

Протокол обмена данными между датчиками с интерфейсом RS-232 и прибором БЭП-2 и датчиками с интерфейсами RS-232 и USB и персональным компьютером (ПО imp10_2_3 и imp11) до 1 сентября 2021г.
(11 точек калибровки, без ограничения диапазонов обнуления и сдвига)

Настоящий протокол распространяется на обмен данными между датчиками с интерфейсами RS232 и USB и следующими устройствами:

- прибором БЭП-2,
- персональным компьютером под управлением ОС Windows7 и выше с предустановленным ПО imp10_2_3, или imp11_9600 через виртуальный COM порт.

Параметры обмена: скорость 9600 бод, 8 бит, без паритета, 1 стоп-бит.

Датчик управляется с помощью подачи ему команд **WAIT**, **INIT**, **SAVE**.

В исходном состоянии датчик находится в режиме ожидания команд от ПК или прибора (состояние **WAIT**). В этом состоянии датчик работает, в его индуктивной системе возбуждаются колебания, но результаты измерений не передаются в ПК или прибор.

Светодиодный индикатор датчика позволяет установить датчик в область физического нуля. Зеленое свечение индикатора свидетельствует о выдвинутом штоке (результат измерения отрицательный), красное свечение – шток задвинут (результат положительный).

1. Для перевода датчика в режим передачи результатов измерения ПК или прибор должен подать датчику команду **INIT**.

Команда состоит из 4-х байт: **INIT** (\$49, \$4E, \$49, \$54 в кодах ASCII).

2. Датчик на команду **INIT** отвечает кадром из 108 байт:

№ байта	Передаваемая информация (bin, знаковое, ст. разрядами вперед)	Примечание
0...3	\$DD, \$CC, \$BB, \$AA	заголовок кадра
4,5	серийный номер конвертора	уникальный
6...8	\$01, \$00, \$00 - частотное преобразование, \$02, \$00, \$00 - синхронное детектирование, \$03, \$00, \$00 - частотное преобразование с ADG419 \$03, \$01, \$00 - частотное преобразование с ADG419 и RS232 \$04, \$00, \$00 - манометрическое преобразование	версия платы датчика, определяет его тип
9...11	\$08, \$00, \$03	зарезервировано
12...15	дата выпуска конвертора: число, месяц, год +2000	пример: \$0A,\$09,\$19,\$0E – 10 сентября 2019г.
16,17	число периодов колебаний в индуктивной системе датчика, в течение которого происходит измерение	по умолчанию 2563
18,19	диапазон измерения	
20... 23	наименование единицы измерения в ASCII кодах	пример: \$6D, \$6B, \$6D, \$00 – 'm', 'k', 'm', \$20.
24,25	значение калибровочной точки «+5»	
26...29	показания датчика N1-N2 в точке «+5»	

30,31	значение калибровочной точки «+4»	
32...35	показания датчика N1-N2 в точке «+4»	
36,37	значение калибровочной точки «+3»	
38...41	показания датчика N1-N2 в точке «+3»	
42,43	значение калибровочной точки «+2»	
44...47	показания датчика N1-N2 в точке «+2»	
48,49	значение калибровочной точки «+1»	
50...53	показания датчика N1-N2 в точке «+1»	
54,55	значение калибровочной точки «0»	
56...59	показания датчика N1-N2 в точке «0»	
60,61	значение калибровочной точки «-1»	
62...65	показания датчика N1-N2 в точке «-1»	
66,67	значение калибровочной точки «-2»	
68...71	показания датчика N1-N2 в точке «-2»	
72,73	значение калибровочной точки «-3»	
74...77	показания датчика N1-N2 в точке «-3»	
78,79	значение калибровочной точки «-4»	
80...83	показания датчика N1-N2 в точке «-4»	
84,85	значение калибровочной точки «-5»	
86...89	показания датчика N1-N2 в точке «-5»	
90...105	имя датчика в ASCII кодах	
106,107	\$55,\$55	конец посылки

Примечание. N1 и N2 – количество тактов кварцевого генератора за время, в течение которого происходит установленное количество колебаний (байты 16 и 17) соответственно в катушках 1 (верхней) и 2 (нижней) индуктивной системы датчика.

3. Далее, датчик после каждого цикла измерения передает в ПК или прибор результат (MEASUREMENT) в виде кадра из 12-ти байт:

№ байта	Передаваемая информация (bin, знаковое, старшими разрядами вперед)	Примечание
0...3	\$BF,\$B5,\$D5,\$BD	заголовок кадра
4...7	значение N1	
8...11	значение N2	

Принятые прибором или ПК значения N1 и N2 используются для вычисления результата измерения по формуле:

$$\text{Результат} = (N1-N2) * K,$$

где K - коэффициент преобразования.

