

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления серии V, модификации VB, VG, VT, VL, VDt, VDtL, VDU, VV, VVFe

Назначение средства измерений

Датчики давления серии V, модификации VB, VG, VT, VL, VDt, VDtL, VDU, VV, VVFe (далее - датчики) предназначены для непрерывного измерения давления (избыточного, абсолютного и дифференциального (разности давлений)) и преобразования измеренного давления в унифицированный аналоговый выходной сигнал постоянного тока (4-20) мА и цифровой частотно - модулированный сигнал (HART).

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на зависимости упругой деформации первичного тензорезисторного преобразователя от измеряемого давления. Под воздействием измеряемого давления деформируемый упругий элемент (мембрана) вызывает пропорциональное изменение электрического сопротивления тензорезисторов, собранных по мостовой схеме (мост Уитстона), которое с помощью электронного блока преобразуется в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока (4-20) мА с наложенным на него цифровым сигналом в стандарте HART.

Датчики состоят из измерительного модуля и электронного блока, измерительный модуль включает в себя измерительную камеру с установленной в ней мембраной и первичного тензорезисторного преобразователя. Электронный блок состоит из аналого-цифрового преобразователя, микропроцессора и цифро-аналогового преобразователя.

Датчики выпускаются в различных модификациях и исполнениях, отличающихся друг от друга типом и диапазоном измеряемого давления, конструкцией и точностными характеристиками:

- модификация VB, исполнения: 4, 5, 6 (далее - VB4, VB5, VB6);
- модификация VG, исполнения 3, 4, 5, 6, 7, 8 (далее - VG3, VG4, VG5, VG6, VG7, VG8);
- модификация VT, исполнения 3, 4, 5, 6, 7, 8 (далее - VT3, VT4, VT5, VT6, VT7, VT8);
- модификация VL, исполнения 3, 4, 5, 6, 7 (далее - VL3, VL4, VL5, VL6, VL7);
- модификация VDt, исполнения 2, 3, 4, 5, 6, 7 (далее - VDt2, VDt3, VDt4, VDt5, VDt6, VDt7);
- модификация VDtL, исполнения 3, 4, 5, 6 (далее - VDtL3, VDtL4, VDtL5, VDtL6);
- модификация VDU, исполнения 3, 4, 5, 6 (далее - VDU3, VDU4, VDU5, VDU6);
- модификация VV, исполнения 4, 5 (далее - VV4, VV5);
- модификация VVFe, исполнения 4, 5 (далее - VVFe4, VVFe5).

Датчики обладают функцией перенастройки диапазона измерений.

Датчики могут комплектоваться жидкокристаллическим индикаторным устройством (ЖКИ), которое обеспечивает визуализацию значений измеряемого давления.

Для передачи измерительной информации в датчиках используется выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока с наложенным на него цифровым сигналом в стандарте HART. Цифровой и аналоговый сигналы передаются одновременно по одной паре проводов. Зависимость аналогового выходного сигнала постоянного тока от входной измеряемой величины давления - линейно возрастающая/убывающая (далее - линейная) и с зависимостью по закону квадратного корня (далее - корневой).

Степень защиты датчиков, обеспечиваемая оболочкой, от проникновения твердых частиц, пыли и воды, соответствует IP66 по ГОСТ 14254-96.

Конструкция датчиков, за счет сварных соединений обеспечивает ограничение доступа к внутренним элементам, влияющим на метрологические характеристики, и не требует пломбирования.

Фотографии общего вида датчиков приведены на рисунках 1 - 9.



Рисунок 1 - Общий вид датчиков
модификация VB



Рисунок 2 - Общий вид датчиков
модификация VG



Рисунок 3 - Общий вид датчиков
модификация VT



Рисунок 4 - Общий вид датчиков
модификация VL



Рисунок 5 - Общий вид датчиков
модификация VDt



Рисунок 6 - Общий вид датчиков
модификация VDtL



Рисунок 7 - Общий вид датчиков модификация VDU



Рисунок 8 - Общий вид датчиков модификация VV



Рисунок 9 - Общий вид датчиков модификация VVFe

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО), устанавливаемое в энергонезависимую память при изготовлении, в процессе эксплуатации данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	V-series firmware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V130315A.A34
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) метрологически значимой части ПО	BA2C
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Пределы допускаемой погрешности датчиков установлены с учетом влияния ПО на метрологические характеристики.

