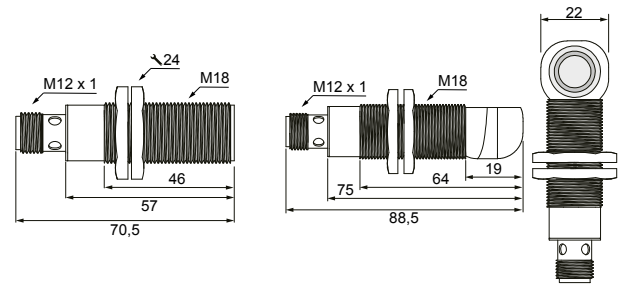
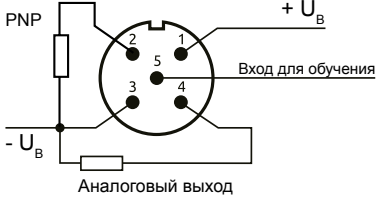
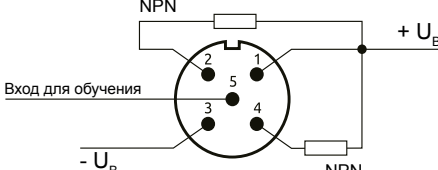
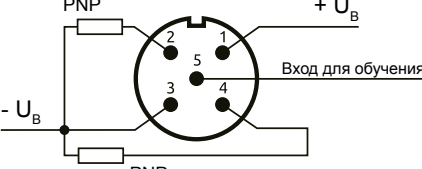
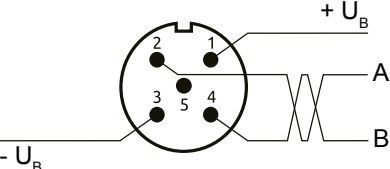


Рис. 2. Габаритный чертёж датчиков UM18(A)B (с расстоянием обнаружения 1000 мм)

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ

| Тип выхода | Назначение контактов |
|---|---|
| NPN | <ol style="list-style-type: none"> 10-30 В DC (BN) NPN (WH) GND (BU) Не используется Вход для обучения (GY) |
| PNP | <ol style="list-style-type: none"> 10-30 В DC (BN) Не используется GND (BU) PNP (BK) Вход для обучения (GY) |
| Аналоговый по току (I) или напряжению (U) | <ol style="list-style-type: none"> 10-30 В DC (BN) Не используется GND (BU) Аналоговый выход (BK) Вход для обучения (GY) |
| Аналоговый по току и напряжению (IU) Аналоговый выход 4-20 мА | <ol style="list-style-type: none"> 10-30 В DC (BN) Аналоговый выход по току (WH) GND (BU) Аналоговый выход по напряжению (BK) Вход для обучения (GY) |
| NPN + Аналоговый выход | <ol style="list-style-type: none"> 10-30 В DC (BN) NPN (WH) GND (BU) Аналоговый выход (BK) Вход для обучения (GY) |

| | |
|--|---|
| <p>PNP + Аналоговый выход</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 10-30 В DC (BN) 2. PNP (WH) 3. GND (BU) 4. Аналоговый выход (BK) 5. Вход для обучения (GY) |
| <p>Два NPN выхода</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 10-30 В DC (BN) 2. NPN (WH) 3. GND (BU) 4. NPN (BK) 5. Вход для обучения (GY) |
| <p>Два PNP выхода</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 10-30 В DC (BN) 2. PNP (WH) 3. GND (BU) 4. PNP (BK) 5. Вход для обучения (GY) |
| <p>RS-485</p>  | <ol style="list-style-type: none"> 1. 10-30 В DC (BN) 2. Сигнал А RS-485 (WH) 3. GND (BU) 4. Сигнал В RS-485 (BK) 5. Не используется |

