

№XXX

ООО "КварцСенс"

152613, г. Углич
Ярославской области,
Рыбинское шоссе, 20-б
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-1,0-МЦ-2

Паспорт

г. Углич
2010 г.

1. Общие сведения об изделии.

- 1.1. Преобразователь давления и температуры кварцевый (в дальнейшем преобразователь) ПДТК-1,0-МЦ-2 изготовлен ООО "КварцСенс".
- 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 10 кгс/см².
- 2.2. Интервал рабочих температур от -40 °С до + 85 °С.
- 2.3. Диапазон температур работоспособности от -40 °С до + 120 °С.
- 2.4. Предел основной погрешности от верхнего предела измерений (ВПИ) не более ± 0.15 %. При калибровке грузопоршневым манометром МП-60 $\pm 0,02$ %.
- 2.5. Предел дополнительной температурной погрешности:
- не более ± 0.1 % от ВПИ в рабочем диапазоне температур (при расчете давления по формуле в приложении 2);
 - не более ± 0.08 % от ВПИ на каждые 10 °С (без температурной компенсации).
- 2.6. Смещение ноля за год не более $\pm 0,1$ % от ВПИ.
- 2.7. Основная погрешность канала температуры не более $\pm 0,3$ °С
- 2.8. Преобразователь калибруется 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-6651-94 .
- 2.9. Для связи с линией RS-485 и источником питания преобразователь снабжен разъёмом РС7ТВ.
- 2.10. Обозначение выводов вилки РС7ТВ (см. приложение 3)
- вывод №2 - корпус;
 - вывод №3- RS-485 В;
 - вывод №4- RS-485 А.
 - вывод №5- напряжение питания (+U пит);
 - вывод №6- резервный запуск
 - вывод №7 – общий;
- 2.11. Напряжение питания (Uпит) от +5 до +18 В.
- 2.12. Максимальное количество устройств на линии – 32.
- 2.13. Ток потребления не более 15 мА
- 2.14. Габаритные размеры: Ø42 x 106 мм
- 2.15. Масса преобразователя: не более 500 г.
- 2.16. Меж поверочный период – 1 год

3. Комплект поставки.

Обозначение	Наименование	Кол-во
ПДТК-1,0-МЦ-2	Преобразователь давления кварцевый	1
	Разъём РС7ТВ розетка с кожухом	1
	Паспорт	1

4. Свидетельство о приёмке.

Преобразователь давления и температуры кварцевый ПДТК-1,0-МЦ-2 заводской №27 признан годным к эксплуатации.

Номер барочувствительного элемента 5/09

Дата выпуска: 23.06.10г.

Представитель ОТК: _____ м.п.

(подпись)

Дата калибровки: 24.06.10г.

5. Гарантийные обязательства.

5.1. Гарантийный срок хранения с момента изготовления 12 мес.

5.2. Гарантийный срок эксплуатации 12 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 «КварцСенс» _____ м.п.

Подпись продавца _____

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

6. Приложения:

Приложение 1 – частотная характеристика преобразователя температуры (полином 2-ой ст., полином 3 ст.).

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

Приложение 3 – эскиз ПДТК-1.0-МЦ-2

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

Приложение 1

Частотная характеристика преобразователя температуры.

Калибровочная характеристика представлена полиномом второй степени

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

где: $F(t)$ - текущая частота;

$F_0(t)$ - частота, соответствующая опорной температуре T_0

T - температура;

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

$$T_0 = 0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Расчет ТЧХ степень полинома 2.

банк № 509

У1

Т град. С	F расчетная (Гц)	F экспериментальная (Гц)	Разность частот (Гц)
-38,410	32839,572	32839,822	0,24978
0,910	32773,768	32773,232	-0,53608
20,394	32737,309	32737,039	-0,26968
50,453	32676,055	32676,987	0,93247
83,572	32601,532	32601,155	-0,37649

Коэффициенты полинома:

$$F_0 = 32775,40865$$

$$C_1 = -1,7996312783$$

$$C_2 = -0,0033617503$$

Среднеквадратичное отклонение -

0,2677447897

Приложение 1.1

Частотная характеристика преобразователя температуры.

Калибровочная характеристика представлена полиномом третьей степени

$$T = A_0 + A_1(F - F_0) + A_2(F - F_0)^2 + A_3(F - F_0)^3,$$

где: F - текущая частота;

F_0 - частота, соответствующая опорной температуре t_0

T - температура;

A_1, A_2, A_3 - коэффициенты, определенные в интервале рабочих температур.

$$F_0 = 32501,53164 \text{ Гц}$$

Расчет ТЧХ степень полинома 3.

