



Ручной коммуникатор цифровых интерфейсов

СЕНСОР-ПК

v1.0.5

Руководство по эксплуатации
ЛУЯШ.406230.001-ПК

БелСенсор 2019

Содержание

1. Назначение.	3
2. Комплектность.	3
3. Технические характеристики.	4
4. Использование по назначению	5
5. Главное меню	9
6. Меню «Параметры»	9
7. Меню «Сервис»	11
8. Меню «Вых. 4-20мА»	14
9. Работа в сети HART	16
10. Техническое обслуживание, транспортирование, хранение	17
11. Гарантии изготовителя	18
12. Свидетельство о приемке	18
Приложение А. Коды ошибок обмена данными и статуса команд	19
Приложение Б. Коды единиц измерения	20
Приложение В. Символы в строках протоколов обмена данными	20
Приложение Г. Временные диаграммы 1-Wire	21

1. Назначение

Ручной коммуникатор цифровых интерфейсов СЕНСОР-ПК, (далее по тексту коммуникатор) предназначен для обмена данными с датчиками давления микропроцессорными СЕНСОР-М и другими устройствами по интерфейсу и протоколу 1-Wire, по интерфейсу RS485 с протоколом Modbus-RTU, по интерфейсу BELL202 с протоколом HART. Коммуникатор не является средством измерения и позволяет выполнять следующие операции:

- считывание измеряемого давления, вых. сигнала 4-20мА, температурного режима, статуса состояния датчика;
- идентификация датчика;
- чтение/запись данных пользователя (сообщение, дескриптор, дата и др..) из/в энергонезависимую память датчика;
- конфигурация параметров датчика;
- калибровка датчика ;
- восстановление заводских настроек датчика.

Коммуникатор, с помощью встроенного источника питания, обеспечивает питание датчика напряжением постоянного тока в зависимости от выбранного режима работы.

2. Комплектность



2.1 Коммуникатор

1 шт.

2.2 Шнур интерфейсов 1-Wire и RS485



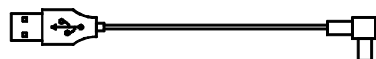
1 шт.

2.3 Шнур интерфейса BELL202/HART



1 шт.

2.4 Шнур внешнего питания коммуникатора



1 шт.

2.5 Сетевой адаптер 5В/1А (по требованию заказчика)

1 шт.

2.6 Руководство по эксплуатации

1 шт.

3. Технические характеристики

3.1 Питание коммуникатора осуществляется от:

- элементы питания LR6 (батарейки) типа AA 1,5 В 4 шт.
- USB-порт ПК или сетевой адаптер ($U = 5 \text{ В}$, $I_{\max} \geq 200 \text{ мА}$).

3.2 Параметры интерфейса 1-Wire:

3.2.1 Уровень логической "1" : - при передаче 3,6 - 4,5 В
- при приеме $\geq 1,55 \text{ В}$

3.2.2 Уровень логического "0" : - при передаче 0 В
- при приеме $\leq 0,45 \text{ В}$

3.2.3 Скорость передачи данных 15400 бит/сек

3.2.4 Период опроса датчика 75 мсек

3.3 Параметры интерфейса RS485:

3.3.1 Уровень логической "1" U_{A-B} : - при передаче..... 3 В
- при приеме $\geq -50 \text{ мВ}$

3.3.2 Уровень логического "0" U_{A-B} : - при передаче 0 В
- при приеме $\leq -0,45 \text{ В}$

3.3.3 Сопротивление приемника R_{A-B} 96 кОм

3.3.4 Скорость передачи данных 9600 бит/сек

3.3.5 Число стоп-бит: в режиме RS485 - 2; в режиме RS485p- 1

3.3.6 Контроль четности бит в байте: - в режиме RS485 ... нет
- в режиме RS485p бит EVEN

3.3.7 Период опроса датчика 100 мсек

3.4 Параметры интерфейса BELL202/HART :

3.4.1 Частота логической "1" 1200 Гц

3.4.2 Частота логического "0" 2200 Гц

3.4.3 Амплитуда частотного сигнала : - при приеме ... $\geq 95 \text{ мВ}$
- при передаче 500 мВ

3.4.4 Сопротивление нагрузки 250 Ом

3.4.5 Скорость передачи данных 1200 бит/сек

3.4.6 Контроль четности бит в байте ... бит Odd

3.4.7 Период опроса датчика 0,9 сек.

