

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора  
ФГУП «НИИМС»  
Решение № 885  
В.И. Аншин  
«07» \_\_\_\_\_ 2008 г.

СОГЛАСОВАНО  
Начальник ЦНИИ МО РФ «Воентест»  
А.Ю. Кузин  
«07» \_\_\_\_\_ 2008 г.

Датчики давления КВАРЦ-2	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>21842-01</u> Взамен № _____
-----------------------------	--

Выпускаются в соответствии с техническими условиями УАТМ. 406233.001 ТУ.

#### Назначение и область применения

Датчики давления Кварц-2 (далее - датчики) предназначены для преобразования абсолютного, избыточного давления или разрежения жидкостей и газов в унифицированные токовые выходные сигналы, а также в унифицированный и неунифицированный частотные выходные сигналы. Датчики применяются в различных сферах обороны, безопасности и промышленности.

#### Описание

Принцип действия датчиков основан на преобразовании измеряемого давления в изменение частоты кварцевого тензочувствительного пьезорезонатора, находящегося в МБК и включенного в схему кварцевого генератора электронного блока. Электронный блок преобразует изменение частоты пьезорезонатора в изменение выходного сигнала токового или частотного.

Датчики состоят из корпуса, в котором размещен манометрический кварцевый блок (МБК), выполненный из кристаллического кварца и электронный блок. В зависимости от исполнения датчики содержат опорный кварцевый резонатор (ОРК), нечувствительный к давлению (в датчиках абсолютного давления), или опорный кварцевый блок (ОБК), чувствительный к атмосферному давлению (в датчиках избыточного давления; разрежения и давления/разрежения). ОРК размещается в электронном блоке, а ОБК - в камере, сообщающейся с атмосферным давлением.

Датчики имеют следующие исполнения:

- по выходному сигналу: токовые унифицированные 0,5 мА (по 3-х проводной линии связи) и 4-20 мА (по 2-х проводной линии); частотные - унифицированный 2000-4000 Гц и неунифицированный 500-3000 Гц (по 3-х проводной линии связи);
- по взрывозащищенности: не взрывозащищенные и взрывозащищенные с видом «ОехiallCT5 X» по ГОСТ 12.2.020-76;
- по коррозионностойкости: коррозионностойкое исполнение (с мембранным разделителем) и некоррозионностойкое.

По устойчивости к климатическим воздействиям датчики имеют исполнение УХЛ категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150-69 (исполнение С3 по ГОСТ 12997-84), но для работы

- при температуре от минус 50 °С до плюс 50 °С по ГОСТ 15150-69 в условиях отсутствия конденсированной влаги;

Степень защиты от воздействия пыли и влаги IP-54 по ГОСТ 14254-80.

Датчики относятся к группе ИНК вида 2 по ГОСТ 27.003-90 (к восстанавливаемым, ремонтируемым изделиям непрерывного длительного применения).

Датчики имеют модификации, отличающиеся по виду измеряемого давления, виду выходного сигнала, исполнению по взрывозащите, по коррозионной стойкости, пределам и погрешностям измерений. Пример обозначения датчика взрывозащищенного и коррозионностойкого исполнения с пределом измерений 4,0 МПа, токовым выходным сигналом от 4 до 20 мА и пределами допускаемой основной погрешности измерений  $\pm 0,15\%$ : КВАРЦ-2А42.В2.040.15 с пределом измерений 4,0 МПа по УАТМ 406233.001ТУ.

По устойчивости к механическим воздействиям датчики соответствуют виброустойчивому исполнению F3 по ГОСТ 12997-84.

Датчики устойчивы к воздействию магнитных полей постоянного и переменного тока с частотой 50 Гц и напряженностью 400 А/м.

#### Основные технические характеристики.

Нижний предел измерений датчиков всех исполнений по давлению, МПа.....0.

Верхние пределы измерений для датчиков, МПа:

абсолютного давления...0,06; 0,1; 0,16; 0,4; 0,25; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 25,0; 40,0; 60,0; 100,0;

избыточного давления...0,06; 0,1; 0,16; 0,4; 0,25; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10,0; 16,0; 25,0; 40,0; 60,0; 100,0;

разрежения.....минус 0,04; минус 0,06; минус 0,1;

избыточного давления-разрежения..... $\pm 0,04$ ;  $\pm 0,06$ ;  $\pm 0,1$ .

Номинальная статическая характеристика датчиков в зависимости от исполнения соответствует таблице 1.

Таблица 1

Исполнение по выходному сигналу	Номинальная статическая характеристика
Унифицированные выходные сигналы	$P = K(Y - Y_0)$
Неунифицированный частотный сигнал	$P = (A(Y - Y_0) + B(Y - Y_0)^2 + C(Y - Y_0)^3)K_1$

где

$Y_0$  – выходной сигнал при нижнем пределе давления;

$Y$  – текущее значение выходного сигнала;

$P$  – измеряемое давление;

$K, K_1, A, B, C$  – коэффициенты, указанные в техническом паспорте на датчик.

Датчики исполнений с унифицированными выходными сигналами имеют регулировку диапазона изменения выходного сигнала и обеспечивают настройку на верхний предел измерений в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

	Диапазон измерений, МПа					
	от 0 до 0,16	от 0 до 0,6	от 0 до 1,6	от 0 до 6,0	от 0 до 16	от 0 до 100
Устанавливаемый верхний предел измерений, МПа	0,06	0,25	0,6	0,25	6,0	25
	0,1	0,4	1,0	4,0	10	40
						60
	0,16	0,6	1,6	6,0	16	100

Датчики исполнений с неунифицированными частотными выходными сигналами имеют переключатели, устанавливающие значение коэффициента  $K_1$ , равным 1, 2 или 4.

