

**БелСенсор**

*разработка и производство средств автоматики*

Т.(1037517) 508-18-56 (1037517) 508-15-90 (1037529) 773-60-37

[www.belsensor.by](http://www.belsensor.by) [belsensor@mail.ru](mailto:belsensor@mail.ru)



**Датчики давления микропроцессорные**

# **СЕНСОР-М**

**Встроенный индикатор  
(исполнение И1)**



## **ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ**

*ЛУЯШ.406233.001-РЭ-ИН*

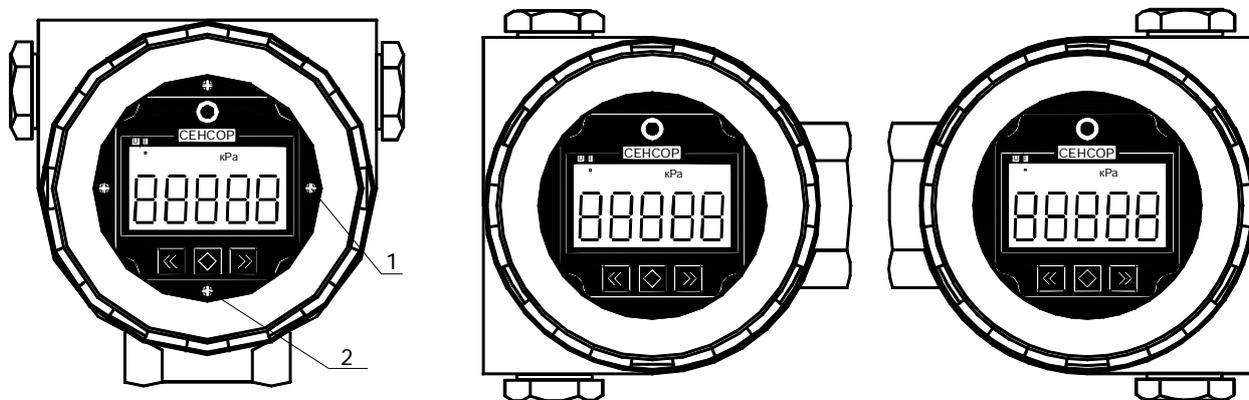
**Минск 2021**

Данный документ является приложением к Руководству по эксплуатации ЛУЯШ.406233.001-РЭ датчиков давления микропроцессорных СЕНСОР-М исполнения И1 (с встроенным индикатором) и содержит информацию по подключению, эксплуатации и управлению датчиком СЕНСОР-М с помощью клавиатуры индикатора. Команды меню индикатора позволяют выполнить:

- просмотр информации о датчике (идентификация)
- автоматическая корректировка «0»
- установка адреса опроса,
- установка постоянной времени фильтра пульсации давления
- установка порогов давления для сигнала 4-20мА(0,4-2В)
- выбор функции преобразования давления в выходной сигнал (линейная/корнеизвлекающая)
- установка единиц измерения давления датчиком
- установка выхода 4-20мА(0,4-2В) в фиксированное значение
- калибровка ЦАП для формирования 4мА(0,4В), 20мА(2В)
- калибровка порогов АЦП измерения давления, линеаризация
- восстановление заводских настроек, рестарт встроенного ПО датчика

### 1. Положение индикатора в корпусе

**Встроенный индикатор И1** установлен внутри корпуса датчика. Для удобства встроенный индикатор И1 может быть установлен внутри корпуса в три положения в зависимости от положения монтажа датчика.



ПОЛОЖЕНИЕ 1

ПОЛОЖЕНИЕ 2

ПОЛОЖЕНИЕ 3

При выпуске датчиков исполнения И1 индикатор установлен в Положение 1.