3.5 Параметры встроенного источника питания датчика :

3.5.1 Напряжение источника : - в режиме HART+24V ... 16 - 24 В

- в режиме 1-Wire, RS485, RS485p 3,2 - 5 В

- в режиме HART ... источник отключен

3.5.2 Максимальный ток нагрузки источника 25 мА*

* - при К.З. или перегрузке коммутатор ограничивает ток, выводит сообщение в индикатор и выключается ч-з 2 сек.

3.6 Время непрерывной работы при питании от батареек, не менее**:

3.6.1 в режиме 1-Wire, RS485, RS485p с датчиком СЕНСОР-М :

без подсветки индикатора - 600 ч; с подсветкой - 400 ч

3.6.2 в режиме HART : - без подсветки индикатора ... 1000 ч

- с подсветкой индикатора ... 500 ч

3.6.3 в режиме HART+24V (при токе 12 мА в петле 4-20 мА):

без подсветки индикатора - 20 ч; с подсветкой - 19 ч

** - данные приведены для щелочных «Alkaline» батареек LR6 1,5 В

3.7 Габаритные размеры 145x90x32 мм

3.8 Масса (с учетом веса батареек), не более 260 г

4. Использование по назначению

4.1 Подготовка к работе.

- распакуйте коммутатор, проверьте комплектность

- откройте крышку батарейного отсека, установите батарейки типа AA (LR6), соблюдая полярность, указанную на корпусе батарейного отсека, закройте крышку батарейного отсека. Для эксплуатации при температурах ниже 0 °С используйте литиевые батарейки.

При отсутствии батареек или их предельном разряде коммутатор может работать от внешнего источника питания. Для использования внешнего питания подключите коммутатор к USB-порту компьютера или сетевому адаптеру 5 В с помощью шнура внешнего питания (поставляется в комплекте).

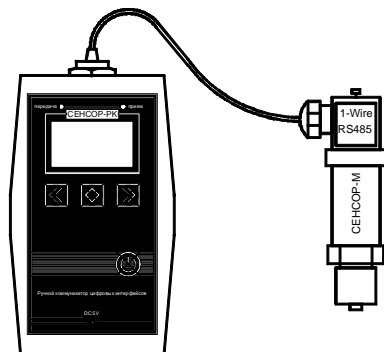
ВНИМАНИЕ! Коммуникатор не производит зарядку батареек при питании от внешнего источника. Батарейки с предельным разрядом подлежат замене.

4.2 Подключение коммуникатора к датчику

Коммуникатор подключают к датчику одним из шнуров интерфейса в зависимости от интерфейса подключаемого датчика и от желаемого режима работы коммуникатора

4.2.1 подключение к датчику с интерфейсом 1-Wire и RS485 :

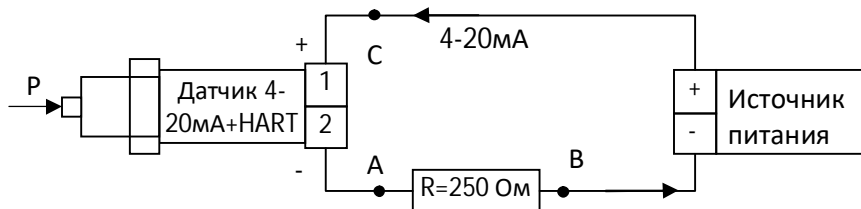
- подключите шнур интерфейсов 1-Wire и RS485 к коммуникатору
- оденьте разъем DIN43650A шнура на разъем датчика СЕНСОР-М



ВНИМАНИЕ ! Коммуникатор обеспечивает питание датчика во время работы по интерфейсам 1-Wire и RS485. Дополнительных источников питания не требуется.

4.2.2 подключение к датчику с интерфейсом BELL202/HART с питанием петли 4-20мА от внешнего источника (*режим коммуникатора - HART*)

- подключите шнур интерфейса BELL202/HART к коммуникатору
- подключите зажимы "крокодил" шнура к точкам **А** и **С** или **А** и **В** схемы ниже (полярность подключения точек не имеет значения)