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

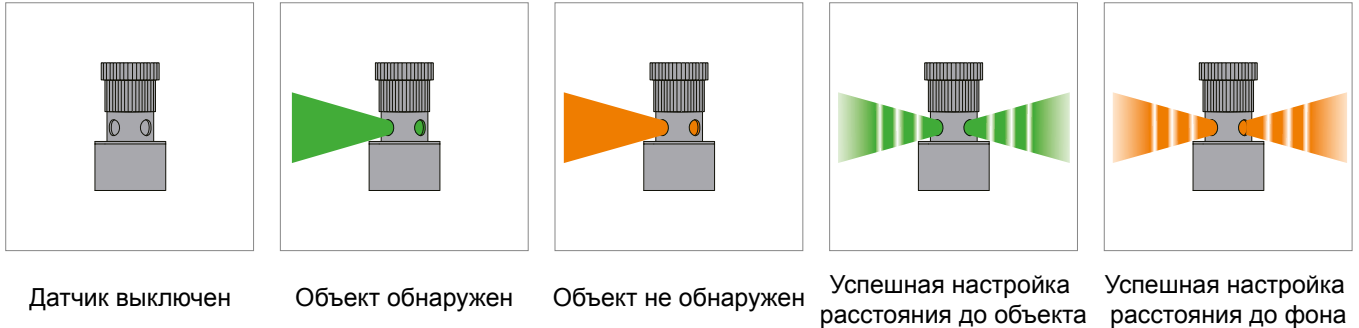
1. Пожалуйста, прочтите данное Руководство перед эксплуатацией.
2. Подключение, монтаж и настройка должны проводиться квалифицированным персоналом.
3. В процессе отладки датчики должны быть защищены от влаги и загрязнений.
4. Это устройство не является компонентом системы безопасности в соответствии с требованиями безопасности соответствующего оборудования.
5. Предотвращайте попадание влаги и воды во внутренние компоненты датчика и контакты разъёма.
6. Запрещается использовать датчики во взрывоопасных средах.
7. Не используйте растворители, парафины, пропиленгликоль, горючие, а также другие химически активные вещества для очистки датчика от загрязнений.
8. Датчики должны быть установлены вдали от влаги, капель воды, пыли, коррозионных и токсичных веществ, также запрещается установка при наличии высокой температуры окружающей среды, электрических разрядов и вибраций.
9. Запрещается использовать датчики в коррозионных средах при содержании в атмосфере кислот, щелочей и других коррозионных веществ.
10. В процессе эксплуатации и обслуживания рекомендуется соблюдать требования Правил технической эксплуатации электроустановок. Перед подключением датчиков необходимо убедиться в правильности всех подключений, а также в том, что силовые и сигнальные линии не пересекаются. В противном случае могут пострадать как оборудование, так и персонал.
11. Датчики с вышедшим сроком службы должны быть демонтированы. Рекомендуется утилизировать их на предприятиях, осуществляющих переработку цветных и чёрных металлов.



Предупреждение

Перед подключением/отключением убедитесь, что питание и датчик выключены.

Светодиодная индикация



Рекомендации по монтажу

В зависимости от условий эксплуатации и физических характеристик объекта датчик устанавливается на расстоянии от объекта в соответствии с границами Зоны 2 и Зоны 3 (рис. 3). Объект не должен располагаться в Зонах 1 и 4.

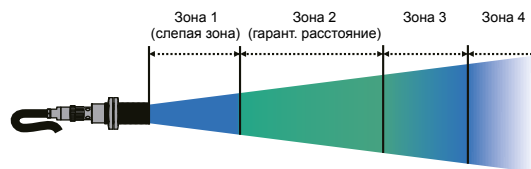


Рис. 3. Рабочий диапазон ультразвукового датчика

Датчик должен быть расположен перед обнаруживаемым объектом так, чтобы ось датчика была перпендикулярна плоскости объекта с отклонением не более 3° . При увеличении угла наклона отражённый ультразвуковой сигнал может не достичь преобразователя, что сделает обнаружение невозможным. Если поверхность объекта неровная, допустимый угол отклонения составляет 3° . Во время установки угол может быть увеличен (рис. 4). Если поверхность объекта гладкая, то угол отклонения не должен превышать 3° (рис. 5).

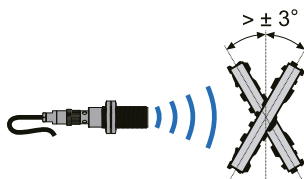


Рис. 4. Угол отклонения для объекта с неровной поверхностью

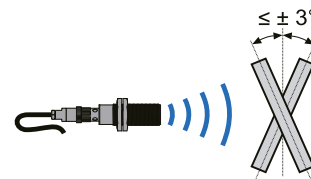


Рис. 5. Угол отклонения для объекта с ровной поверхностью

Если на пути прохождения ультразвукового пучка есть препятствия, создающие помехи или способные повредить преобразователь, рекомендуется монтировать датчик в волновод (рис. 6).