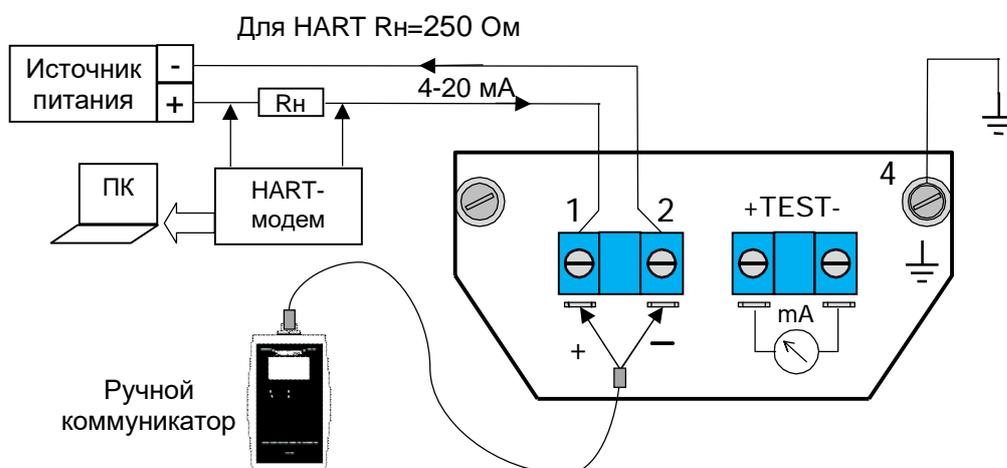
Для изменения положения индикатора внутри корпуса :

- **отключите питание датчика**
- отверните переднюю крышку датчика СЕНСОР-М-И1
- отверните крепежные винты на панели индикатора
- вытяните панель индикатора на 1см на себя до обеспечения вращения (попытайтесь не рассоединить разъем на задней панели )
- выберите желаемое положение индикатора и соберите корпус в обратном порядке

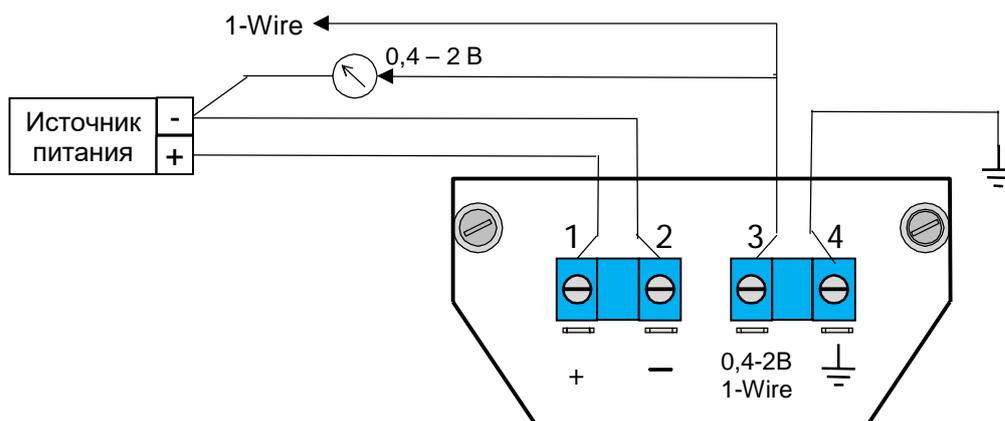
## 2. Подключение внешних цепей

Откройте заднюю крышку корпуса датчика. В зависимости от выбранного при заказе выходного сигнала схема и панель подключения имеет вид:

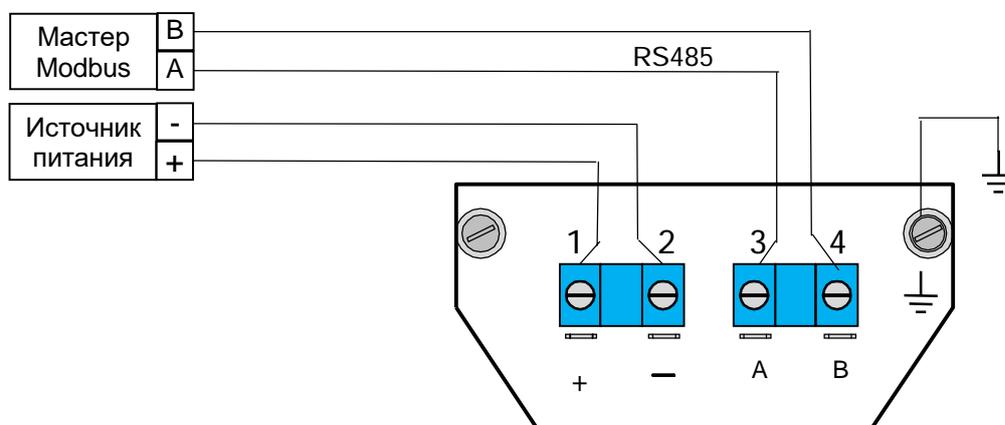
### 2.1 Датчики с выходом 4-20мА, 4-20мА+HART



### 2.2 Датчики с выходом 0,4-2 В, интерфейсом 1-Wire

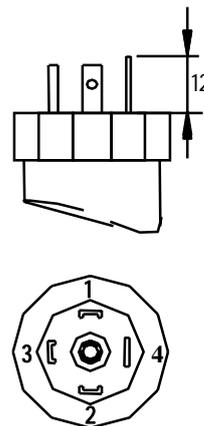


### 2.3 Датчики с интерфейсом RS485/Modbus-RTU



Введите кабель подключения через сальниковый ввод корпуса датчика, подключите проводники к винтовым зажимам согласно схем в соотв. с выходным сигналом, закройте крышку, зажмите сальниковый ввод. Пружинные зажимы «крокодил» коммуникатора и измерительных приборов подключают к клеммам под винтовыми зажимами проводов.

По требованию заказчика вместо сальникового ввода кабеля может быть установлен разъем DIN 43650 А. Контакты разъема подключены к одноименным контактам клемника внутри корпуса датчика.



**Разъем**  
DIN43650 тип А

### 3. Использование по назначению

При включении питания датчика индикатор выводит следующие данные:



-> условная шкала от диапазона измерения датчика

-> текущее давление, измеренное датчиком

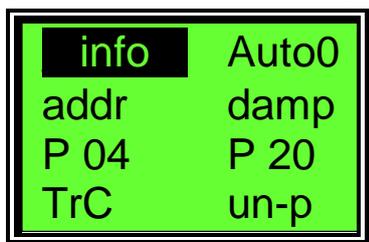
-> состояние аналогового выхода датчика или температурный режим чувствительного элемента при отсутствии аналогового выхода, текущие единицы измерения давления

**"Негативом"** выводятся следующие данные:

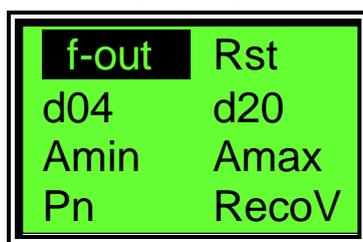
- Ед.Изм. давл., если давление за пределами диапазона измерения датчика;
- токовый выход, если выход в насыщении или фиксирован командой f-out;
- температура, при выходе за пределы допустимой для датчика.

#### 3.1 Меню индикатора

Для входа в меню отверните переднюю крышку корпуса индикатора и нажмите .



Страница 1

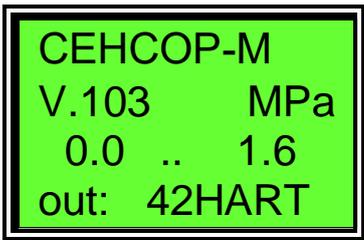


Страница 2

Меню состоит из 16 пунктов, по 8 на странице. Активный пункт меню отображается **«негативом»**. Для навигации по пунктам меню используйте кнопки  и . При переходе с последнего(первого) пункта меню далее открывается вторая(первая) страница. Вход в пункт меню кнопкой .