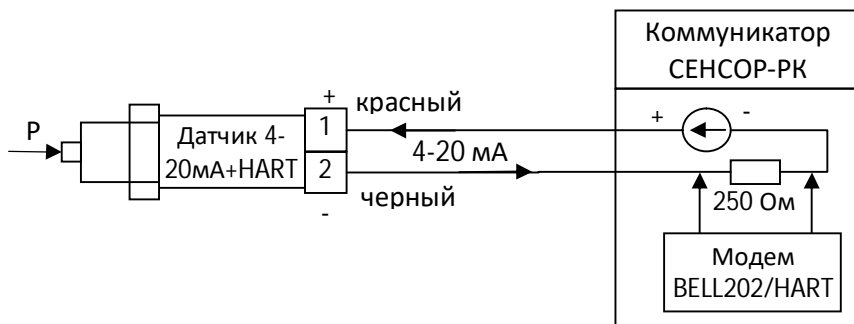
4.2.3 подключение к датчику с интерфейсом BELL202/HART

с питанием петли 4-20мА от встроенного источника коммуникатора (**режим коммуникатора - HART+24V**)

- подключите шнур интерфейса BELL202/HART к коммуникатору


- подключите красный зажим "крокодил" шнура к контакту 1 (+) датчика, черный зажим к контакту 2 (-) соответственно.

Эквивалентная схема соединений показана ниже:



При нарушении полярности подключения зажимов шнура к датчику или замыкании зажимов срабатывает защита от перемены полярности и перегрузки. После восстановления схемы подключения коммуникатор сохраняет работоспособность.




4.3 Запуск, выбор режима работы, выключение

Для **запуска** коммуникатора в работу нажмите кнопку  и удерживайте в течение 0,5 сек. На индикаторе отображается :



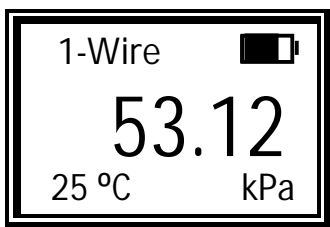
- версия ПО коммуникатора
- уровень заряда батареек
(нет при внешнем питании)
- интерфейс (режим) работы
- состояние подсветки индикатора

1-Wire	<i>интерфейс 1-Wire с протоколом 1-Wire</i>
RS485	<i>интерфейс RS485/ Modbus-RTU</i>
RS485p	<i>интерфейс RS485/Modbus-RTU с контролем четности</i>
HART	<i>интерфейс BELL202/HART</i>
HART+24V	<i>интерфейс BELL202/HART, питание петли 4-20 мА от встроенного источника 24 В</i>

Выберите режим из списка кнопками   и нажмите .

Кнопками   выберите состояние подсветки и нажмите .

Коммуникатор начинает обмен данными с датчиком. При успешных попытках обмена данными в индикатор выводится:



- текущий режим работы коммуникатора
- уровень заряда батареек
- измеренное датчиком давление и текущие единицы давления
- токовый выход для режимов HART и HART+24V или температурный режим

чувствительного элемента давления для других режимов.

"Негативом" выводятся следующие данные:

- Ед.Изм. давл., если давление за пределами измерения датчика;
- токовый выход, если выход в насыщении или фиксирован;
- температура, при выходе за пределы допустимой для датчика.


При неудачных попытках обмена выводится код ошибки (Прил. А).

Для **выключения** коммуникатора нажмите кнопку .

Коммуникатор отключается автоматически в следующих случаях:




1. Обмен данными с ошибкой в течение 5 мин.
2. Через 5 сек. с момента обнаружения перегрузки тока (>25 мА) встроенного источника питания датчика.
3. Через 5 сек. с момента обнаружения предельного разряда батареи.

5. Главное меню

Для входа в главное меню при опросе датчика нажмите .
ВНИМАНИЕ ! При неудачном обмене данными (с ошибкой) вход в главное меню невозможен.

В индикатор будет выведено главное меню коммуникатора:

Параметры
Сервис
Вых. 4-20 мА
ВЫХОД

Активный пункт меню отображается "негативом". Для перемещения по пунктам меню используйте кнопки  , выбор активного пункта меню кнопкой .

Доступ к пункту меню "Вых.4-20мА" в режимах работы 1-Wire, RS485, RS485p невозможен, ввиду отсутствия токового выхода в датчиках с данными интерфейсами. Для возврата к опросу датчика выберите "ВЫХОД".

6. Меню "Параметры"

Выберите пункт "Параметры" в главном меню. В индикатор будут выведены пункты меню.

Инфо	Дескр
ТЕГ	Адрес
Демп	ЕдИзм
Sleep	Выход

Перемещение и выбор пунктов меню аналогично главному меню. Возврат в главное меню по пункту "Выход".
При попытке записи некорректного параметра датчик возвращает статус выполнения команды, см. Прил. А.

