

№108

ООО «СКТБ ЭлПА»

152613, г. Углич
Ярославской области,
Рыбинское шоссе, 20б
тел. (факс): (48532) 5-33-53;
тел. (48532) 5-42-78
E-mail: info@qsens.ru;
info@sktbelpa.ru

Преобразователь давления и температуры кварцевый
ПДТК-60,0-0,06-125-МС-32-Ц4

Паспорт

г. Углич
2018 г.

1 Общие сведения об изделии.

- 1.1 Преобразователь давления и температуры кварцевый (в дальнейшем преобразователь) ПДТК-60,0-0,06-125-МС-32-Ц4 изготовлен ООО «СКТБ ЭлПА».
- 1.2 Преобразователь предназначен для работы в составе системы измерения абсолютного давления с возможностью компенсации температурной погрешности в интервале рабочих температур, при относительной влажности воздуха от 40 до 80%.

2 Основные технические характеристики

- 2.1 Интервал рабочих абсолютных давлений от 1 до 600 кгс/см².
- 2.2 Интервал рабочих температур от +20°C до +125 °C.
- 2.3 Диапазон температур работоспособности от +15°C до +130 °C.
- 2.4 Предел основной погрешности λ от верхнего предела измерений (ВПИ) не более $\pm 0,06$ % при градуировке грузопоршневым манометром МП-600 $\pm 0,01$ %.
- 2.5 Разрешающая способность измерения температуры $\pm 0,02$ %.
- 2.6 Дополнительная температурная погрешность измерения давления $\pm 0,002$ % от ВПИ на каждые 10°C отклонения температуры от 20 °C.
- 2.7 Дополнительная приведенная погрешность ухода ноля за 1 год, не более $\pm 0,06$ % от ВПИ.
- 2.8 Основная погрешность канала температуры не более $\pm 0,5$ °C
- 2.9 Преобразователь градуируется в камере тепла и холода 12КТХ-0.063-016 с использованием в качестве эталонного первичного прецизионного измерителя температуры МИТ8.2 с платиновыми термосопротивлениями ПТСВ-4-2 ГОСТ-6651-2009 .
- 2.10 Для связи с ведущим устройством по шине I²C преобразователь снабжен разъёмом РС4ТВ.
- 2.11 Скорость передачи данных до 100 кбит/с.
- 2.12 Обозначение выводов ответной части разъёма см. приложение 3.
- 2.13 Напряжение питания (Uпит) +5 В.
- 2.14 Преобразователь имеет уникальный семибитный адрес на шине I²C, задаваемый группой перемычек на заводе изготовителе и не может быть изменен пользователем.
- 2.15 Ток потребления не более 10 мА.
- 2.16 Габаритные размеры: Ø18 x 165 мм
- 2.17 Масса преобразователя: не более 150 г.
- 2.18 При установке преобразователя в изделие для герметизации следует использовать кольца резиновые уплотнительные 013-017-25 ГОСТ9833-73 (группа 5 или 6), в количестве 2 шт.
- 2.19 Период между градуировками преобразователя – 24 месяца

3 Комплект поставки

Обозначение	Наименование	Кол-во
ПДТК-60,0-0,06-125-МС-32-Ц4	Преобразователь давления кварцевый	1
	Паспорт	1

4 Свидетельство о приёмке.

Преобразователь давления и температуры кварцевый ПДТК-60,0-0,06-125-МС-32-Ц4 заводской №108 признан годным к эксплуатации.

Адрес преобразователя на шине I²C: 0Bh.

Дата выпуска: 05.10.2018 г.

Представитель ОТК: _____ м.п.
(подпись)

Дата градуировки: 08.10.2018 г.

5 Гарантийные обязательства.

- 5.1 Гарантийный срок хранения с момента изготовления 24 мес.
- 5.2 Гарантийный срок эксплуатации 24 мес. со дня продажи преобразователя, при соблюдении условий и правил его эксплуатации, хранения и транспортирования.
- 5.3 Дата продажи преобразователя ____/____/20____ г.
- 5.4 Наименование магазина (организации) продавца ООО «СКТБ ЭлПА» _____ м.п.