банк № 509

X	Y	Y1	
F экспериментальная (Гц)	t экспериментальная (град. С)	t расчетная (град. С)	Разность температур (град. С)
338,290	-38,410	-38,400	-0,0094
271,700	0,910	0,847	0,0627
235,507	20,394	20,476	-0,0824
175,455	50,453	50,418	0,0350
99,624	83,572	83,577	-0,0059

Коэффициенты полинома:

$$A_0 = 119,332873853124$$

$$A_1 = -0,314746470334021$$

$$A_2 = -4,41329097181621E-04$$

$$A_3 = -1,94121744384106E-08$$

$$F_0 = 32501,53164$$

Среднеквадратичное отклонение - 0,0245653878

Приложение 2

Барочастотная зависимость преобразователя давления.

Калибровочная характеристика представлена формулой:

$$P=A0+A1(F(t)-F(t0))+A2(F(t)-F(t0))^2+A3(F(p)-F(p0))+A4(F(p)-F(p0))^2+A5(F(t)-F(t0))\times(F(p)-F(p0)) ,$$

где F(t) -частота с температурного канала,
 F(p) -частота с канала давления,
 A1...A5 -коэффициенты регрессионной функции.

Расчет БЧХ

				F(t)=32601	F(p)=500	
Рэксп, мм рт. ст.	Ррасчетное, мм рт. ст.	Ррасч-Рэксп, мм рт. ст.	(Ррасч-Рэксп)/Рmax, %	F(t)-F(t0),Гц	F(p)-F(p0),Гц	T, град С
1,025318091	1,0256	0,0002	0,0024	238,903333	1,3815667	-38,410
3,025318091	3,0262	0,0009	0,0089	238,886667	388,49593	-38,410
4,025318091	4,0273	0,0020	0,0202	238,873333	580,896	-38,410
6,025318091	6,0244	-0,0009	-0,0093	238,85	962,13533	-38,410
8,025318091	8,0248	-0,0005	-0,0053	238,84	1340,6723	-38,410
9,025318091	9,0252	-0,0001	-0,0010	238,816667	1528,7573	-38,410
10,02531809	10,0261	0,0007	0,0074	238,806667	1716,1157	-38,410
9,025318091	9,0254	0,0000	0,0003	238,8	1528,7837	-38,410
6,025318091	6,0250	-0,0004	-0,0035	238,77	962,24667	-38,410
4,025318091	4,0258	0,0005	0,0050	238,763333	580,60533	-38,410
1,025318091	1,0252	-0,0001	-0,0009	238,73	1,3158	-38,410
1,024019762	1,0230	-0,0010	-0,0100	172,313333	0,7364333	0,910
3,024019762	3,0252	0,0012	0,0118	172,28	389,28757	0,910
4,024019762	4,0240	0,0000	-0,0005	172,27	581,7915	0,910
6,024019762	6,0227	-0,0014	-0,0136	172,256667	964,43633	0,910
8,024019762	8,0229	-0,0011	-0,0109	172,246667	1344,0157	0,910
9,024019762	9,0230	-0,0010	-0,0098	172,23	1532,5617	0,910
10,02401976	10,0238	-0,0002	-0,0017	172,226667	1720,4297	0,910
9,024019762	9,0235	-0,0005	-0,0054	172,203333	1532,647	0,910
6,024019762	6,0230	-0,0010	-0,0105	172,196667	964,5	0,910
4,024019762	4,0239	-0,0001	-0,0011	172,183333	581,783	0,910
1,024019762	1,0222	-0,0018	-0,0183	172,146667	0,5752667	0,910
1,021361247	1,0208	-0,0006	-0,0060	136,06	0,8443	20,394
3,021361247	3,0253	0,0039	0,0388	136,06	390,46133	20,394
4,021361247	4,0220	0,0006	0,0061	136,06	582,87	20,394
6,021361247	6,0205	-0,0008	-0,0081	136,053333	966,08767	20,394

Расчет БЧХ (продолжение)