6.1 Инфо

- прочитать информацию о датчике (идентификация)

В индикатор выводится:

СЕНСОР-М	
v.101	кПа
0 .. 250	
SN	9000

- наименование датчика
- версия встроенного ПО датчика
- основные единицы давления датчика
- диапазон измерения давления
- серийный (заводской) номер



Для возврата в меню - любая кнопка


6.2 Дескр

- прочитать , редактировать, записать Дескриптор датчика
Дескриптор - строка из 12 (в HART 16) символов для описания датчика (назначение, место установки и др. информация).



В индикатор выводится считанный из датчика дескриптор:





  - возврат в меню

 - начать редактировать строку

При входе в редактирование первый символ строки выводится "негативом".

  - изменить тек. символ в строке.

Последовательность символов для выбора см. в Приложении В.
Удержание кнопок  ,  - быстрая перемотка символов.

 - запомнить символ и переход к следующему символу.

При достижении конца строки коммуникатор записывает отредактированную строку в датчик и возвращается в меню.

6.3 ТЕГ (доступно только в режиме HART и HART+24V)

- прочитать , редактировать, записать ТЕГ датчика

ТЕГ - короткая строка из 8 символов для обозначения датчика.

Используется харт-командой #11 при работе с сетью датчиков для считывания уникального идентификатора по ТЕГу.

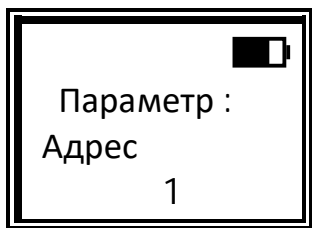
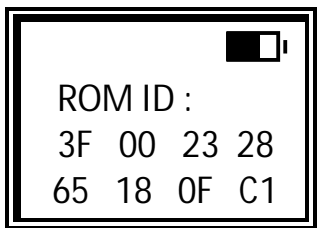
Порядок просмотра, редактирования и записи аналогично пункту меню "Дескр" (см. п.6.2)

6.4 Адрес

- прочитать, редактировать, записать адрес опроса датчика в сети
Диапазон адресов в сети Modbus-RTU 0-247, в сети HART 0-15.

В сети устройств 1-Wire адресом является уникальный идентификатор из 8 байт (ROM ID), который присваивается датчику при выпуске и доступен только для чтения.

В режиме 1-Wire в индикатор выводится ROM ID в HEX формате или текущий адрес опроса датчика в других режимах работы:



◀ ▶ - изменить параметр, ◊ - записать и возврат в меню.

6.5 Демп

- прочитает, изменит, запишет постоянную времени фильтра сглаживания пульсаций АЦП давления датчика. (0-7 сек)

◀ ▶ - изменить параметр, ◊ - записать и возврат в меню.

6.6 ЕдИзм

- прочитает, изменит, запишет единицы измерения давления В индикатор выводится код и обозначение текущих единиц измерения давления, см. Приложение Б.

◀ ▶ - изменить параметр, ◊ - записать и возврат в меню.

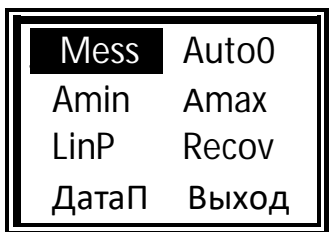
6.7 Sleep (недоступен в режиме HART и HART+24V)

- управление режимом Sleep после выполнения команды в датчиках СЕНСОР-М с интерфейсом 1-Wire, RS485, RS485p
1 - включить режим Sleep, 0 - выключить режим Sleep.

Подробнее о режиме Sleep смотрите в Руководстве по эксплуатации датчиков СЕНСОР-М ЛУЯШ.406230.001-РЭ v1.0.1

7. Меню "Сервис"

С помощью команд меню "Сервис" выполняется корректировка



"0", калибровка АЦП датчика, чтение/запись сообщения и даты пользователя, восстановление заводских настроек и калибровок датчика. Перемещение по меню и выбор пунктов меню аналогично главному меню.

ВНИМАНИЕ! Команды Amin, Amax, LinP, Resov являются специфическими и выполняются только в датчиках СЕНСОР-М.

7.1 Mess


- прочитать , редактировать, записать Сообщение в датчик
Сообщение - строка из символов для хранения заметок пользователя в памяти датчика (любая информация). Число символов в сообщении : 15 в 1-Wire, 24 в Modbus-RTU, 32 в HART.

Порядок просмотра, редактирования и записи аналогично пункту меню "Дескр" (см. п.6.2)

7.2 Auto0

- автоматическая корректировка "0" измеряемого давления.