Подпись продавца _____

5.5 В течении гарантийного срока ремонт преобразователя осуществляется ООО «СКТБ ЭлПА».

6 Приложения:

Приложение 1 – частотная характеристика преобразователя температуры (полином 3 ст.).

Приложение 2 – частотная характеристика преобразователя давления температурной компенсацией (двойной полином $P(f(t), f(p))$).

Приложение 3 – эскиз ПДТК-60,0-0,06-125-МС-32-Ц4

Приложение 4 – сведения о протоколе обмена и карта памяти преобразователя.

Приложение 1

Частотная характеристика преобразователя температуры (полином 3 ст.)

Обратная функция преобразования канала температуры представлена полиномом третьей степени

$$T = T_0 + C_1 (F(t) - F_0(t)) + C_2 (F(t) - F_0(t))^2 + C_3 (F(t) - F_0(t))^3,$$

где: $F(t)$ - текущая частота;

$F_0(t)$ - частота, соответствующая опорной температуре t_0

T - температура;

T_0, C_1, C_2, C_3 - коэффициенты, определенные в интервале рабочих температур.

$F_0 = 32406,78378$ Гц

Расчет ТЧХ степень полинома 3.

банк № **108**

F экспериментальная (Гц)	t экспериментальная (°C)	t расчетная (°C)	Разность температур (°C)
349,907	16,472	16,470	0,0020
282,769	50,491	50,502	-0,0101
230,571	74,546	74,530	0,0153
174,214	98,396	98,405	-0,0088
99,875	127,140	127,139	0,0016

Коэффициенты полинома:

$T_0 = 161,9930003$
 $C_1 = -0,332607584$
 $C_2 = -0,000134313$
 $C_3 = -2,96365E-07$
 $F_0 = 32406,78378$

Приложение 2

Частотная характеристика преобразователя давления с температурной компенсацией (двойной полином $P(f(t), f(p))$.)

Обратная функция преобразования канала давления представлена формулой:

$$P(Fp, Ft) = P0 + A1 \cdot (Ft - Ft0) + A2 \cdot (Ft - Ft0)^2 + A3 \cdot (Fp - Fp0) + A4 \cdot (Fp - Fp0)^2 + A5 \cdot (Fp - Fp0) \cdot (Ft - Ft0) + A6 \cdot (Ft - Ft0) \cdot (Fp - Fp0)^2 + A7 \cdot (Ft - Ft0)^2 \cdot (Fp - Fp0) + A8 \cdot (Ft - Ft0)^2 \cdot (Fp - Fp0)^2 + A9 \cdot (Fp - Fp0)^3 + A10 \cdot (Ft - Ft0) \cdot (Fp - Fp0)^3 + A11 \cdot (Ft - Ft0)^2 \cdot (Fp - Fp0)^3 + A12 \cdot (Ft - Ft0)^3 + A13 \cdot (Ft - Ft0)^3 \cdot (Fp - Fp0) + A14 \cdot (Ft - Ft0)^3 \cdot (Fp - Fp0)^2 + A15 \cdot (Ft - Ft0)^3 \cdot (Fp - Fp0)^3$$

где $F(t)$ – частота с канала температуры,

$F(p)$ – частота с канала давления,

$P0, A1 \dots A15$ – коэффициенты регрессионной функции.