6,021361247	6,0205	-0,0008	-0,0081	136,053333	966,08767	20,394
8,021361247	8,0209	-0,0004	-0,0042	136,04	1346,2663	20,394
9,021361247	9,0216	0,0002	0,0020	136,04	1535,1923	20,394
10,02136125	10,0223	0,0009	0,0089	136,03	1723,3173	20,394
9,021361247	9,0218	0,0005	0,0045	136,02	1535,2413	20,394
6,021361247	6,0209	-0,0005	-0,0051	136,02	966,14767	20,394
4,021361247	4,0215	0,0002	0,0016	136,026667	582,78533	20,394
1,021361247	1,0202	-0,0012	-0,0119	136,02	0,7304333	20,394
1,020942519	1,0204	-0,0006	-0,0058	76,0633333	2,6567	50,453
3,020942519	3,0234	0,0024	0,0241	76,05	393,00097	50,453
4,020942519	4,0213	0,0003	0,0033	76,0366667	586,13733	50,453
6,020942519	6,0200	-0,0009	-0,0094	76,02	970,35867	50,453
8,020942519	8,0208	-0,0001	-0,0013	76,0066667	1351,5663	50,453
9,020942519	9,0215	0,0006	0,0060	75,99	1540,979	50,453
10,02094252	10,0227	0,0018	0,0178	75,9766667	1729,6563	50,453
9,020942519	9,0220	0,0011	0,0109	75,9566667	1541,0753	50,453
6,020942519	6,0207	-0,0003	-0,0027	75,94	970,49433	50,453
4,020942519	4,0212	0,0003	0,0028	75,9233333	586,13567	50,453
1,020942519	1,0198	-0,0011	-0,0112	75,8933333	2,5576	50,453
1,020137011	1,0203	0,0002	0,0021	0,28	6,8085	83,572
3,020137011	3,0227	0,0026	0,0255	0,25333333	398,3003	83,572
4,020137011	4,0200	-0,0001	-0,0011	0,23333333	591,948	83,572
6,020137011	6,0187	-0,0015	-0,0146	0,21333333	977,375	83,572
8,020137011	8,0189	-0,0013	-0,0127	0,18666667	1359,6573	83,572
9,020137011	9,0193	-0,0008	-0,0082	0,15666667	1549,603	83,572
10,02013701	10,0208	0,0007	0,0068	0,13	1738,9193	83,572
9,020137011	9,0201	0,0000	-0,0003	0,10333333	1549,7593	83,572
6,020137011	6,0191	-0,0011	-0,0106	0,08	977,46567	83,572
4,020137011	4,0202	0,0001	0,0010	0,06	592,00433	83,572
1,020137011	1,0198	-0,0004	-0,0036	0,01	6,7156667	83,572

Значения коэффициентов полинома

A0= 0,970591896

A1= 0,000344671

A2= -8,67071E-07

A3= 0,005089968

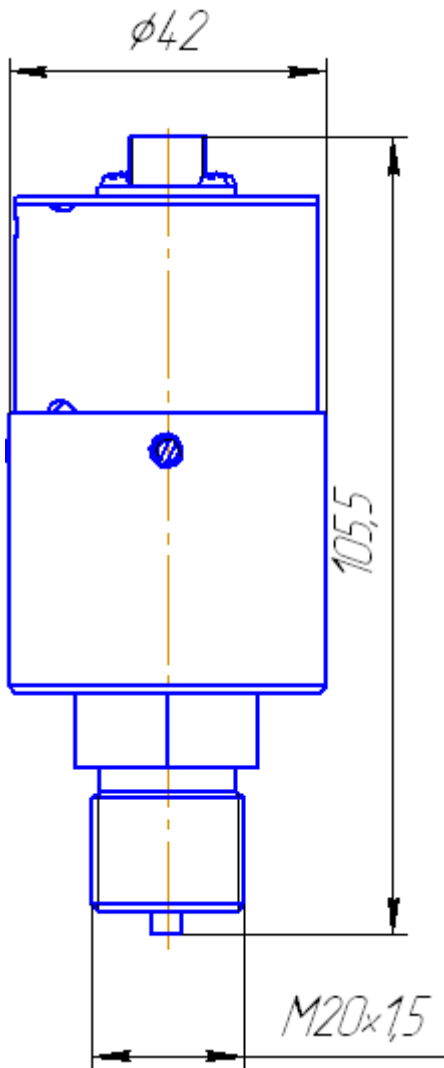
A4= 6,08778E-08

A5= 2,27782E-07

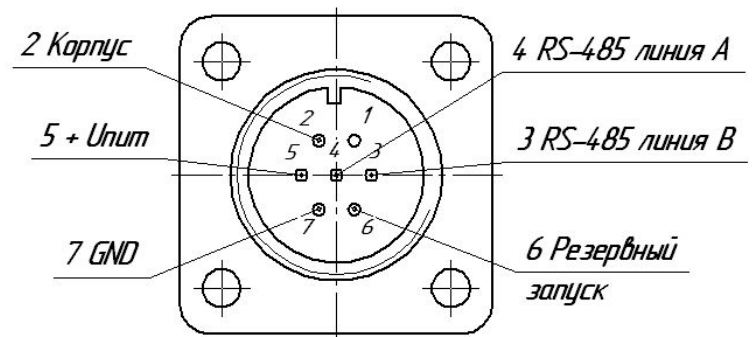
F(t0)= 32601

F(p0)= 500

Приложение 3



Эскиз ПДТК-1.0-МЦ-2



Вилка PC7ТВ
(вид со стороны подключения)

Приложение 4

Протокол обмена данными по интерфейсу RS-485, соответствует спецификации Modbus-RTU.