Если показания датчика при 0 измеряемого давления нуждаются в корректировке, выполните:

- 1) установить датчик в рабочее положение;
- 2) установить в датчике нулевое избыточное давление (сообщение с атмосферой); для датчиков разности давлений – уравнивать давление в +/- камерах, открыв уравнительный вентиль;
- 3) нажмите  для отправки команды Auto0 в датчик.

ВНИМАНИЕ! функция Auto0 не выполняется если на датчик подано давление более 10% диапазона измерения.


7.3 Amin

- калибровка АЦП давления датчика для нижнего предела измерения (Pmin).

Установите на датчике давление равное Pmin и нажмите  для отправки команды в датчик. Текущее значение АЦП давления датчика будет записано как предел АЦП для Pmin.

7.4 Amax


- калибровка АЦП давления датчика для верхнего предела измерения (Pmax).

Установите на датчике давление равное Pmax и нажмите  для отправки команды в датчик. Текущее значение АЦП давления датчика будет записано как предел АЦП для Pmax.

7.5 LinP

- линейаризация характеристики датчика

Если показания датчика соответствуют поданному эталонному давлению в начале и в конце диапазона измерения, но отклоняются от эталона в середине диапазона возможно провести линейаризацию характеристики. В датчиках СЕНСОР-М применяется метод квадратичной аппроксимации характеристики.

Установите на датчике давление равное середине диапазона измерения $P = (P_{\min} + P_{\max}) / 2$ и нажмите  для отправки команды в датчик. Датчик запишет в калибровки необходимую поправку нелинейности. Проверьте показания датчика в других точках (например 25, 75% диапазона).

7.6 Recov

- восстановить заводские настройки датчика

При необходимости пользователь может в любой момент восстановить настройки и калибровки датчика, установленные при выпуске с производства.

ВНИМАНИЕ! после процедуры восстановления все настройки параметров, сделанные потребителем, будут утрачены.

7.7 ДатаП

- прочитать, изменить, записать дату пользователя в датчик
ДатаП – любая дата для хранения в памяти датчика. По



умолчанию в датчиках СЕНСОР-М при выпуске записана дата следующей проверки.

Порядок просмотра, редактирования и записи аналогично пункту меню "Дескр" (см. п.6.2)

8. Меню "Вых. 4-20 мА"

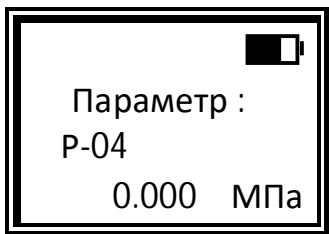
ВНИМАНИЕ ! В режимах работы 1-Wire, RS485, RS485p меню Вых. 4-20 мА недоступно, ввиду отсутствия токового выхода в датчиках с данными интерфейсами.

P-04	P-20
TrC	F-out
D-04	D-20
Reset	Выход

Командами меню выполняется конфигурирование, управление и калибровка аналогового выходного сигнала датчика 4-20 мА. Перемещение по меню и выбор команды аналогично главному меню.

8.1 P-04

- прочитать, изменить, записать предел давления для выходного сигнала 4 мА



◀ ▶ - изменить параметр,
◊ - записать и возврат в меню.
Удержание кнопок ◀▶ - быстрое изменение параметра.

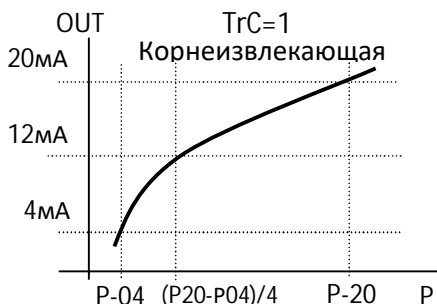
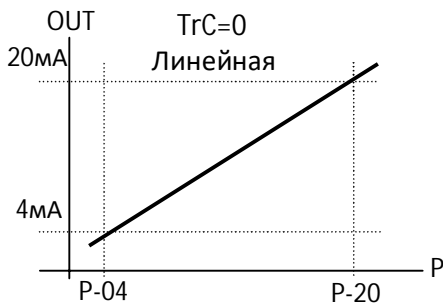
8.2 P-20

- прочитать, изменить, записать предел давления для выходного сигнала 20 мА.

Порядок изменения и записи параметра аналогично «P-04» п.8.1

8.3 TrC

- прочитать, изменить, записать функцию преобразования давления в выходной сигнал.