<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> $P0 = -3,979550294 \text{ кгс/см}^2$ $A1 = 0,016776866$ $A2 = 5,51686E-05$ $A3 = 0,257252887$ $A4 = -3,23708E-06$ $A5 = 2,65601E-05$ $A6 = 3,67093E-09$ $A7 = 2,21435E-08$ $A8 = -1,40467E-11$ </div> <div> $A9 = 1,18887E-10$ $A10 = -7,97414E-13$ $A11 = 3,12429E-15$ $A12 = -1,82522E-07$ $A13 = -8,03652E-12$ $A14 = 2,03179E-14$ $A15 = -4,75545E-18$ $Fp0 = 1160$ $Ft0 = 32506$ </div> </div>						
$P, \text{кгс/см}^2$	$Fp, \text{Гц}$	$Ft, \text{Гц}$	$t, ^\circ\text{C}$	$P_{\text{расч.}}, \text{кгс/см}^2$	$P_{\text{расч.}} - P, \text{кгс/см}^2$	$P_{\text{расч.}} - P, \%$
1,0180104	1160,615	32756,742	16,46	0,981	-0,037	-0,006%
71,018049	1425,385	32756,716	16,47	70,990	-0,028	-0,005%
121,01808	1615,429	32756,693	16,47	120,993	-0,025	-0,004%
171,01807	1806,245	32756,669	16,48	170,994	-0,024	-0,004%
221,01808	1997,851	32756,651	16,48	220,997	-0,021	-0,004%
321,018	2383,406	32756,621	16,49	320,996	-0,022	-0,004%
421,01811	2772,158	32756,590	16,49	421,002	-0,016	-0,003%
521,0181	3164,126	32756,559	16,50	521,013	-0,005	-0,001%
571,01814	3361,327	32756,555	16,50	571,023	0,004	0,001%
601,01816	3480,030	32756,559	16,50	601,028	0,010	0,002%
521,01814	3164,155	32756,621	16,49	521,026	0,008	0,001%
421,01809	2772,264	32756,717	16,47	421,038	0,020	0,003%
321,01816	2383,588	32756,762	16,46	321,051	0,033	0,005%
221,01815	1998,113	32756,822	16,44	221,072	0,054	0,009%
121,01814	1615,753	32756,867	16,43	121,083	0,065	0,011%
1,018091	1160,970	32756,906	16,43	1,077	0,059	0,010%
1,0217843	1164,290	32689,613	50,48	0,959	-0,063	-0,011%
71,021803	1431,465	32689,600	50,49	70,965	-0,057	-0,009%
121,02186	1623,276	32689,546	50,49	120,970	-0,052	-0,009%
171,02187	1815,907	32689,519	50,50	170,978	-0,044	-0,007%
221,02191	2009,323	32689,499	50,50	220,980	-0,042	-0,007%
321,02193	2398,592	32689,477	50,51	320,984	-0,038	-0,006%
421,02189	2791,139	32689,439	50,52	420,990	-0,032	-0,005%
521,02193	3186,974	32689,393	50,52	520,997	-0,025	-0,004%
571,02194	3386,116	32689,400	50,52	571,002	-0,020	-0,003%