Конструкция датчиков исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - высокий.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значения характеристики
1	2
Диапазон измерений (ДИ): - избыточного давления и давления разрежения VG3, VT3, VL3 VB4, VG4, VT4, VL4, VV4, VVFe4 VB5, VG5, VT5, VL5, VV5, VVFe5 VB6, VG6, VT6, VL6 VG8 VT8 - абсолютного давления VG7, VT7, VL7 - дифференциального (разности давлений)) VDt2 VDt3, VDtL3, VDU3 VDt4, VDtL4, VDU4 VDU5 VDt5, VDtL5 VDU6 VDt6, VDtL6 VDt7	от минус 35 до плюс 35 кПа от минус 100 до плюс 100 кПа от минус 100 до плюс 500 кПа от минус 0,1 до плюс 3,0 МПа от минус 0,1 до плюс 25,0 МПа от минус 0,1 до плюс 100,0 МПа от 0 до 15 МПа от минус 6 до плюс 6 кПа от минус 35 до плюс 35 кПа от минус 100 до плюс 100 кПа от минус 100 до плюс 500 кПа от минус 500 до плюс 500 кПа от минус 0,1 до плюс 3,0 МПа от минус 3 до плюс 3 МПа от минус 15 до плюс 15 МПа
Коэффициент перенастройки ($k = \text{ДИ} / \text{ДИ}_k$, где ДИ_k диапазон измерений после перенастройки) VB, VG, VT, VL (все исполнения) VDt (все исполнения) VV, VVFe (все исполнения) VDtL, VDU (все исполнения)	от 1 до 100 включ. от 1 до 60 включ. от 1 до 50 включ. от 1 до 25 включ.
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений для цифрового выходного сигнала в диапазоне температур измеряемой и окружающей среды от 20 до 25 °С включ., % от ДИ_k VB, VL (все исполнения) для значений k: от 1 до 7,5 включ. св. 7,5 до 100 включ. VG, VT (все исполнения) для значений k: от 1 до 5 включ. св. 5 до 100 включ. VDt (все исполнения) для значений k: от 1 до 5 включ. св. 5 до 60 включ. VDtL (все исполнения) для значений k: от 1 до 5 включ. св. 5 до 25 включ. VDU (все исполнения) для значений k: от 1 до 7,5 включ. св. 7,5 до 25 включ.	$\pm 0,1$ $\pm(0,025+0,1 \cdot k)$ $\pm 0,05$ $\pm(0,025+0,01 \cdot k)$ $\pm 0,05$ $\pm(0,01+0,008 \cdot k)$ $\pm 0,05$ $\pm(0,01+0,012 \cdot k)$ $\pm 0,2$ $\pm(0,02+0,024 \cdot k)$

Продолжение таблицы 2

1	2
VV (все исполнения) для значений k: от 1 до 5 включ. св. 5 до 50 включ. VVFe (все исполнения) для значений k: от 1 до 7,5 включ. св. 7,5 до 50 включ.	$\pm 0,05$ $\pm(0,01+0,012 \cdot k)$ $\pm 0,1$ $\pm(0,025+0,01 \cdot k)$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений для аналогового выходного сигнала в диапазоне температур измеряемой и окружающей среды от 20 до 25 °C включ., % от ДИ _к все модификации и исполнения	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений, % от ДИ в диапазоне температуры измеряемой и окружающей среды от минус 20 до плюс 20 °C и св. 25 до 80 °C включ. VB4, VVFe4 VDU3, VDU4, VDU5, VDU6 VB5, VB6, VG3, VG4, VG5, VG6, VG7, VG8, VT3, VT4, VT5, VT6, VT7, VT8, VDt2, VDt3, VDt4, VDt5, VDt6, VDt7, VV4, VV5, VVFe5 в диапазоне температуры измеряемой и окружающей среды от минус 30 до плюс 20 °C и св. 25 до 80 °C включ. VL3, VL4, VL5, VL6, VL7 VDtL3, VDtL4, VDtL5, VDtL6	$\pm 0,25$ $\pm 0,30$ $\pm 0,15$ $\pm 0,15$ $\pm 0,50$
Параметры электрического питания от источника постоянного тока, В все модификации и исполнения	от 12 до 35
Измеряемая среда	жидкость, газ и пар
Рабочие условия измерений: температура измеряемой среды, °C VB, VG, VT, VDt, VDU, VV, VVFe (все исполнения) VL (все исполнения), VDtL4, VDtL5, VDtL6 VDtL3 температура окружающей среды, °C VB, VG, VT, VDt, VDU, VV, VVFe (все исполнения) VL (все исполнения) относительная влажность воздуха, %, при температуре 35 °C атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от минус 20 до плюс 80 от минус 30 до плюс 80 от 10 до 80 от минус 20 до плюс 80* от минус 30 до плюс 80* до 85 от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)
Габаритные и присоединительные размеры	в соответствии с эксплуатационной документацией

