

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления и температуры ФОН

Назначение средства измерений

Датчики давления и температуры ФОН (далее – датчики или ФОН), предназначены для измерения и преобразования значений измеряемых давления и температуры нейтральных к сталям 44 НХТЮ и 12 Х18Н10Т сред, в унифицированный токовый выходной сигнал, а также для формирования логических сигналов при отклонении измеряемых параметров от нижнего и верхнего значений, заданных уставками.

Описание средства измерений

Датчики давления и температуры ФОН состоят из первичного тензометрического преобразователя давления, совмещенного с термопреобразователем сопротивления (далее - ДДТ) и преобразователя нормирующего (далее ПНТТ).

Принцип действия датчиков по каналу измерения давления основан на последовательном преобразовании изменения сопротивления тензочувствительного элемента, наклеенного на упругую мембрану ДДТ, при деформации последней под воздействием измеряемого давления, в аналоговый токовый сигнал и отображение информации об измеряемом давлении на цифровом индикаторе нормирующего преобразователя ПНТТ.

Принцип действия датчиков по каналу измерения температуры основан на последовательном преобразовании изменения сопротивления, размещенного в чувствительном элементе ДДТ, в аналоговый токовый сигнал и отображение информации об измеряемой температуре на цифровом индикаторе нормирующего преобразователя ПНТТ.

Основной частью ДДТ является чувствительный элемент, состоящий из мембраны и втулки. На внутренней стороне мембраны наклеен фольговый тензорезисторный мост, а во втулке размещен медный термопреобразователь сопротивления ТСМ. Выводы тензорезисторного моста и термопреобразователя соединены через контактную колодку и блок резисторов, предназначенный для настройки и нормирования параметров по каналу измерения давления ДДТ, с выводами вилки, закрепленной на корпусе ДДТ.

На вилку установлена ответная часть - розетка для подключения кабеля, соединяющего ДДТ и ПНТТ.

Основными частями ПНТТ являются: трансформатор, блок искрозащиты, блок усилителей, блок защиты, блок индикации, блок уставок. Они установлены внутри каркаса, который образован передней и задней панелями, жестко скрепленными между собой верхней и нижней пластинами.

На передней панели установлены: табличка с указанием маркировки по взрывозащите, подстроечные резисторы установки начальных выходных сигналов по каналам измерения давления и температуры, четырехразрядный цифровой индикатор; тумблер переключения каналов измерения давления или температуры на цифровой индикатор; кнопки для вывода верхних и нижних значений давления и температуры, заданных уставками (для соответствующих модификаций) на цифровой индикатор; подстроечные резисторы (регуляторы) установки верхних и нижних значений давления и температуры уставок (для соответствующих модификаций).

На задней панели ПНТТ установлены: соединитель для подключения кабеля линии связи ДДТ и ПНТТ; соединитель для подключения к нему кабеля, передающего аналоговые выходные сигналы каналов измерения давления и температуры и логические электрические сигналы отклонения измеряемых давления и температуры от значений, заданных уставками; соединитель для подключения сетевого напряжения питания ПНТТ; два держателя сетевых предохранителей; винты заземления; паспортная табличка и табличка с указанием параметров искробезопасной цепи (соединительной линии связи) между ДДТ и ПНТТ.

Датчик в зависимости от верхнего предела измерения давления, диапазона измерения температуры (ДДТ), маркировки по взрывозащите, а также конструктивного исполнения изготавливаются в соответствии со следующим кодификатором:

Датчик давления и температуры ФОН (1)-(2)/(3)-(4)

Таблица 1.

вид обозначения	наименование параметра	значение параметра
(1)	Верхний предел измеряемого давления, МПа, (кгс)	1
		1,6
		2,5
		4
		6
		10
		16
(2)	Диапазон измеряемой температуры, °С; (маркировка взрывозащиты)	25
		40
		05
(3)	Модификация ДДТ	12
		T
(4)	Установочный размер (диаметр) мембраны, мм	от 0 до +50; (1ExibПВТ6Х)
		от 0 до +120°С; (1ExibПВТ4Х)
		ДДТ со встроенным термопреобразователем ТСМ
		ДДТ без встроенного термопреобразователя ТСМ
		19
		22
		38

Пример обозначения датчика ФОН при заказе: «Датчик давления и температуры ФОН 10-12/T-22».