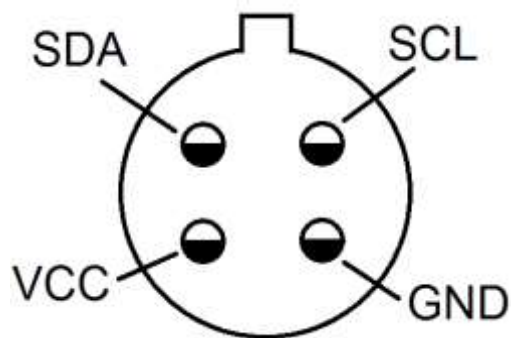
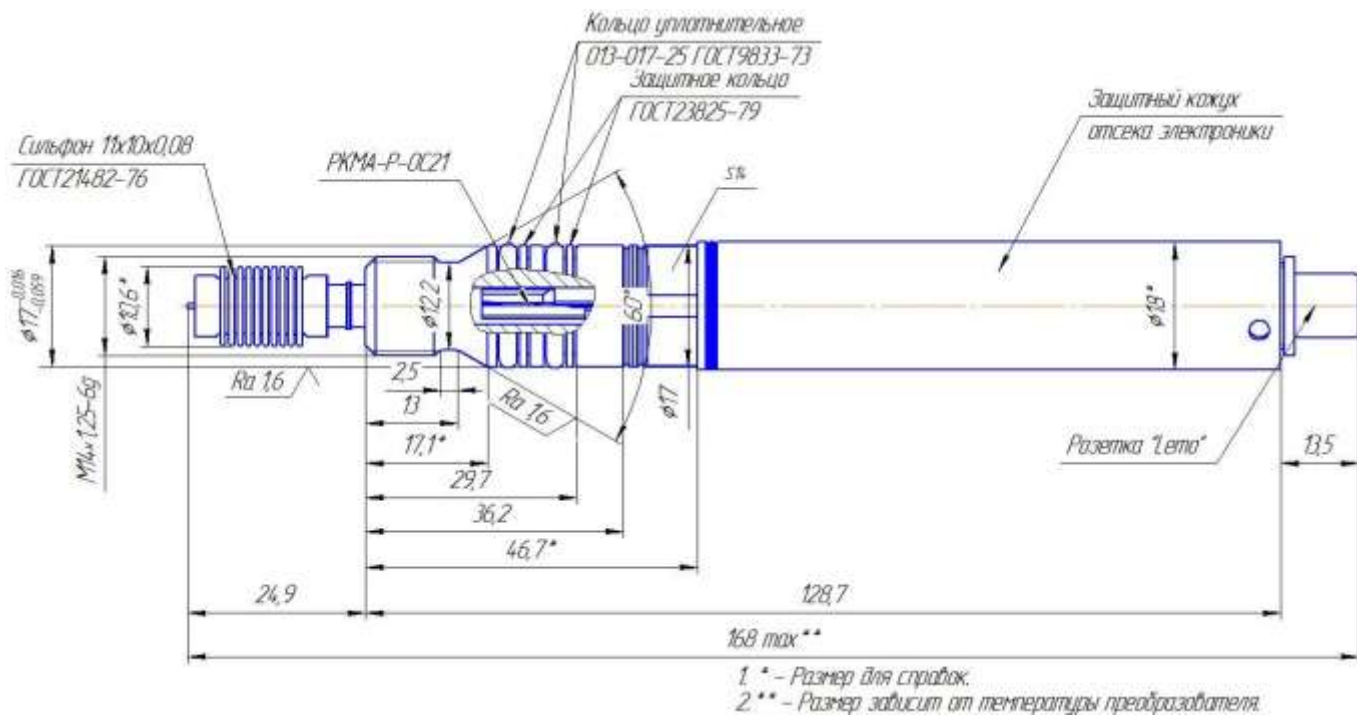
продолжение

601,02198	3505,988	32689,387	50,52	601,000	-0,022	-0,004%
521,022	3186,944	32689,486	50,51	520,998	-0,024	-0,004%
421,02199	2791,163	32689,554	50,49	421,004	-0,018	-0,003%
321,02202	2398,686	32689,639	50,47	321,018	-0,004	-0,001%
221,02207	2009,503	32689,708	50,46	221,036	0,014	0,002%
121,02203	1623,528	32689,764	50,45	121,043	0,021	0,003%
1,0221806	1164,595	32689,826	50,43	1,043	0,021	0,003%
1,0226985	1168,841	32637,481	74,51	1,073	0,051	0,008%
71,022646	1437,767	32637,433	74,52	71,065	0,042	0,007%
121,02257	1630,865	32637,391	74,53	121,061	0,038	0,006%
171,02259	1824,815	32637,354	74,54	171,062	0,039	0,007%
221,02261	2019,611	32637,324	74,55	221,066	0,043	0,007%
321,02259	2411,682	32637,279	74,56	321,067	0,045	0,007%
421,02257	2807,095	32637,215	74,57	421,067	0,044	0,007%
521,02256	3205,842	32637,181	74,58	521,066	0,043	0,007%
571,02258	3406,449	32637,147	74,58	571,059	0,036	0,006%
601,02255	3527,206	32637,152	74,58	601,055	0,032	0,005%
521,02257	3205,729	32637,227	74,57	521,042	0,019	0,003%
421,02254	2806,975	32637,356	74,55	421,047	0,025	0,004%
321,02258	2411,583	32637,412	74,53	321,051	0,028	0,005%
221,02263	2019,535	32637,505	74,52	221,055	0,033	0,005%
121,02274	1630,809	32637,572	74,51	121,053	0,030	0,005%
1,0228323	1168,776	32637,640	74,50	1,060	0,037	0,006%
1,0226587	1173,475	32581,118	98,38	1,009	-0,013	-0,002%
71,022654	1444,246	32581,076	98,38	70,995	-0,028	-0,005%
121,02269	1638,740	32581,051	98,39	120,996	-0,027	-0,004%
171,02266	1834,127	32580,995	98,40	171,002	-0,020	-0,003%
221,02265	2030,368	32580,990	98,40	221,008	-0,015	-0,003%
321,02269	2425,448	32580,893	98,41	321,015	-0,007	-0,001%
421,02267	2823,945	32580,833	98,42	421,019	-0,004	-0,001%
521,02265	3225,824	32580,783	98,43	521,015	-0,007	-0,001%
571,02261	3428,015	32580,767	98,44	571,010	-0,013	-0,002%
601,0226	3549,724	32580,800	98,44	601,008	-0,014	-0,002%
521,02256	3225,658	32580,878	98,42	520,983	-0,040	-0,007%
421,02256	2823,743	32580,998	98,40	420,981	-0,042	-0,007%
321,02252	2425,274	32581,131	98,38	320,986	-0,036	-0,006%
121,02246	1638,653	32581,288	98,35	120,982	-0,040	-0,007%
1,0224868	1173,392	32581,359	98,34	0,993	-0,029	-0,005%
1,007127	1179,422	32506,855	127,10	1,030	0,023	0,004%
71,007186	1452,453	32506,782	127,10	71,000	-0,007	-0,001%
121,00725	1648,703	32506,731	127,12	121,004	-0,003	-0,001%
171,00729	1845,913	32506,667	127,13	171,013	0,006	0,001%
221,00736	2044,047	32506,613	127,15	221,023	0,015	0,003%
321,00737	2443,033	32506,536	127,15	321,036	0,029	0,005%
421,00744	2845,502	32506,465	127,17	421,025	0,018	0,003%
521,00747	3251,484	32506,395	127,18	521,020	0,013	0,002%
571,00755	3455,743	32506,383	127,19	571,018	0,011	0,002%
601,00755	3578,694	32506,378	127,18	601,016	0,008	0,001%