При невозможности установить датчик направленным вертикально вниз возможно использование дефлектора для перенаправления ультразвуковых волн (рис. 7).

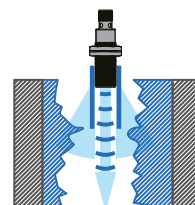


Рис. 6. Волновод

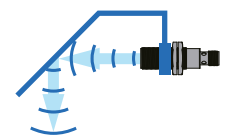


Рис. 7. Дефлектор

Установка датчиков должна производиться в соответствии с вышеуказанными требованиями. Во избежание излучения помех датчики, работающие в непосредственной близости друг от друга, должны быть установлены с соблюдением дистанцирования.

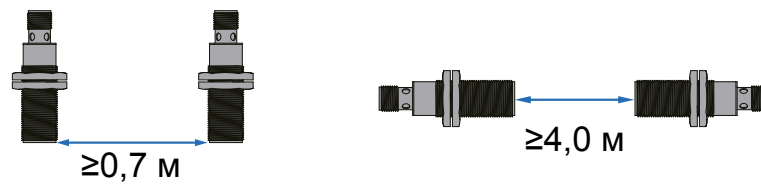


Рис. 8. Рекомендуемое расстояние дистанцирования ультразвуковых датчиков

Характеристические кривые

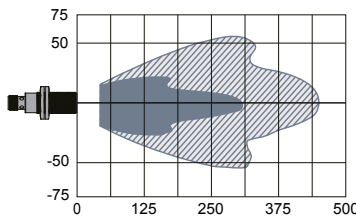


Рис. 9. Ультразвуковой конус датчиков серии UM18(A)B-300

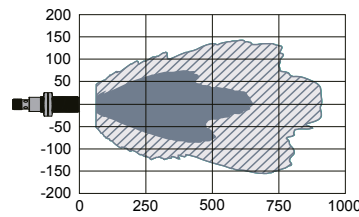


Рис. 10. Ультразвуковой конус датчиков серии UM18(A)B-500

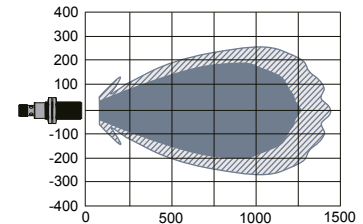


Рис. 11. Ультразвуковой конус датчиков серии UM18(A)B-1000

Закрашенная область определяет Зону 2 — гарантированный диапазон, в котором обнаруживается цилиндр диаметром 25 мм. Штрихованная область определяет Зону 3 — диапазон, в котором обнаруживается плоский объект 100x100 мм. Объекты, находящиеся за пределами Зон 2 и 3, не могут быть обнаружены.



Предупреждение

При выборе ультразвукового датчика необходимо учитывать реальный размер обнаруживаемого объекта. Для небольших объектов необходимо рассчитывать обнаружение в Зоне 2. В Зоне 3 небольшие объекты могут быть не обнаружены.

Функция обучения

Датчики с аналоговыми или дискретными выходами могут быть настроены на необходимое расстояние. Настройка заключается в том, чтобы выставить точки переключения A1 и A2, которые определяют уровень выходного сигнала (рис. 13 и 14). Для настройки используется вход для обучения (контакт 5). Необходимо поочередно замыкать контакты +U и -U на вход для обучения (рис. 12).

Этапы настройки:

1. Подключите датчик и расположите объект в пределах рабочего диапазона датчика — должен загореться зелёный светодиод. Настройка расстояния доступна в течение 5 минут после подключения датчика.
2. Чтобы задать значение точки A1, расположите объект на необходимом расстоянии — должен загореться зелёный светодиод. Подключите провод -U к входу для обучения и

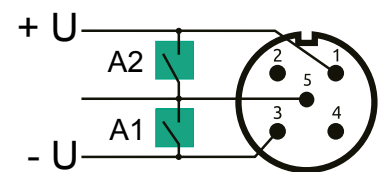


Рис. 12. Использование входа для обучения

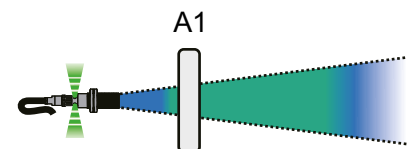


Рис. 13. Установка точки A1

дождитесь мигания зелёного светодиода в течение 3 секунд. Затем разомкните вход для обучения.