Коэффициент преобразования для идеального датчика с линейной характеристикой преобразования является константой. Для реальных датчиков, имеющих нелинейную характеристику преобразования, его величина может быть отличаться в различных участках диапазона измерений и устанавливается по результатам калибровки датчика. Результат измерения корректируется ПО ПК или прибора с помощью калибровочной таблицы, и с учетом выбранной формулы преобразования (знак, множитель, предустанов, единицы) отображается на экране прибора или компьютера.

4. ПК или прибор может передать датчику 4-х байтную команду **WAIT** (\$57, \$41, \$49, \$54 в кодах ASCII), переводя датчик в исходное состояние ожидания (передача датчиком кадров с измерениями прекращается).

5. ПК или прибор может изменять настройки датчика, передав 96-байтную команду **SAVE** (\$53, \$41, \$56, \$45 в кодах ASCII) – команда записи в энергонезависимую память датчика.

№ байта	Передаваемая информация (bin, знаковое, ст. разрядами вперед)	Примечание
0...3	\$53,\$41,\$56,\$45	заголовок кадра
4,5	число периодов колебаний в индуктивной системе датчика в течение которого происходит измерение	по умолчанию 2563
6,7	диапазон измерения	
8...11	наименование единицы измерения в ASCII кодах	пример: \$6D, \$6B, \$6D, \$00 – 'm', 'k', 'm', \$20
12,13	значение калибровочной точки «+5»	п.7.5.3
14...17	показания датчика N1-N2 в точке «+5»	
18,19	значение калибровочной точки «+4»	
20...23	показания датчика N1-N2 в точке «+4»	
24,25	значение калибровочной точки «+3»	
26...29	показания датчика N1-N2 в точке «+3»	
30,31	значение калибровочной точки «+2»	
32...35	показания датчика N1-N2 в точке «+2»	
36,37	значение калибровочной точки «+1»	
38...41	показания датчика N1-N2 в точке «+1»	
42,43	значение калибровочной точки «0»	
44...47	показания датчика N1-N2 в точке «0»	
48,49	значение калибровочной точки «-1»	
50...53	показания датчика N1-N2 в точке «-1»	
54,55	значение калибровочной точки «-2»	
56...59	показания датчика N1-N2 в точке «-2»	
60,61	значение калибровочной точки «-3»	
62...65	показания датчика N1-N2 в точке «-3»	
66,67	значение калибровочной точки «-4»	
68...71	показания датчика N1-N2 в точке «-4»	
72,73	значение калибровочной точки «-5»	
74...77	показания датчика N1-N2 в точке «-5»	
78...93	имя датчика в ASCII кодах	
94,95	\$55,\$55	конец посылки

Перед подачей команды **SAVE** рекомендуется датчик перевести в состояние ожидания, подав предварительно команду **WAIT**.

Принятую посылку датчик эхом пересылает обратно для сравнения. При положительном результате сравнения, ПК или прибор должен обязательно передать команду **INIT**, которая позволяет датчику провести запись изменённых значений в энергонезависимую память. После записи в энергонезависимую память датчик передает кадр с обновленными значениями.

При отрицательном результате сравнения команда **INIT** не передается. Программа делает ещё 2 попытки передать команду **SAVE** и выходит из режима с сообщением об ошибке.

После выполнения команды **SAVE**, следует повторно проинициализировать датчик командой **INIT**.

Протокол обмена данными между датчиками с интерфейсом RS-232 и прибором БЭП-2 и датчиками с интерфейсами RS-232 и USB и персональным компьютером (ПО imp21) после 1 сентября 2021г.
(21 точка калибровки, с ограничением диапазонами обнуления и сдвига)

Настоящий протокол распространяется на обмен данными между датчиками с интерфейсами RS232 и USB и следующими устройствами:

- прибором БЭП-2,
- персональным компьютером под управлением ОС Windows7 и выше с предустановленным ПО ver2_calibration или imp21 через виртуальный COM порт.

Параметры обмена: 38400 бод, 8 бит, без паритета, 1 стоп-бит.

Датчик управляется с помощью подачи ему команд **WAIT**, **INIT**, **SAVE**.

В исходном состоянии датчик находится в режиме ожидания команд от ПК или прибора (состояние **WAIT**). В этом состоянии датчик работает, в его индуктивной системе возбуждаются колебания, но результаты измерений не передаются в ПК или прибор.

Светодиодный индикатор датчика позволяет установить датчик в область физического нуля. Зеленое свечение индикатора свидетельствует о выдвинутом штоке (результат измерения отрицательный), красное свечение – шток задвинут (результат положительный).

1. Для перевода датчика в режим передачи результатов измерения ПК или прибор должен подать датчику команду **INIT**.

Команда состоит из 4-х байт: **INIT** (\$49, \$4E, \$49, \$54 в кодах ASCII).