продолжение

521,00762	3251,301	32506,474	127,16	520,982	-0,026	-0,004%
421,00767	2845,302	32506,639	127,16	420,988	-0,020	-0,003%
321,00778	2442,868	32506,748	127,13	321,007	-0,001	0,000%
221,00784	2043,964	32506,871	127,12	221,012	0,005	0,001%
121,00789	1648,650	32506,964	127,10	120,998	-0,010	-0,002%
1,0080175	1179,319	32507,044	127,10	1,007	-0,001	0,000%

Приложение 3



Ответная часть разъема "Lemo" со стороны пайки

Приложение 4

Сведения о протоколе обмена и карта памяти преобразователя

Каждое устройство на шине i2c имеет уникальный семибитный адрес в пределах шины, для задания этого адреса в устройстве имеется 3 места под установку переключателей. Если переключатель не установлен, бит считается равным 1, иначе 0. Общий вид адреса 0b0001xxx, где x — биты, выбираемые переключателями. По умолчанию адрес равен 0b0001000.

Интерфейс i2c поддерживает работу на скорости до 100 кбит/с. Все данные, с которыми работает преобразователь соответствуют карте приведенной в таблице.

№	Название	Адрес	Тип	Длина	Доступ
HoldingRegisters					
1	Идентификатор	0x0000	Беззнаковое целое (uint16_t)	1	R
2	Серийный номер	0x0001	Беззнаковое целое (uint16_t)	1	R
3	Пароль доступа	0x0002	Беззнаковое целое (uint16_t)	1	R/W
4	Время измерения давления [мс]	0x0003	Беззнаковое целое (uint16_t)	1	R/W
5	Время измерения температуры [мс]	0x0004	Беззнаковое целое (uint16_t)	1	R/W
6	Единицы измерения давления (1)	0x0005	Беззнаковое целое (uint16_t)	1	R/W
7	Коэффициент A0	0x0006	С плавающей точкой (float)	2	R/W
8	Коэффициент A1	0x0009	С плавающей точкой (float)	2	R/W
9	Коэффициент A2	0x000A	С плавающей точкой (float)	2	R/W
10	Коэффициент A3	0x000C	С плавающей точкой (float)	2	R/W
11	Коэффициент A4	0x000E	С плавающей точкой (float)	2	R/W
11	Коэффициент A5	0x0010	С плавающей точкой (float)	2	R/W
12	Коэффициент Ft0	0x0012	С плавающей точкой (float)	2	R/W
13	Коэффициент Fr0	0x0014	С плавающей точкой (float)	2	R/W
14	Коэффициент T0	0x0016	С плавающей точкой (float)	2	R/W
15	Коэффициент C1	0x0018	С плавающей точкой (float)	2	R/W
16	Коэффициент C2	0x001A	С плавающей точкой (float)	2	R/W