Сопротивление и емкость нагрузки, а так же тип линии связи в зависимости от исполнения по выходному сигналу и взрывозащищенности указаны в таблице 3.

Таблица 3

Исполнение (выходной сигнал, взрывозащищенность)	Сопротивление нагрузки $R_n$ , емкость нагрузки $C_n$	Тип линии связи
от 0 до 5 мА, невзрывозащищенное	$R_n \leq 2,5 \text{ кОм}$	Трехпроводная
от 0 до 5 мА, взрывозащищенное	$R_n \leq 1,8 \text{ кОм}$	
от 4 до 20 мА, невзрывозащищенное от 4 до 20 мА, взрывозащищенное	$R_n \leq 1,0 \text{ кОм}$	Двухпроводная
Частотные сигналы, невзрывозащищенное	$R_n \geq 5,0 \text{ кОм};$ $C_n \leq 22 \text{ нФ}$	Трехпроводная
Частотные сигналы, взрывозащищенное	$R_n \geq 5,0 \text{ кОм};$ $C_n \leq 22 \text{ нФ}$	

Примечание - в таблице 3 для исполнений датчиков с токовыми выходными сигналами значения  $R_n$  включают также сопротивление барьера искрозащиты.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности к диапазону измерений, %:

- при частотном неунифицированном сигнале.....  $\pm 0,06; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,25;$
- при токовом или частотном унифицированном сигнале.....  $\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,25.$

Вариация выходного сигнала не должна превышать величины основной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в рабочем диапазоне температур на каждые 10 °С находятся в пределах допускаемой основной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности датчиков, вызванные воздействием вибрации с параметрами, соответствующими виброустойчивому исполнению F3 по ГОСТ 12997-84, составляют  $\pm 0,1 \%$  от диапазона изменения выходного сигнала.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности датчиков, вызванные воздействием внешнего переменного магнитного поля частотой 50 Гц и напряженностью 400 А/м или внешнего магнитного поля напряженностью 400 А/м  $\pm 0,1 \%$  от диапазона изменения выходного сигнала.

Электрическое питание датчиков невзрывозащищенного исполнения однополярное и осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $U_n$ , В:

$$10 \leq U_n \leq 36,$$

за исключением датчиков исполнений с токовыми выходными сигналами, для которых напряжение питания  $U_n$ , В:

$$(R_n \cdot I_{\max} + 10) \leq U_n \leq 36,$$

где  $I_{\max} = 5 \text{ мА}$  для исполнений с выходным сигналом от 0 до 5 мА;

$I_{\max} = 20 \text{ мА}$  для исполнений с выходным сигналом от 4 до 20 мА.

Электрическое питание датчиков взрывозащищенного исполнения осуществляется от источника питания, к которому датчики должны подключаться:

- непосредственно к искробезопасному входу источника питания постоянного тока, если источник питания имеет вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (ia);

- через барьер искрозащиты, имеющий уровень взрывозащиты (ia) для взрывоопасных смесей группы ПС, если источник невзрывозащищенного исполнения.

Потребляемая мощность В·А, не более.....1,0.

Средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания, ч.....50000.

Средний срок работы датчиков, эксплуатируемых при измерении параметров, лет, не менее:

- неагрессивных химических сред .....12;

- химически агрессивных сред .....6.

Масса датчиков, кг не более:

- некоррозионностойкое исполнение.....0,8;

- коррозионное исполнение.....3,6.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации датчика.

### **Комплектность**

В комплектность входят: датчик давления Кварц-2 (исполнение в соответствии с заказом), шайба уплотнительная, комплект эксплуатационной документации.

### **Поверка**

Поверка датчиков осуществляется в соответствии с разделом 16 руководства по эксплуатации УАТМ 406233.001РЭ и согласованного начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ.

Средства поверки: манометр образцовый абсолютного давления МПА-15 (ТУ 50-62-83), манометр грузопоршневой МП-0,4 (класс точности 0,2), манометр грузопоршневой МП-2,5 (класс точности 0,02 и 0,05), манометры избыточного давления грузопоршневые МП-6 (ТУ 4212-001-29053968-97), МП-60 (ТУ 4212-001-29053968-97), МП-600 (ТУ 4212-001-29053968-97), катушка электрического сопротивления Р331 (ТУ 25-04,3368-78), частотомер электронно-счетный ЧЗ-34 (пределы допускаемой погрешности измерений  $\pm 10^{-7}$ ), вольтметр цифровой Щ1516 (ТУ 25-04.2487-75).

Межповерочный интервал 1 год.

### **Нормативные и технические документы**

ГОСТ 12997-84. «Изделия ГСП. Общие технические условия».

ГОСТ 22520-85. «Преобразователи измерительные с электрическими унифицированными аналоговыми выходными сигналами».

УАТМ 406233.001ТУ «Датчик давления Кварц-2. Технические условия».

ГОСТ 12.2.020-76. ССБТ. «Электрооборудование взрывозащищенное. Термины и определения».

ГОСТ 15150-69. «Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнение для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды».

ГОСТ 14254-96 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками».

ГОСТ 27.003-90 «Надежность в технике. Состав и общие правила задания требований по надежности».

### **Заключение**

Тип датчиков давления Кварц-2 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

### **Изготовитель**

ЗАО «Термоавтоматика».  
141006 г. Мытищи, Олимпийский пр-т, 42.

Директор ЗАО «Термоавтоматика»



Ю.Г. Орлов