Внешний вид первичного тензометрического преобразователя давления, совмещенного с термопреобразователем сопротивления (далее - ДДТ) и преобразователя нормирующего (ПНТТ) представлены на рисунках 1 и 2 соответственно.



а)



б)



в)



Рисунок 2

Рисунок 1

- а) ФОН (1)-(2)/(3)-22
- б) ФОН (1)-(2)/(3)-38
- в) ФОН (1)-(2)/(3)-19

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики, включая показатели точности, датчиков давления и температуры ФОН представлены в таблице 2.

Таблица 2.

№	Наименование параметра	Требования ТУ
1	2	3
Параметры по каналу измерения давления		
1.	Верхние пределы измерения давления, МПа (кгс/см ²)	1 (10), 1,6 (16), 2,5 (25), 4 (40), 6 (60), 10 (100), 16 (160), 25 (250), 40 (400)
2.	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения давления, %	± 1,0
3.	Вариация выходного сигнала измерения давления, %	1,0
4.	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения давления от изменения температуры окружающей среды от номинальных условий (23 ± 2) °С, % / °С, не более	± 0,035
5.	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения давления при крайних значениях напряжения питания (220 ± 33) В, %, не более	± 0,35
6.	Величина меньшего разряда цифровой индикации на пределах, МПа (кгс/см ²): - 1,0 (10) и 1,6 (16); - 2,5 (25), 4,0 (40), 6,0 (60), 10,0 (100) и 16,0 (160) - 25,0 (250) и 40 (400)	0,01 кгс/см ² 0,1 кгс/см ² 1,0 кгс/см ²
7.	Диапазон изменения токового выходного сигнала на нагрузке не более 500 Ом, мА	от 4 до 20
8.	Значение пульсации токового выходного сигнала в % от верхнего предела его изменения, не более	0,25
Параметры по каналу измерения температуры		
9.	Диапазоны измерения температуры, °С	от 0 до плюс 50 от 0 до плюс 120
10.	Пределы допускаемой основной погрешности измерения температуры, °С, не более - для исполнений датчиков с диапазоном измерения от 0 до плюс 50 °С - для исполнений датчиков с диапазоном измерения от 0 до плюс 120 °С	± 0,5 ± 1,0
11.	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения температуры при крайних значениях напряжения питания (220 ± 33) В, °С, не более - для исполнений датчиков с диапазоном измерения от 0 до плюс 50 °С - для исполнений датчиков с диапазоном измерения от 0 до плюс 120 °С	± 0,2 ± 0,5
12.	Величина наименьшего разряда цифрового индикатора, °С	0,1
13.	Класс допуска термометра сопротивления ДДТ по ГОСТ 6651-2009	В
14.	Номинальная статическая характеристика преобразования термометра сопротивления по ГОСТ 6651-2009	50 М
15.	Диапазон токового выходного сигнала на нагрузке не более 500 Ом, мА	от 4 до 20

16.	Значение пульсации токового выходного сигнала в % от верхнего предела его изменения, не более	0,25
Параметры уставок		
17.	Количество уставок: - по каналу измерения давления - по каналу измерения температуры	2 2
18.	Диапазон формирования уставок в % от диапазона измерений, не менее	от 5 до 95
19.	Погрешность формирования логических электрических сигналов при отклонении измеряемых давления и температуры от значений заданных уставками в % от диапазонов измерений, не более	$\pm 1,0$
20.	Уровни логических электрических сигналов, характеризующих отклонение давления и температуры от заданных нижнего или верхнего значений на нагрузке не менее 5,0 кОм - при отсутствии отклонения, В, не более - при наличии отклонения, В, не менее	0,5 (лог. «0») 12 (лог. «1»)
Параметры искробезопасности цепи		
21.	Выходное напряжение U_0 , В	21
22.	Выходной ток I_0 , мА, не более	45
23.	Емкость каждого провода по отношению к другому и экрану, мкФ, не более	0,1
24.	Индуктивность, мГн, не более	3,0
Параметры цепи питания		
23.	Напряжение, В	220 ± 33
24.	Частота, Гц	50 ± 1
25.	Потребляемая мощность, Вт, не более	8,4
Габаритные, установочные размеры и масса составных частей (ДДТ и ПНТТ)		
26.	Габаритные размеры: ДДТ, мм ПНТТ, мм	$\emptyset 56 \times 62$, $\emptyset 35 \times 79$, $\emptyset 48 \times 145$ $320 \times 160 \times 64$
27.	Установочные размеры рабочей части мембраны ДДТ, мм	$\emptyset 19$, $\emptyset 22$, $\emptyset 38$
28.	Масса, кг, не более - ДДТ - ПНТТ	0,35, 0,25, 1,0 2,1
Параметры соединительной линии связи между ДДТ и ПНТТ		
29.	Длина, м, не более	300
30.	Сопротивление одного провода, Ом, не более	5,0
31.	Емкость каждого провода по отношению к другому и экрану, мкФ, не более	0,1
32.	Индуктивность, мГн, не более	3,0