№	Название	Адрес	Тип	Длина	Доступ
17	Коэффициент C3	0x001C	С плавающей точкой (float)	2	R/W
18	Коэффициент F0	0x001E	С плавающей точкой (float)	2	R/W
19	Адрес Modbus	0x0020	Беззнаковое целое (uint8_t)	1	R/W
20	Скорость обмена (2)	0x0021	Беззнаковое целое (uint16_t)	1	R/W
21	Период автоматической отправки [мс] (3)	0x0022	Беззнаковое целое (uint16_t)	1	R/W
InputRegisters					
22	Давление (1)	0x0000	С плавающей точкой (float)	2	R
23	Температура	0x0002	С плавающей точкой (float)	2	R
24	Частота давления [Гц]	0x0004	С плавающей точкой (float)	2	R
25	Частота температуры [Гц]	0x0006	С плавающей точкой (float)	2	R
Coils					
26	Подключение канала давления	0x0001	1 Бит	1	R/W
27	Подключение канала температуры	0x0002	1 Бит	1	R/W
28	Запись настроек (4)	0x0003	1 Бит	1	W
29	Изменение настроек (4)	0x0004	1 Бит	1	W
30	Режим непрерывной выдачи данных (3)	0x0005	1 Бит	1	R/W
31	Режим энергосбережения (5)	0x0006	1 Бит	1	R/W
32	Сбросить настройки на стандартные (6)	0x0007	1 Бит	1	W
DiscreteInputs					
33	Неисправность канала давления	0x0001	1 Бит	1	R
34	Неисправность канала температуры	0x0002	1 Бит	1	R
35	Критическая температура датчика	0x0003	1 Бит	1	R
36	I2C-режим	0x0004	1 Бит	1	R
37	SPI-режим	0x0005	1 Бит	1	R

Примечания:

1. Преобразователь поддерживает выбор единиц измерения давления, выбор осуществляется записью в ячейку «Единицы измерения давления» числа от 0 до 6, Значение ячейки «Давление» будет приведено в соответствие с выбранной единицей измерения

Код	Название единицы	Обозначение
0	Килограмм силы на сантиметр квадратный	кгс/см ²
1	Миллиметры ртутного столба	мм рт. ст.
2	Гектопаскали	гПа
3	Килопаскали	кПа
4	Мегапаскали	МПа
5	Миллиметры водного столба	мм вод.ст.
6	Пси	psi

2. Для преобразователей, работающих по интерфейсу RS-485 или UART скорость обмена из ряда: 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200. Однако для выбора значения скорости 115200 бод следует записать в эту ячейку значение 0xFFFF.

3. Режим непрерывной выдачи данных позволяет настроить преобразователь на пересылку пакета, соответствующего запросу чтения ячеек «Давление» и «Температура» каждые «Период автоматической отправки» миллисекунд. Активация данного режима не сохраняется в настройках преобразователя, она будет потеряна при отключении питания преобразователя. **ВНИМАНИЕ:** Данный режим является нестандартным, используйте на свой страх и риск.

4. Данные биты служат для указания преобразователю применить загруженные в другие ячейки настройки и сохранить их соответственно. Запись ячеек настройки не изменит поведения преобразователя до установки бита «Изменение настроек». Если вновь записные значения ячеек заведомо некорректны, то преобразователь отвергнет изменение настроек - все измененные поля вернутся к старым значениям.

5. Данный режим аналогично отключению битов «Подключение канала давления» и «Подключение канала температуры» запрещает преобразователю проводить измерения и расчеты значений температуры и давления.

6. Запись этого бита приводит к немедленному (без необходимости записи бита «Изменение настроек») сбросу всех настроек преобразователя на заводские.