2. Датчик на команду **INIT** отвечает кадром из 176 байт:

№ байта	Передаваемая информация (bin, знаковое, ст. разрядами вперед)	Примечание
0...3	\$DD, \$CC, \$BB, \$AA	заголовок кадра
4,5	серийный номер конвертора	уникальный
6...8	\$01, \$00, \$00 - частотное преобразование, \$02, \$00, \$00 - синхронное детектирование, \$03, \$00, \$00 - частотное преобразование с ADG419 \$03, \$01, \$00 - частотное преобразование с ADG419 и RS232 \$04, \$00, \$00 - манометрическое преобразование	версия платы датчика, определяет его тип
9...11	\$08, \$00, \$03	версия программы IMP
12...15	дата выпуска платы: число, месяц, год +2000	пример: \$0A,\$09,\$21,\$0E – 10 сентября 2021г.
16,17	число периодов колебаний в индуктивной системе датчика в течение которого происходит измерение	
18,19	диапазон измерения	
20,21	диапазон обнуления	
22,23	диапазон предустановки	
24... 27	наименование единицы измерения в ASCII кодах	пример: \$6D, \$6B, \$6D, \$00 – 'm', 'k', 'm', \$20.
28,29	значение калибровочной точки «+10»	

30...33	показания датчика N1-N2 в точке «+10»	
34,35	значение калибровочной точки «+9»	
36...39	показания датчика N1-N2 в точке «+9»	
40,41	значение калибровочной точки «+8»	
42...45	показания датчика N1-N2 в точке «+8»	
46,47	значение калибровочной точки «+7»	
48...51	показания датчика N1-N2 в точке «7»	
52,53	значение калибровочной точки «+6»	
54...57	показания датчика N1-N2 в точке «+6»	
58,59	значение калибровочной точки «+5»	
60...63	показания датчика N1-N2 в точке «+5»	
64,65	значение калибровочной точки «+4»	
66...69	показания датчика N1-N2 в точке «+4»	
70,71	значение калибровочной точки «+3»	
72...75	показания датчика N1-N2 в точке «+3»	
76,77	значение калибровочной точки «+2»	
78...81	показания датчика N1-N2 в точке «+2»	
82,83	значение калибровочной точки «+1»	
84...87	показания датчика N1-N2 в точке «+1»	
88,89	значение калибровочной точки «0»	
890...93	показания датчика N1-N2 в точке «0»	
94,95	значение калибровочной точки «-1»	
96...99	показания датчика N1-N2 в точке «-1»	
10,101	значение калибровочной точки «-2»	
102...105	показания датчика N1-N2 в точке «-2»	
106,107	значение калибровочной точки «-3»	
108...111	показания датчика N1-N2 в точке «-3»	
112,113	значение калибровочной точки «-4»	
114...117	показания датчика N1-N2 в точке «-4»	
118,119	значение калибровочной точки «-5»	
120...123	показания датчика N1-N2 в точке «-5»	
124,125	значение калибровочной точки «-6»	
126...129	показания датчика N1-N2 в точке «-6»	
130,131	значение калибровочной точки «-7»	
132...135	показания датчика N1-N2 в точке «-7»	
136,137	значение калибровочной точки «-8»	
138...141	показания датчика N1-N2 в точке «-8»	
142,143	значение калибровочной точки «-9»	
144...147	показания датчика N1-N2 в точке «-9»	
148,149	значение калибровочной точки «-10»	
150...153	показания датчика N1-N2 в точке «-10»	
154...169	имя датчика в ASCII кодах	пример: BER-2-21RS232N2001
170...173	битовое поле точек калибровки (младший бит – точка калибровки +10 и т.д.)	0 – калибровка не проводилась, 1 – калибровка проводилась
174,175	\$55,\$55	конец посылки

Примечание. N1 и N2 – количество тактов кварцевого генератора за время, в течение которого происходит установленное количество колебаний (байты 16 и 17) соответственно в катушках 1 (верхней) и 2 (нижней) индуктивной системы датчика.

3. Далее, датчик после каждого цикла измерения передает в ПК или прибор результат (MEASUREMENT) в виде кадра из 12-ти байт:

№ байта	Передаваемая информация (bin, знаковое, ст. разрядами вперед)	Примечание
0...3	\$BF,\$B5,\$D5,\$BD	заголовок кадра
4...7	значение N1	
8...11	значение N2	

Принятые прибором или ПК значения N1 и N2 используются для вычисления результата измерения по формуле:

$$\text{Результат} = (N1-N2) * K,$$

где K - коэффициент преобразования.

Коэффициент преобразования для идеального датчика с линейной характеристикой преобразования является константой. Для реальных датчиков, имеющих нелинейную характеристику преобразования, его величина может быть отличаться в различных участках диапазона измерений и устанавливается по результатам калибровки датчика. Результат измерения корректируется ПО ПК или прибора с помощью калибровочной таблицы, и с учетом выбранной формулы преобразования (знак, множитель, предустанов, единицы) отображается на экране прибора или компьютера.