Примечания:

- Верхний предел измерения давления для ДДТ с мембраной диаметром 19 мм – от 1 до 10 МПа, с диаметром 38 мм – 6 МПа.
- Линия связи не входит в комплект поставки датчика.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта методом печати, а также на информационной табличке, расположенной на передней панели преобразователя нормирующего методом шелкографии.

Комплектность средства измерений

Комплектность датчиков давления и температуры ФОН представлена в таблице 3.

Таблица 3.

Обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
АШЖ5.183.041	Преобразователь давления и температуры ДДТ	1	
АШЖ5.183.044	Преобразователь нормирующий ПНТТ	1	
Комплект эксплуатационной документации			
АШЖ 2.834.015РЭ	Руководство по эксплуатации	1	На партию датчиков до 5 шт.
АШЖ 2.834.015ПС	Паспорт	1	
АШЖ 2.834.015Д	Методика поверки	1	По заказу
Комплект монтажных частей			
б. АВО.364.047 ТУ (АШДК.434410.059ТУ)	Розетка кабельная РС7ТВ с кожухом	1	ДДТ с мембраной Ø19
б. РО.364.082ТУ	Розетка ОНЦ-РГ-09-7/18-Р-13	11	ДДТ с мембраной Ø22; Ø38
б. РО.364.082ТУ	Розетка ОНЦ-РГ09-4/14-Р-12	1	
б. РО.364.082ТУ	Вилка ОНЦ-РГ-09-7/18-В-13	11	
б. РО.364.082ТУ	Вилка ОНЦ-РГ-09-7/18-В-12	1	
ГОСТ 9833-73	Кольцо 015,5-019,5-2-5	22	ДДТ с мембраной Ø19
ГОСТ 11738-72	Винт М6х30.68.039	33	ДДТ с мембраной Ø19

Поверка

осуществляется по документу АШЖ 2.834.015 Д «Датчики давления и температуры ФОН. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУ «Ростовский ЦСМ» 22.02. 2008 г.

При проведении поверки применяется следующее поверочное оборудование:

- Манометры избыточного давления грузопоршневые МП-60, МП-600 (Госреестр № 16026-97), диапазоны измерения давления МПа (кгс/см²) от 1 (10) до 60 (600), от 5 (50) до 250 (2500), класс точности 0,05;
- Термометры ртутные стеклянные лабораторные ТЛ-4 (Госреестр № 303-91) 3-го разряда по ГОСТ 8.317-78;
- Универсальный ультратермостат УТУ-2,ТС-16, воспроизведение температур в диапазоне от 0 до 120 °С. Глубина рабочей камеры 350 мм с погрешностью ±0,05 °С.

Сведения о методиках (методах) измерений

АШЖ 2.834.015 РЭ «Датчики давления и температуры ФОН. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления и температуры ФОН

- ГОСТ 6651-2009 «ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний»;
- ГОСТ 22520-85 «Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми сигналами ГСП. Общие технические условия»;
- ГОСТ 8.017-79 «ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа»;

- ГОСТ 8.558-2009 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры»;
- ТУ 4212-001-70666137-2008 «Датчики давления и температуры ФОН. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- вне сферы государственного регулирования.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «БВН машины» (ООО «БВН машины»)
Адрес: 346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Троицкая 39/166.
Тел./факс: (86352) 4-83-14
e-mail: bvnm@bk.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ростовской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростовский ЦСМ»)
Адрес: 344000, г. Ростов-на-Дону, пр. Соколова, 58.
тел.: (863)264-19-74, 290-44-88, факс: (863)291-08-02, 290-44-88.
e-mail: rost_csm@aanet.ru, metrcsm@aanet.ru
<http://www.csm.rostov.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростовский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30042-08 от 30.12.2008 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г.