Битовые значения (Coils и DiscreteInputs) упакованы в байты согласно схеме

Coils							
7	6	5	4	3	2	1	0
–	RES	PWS	ISM	APP	WR	TCE	PCE

Здесь:

PCE – Подключение канала давления

TCE – Подключение канала температуры

WR – Запись настроек

Бит сбрасывается автоматически после завершения операции.

APP – Изменение настроек

Бит сбрасывается автоматически после завершения операции.

ISM – Режим непрерывной выдачи данных

После перезапуска датчика бит сбрасывается автоматически.

PWS – Режим энергосбережения

RES – Сбросить настройки на стандартные

После записи 1 в этот бит настройки преобразователя будут сброшены к заводским.

Discrete Inputs							
7	6	5	4	3	2	1	0
–	–	–	MSPI	MI2C	CT	TE	PE

Здесь

PE – Флаг неисправности канала давления

TE – Флаг неисправности канала температуры

CT – Флаг обнаружения критической температуры датчика

MI2C – Датчик в режиме I2C

MSPI – Датчик в режиме SPI

Данные разделены в виртуальном адресном пространстве преобразователя согласно схеме:

Тип ModBus	Диапазон адресов	Результат
Input Registers	0x00 – 0x0F	0x00 – 0x0F
Coils	0x00	0x40
Discrete Inputs	0x00	0x60
Holding Registers	0x00 – 0x49	0x80 – 0xC9

В соответствии со стандартом I2C ведущий может запрашивать у ведомого 1 или более байт подряд. Преобразователь имеет внутренний указатель с поддержкой автоинкремента в пределах типа Modbus, то есть, если ведущий начал чтение с адреса 0, то по завершении чтения указатель будет установлен на адрес 1, поэтому ведущий может не останавливаясь прочитать и его. В случае перехода за границу области указатель будет сброшен к её началу.

Пример: дамп памяти в случайный момент времени:

```

sudo i2cdump -y 1 8 b
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 a b c d e f
00: 64 d5 01 47 ba 70 24 47 64 d5 01 47 ba 70 24 47
10: 3a d5 01 47 ba 70 24 47 3a d5 01 47 f0 70 24 47
20: 3a d5 01 47 f0 70 24 47 3a d5 01 47 f0 70 24 47
30: 3a d5 01 47 f0 70 24 47 3a d5 01 47 f0 70 24 47
40: 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c
50: 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c
60: 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03
70: 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03 03
80: 0c db 00 00 00 00 14 00 14 00 00 00 00 00 00 00
90: 00 00 00 00 00 00 00 00 80 3f 00 00 00 00 00 00
a0: 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
b0: 80 3f 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
c0: 00 00 04 00 00 e1 14 00 0c db 00 00 00 00 14 00
d0: 14 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
e0: 80 3f 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
f0: 00 00 00 00 00 00 00 00 80 3f 00 00 00 00 00 00

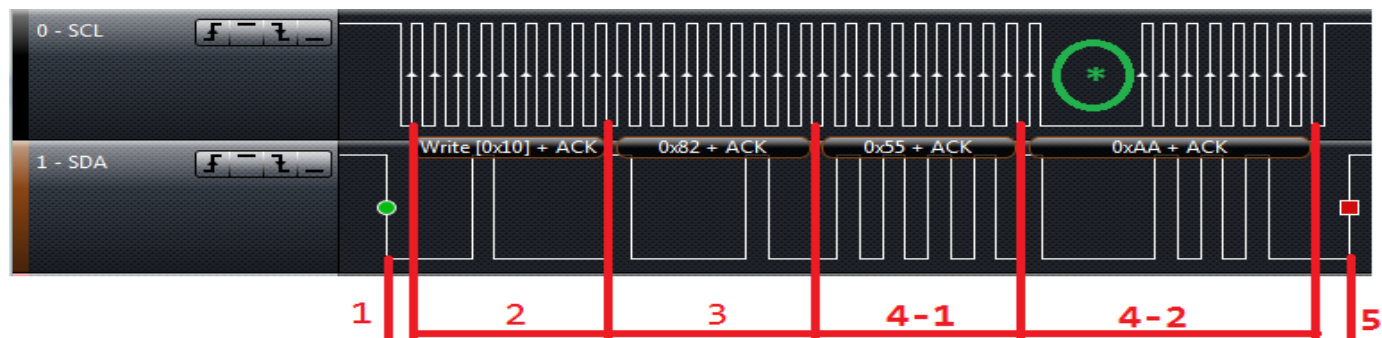
```