### 3.1.1 info

- прочитать информацию о датчике (идентификация) В индикатор выводится:



СЕНСОР-М  
V.103 МПа  
0.0 .. 1.6  
out: 42HART

- наименование датчика

- версия встроенного ПО датчика, основные ед. давления

- диапазон измерения давления **Pmin .. Pmax**

- тип выходного сигнала (интерфейса) датчика

Для просмотра серийного (заводского) номера и года выпуска

датчика нажмите . Для выхода из меню - .

### 3.1.2 Auto0

- автоматическая корректировка "0" показаний датчика.

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 – уравнять давление в +/- камерах, открыв уравнительный вентиль;

3) нажмите  для выполнения команды Auto0.

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

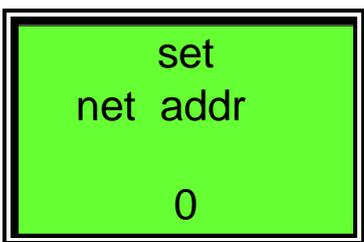
### 3.1.3 addr

- просмотреть, установить адрес датчика в сети Modbus-RTU или HART

Диапазон адресов в сети Modbus-RTU 0-247, в сети HART 0-15.

При входе выводится текущее значение параметра:

При бездействии пользователя в течение 8 сек происходит **автоматический выход из меню** без изменения параметра.



set  
net addr  
  
0

  - изменить параметр,

Удержание ,  - быстрое изменение параметра.

 - записать текущее значение параметра и выход.

**ВНИМАНИЕ!** При установке адреса опроса 1-15 (работа в сети) датчик с выходом 4-20 мА+HART фиксирует токовый выход в 4 мА. При этом ток в индикатор выводится **негативом**, пункты меню P 04, P 20, TrC, f-out, d04, d20 недоступны.

### 3.1.4 damp



set  
dampfer P  
  
1.0 s

- просмотреть, установить постоянную времени фильтра пульсаций давления.

Диапазон постоянной времени 0,1-5,0 сек. При попытке установить значение за пределами диапазона датчик применяет ближайшее возможное значение.

Порядок действий аналогично п.3.1.3 «addr».

**ВНИМАНИЕ!** Следующие пункты меню (P 04, P 20, TrC, f-out, d04, d20) для управления аналоговым выходным сигналом не активны в датчиках с интерфейсом 1-Wire, RS485/Modbus-RTU, а также в датчиках с выходом 4-20+HART, имеющих адрес опроса не =0, ввиду отсутствия аналогового выходного сигнала.

### 3.1.5 P 04

- просмотреть, установить порог давления для вых. сигнала 4 мА (0,4 В).

Порядок действий аналогично п.3.1.3 «addr».

Удержание  $\llcorner$ ,  $\lrcorner$  - быстрое изменение параметра.

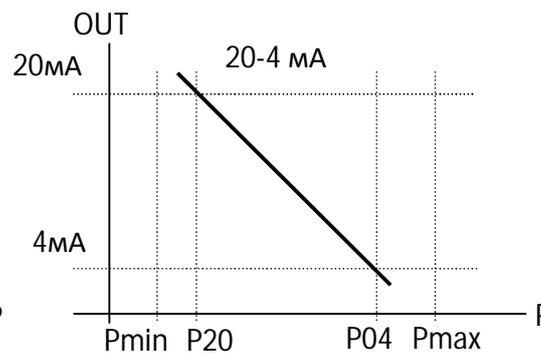
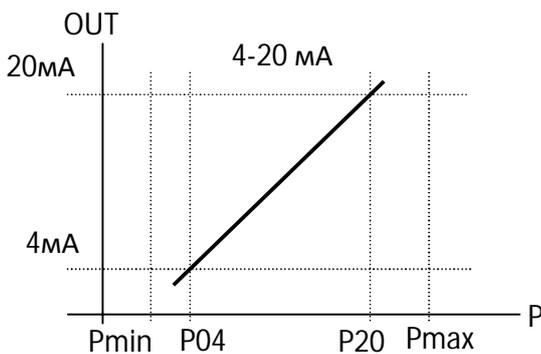


### 3.1.6 P 20

- просмотреть, установить порог давления для выходного сигнала 20 мА (2 В).