3. Чтобы задать значение точки A2, расположите объект на необходимом расстоянии — должен загореться зелёный светодиод. Подключите провод +U к входу для обучения и дождитесь мигания зелёного светодиода в течение 3 секунд. Затем разомкните вход для обучения.

4. Освободите вход для обучения. Настройки сохраняются в долговременной памяти устройства — необходимости повторять обучение после выключения питания нет.

5. Если объект не обнаружен или находится вне рабочего диапазона (или размер/поверхность объекта не позволяют отразить достаточное эхо) при наличии заданных точек A1 или A2, загорится красный светодиод датчика.

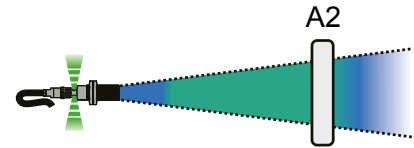


Рис. 14. Установка точки A2

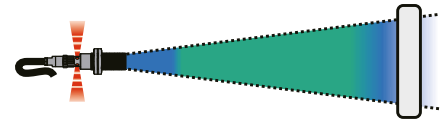


Рис. 15. Ошибка обнаружения

Изменение типа переключения в режимах PNP/NPN

В зависимости от положения объекта во время проведения настройки датчик может быть настроен по пяти нижеуказанным сценариям:

1. $A1 = S, A2 \rightarrow \infty$ (выход NC)

Когда расстояние до объекта (S) больше заданного A1, выход датчика переключается. В этом режиме датчик работает по принципу датчика приближения: когда расстояние до объекта меньше A1, выход замкнут. Когда расстояние больше A1, выход разомкнут.

2. $A2 = S, A1 \rightarrow \infty$ (выход NO)

Выходной сигнал датчика переключается, когда расстояние до объекта (S) меньше расстояния до точки A2. В этом режиме выход датчика разомкнут, когда объект находится далеко или отсутствует. Если объект приближается к точке A2 или ближе, выход замыкается.

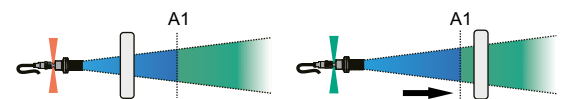


Рис. 16. Настройка режима переключения NC

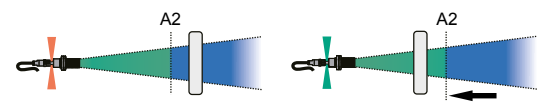


Рис. 17. Настройка режима переключения NO

Если необходимо настроить пороговое значение на максимальное (объект отсутствует), используйте настройку A1 (A2) $\rightarrow \infty$

3. $A1 < S, A2 > S$ — Режим окна (выход NC)

Выходной сигнал датчика размыкается, когда расстояние до объекта (S) находится в пределах заданного диапазона. Принцип работы указан на рис. 18. Когда объект находится вне диапазона, выход замкнут.

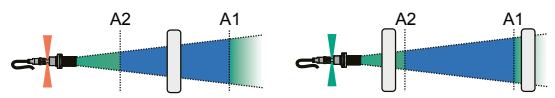


Рис. 18. Режим окна NC

4. $A1 < S < A2$ — Режим окна (выход NO)

Выходной сигнал датчика замыкается, когда расстояние до объекта (S) находится в пределах заданного диапазона. Когда объект находится вне диапазона, выход разомкнут.

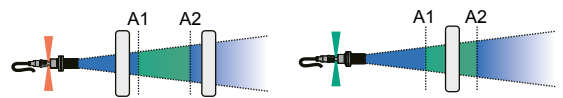


Рис. 19. Режим окна NO

5. $A1 \rightarrow \infty, A2 \rightarrow \infty$ — Режим обнаружения

В этом режиме выходной сигнал переключается при нахождении любого объекта в пределах рабочего диапазона ультразвукового датчика.