Запись

Для записи данных в преобразователь следует выполнить следующий порядок действий со стороны ведущего

1. Отправить Старт
2. Отправить адрес устройства, где младший бит равен 0 – режим записи
3. Отправить начальный адрес ячейки памяти, в которую необходимо произвести запись в соответствии с картой памяти.
4. Отправить N байт записываемых данных.
5. Отправить Стоп

Пример записи в ячейку серийного номера 0x82 двух байт 0xAA55 (little-endian):



Примечания:

1. Область, помеченная на временной диаграмме звездочкой:
В это время преобразователь устанавливает на линии SCL 0, что говорит ведущему, что он должен ждать завершения выполнения высокоприоритетной операции в ведомом. Место появления подобного ожидания может быть в любой момент внутри передачи.

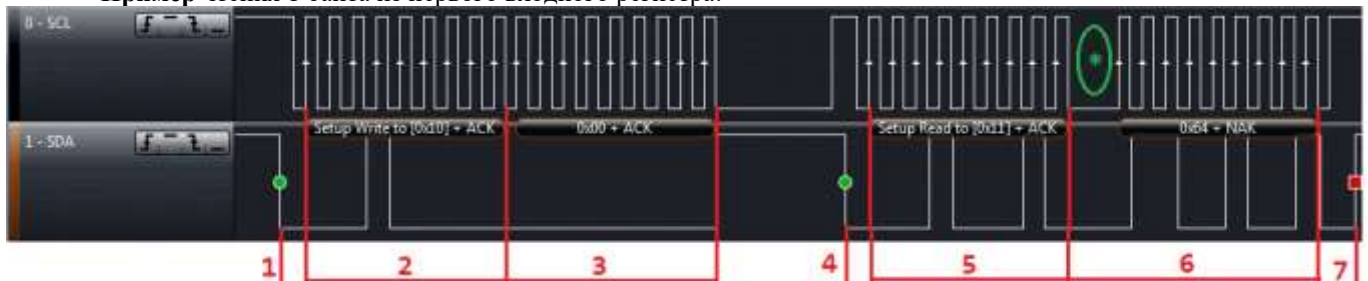
2. Запись в область HoldingRegisters на самом деле не происходит, вместо неё запись идет в теньную область памяти, для применения новых параметров необходимо записать 1 в ячейку APP области Coils. При этом происходит проверка допустимости введенных значений, и только в случае удачи они будут применены.
3. Некоторые ячейки, такие как идентификатор, а также области InputRegisters и DiscreteInputs доступны только для чтения, попытка записи в них не производит эффекта.

Чтение

Чтение данных из устройства происходит за 2 больших шага: **Запись адреса начала и чтение данных.**

1. Отправить Старт
2. Отправить адрес устройства, где младший бит равен 0 – режим записи
3. Отправить начальный адрес ячейки памяти, из которой необходимо произвести чтение в соответствии с картой памяти.
4. Отправить повторный старт.
5. Отправить адрес устройства, где младший бит равен 1 – режим чтения
6. Читать N байт.
7. Отправить Стоп

Пример чтения 1 байта из первого входного регистра:



Примечание:

Область, помеченная на временной диаграмме звездочкой – это время датчик устанавливает на линии SCL 0, что говорит ведущему, что он должен ждать завершения выполнения высокоприоритетной операции в ведомом. Место появления подобного ожидания может быть в любой момент внутри передачи.

Замечания:

1. При одновременном опросе датчика по интерфейсу RS-485 и I2C с высокой скоростью (менее 100 мс) могут появиться выбросы некорректных измерений. В случае необходимости применения подобного режима используйте дополнительную проверку корректности результат измерения.
2. При записи в область Coils изменяются состояния всех битов, поэтому следует использовать метод «Чтение-изменение-запись» для корректной работы с этими битами.