Порядок действий аналогично п.3.1.5 «P 04».

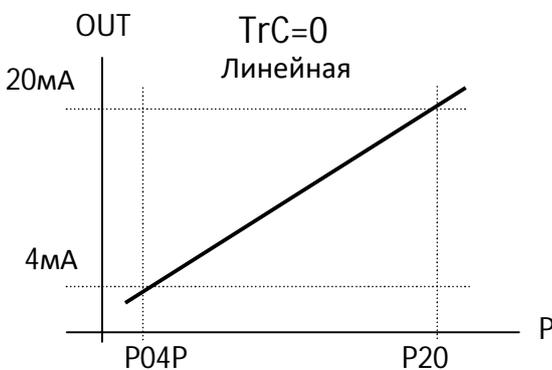
Аналоговый вых. сигнал OUT 4-20мА (0,4-2В) формирует ЦАП датчика по текущему давлению P, при этом ЦАП устанавливает 4мА(0,4В) при давлении P = P04 и 20мА(2В) при P = P20. Пороги P04 и P20 должны быть в пределах диапазона измерения датчика Pmin-Pmax. Ширина диапазона P04 - P20 должна быть не менее 24% от диапазона измерения датчика Pmin-Pmax. Для получения инвертированного выходного сигнала 20-4 мА(2-0,4В) установите P20 < P04



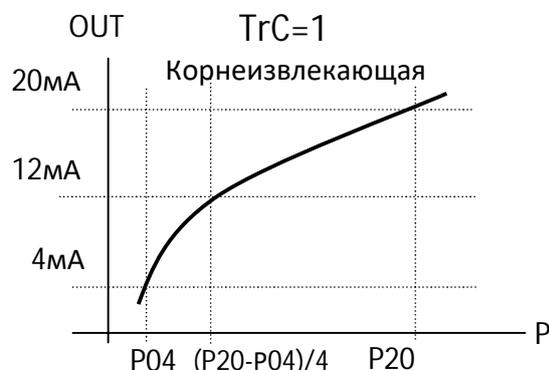
### 3.1.7 TrC

- просмотреть, установить функцию преобразования давления в вых. сигнал.

СЕНСОР-М имеет две функции преобразования давления в выходной сигнал: Линейная и Корнеизвлекающая (для преобразования разности давлений в расход).



$$OUT = 4 + 16 * \frac{P - P04}{P20 - P04}$$



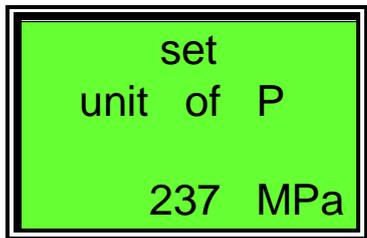
$$OUT = 4 + 16 * \sqrt{\frac{P - P04}{P20 - P04}}$$

Порядок действий аналогично п.3.1.3 «addr».

### 3.1.8 un-p

- просмотреть, установить единицы измерения давления  
В индикатор выводится код и обозначение текущих единиц измерения давления.

Таблица 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

Порядок действий аналогично п.3.1.3 «addr».

**ВНИМАНИЕ!** При смене единиц измерения давления датчик устанавливает параметр  $P04=P_{min}$  (нижний предел измерений датчика)  $P20=P_{max}$  (верхний предел измерений датчика) с пересчетом в выбранные единицы измерения давления. Откорректируйте параметры  $P04$ ,  $P20$  при необходимости см. пп.3.1.5, 3.1.6.