4. ПК или прибор может передать датчику 4-х байтную команду **WAIT** (\$57, \$41, \$49, \$54 в кодах ASCII), переводя датчик в исходное состояние ожидания (передача датчиком кадров с измерениями прекращается).

5. ПК или прибор может изменять настройки датчика, передав 164-байтную команду **SAVE** (\$53, \$41, \$56, \$45 в кодах ASCII) – команда записи в энергонезависимую память датчика.

№ байта	Передаваемая информация (bin, знаковое, ст. разрядами вперед)	Примечание
0...3	\$53,\$41,\$56,\$45	заголовок кадра
4,5	число периодов колебаний в индуктивной системе датчика, в течение которого происходит измерение	по умолчанию 2563
6,7	диапазон измерения	
8,9	диапазон обнуления	
10,11	диапазон предустанова	
12...15	наименование единицы измерения в ASCII кодах	пример: \$6D, \$6B, \$6D, \$00 – 'm','k','m',\$20
16,17	значение калибровочной точки «+10»	
18...21	показания датчика N1-N2 в точке «+10»	
22,23	значение калибровочной точки «+9»	
24...27	показания датчика N1-N2 в точке «+9»	
28,29	значение калибровочной точки «+8»	
30...33	показания датчика N1-N2 в точке «+8»	
34,35	значение калибровочной точки «+7»	
36...39	показания датчика N1-N2 в точке «7»	
40,41	значение калибровочной точки «+6»	
42...45	показания датчика N1-N2 в точке «+6»	
46,47	значение калибровочной точки «+5»	

48...51	показания датчика N1-N2 в точке «+5»	
52,53	значение калибровочной точки «+4»	
54...57	показания датчика N1-N2 в точке «+4»	
58,59	значение калибровочной точки «+3»	
56...59	показания датчика N1-N2 в точке «+3»	
64,65	значение калибровочной точки «+2»	
66...69	показания датчика N1-N2 в точке «+2»	
70,71	значение калибровочной точки «+1»	
72...75	показания датчика N1-N2 в точке «+1»	
76,77	значение калибровочной точки «0»	
78...81	показания датчика N1-N2 в точке «0»	
82,83	значение калибровочной точки «-1»	
84...87	показания датчика N1-N2 в точке «-1»	
88,89	значение калибровочной точки «-2»	
90...93	показания датчика N1-N2 в точке «-2»	
94,95	значение калибровочной точки «-3»	
96...99	показания датчика N1-N2 в точке «-3»	
100,101	значение калибровочной точки «-4»	
102...105	показания датчика N1-N2 в точке «4»	
106,107	значение калибровочной точки «-5»	
108...111	показания датчика N1-N2 в точке «-5»	
112,113	значение калибровочной точки «-6»	
114...117	показания датчика N1-N2 в точке «-6»	
118,119	значение калибровочной точки «-7»	
120...123	показания датчика N1-N2 в точке «-7»	
124,125	значение калибровочной точки «-8»	
126...129	показания датчика N1-N2 в точке «-8»	
130,131	значение калибровочной точки «-9»	
132...135	показания датчика N1-N2 в точке «-9»	
136,137	значение калибровочной точки «-10»	
138...141	показания датчика N1-N2 в точке «-10»	
142...157	имя датчика 16 байт в ASCII кодах	пример: BEP-2-21RS232N2001
158...161	битовое поле точек калибровки (младший бит – точка калибровки +10 и т.д.)	0 – калибровка не проводилась, 1 – калибровка проводилась
162,163	\$55,\$55	конец послышки

Перед подачей команды **SAVE** рекомендуется датчик перевести в состояние ожидания, подав предварительно команду **WAIT**.

Принятую посылку датчик “эхом” пересылает обратно для сравнения. При положительном результате сравнения, обязательно передается команда **INIT**, которая позволяет датчику провести запись изменённых значений в энергонезависимую память. После записи в энергонезависимую память датчик передает кадр с обновленными значениями.

При отрицательном результате сравнения команда **INIT** не передается. Программа делает ещё 2 попытки передать команду **SAVE** и выходит из режима с сообщением об ошибке.

После выполнения команды **SAVE**, следует повторно проинициализировать датчик командой **INIT**.

Упрощенный протокол односторонней передачи данных от датчика с интерфейсом USB и электронного модуля ЭМ-08 (цифровой головки ИГЦ/ИГЦМ) к персональному компьютеру в программе ем08

Настоящий протокол распространяется на однонаправленную передачу данных от датчика USB или электронного модуля ЭМ-08 к ПК под управлением ОС Windows7 и выше с предустановленным ПО ем08.