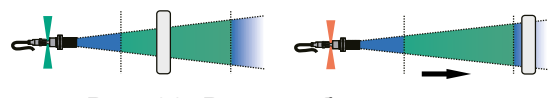


Рис. 20. Режим обнаружения

Конфигурирование аналоговых выходов (4-20 мА / 0-10 В)

Датчики с аналоговым выходом работают в режиме постоянного измерения расстояния до объекта: датчик преобразует рабочий диапазон в выходной сигнал. В зависимости от положения объекта во время проведения настройки датчик может быть настроен по трём нижеуказанным сценариям:

1. $A1 < A2$ — Восходящий режим

Датчик выдаёт сигнал, пропорциональный измеренному расстоянию (4-20 мА или 0-10 В). В этом режиме объект необходимо расположить сначала у точки A1 для настройки нижнего предела диапазона, а затем у точки A2 для настройки верхнего предела.

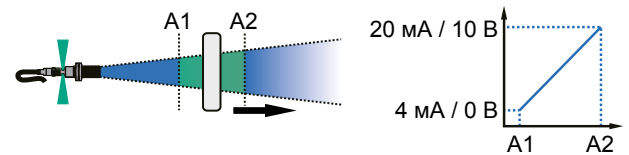


Рис. 21. Восходящий режим аналогового выхода

2. $A1 > A2$ — Нисходящий режим

Датчик выдаёт сигнал, обратно пропорциональный измеренному расстоянию (20-4 мА или 10-0 В). В этом режиме объект необходимо расположить сначала у точки A1 для настройки верхнего предела диапазона, а затем у точки A2 для настройки нижнего предела.

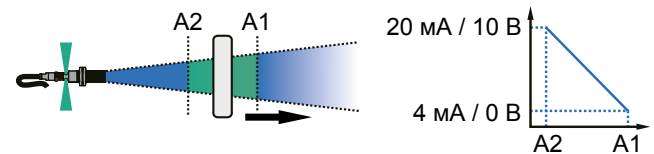


Рис. 22. Нисходящий режим аналогового выхода

3. $A1 \rightarrow \infty, A2 \rightarrow \infty$ — Заводская настройка

Для возвращения к заводским настройкам необходимо произвести конфигурирование точек A1 и A2 без использования объекта в рабочем диапазоне.



Предупреждение

После включения датчика нагрузка автоматически подключается к заданному типу. Если нагрузка подключена неверно, произведите переподключение и перезагрузите датчик.

Цифровой выход RS-485

Датчики с выходом RS-485 могут быть подключены к промышленной сети Modbus. Для подключения к датчикам используются следующие заводские параметры:

- Режим Modbus RTU (8 битов данных, 1 стоп-бит, без контроля чётности);
- Адрес датчика в сети Modbus: 01, скорость передачи данных 9600 бод (по умолчанию);
- Для работы доступны регистры чтения и записи.

| Адрес | Данные | Система счисления | Ед. изм. |
|-------|-------------------------------|-------------------|----------|
| 00H | Измеренное расстояние | HEX | 0,1 мм |
| 01H | Внутренняя температура | HEX | 1 °C |
| 02H | Время ультразвукового сигнала | HEX | 1 мкс |

- Данные регистра чтения хранятся в шестнадцатеричном формате. Для считывания данных их необходимо преобразовывать в десятичную систему.

Для считывания регистров используется команда 04. Например:

- Для считывания измеренного расстояния отправляется команда 01 04 00 00 01 31 SA. Датчик ответит: 01 04 02 07 01 7A 8B. Число 701 в шестнадцатеричной системе соответствует числу 1793 в десятичной. Следовательно, измеренное расстояние составляет 179,3 мм.
- Для считывания внутренней температуры отправляется команда 01 04 00 01 00 01 60 0A. Датчик ответит: 01 04 02 00 17 B9 3A. Число 17 в шестнадцатеричной системе соответствует числу 23 в десятичной. Следовательно, температура датчика составляет 23 °C.
- Для считывания времени отправляется команда 01 04 00 02 00 01 90 0A. Датчик ответит: 01 04

02 04 92 3A 5D. Число 492 в шестнадцатеричной системе соответствует числу 1170 в десятичной. Следовательно, время прохождения ультразвукового сигнала составляет 1170 мкс.