8.4 F-out

- вкл/выкл. режим фиксированного выходного сигнала (тока)

Для установки выходного сигнала в фиксированное положение

выберите кнопками   нужное значение тока и нажмите 

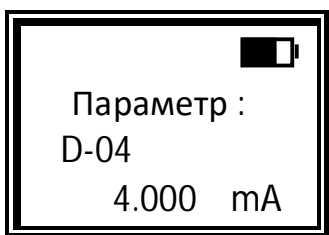
Для выхода из режима фиксированного тока установите F-out = 0.

ВНИМАНИЕ! При рестарте датчика режим фиксированного тока отключается автоматически. При установке адреса опроса 1-15 (работа в сети) датчик фиксирует ток в положении 4.0 мА. При попытке установить некорректное значение датчик возвращает статус выполнения команды см. Прилож. А.



8.5 D-04


- калибровка порога ЦАП для выходного сигнала (тока) 4 мА

- Подключите измерительный прибор достаточной точности для контроля тока датчика в петле 4-20 мА.



- Войдите в пункт меню D-04. Датчик установит фиксированный ток 4,0 мА

- Кнопками   установите в индикаторе показания измерительного прибора тока в петле.

Нажмите  для отправки команды.

Проверьте ток в петле. При необходимости повторите операцию. По окончании калибровки выключите режим фикс. тока п.8.4 или выполните команду меню «Reset» п.8.7 .

8.6 D-20

- калибровка порога ЦАП для выходного сигнала (тока) 20 мА

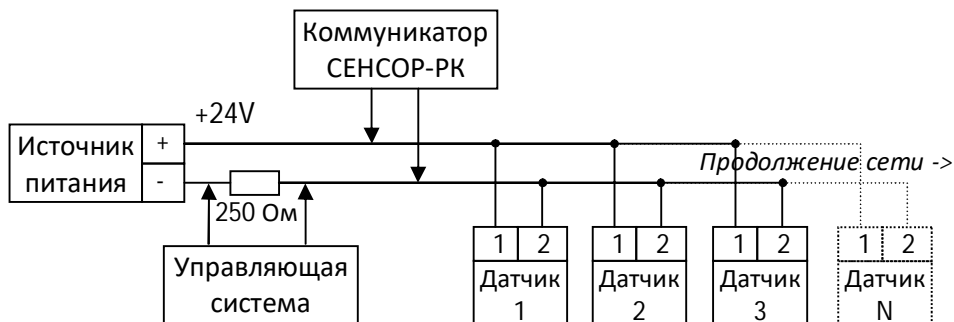
Порядок действий аналогичен п.8.5 «D-04».

8.7 Reset

- выполнить рестарт встроенного ПО датчика

9. Работа в сети HART


При построении сети HART каждому датчику (подчиненное устройство) присваивается уникальный адрес опроса 1-15. Присвоение ненулевого адреса устанавливает токовый сигнал датчика в фиксированное значение 4 мА (достаточно для питания датчика). Главных устройств в сети допускается 2 : первичное главное устройство (управляющая система) и вторичное главное устройства (ручной коммуникатор).



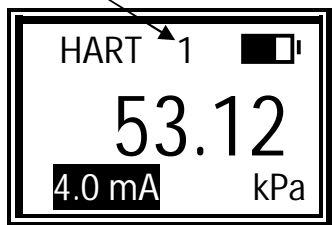
Запрос от главного содержит адрес главного и подчиненного, поэтому на запрос отвечает только один подчиненный с адресом как в запросе. Главные устройства отслеживают все сообщения в сети и взаимодействуют выдерживая определенные паузы после операций запрос/ответ.

По умолчанию коммуникатор обращается в адрес 0.



Для работы коммуникатора в сети :

- подключите шнур интерфейса BELL202/HART к коммуникатору
- подключите зажимы «крокодил» шнура к линии сети (полярность не имеет значения)
- при запуске коммуникатора выберите режим работы HART, запустите опрос датчика, коммуникатор начнет опрос адреса 0 (вероятна регистрация ошибки обмена при отсутствии в сети датчика или наличии 2-х и более датчиков с адресом 0)
- удерживайте кнопку  до появления в индикаторе адреса опроса 1 .

текущий адрес опроса



для изменения адреса опроса

удерживайте кнопки  

При каждой смене адреса ждите не менее 1 сек. для попыток установления связи коммуникатора с выбранным адресом.