Передача калибровочной таблицы не предусмотрена, подразумевается что датчик или электронный модуль откалиброваны на этапе их изготовления.

Интерфейс с компьютером организован через виртуальный COM порт. Параметры обмена: 9600 бод, 8 бит, без паритета, 1 стоп-бит, кодировка ACSII.

№ байта	Передаваемая информация (bin, знаковое, ст. разрядами вперед)	Примечание
0	«E»	Условное обозначение модуля и протокола
1	«M»	
2	«0»	
3	«8»	
4	«-» - результат отрицательный; «+» - результат положительный; «=» - результат равен 0; «>» - результат больше верхней границы допуска «<» - результат ниже нижней границы допуска	Статус результата измерений
5	результат значение сотен N1-N2	Результат измерений
6	результат значение десятков N1-N2	
7	результат значение единиц N1-N2	
8	результат значение десятых долей N1-N2	
9	«N» - признак текущих измерения	непрерывные измерения
	«F» - признак фиксации результата	фиксация результата в момент подачи внешней команды
10	год изготовления десятки	
11	год изготовления единицы	
12	серийный номер модуля (конвертора) тысячи	
13	серийный номер модуля (конвертора) сотни	
14	серийный номер модуля (конвертора) десятки	
15	серийный номер модуля (конвертора) единицы	

**Протокол обмена данными между датчиками с интерфейсом RS-485
и персональным компьютером (ПО imp21) после 1 января 2022г.
(21 точка калибровки, с ограничением диапазонов обнуления и сдвига)**

Настоящий протокол распространяется на обмен данными между датчиком с интерфейсом RS-485 и персональным компьютером под управлением ОС Windows7 и выше с предустановленным ПО imp21.

Интерфейс с компьютером организован через виртуальный COM порт. Параметры обмена: протокол MODBUS RTU, 38400 бод, 8 бит, без паритета, 1 стоп-бит, кодировка ACSII.

Таблица регистров MODBUS

Address	R/W	Описание
0x0000	R	Заголовок – byte 0, byte 1 (uchar) [15:8] - 0xFE; [7:0] - 0xDC.
0x0001	R	Заголовок – byte 2, byte 3 (uchar) [15:8] - 0xBA; [7:0] - 0x98.
0x0002	R	Серийный номер конвертора - (uint16) [15:8] - ст. байт; [7:0] - мл. байт.
0x0003	R	Версия ПО – byte 3, byte 2 (uchar) [15:8] - не значащий; [7:0] - major.
0x0004	R	Версия ПО – byte 1, byte 0 (uchar) [15:8] - minor; [7:0] - patch.
0x0005	R	Дата изготовления – byte 3, byte2 (uchar) [15:8] - day; [7:0] - month.
0x0006	R	Дата изготовления - byte 1, byte 0 (uchar) [15:8] - century; [7:0] - year.
0x0007	R	Число периодов измерения – byte 1, byte 0 (uint16) [15:8] - ст. байт; [7:0] - мл. байт.
0x0008	R	Диапазон измерения – byte 1, byte 0 (uint16) [15:8] - ст. байт; [7:0] - мл. байт.
0x0009	R	Единица измерения (Unit) – byte 1, byte 0 (string) KOI-8 [15:8] - Unit[1]; [7:0] - Unit[0].
0x000A	R	Единица измерения – byte 3, byte 2 [15:8] - Unit[3]; [7:0] - Unit[2].

0x000B	R	Единица измерения – byte 5, byte 4 [15:8] - Unit[5]; [7:0] - Unit[4].
0x000C	R	Единица измерения – byte 7, byte 6 [15:8]-Unit[7]; [7:0] - Unit[6].
0x000D	R	Единица измерения – byte 9,byte8 [15:8] - Unit[9]; [7:0] - Unit[8].
0x000E	R	Единица измерения – byte 11, byte 10 [15:8] - Unit[11]; [7:0] - Unit[10].
0x000F	R	Единица измерения - byte 13, byte 12 [15:8]-Unit[13]; [7:0]-Unit[12].
0x0010	R	Единица измерения - byte 15, byte 14 [15:8] - Unit[15]; [7:0] - Unit[14].
0x0011	R	Имя датчика (Name) – byte 1, byte 0 (string) KOI-8 [15:8] - Name[1]; [7:0] - Name[0].
0x0012	R	Имя датчика – byte 3, byte 2 [15:8] - Name[3]; [7:0] - Name[2].
0x0013	R	Имя датчика – byte 5, byte 4 [15:8] - Name[5]; [7:0] - Name[4].
0x0014	R	Имя датчика – byte 7, byte 6 [15:8] - Name[7]; [7:0] - Name[6].
0x0015	R	Имя датчика – byte 9, byte 8 [15:8] - Name[9]; [7:0] - Name[8].
0x0016	R	Имя датчика – byte 11, byte 10 [15:8] - Name[11]; [7:0] - Name[10].
0x0017	R	Имя датчика - byte 13, byte 12 [15:8] - Name[13]; [7:0] - Name[12].
0x0018	R	Имя датчика - byte 15, byte 14 [15:8] - Name[15]; [7:0] - Name[14].
0x0019	R	Имя датчика - byte 17, byte 16 [15:8] - Name[17]; [7:0] - Name[16].
0x001A	R	Имя датчика - byte 19, byte 18 [15:8] - Name[19]; [7:0] - Name[18].
0x001B	R	Имя датчика – byte 21, byte 20 [15:8]-Name[21]; [7:0]-Name[20].