### 3.1.9 f-out

- вкл/выкл. режим фиксированного выходного сигнала

Для установки выходного сигнала в фиксированное положение выберите кнопками  

нужное значение сигнала и нажмите 

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

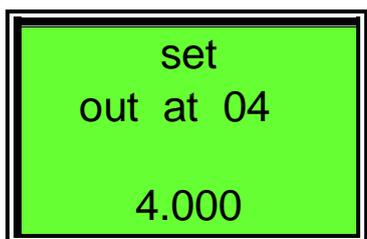
**ВНИМАНИЕ!** При рестарте датчика режим фиксированного тока отключается автоматически. При установке адреса опроса 1-15 (работа в сети) датчик фиксирует ток в положении 4.0 мА. При попытке установить некорректное значение датчик установит ближайшее возможное значение.

### 3.1.10 Rst

- выполнить рестарт встроенного ПО датчика.

### 3.1.11 d04

- калибровка порога ЦАП для выходного сигнала 4 мА (0,4 В)



- Подключите измерительный прибор достаточной точности для контроля выходного сигнала датчика.

- Войдите в пункт меню d04. Датчик установит фиксированный сигнал 4,0 мА (0,4 В)

- Кнопками   установите в индикаторе актуальные показания измерительного прибора сигнала датчика. Нажмите

 для выполнения калибровки. Проверьте вых. сигнал датчика.

При необходимости повторите операцию. По окончании калибровки выключите режим фиксированного тока п.3.1.9 или выполните команду меню «Rst» п.3.1.10.

### 3.1.12 d20

- калибровка порога ЦАП для выходного сигнала 20 мА (2 В)

Порядок действий аналогичен п.3.1.11 «d04».

### 3.1.13 Amin

- калибровка АЦП давления датчика для нижнего предела измерения ( $P_{min}$ ).

Установите на датчике давление равное  $P_{min}$  (см. п. 3.1.1) и нажмите . Текущее значение АЦП давления датчика будет записано как предел АЦП для  $P_{min}$ .

**ВНИМАНИЕ!** Не следует путать пределы измерения датчика  $P_{min}$   $P_{max}$  и пределы для формирования выходного сигнала  $P_{04}$   $P_{20}$ . Параметры  $P_{min}$   $P_{max}$  выводятся в индикатор в меню «*info*» (см. п. 3.1.1). В маркировке датчика и паспорте указаны параметры  $P_{04}$   $P_{20}$ , установленные при выпуске датчика и первичной поверке.

### 3.1.14 Amax

- калибровка АЦП давления датчика для верхнего предела измерения ( $P_{max}$ ).

Установите на датчике давление равное  $P_{max}$  (см. п. 3.1.1) и нажмите . Текущее значение АЦП давления датчика будет записано как предел АЦП для  $P_{max}$ .

Проверьте показания индикатора датчика при подаче давления  $P_{min}$ - $P_{max}$ .

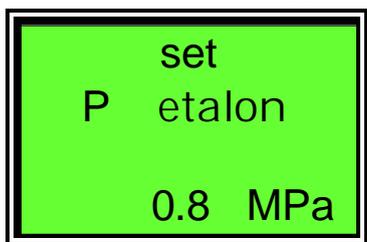
### 3.1.15 Pn

- линеаризация характеристики датчика

Если показания индикатора датчика соответствуют поданному эталонному давлению в начале и в конце диапазона измерения ( $P_{min}$ - $P_{max}$ ), но отклоняются от эталона в некоторой точке внутри диапазона, возможно выполнить линеаризацию характеристики. В датчиках СЕНСОР-М применяется метод квадратичной аппроксимации характеристики.

Установите на датчике давление, где показания индикатора имеют наибольшее отклонение от поданного эталонного давления. В датчиках версии ниже 1.0.3 установите давление середины диапазона  $P=(P_{min}+P_{max})/2$ .

Войдите в пункт меню «Pn».



Кнопками   установите значение поданного эталонного давления и нажмите  (реализовано в версии 1.0.3 и выше).

Датчик запишет в калибровки необходимую поправку нелинейности. После выполнения команды проверьте показания индикатора датчика в разных точках диапазона  $P_{min}$ - $P_{max}$ .

### 3.1.16 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.

По окончании работы с командами меню индикатора закрутите переднюю крышку корпуса индикатора.