Тип протокола: Modbus-RTU.

Тип узла Modbus: Modbus Slave.

Адрес устройства протокола Modbus: 03h.

Скорость передачи данных: 57600 бит/сек.

Четность: Нет.

Стоповые биты: 1.

Данные параметры установлены на предприятии изготовителе.

Карта памяти цифрового датчика.

Адрес регистра	Параметр	Функция чтения	Функция записи	Примечание
40000	Идентификатор	03	-	
40001	Серийный номер	03	-	
40002	ст. б. частоты опорн.	03	-	
40003	м. б. частоты опорн.	03	-	
40004	ср. частота д. давления	03	-	
40005	ср. частота д. темпер.	03	-	
...				
40010	Адрес	03	06, 10	
40011	Скорость обмена	03	06, 10	
40012	Пароль доступа	03	06, 10	
...				
40014	время изм. давл.	03	06, 10	
40015	время изм. темп.	03	06, 10	
...				
40020	с. б. коэф. A0	03	06, 10	
40021	м. б. коэф. A0	03	06, 10	
40022	с. б. коэф. A1	03	06, 10	
40023	м. б. коэф. A1	03	06, 10	
40024	с. б. коэф. A2	03	06, 10	
40025	м. б. коэф. A2	03	06, 10	
40026	с. б. коэф. A3	03	06, 10	
40027	м. б. коэф. A3	03	06, 10	
40028	с. б. коэф. A4	03	06, 10	
40029	м. б. коэф. A4	03	06, 10	
4002a	с. б. коэф. A5	03	06, 10	
4002b	м. б. коэф. A5	03	06, 10	
4002c	с. б. коэф. Ft0	03	06, 10	
4002d	м. б. коэф. Ft0	03	06, 10	
4002e	с. б. коэф. Fp0	03	06, 10	
4002f	м. б. коэф. Fp0	03	06, 10	
40030	с. б. коэф. T0	03	06, 10	
40031	м. б. коэф. T0	03	06, 10	
40032	с. б. коэф. C1	03	06, 10	
40033	м. б. коэф. C1	03	06, 10	
40034	с. б. коэф. C2	03	06, 10	
40035	м. б. коэф. C2	03	06, 10	
40036	с. б. коэф. C3	03	06, 10	
40037	м. б. коэф. C3	03	06, 10	
40038	с. б. коэф. F0	03	06, 10	
40039	м. б. коэф. F0	03	06, 10	

4003a	с. б. коэф. Кап	03	06, 10	
4003b	м. б. коэф. Кап	03	06, 10	

Адрес регистра	Параметр	Функция чтения	Функция записи	Примечание
30000	с. б. давл.	04	-	
30001	м. б. давл.	04	-	
30002	с. б. темп.	04	-	
30003	м. б. темп.	04	-	
30004	ст. б. темп. электр.	04	-	
30005	м. б. темп. электр.	04	-	
...				
30010	ст. б. частоты давлен.	04	-	
30011	м. б. частоты давлен.	04	-	
30012	ст. б. частоты темп.	04	-	
30013	м. б. частоты темп.	04	-	

Адрес регистра	Параметр	Функция чтения	Функция записи	Примечание
20000	Резервный запуск	01	-	
20001	Режим счётчика	01	-	
20002	Подкл. кан. давл.	01	-	
20003	Подкл. кан. темп.	01	-	
20004	Корректировка опорн.	01	-	
...				
20008	Запись настроек	01	05	
20009	Изменение настроек	01	05	
2000a	Калибровка опорника	01	05	
2000b	Режим непрер. выдачи данных	01	05	
2000c	Режим энергосбережения	01	05	

Адрес регистра	Параметр	Функция чтения	Функция записи	Примечание
10000	Неиспр. канала давлен.	02	-	
10001	Неиспр. канала темп.	02	-	
10002	Критич. темп. датчика	02	-	
10003	Критич. темп. электр.	02	-	
10004	Неверн. настр. д. д.	02	-	
10005	Неверн. настр. д. т.	02	-	