0x001C	R	Имя датчика – byte 23, byte 22 [15:8] - Name[23]; [7:0] - Name[22].
0x001D	R	Имя датчика – byte 25, byte 24 [15:8] - Name[25]; [7:0] – Name[24].
0x001E	R	Имя датчика – byte 27, byte 26 [15:8] - Name[27]; [7:0] - Name[26].
0x001F	R	Имя датчика – byte 29, byte 28 [15:8] - Name[29]; [7:0] - Name[28].
0x0020	R	Имя датчика – byte 31, byte 30 [15:8] - Name[31]; [7:0] - Name[30].
0x0021	R	Диапазон обнуления – byte 1, byte 0 (uint16) [15:8] - ст. байт; [7:0] - мл. байт.
0x0022	R	Диапазон предустановки – byte 1, byte 0 (uint16) [15:8] - ст. байт; [7:0] - мл. байт.
0x0023	R	Адрес датчика по протоколу MODBUS (uchar) [15...8] = 0x00, [7...0] - address.
0x0024	R	Регистр состояния датчика (uint16) 0x0000 - ожидание (NO COMMAND) 0x0001 - останов (WAIT) 0x0002 - запуск (INIT) 0x0004 - измерение (MEASUREMENT) 0x8000 - результат измерения находится внутри откалиброванного диапазона (IN RANGE)
0x0025	R	Текущее значение датчика (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] - byte1.
0x0026	R	Текущее значение датчика [15...8] - byte2, [7...0] - byte3 (ст. байт).
0x0027	R	Текущее значение датчика N1 (uint32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] - byte1.
0x0028	R	Текущее значение датчика N1 [15...8] - byte2, [7...0] - byte3 (ст. байт).
0x0029	R	Текущее значение датчика N2 (uint32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] - byte1.
0x002A	R	Текущее значение датчика N2 [15...8] – byte 2, [7...0] - byte3 (ст. байт).

0x002B	R	Текущее значение энкодера (int64) в BCD-формате [15...8] - BCD0(мл. байт), [7...0] - BCD1.
0x002C	R	Текущее значение энкодера в BCD-формате [15...8] - BCD2, [7...0] - BCD3.
0x002D	R	Текущее значение энкодера в BCD-формате [15...8] - BCD4, [7...0] - BCD5.
0x002E	R	Текущее значение энкодера в BCD-формате [15...8] - BCD6, [7...0] - BCD7(ст. байт), [15...12] – знак 1111- минус.
0x0030	R	Значение калибровочной точки «+10» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0031	R	Показания датчика в калибровочной точке «+10» (int32) [15...8] - byte0 (мл. байт), [7...0] - byte1.
0x0032	R	Показания датчика в калибровочной точке «+10» [15...8] - byte2, [7...0] - byte3 (ст. байт).
0x0033	R	Значение калибровочной точки «+9» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0034	R	Показания датчика в калибровочной точке «+9» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x0035	R	Показания датчика в калибровочной точке «+9» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x0036	R	Значение калибровочной точки «+8» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0037	R	Показания датчика в калибровочной точке «+8» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x0038	R	Показания датчика в калибровочной точке «+8» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x0039	R	Значение калибровочной точки «+7» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x003A	R	Показания датчика в калибровочной точке «+7» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x003B	R	Показания датчика в калибровочной точке «+7» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).

0x003C	R	Значение калибровочной точки «+6» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x003D	R	Показания датчика в калибровочной точке «+6» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x003E	R	Показания датчика в калибровочной точке «+6» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x003F	R	Значение калибровочной точки «+5» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0040	R	Показания датчика в калибровочной точке «+5» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x0041	R	Показания датчика в калибровочной точке «+5» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x0042	R	Значение калибровочной точки «+4» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0043	R	Показания датчика в калибровочной точке «+4» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x0044	R	Показания датчика в калибровочной точке «+4» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x0045	R	Значение калибровочной точки «+3» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0046	R	Показания датчика в калибровочной точке «+3» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x0047	R	Показания датчика в калибровочной точке «+3» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x0048	R	Значение калибровочной точки «+2» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0049	R	Показания датчика в калибровочной точке «+2» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x004A	R	Показания датчика в точке «+2» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x004B	R	Значение калибровочной точки «+1» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x004C	R	Показания датчика в калибровочной точке «+1» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.