Для записи используется следующие регистры:

| Адрес | Данные | Значение |
|-------|---|---|
| 00H | Наружная температура (0 ... 100 °C) | 0 ... 64 |
| 01H | Выбор типа температурной компенсации | 0: Внутренний датчик температуры 1: Внешний датчик температуры |
| 02H | Скорость передачи данных по Modbus (240 ... 256000) | 01 ... 0B |
| 1FH | Адрес датчика в сети Modbus (01 ... 256) | 0 ... 100 |

- Режим работы и параметры коммуникации для температурной компенсации могут быть заданы пользователем. При использовании внешнего температурного датчика считанные данные должны быть внесены в регистр 00H, также должен быть выбран соответствующий режим в регистре 01H. Используйте команду 06 для записи.

Примеры использования регистров записи:

- Для записи значения температуры отправьте команду 01 06 00 00 00 1E 09 C2. Датчик ответит: 01 06 00 00 00 1E 09 C2. Число 1E в шестнадцатеричной системе соответствует числу 30 в десятичной. Следовательно, датчик запишет значение температуры 30 °C.
- Для выбора типа температурной компенсации с помощью внешнего датчика температуры отправьте команду 01 06 00 01 00 01 19 CA. Датчик ответит: 01 06 00 01 00 01 19 CA. По умолчанию в регистре записано значение 0 — датчик использует свой внутренний датчик температуры для температурной компенсации.
- Для установки скорости передачи данных по сети Modbus отправьте команду 01 06 00 02 00 09 E8 0C. Датчик ответит: 01 06 00 02 00 09 E8 0C. Число 9 эквивалентно скорости 115 200 бод. Пользователь может выбирать значение скорости из 11 вариантов:

| | | | | | |
|------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 01: 2 400 | 02: 4 800 | 03: 9 600 | 04: 14 400 | 05: 19 200 | 06: 38 400 |
| 07: 56 000 | 08: 57 600 | 09: 115 200 | 0A: 128 000 | 0B: 256 000 | |
- Для записи нового адреса датчика отправьте команду 01 06 00 1F 00 10 B9 C0. Датчик ответит: 01 06 00 1F 00 10 B9 C0. Число 10 в шестнадцатеричной системе соответствует числу 16 в десятичной. Следовательно, новый адрес датчика в системе — 16.

УСЛОВИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

На рабочий диапазон ультразвукового датчика и точность его измерений влияют следующие факторы:

- Температура поверхности объекта. Если происходит резкое изменение температуры (например, если измерять расстояние до раскалённого металла), ультразвуковые волны будут преломляться на стыке холодного и горячего воздуха и не смогут вернуться под необходимым углом.
- Материал поверхности объекта. Пористые и звукопоглощающие материалы, такие как шерсть, поролон, пена и т.п., очень плохо отражают ультразвуковые волны. Из-за затухания ультразвуковых волн рабочий диапазон преобразователя уменьшается.
- Температура, влажность воздуха, скорость воздушного потока и атмосферное давление влияют на скорость распространения ультразвуковых волн.
- Положение объекта в пространстве. Для стабильного обнаружения объекта ось датчика должна быть перпендикулярна плоскости объекта. Допускается угол вертикального отклонения объекта не более 3°.
- Загрязнение поверхности датчика. Во время эксплуатации на корпусе датчика могут оседать влага, пыль, и другие вещества, со временем способные ограничить производительность датчика.

Рекомендуется защищать датчик от внешних воздействий, очищать от загрязнений и использовать дефлектор для монтажа под углом.

ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

- Датчики транспортируются и хранятся в заводской упаковке при температуре от -40 °С до +85 °С и относительной влажности воздуха 35-95%, без конденсата. Заводская упаковка должна быть защищена от воздействия атмосферных осадков.
- Запрещается хранить датчики в помещениях, где присутствуют коррозионноактивные газы и прочие химически агрессивные вещества (кислоты, щёлочи и пр.).

ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

- Гарантия производителя составляет 12 месяцев и отсчитывается с даты перехода права собственности на оборудование, указанной в отгрузочных документах.
- В случае выхода датчика из строя в гарантийный срок при соблюдении пользователем требований и указаний данного Руководства по эксплуатации Производитель гарантирует бесплатные техническую консультацию пользователя, ремонт или замену датчика.
- Гарантия аннулируется в случае обнаружения вскрытия, изменения конструкции, вмешательства во внутренние компоненты датчика, химических или механических повреждений.