Если по текущему адресу опроса не существует подчиненного или существует два подчиненных с одинаковым адресом, то в индикатор выводится ошибка обмена. При успешном обмене данными с выбранным адресом опроса выводится давление и значение фиксированного тока, доступ к параметрам датчика по выбранному адресу опроса и командам через главное меню см. п. 5

10. Техническое обслуживание, транспортирование, хранение

10.1 Периодичность технического обслуживания не реже чем 2 раза в год. В процессе осмотра должно быть выполнено:

- замена предельно-разряженных батареек.
- чистка контактов соединителей;
- проверка целостности пайки, крепления и изоляции соединительных шнуров ;

(проверка сопротивления изоляции производится мегомметром с номинальным напряжением свыше 100 В).

Сопротивление изоляции при нормальных условиях должно быть не менее 20 МОм.

10.2 Условия транспортирования приборов должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

10.3 Упакованные приборы должны храниться в условиях 3 по ГОСТ 15150-69. Воздух в помещении для хранения не должен содержать коррозионно-активных веществ. При длительном хранении батарейки должны быть извлечены из батарейного отсека.

11. Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие коммуникатора требованиям технической документации фирмы-изготовителя, ГОСТ12997, ГОСТ14254, правил ПУЭ и ПЭПП при соблюдении потребителем правил эксплуатации и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации – 24 месяца с даты продажи.

Адрес изготовителя: 223051 РБ, Минский р-н, а/г Колодищи, ул. Минская 5-350, Частное предприятие «Белсенсор».

т. 017 508-15-90, email: belsensor@mail.ru

12. Свидетельство о приемке

Коммуникатор СЕНСОР-ПК зав.№ _____

Соответствует документации фирмы-изготовителя и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

Представитель ОТК _____

М.П.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Коды ошибок обмена данными и статуса команд

Таблица А.1 Коды ошибок обмена данными

Код	Описание ошибки
0	О.К. запрос/ответ прошел успешно
1	Короткое замыкание на шине 1-Wire
2	Нет ответа датчика на запрос коммуникатора
3	Не сходится контрольная сумма CRC в ответе датчика
4	Запись данных в датчик 1-Wire не выполнена
5	Ошибка контроля четности в байтах ответа датчика
6	Число байт в ответе датчика не равно запрошенным
7	Команда Modbus не поддерживается в датчике
8	Недоступный адрес памяти для записи в датчик
9	В ответе принят HART-фрейм не для коммуникатора

Таблица А.2 Коды статуса выполнения команд в датчике

Код	Описание статуса выполнения команды
0	все О.К. команда выполнена успешно
2	неверный выбор адреса
3	принятый параметр слишком велик
5	пришло мало байт данных
8	не удалось обновить, установил ближайший возможный
9	Неверно зафиксирован выход или неверный ток в команде
11	выход не управляется (адрес датчика не 0, работа в сети)
14	Диапазон давления для 4-20 мА меньше допустимого
13	Пределы давления для 4-20 мА за ограничениями
18	Недопустимый код единиц измерения
64	команда не задействована

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 Коды единиц измерения давления

Код	Единица измерения	К пересчета в кПа
4	mmH2O	101,972
6	psi	0,14504
7	bar	0,01
8	mbar	10
10	kg/cm2	0,0102
11	Pa	1000
12	kPa	1
14	atm	0,00987
237	Mpa	0,001

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Символы в строках протоколов обмена данными

Таблица В.1 Символы в строках протоколов 1-Wire и Modbus

	!	@	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
°	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	---Нет символа---				
А	Б	В	Г	Д	Е	Ж	З	И	Й	К	Л	М	Н	О	П
Р	С	Т	У	Ф	Х	Ц	Ч	Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э	Ю	Я
а	б	в	г	д	е	ж	з	и	й	к	л	м	н	о	п
р	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я

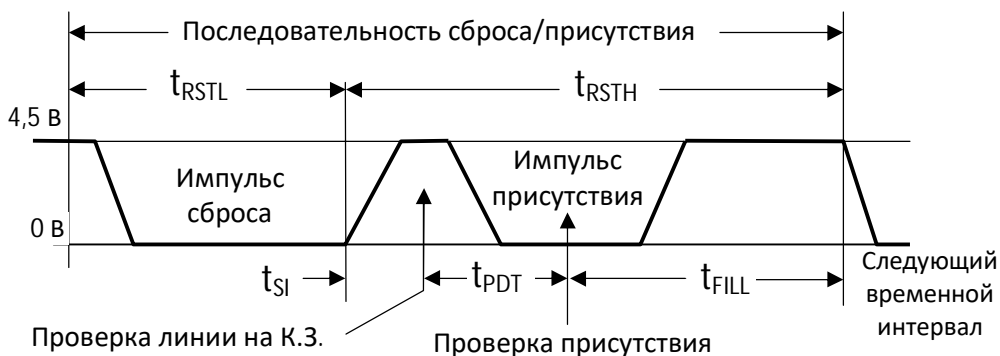
Таблица В.2 Символы в строках протокола HART