0x004D	R	Показания датчика в калибровочной точке «+1» [15...8] - byte2, [7...0] - byte3 (ст. байт).
0x004E	R	Значение калибровочной точки «0» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x004F	R	Показания датчика в калибровочной точке «0» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x0050	R	Показания датчика в калибровочной точке «0» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x0051	R	Значение калибровочной точки «-1» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0052	R	Показания датчика в калибровочной точке «-1» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x0053	R	Показания датчика в калибровочной точке «-1» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x0054	R	Значение калибровочной точки «-2» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0055	R	Показания датчика в калибровочной точке «-2» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x0056	R	Показания датчика в калибровочной точке «-2» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x0057	R	Значение калибровочной точки «-3» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0058	R	Показания датчика в калибровочной точке «-3» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x0059	R	Показания датчика в точке «-3» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x005A	R	Значение калибровочной точки «-4» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x005B	R	Показания датчика в калибровочной точке «-4» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x005C	R	Показания датчика в калибровочной точке «-4» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x005D	R	Значение калибровочной точки «-5» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт

0x005E	R	Показания датчика в калибровочной точке «-5» (int32) [15...8] - byte0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x005F	R	Показания датчика в калибровочной точке «-5» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x0060	R	Значение калибровочной точки «-6» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0061	R	Показания датчика в калибровочной точке «-6» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x0062	R	Показания датчика в калибровочной точке «-6» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x0063	R	Значение калибровочной точки «-7» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0064	R	Показания датчика в калибровочной точке «-7» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x0065	R	Показания датчика в калибровочной точке «-7» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x0066	R	Значение калибровочной точки «-8» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x0067	R	Показания датчика в калибровочной точке «-8» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x0068	R	Показания датчика в калибровочной точке «-8» [15...8] - byte2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x0069	R	Значение калибровочной точки «-9» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x006A	R	Показания датчика в калибровочной точке «-9» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x006B	R	Показания датчика в калибровочной точке «-9» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x006C	R	Значение калибровочной точки «-10» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x006D	R	Показания датчика в калибровочной точке «-10» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x006E	R	Показания датчика в калибровочной точке «-10» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).

0x2000	W	Команда датчику (uint16) 0x0000 — нет команды 0x0001 - WAIT 0x0002 - INIT
0x2007	W	Число периодов измерения (uint16) [15:8] - ст. байт; [7:0] - мл. байт.
0x2008	W	Диапазон измерения (uint16) [15:8] - ст. байт; [7:0] - мл. байт.
0x2009	W	Единица измерения (Unit) - string [15:8] - Unit[1]; [7:0] - Unit[0].
0x200A	W	Единица измерения [15:8] - Unit[3]; [7:0]-Unit[2].
0x200B	W	Единица измерения [15:8] - Unit[5]; [7:0] - Unit[4].
0x200C	W	Единица измерения [15:8] - Unit[7]; [7:0] - Unit[6].
0x200D	W	Единица измерения [15:8] - Unit[9]; [7:0] - Unit[8].
0x200E	W	Единица измерения [15:8] - Unit[11]; [7:0] - Unit[10].
0x200F	W	Единица измерения [15:8] - Unit[13]; [7:0] - Unit[12].
0x2010	W	Единица измерения [15:8] - Unit[15]; [7:0] - Unit[14].
0x2011	W	Имя датчика (Name) - string [15:8] - Name[1]; [7:0] - Name[0].
0x2012	W	Имя датчика [15:8] - Name[3]; [7:0] - Name[2].
0x2013	W	Имя датчика [15:8] - Name[5]; [7:0] - Name[4].
0x2014	W	Имя датчика [15:8] - Name[7]; [7:0] - Name[6].
0x2015	W	Имя датчика [15:8] - Name[9]; [7:0] - Name[8].
0x2016	W	Имя датчика [15:8] - Name[11]; [7:0] - Name[10].