*) для датчиков с ЖКИ, диапазон рабочих температур ЖКИ от 0 до 50 °C.

Продолжение таблицы 2

1	2
Масса, кг, не более	
VB (все исполнения)	1,5
VG, VT (все исполнения)	1,2
VL (все исполнения)	0,6
VDt (все исполнения)	4,6
VDtL (все исполнения)	10,4
VDU (все исполнения)	16,8
VV (все исполнения)	9,2
VVFe (все исполнения)	9,2
Средний срок службы, лет, не менее	1,5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на информационную табличку датчика, методом фотолитографии или другим способом, не ухудшающим качество.

Комплектность средства измерений

1 Датчик (модификация и исполнение по заказу)	1 шт.
2 Эксплуатационная документация	1 компл.
3 Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МЦКЛ.0191.МП «Датчики давления серии V, модификации VB, VG, VT, VL, VDt, VDtL, VDU, VV, VVFe. Методика поверки», утвержденным ЗАО КИП «МЦЭ» 25 марта 2016 г.

Основные средства поверки (эталон):

- манометр абсолютного давления МПА-15, пределы допускаемой основной погрешности:

±6,65 Па в диапазоне от 0 до 20 кПа;

±13,3 Па в диапазоне от 20 до 133 кПа;

±0,01 % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне от 133 до 400 кПа;

- микроманометр МКМ-4, диапазон измерений от 0,1 до 4,0 кПа; класс точности 0,01;

- микроманометр МКВ-250-0,02, диапазон измерений от 0 до 2,5 кПа; класс точности 0,01;

- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-60, диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа; класс точности 0,01;

- манометр избыточного давления грузопоршневой МП-2500, диапазон измерений от 5 до 250 МПа; класс точности 0,01;

- калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ИКСУ-260, ТУ 4381-072-13282997-07, диапазон измерений постоянного тока от 0 до 25 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности ($10^{-4} I + 1$) мкА.

Знак поверки наносится на бланк свидетельства о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в документе «Датчики давления серии V, модификации VB, VG, VT, VL, VDt, VDtL, VDU, VV, VVFe. Руководство по эксплуатации», 01.000.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления серии V, модификации VB, VG, VT, VL, VDt, VDtL, VDU, VV, VVFe

1 ГОСТ Р 8.802-2012 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа».

2 ГОСТ 8.187-76. «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до 4·10 в ст. 4 Па».

3 ГОСТ Р 8.840-2013. «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 - 1·10 в шестой степени Па».

4 Техническая документация фирмы изготовителя.

Изготовитель

Фирма «Satron Instruments Oy», Финляндия
Адрес: Lumpeenkatu 1, 33900 TAMPERE, FINLAND
PL 22, 33901 TAMPERE, FINLAND
Тел.: +358207 464 800 Факс: +358207 464 801

Заявитель

Фирма «Roseutest Oy», Финляндия
Адрес юридический: Rudolfintie 13 F 45, 00870 HELSINKI, FINLAND
Адрес почтовый а: Hitsaajankatu 6, 00810 HELSINKI, FINLAND
Тел.+358400175595
www.roseutest.com

Испытательный центр

ЗАО КИП «МЦЭ»
Адрес: 125424, РФ, г. Москва, Волоколамское шоссе, 88, стр. 8
тел: +7 (495) 491 78 12, +7 (495) 491 86 55
E-mail: sittek@mail.ru, kip-mce@nm.ru
Аттестат аккредитации ЗАО КИП «МЦЭ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311313 от 01.05.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.