	!	@	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Временные диаграммы 1-Wire

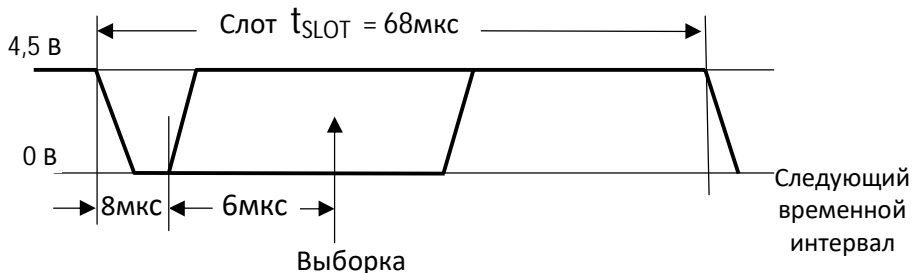
Каждый сеанс обмена данными коммутатор начинает с импульса сброса, затем отпускает шину 1-Wire в высокий уровень и проверяет шину на короткое замыкание. Если высокий уровень в момент проверки на К.З. не обнаружен то коммутатор регистрирует ошибку обмена 1. Датчик после обнаружения импульса сброса затягивает шину в низкий уровень и так формирует импульс присутствия. Коммутатор регистрирует ошибку 2 если не обнаруживает импульс присутствия датчика.



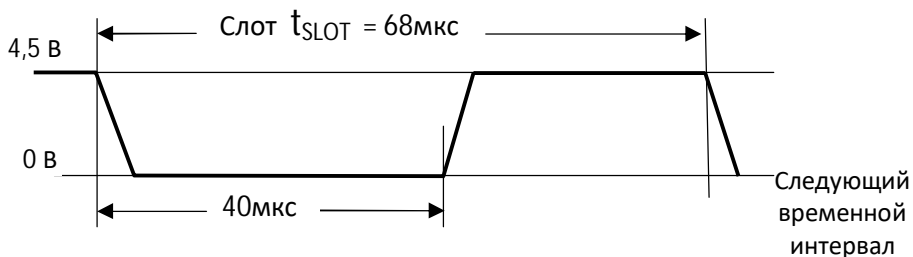
t_{RSTL}	t_{RSTH}	t_{SI}	t_{PDT}	t_{FILL}
512 мкс	584 мкс	8 мкс	64 мкс	512 мкс

Для передачи логических "1" и "0" в запросе коммутатора и чтения в ответе датчика используются интервалы времени "слоты"

Передача от коммутатора к датчику "1" и чтение ответа датчика.



Передача от коммуникатора к датчику "0".



После выполнения процедуры сброс/присутствие коммуникатор передает байты запроса к датчику побитно. Для передачи логической "1" коммуникатор формирует фронт вниз на шине 1-Wire, удерживает шину в течение 8 мкс и отпускает. Для передачи логического "0" коммуникатор формирует фронт вниз, удерживает шину 40 мкс и отпускает. Датчик считывает состояние шины через 15 мкс после обнаружения фронта вниз на шине и определяет передаваемый ему бит данных (высокий уровень -1, низкий уровень - 0).

После передачи запроса к датчику коммуникатор начинает чтение ответа датчика. Для чтения коммуникатор формирует фронт вниз на шине, удерживает шину 8 мкс, отпускает и считывает состояние шины через 14 мкс после начала слота. При передаче датчиком "1" в момент выборки коммуникатор считывает на шине высокий уровень, при передаче датчиком "0" коммуникатор считывает на шине низкий уровень.

Для заметок

**Предложения и рекомендации присылайте
по адресу:**

223051 Минская обл., Минский р-н, п.Колодищи,
ул. Минская,5, оф.350

Т.(+37517) 508-15-90

(+37529) 773-60-37 Т.(+37517) 508-18-56

www.belsensor.by e-mail: belsensor@mail.ru