0x2017	W	Имя датчика [15:8] - Name[13]; [7:0] - Name[12].
0x2018	W	Имя датчика [15:8] - Name[15]; [7:0] - Name[14].
0x2019	W	Имя датчика [15:8] - Name[17]; [7:0] - Name[16].
0x201A	W	Имя датчика [15:8] - Name[19]; [7:0] - Name[18].
0x201B	W	Имя датчика [15:8] - Name[21]; [7:0] - Name[20].
0x201C	W	Имя датчика [15:8] -Name[23]; [7:0] - Name[22].
0x201D	W	Имя датчика [15:8] - Name[25]; [7:0] - Name[24].
0x201E	W	Имя датчика [15:8] - Name[27]; [7:0] - Name[26].
0x201F	W	Имя датчика [15:8] - Name[29]; [7:0] - Name[28].
0x2020	W	Имя датчика [15:8]-Name[31]; [7:0] - Name[30].
0x2021	W	Диапазон обнуления – byte 1, byte 0 (uint16) [15:8] - ст. байт; [7:0] - мл. байт.
0x2022	W	Диапазон предустановки – byte 1, byte 0 (uint16) [15:8] - ст. байт; [7:0] - мл. байт.
0x2023	W	Адрес датчика по протоколу MODBUS (uchar) [15...8] = 0x00, [7...0] - address.
0x2030	W	Значение калибровочной точки «+10» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x2031	W	Показания датчика в калибровочной точке «+10» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x2032	W	Показания датчика в калибровочной точке «+10» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x2033	W	Значение калибровочной точки «+9» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт

0x2034	W	Показания датчика в калибровочной точке «+9» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x2035	W	Показания датчика в калибровочной точке «+9» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x2036	W	Значение калибровочной точки «+8» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x2037	W	Показания датчика в калибровочной точке «+8» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x2038	W	Показания датчика в калибровочной точке «+8» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x2039	W	Значение калибровочной точки «+7» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x203A	W	Показания датчика в калибровочной точке «+7» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x203B	W	Показания датчика в калибровочной точке «+7» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x203C	W	Значение калибровочной точки «+6» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x203D	W	Показания датчика в калибровочной точке «+6» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x203E	W	Показания датчика в калибровочной точке «+6» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x203F	W	Значение калибровочной точки «+5» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x2040	W	Показания датчика в калибровочной точке «+5» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x2041	W	Показания датчика в калибровочной точке «+5» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x2042	W	Значение калибровочной точки «+4» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x2043	W	Показания датчика в калибровочной точке «+4» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x2044	W	Показания датчика в калибровочной точке «+4» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).

0x2045	W	Значение калибровочной точки «+3» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x2046	W	Показания датчика в калибровочной точке «+3» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x2047	W	Показания датчика в калибровочной точке «+3» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x2048	W	Значение калибровочной точки «+2» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x2049	W	Показания датчика в калибровочной точке «+2» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x204A	W	Показания датчика в точке «+2» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x204B	W	Значение калибровочной точки «+1» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x204C	W	Показания датчика в калибровочной точке «+1» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x204D	W	Показания датчика в калибровочной точке «+1» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x204E	W	Значение калибровочной точки «0» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x204F	W	Показания датчика в калибровочной точке «0» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x2050	W	Показания датчика в калибровочной точке «0» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x2051	W	Значение калибровочной точки «-1» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x2052	W	Показания датчика в калибровочной точке «-1» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x2053	W	Показания датчика в калибровочной точке «-1» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x2054	W	Значение калибровочной точки «-2» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x2055	W	Показания датчика в калибровочной точке «-2» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.

0x2056	W	Показания датчика в калибровочной точке «-2» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x2057	W	Значение калибровочной точки «-3» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x2058	W	Показания датчика в калибровочной точке «-3» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x2059	W	Показания датчика в точке «-3» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x205A	W	Значение калибровочной точки «-4» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x205B	W	Показания датчика в калибровочной точке «-4» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x205C	W	Показания датчика в калибровочной точке «-4» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x205D	W	Значение калибровочной точки «-5» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x205E	W	Показания датчика в калибровочной точке «-5» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x205F	W	Показания датчика в калибровочной точке «-5» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x2060	W	Значение калибровочной точки «-6» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x2061	W	Показания датчика в калибровочной точке «-6» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x2062	W	Показания датчика в калибровочной точке «-6» [15...8] - byte2, [7...0] - byte3 (ст. байт).
0x2063	W	Значение калибровочной точки «-7» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x2064	W	Показания датчика в калибровочной точке «-7» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x2065	W	Показания датчика в калибровочной точке «-7» [15...8] - byte2, [7...0] - byte3 (ст. байт).
0x2066	W	Значение калибровочной точки «-8» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт

0x2067	W	Показания датчика в калибровочной точке «-8» (int32) [15...8] - byte0 (мл. байт), [7...0] - byte1.
0x2068	W	Показания датчика в калибровочной точке «-8» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x2069	W	Значение калибровочной точки «-9» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x206A	W	Показания датчика в калибровочной точке «-9» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x206B	W	Показания датчика в калибровочной точке «-9» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).
0x206C	W	Значение калибровочной точки «-10» (int16) [15...8] - ст. байт [7...0] - мл. байт
0x206D	W	Показания датчика в калибровочной точке «-10» (int32) [15...8] – byte 0 (мл. байт), [7...0] – byte 1.
0x206E	W	Показания датчика в калибровочной точке «-10» [15...8] – byte 2, [7...0] – byte 3 (ст. байт).