

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные моделей IMV25, IMV30, IMV31

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные моделей IMV25, IMV30, IMV31 (далее - преобразователи) предназначены для измерения абсолютного давления, разности давлений, температуры различных сред, а также для преобразования других величин, функционально связанных с измеряемым давлением: избыточного давления, расхода рабочей среды (массовый расход, объемный расход, приведенный к нормальным условиям), плотности рабочей среды, уровня жидкости в резервуаре.

Описание средства измерений

Преобразователи состоят из сенсорного модуля, включающего сенсор абсолютного давления, сенсор разности давлений, и электронного преобразователя.

Принцип действия сенсора абсолютного давления основан на тензометрическом методе измерений давления. Принцип действия сенсора разности давлений основан на тензометрическом методе измерения разности давлений.

Преобразователи многопараметрические содержат вторичный преобразователь температуры и клеммы для подключения первичных преобразователей температуры - термопреобразователей сопротивления утвержденного типа с номинальной статической характеристикой преобразования типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009. Преобразователи имеют встроенные сенсоры для измерения температуры сенсоров давления и блока электроники, для компенсации влияния температуры окружающей среды на измерения абсолютного давления и разности давлений.

Электронный преобразователь предназначен для обработки информации от сенсоров и преобразования её в аналоговый выходной сигнал от 4 до 20 мА и, в зависимости от комплектации, и в цифровой выходной сигнал по протоколу HART, либо Modbus (только для модели IMV25).

Электронный преобразователь IMV30 может выполнять вычисление и индикацию массового, объемного или объемного, приведенного к нормальным условиям, расхода жидкости или газа, используя загружаемые с помощью конфигурационного ПО уравнения вычисления расхода методом переменного перепада давления. Преобразователь может быть сконфигурирован для вычисления и индикации расхода различных жидкостей, газов и паров, включая природный газ и водяной пар. Обеспечивается постоянная динамическая компенсация всех переменных, включая плотность измеряемой среды, геометрические размеры первичного преобразователя и близлежащих участков трубопровода из-за изменений температуры, коэффициента расхода с учетом числа Рейнольдса (с поправкой на скорость, плотность и вязкость).

Электронный преобразователь IMV31 может выполнять вычисление и индикацию уровня среды в резервуаре гидростатическим методом, используя загружаемые с помощью конфигурационного ПО уравнения вычисления уровня среды в зависимости от перепада давления и плотности среды (с учетом зависимости плотности среды от давления и температуры).

Преобразователи имеют следующие модели, различающиеся по метрологическим характеристикам, геометрическими размерами и видами технологических соединений, а также видам измеряемого давления:

- IMV25-T - преобразователи для измерения абсолютного давления, разности давлений, температуры рабочей среды, а также расчета избыточного давления. Выход цифрового сигнала на коммуникатор HART;

- IMV25-M - преобразователи для измерения абсолютного давления, разности давлений, температуры рабочей среды, а также расчета избыточного давления. Выход цифрового сигнала на коммуникатор Modbus;

- IMV30 - преобразователи для измерения абсолютного давления, разности давлений, температуры рабочей среды, а также расчета избыточного давления, расхода рабочей среды (массовый расход, объемный расход, приведенный к нормальным условиям), плотности рабочей среды. Выход цифрового сигнала на коммуникатор HART;

- IMV31 - преобразователи для измерения абсолютного давления, разности давлений, температуры рабочей среды, а также расчета избыточного давления, уровня и плотности жидкости в резервуаре. Выход цифрового сигнала на коммуникатор HART.

Преобразователи также различаются метрологическими и техническими характеристиками, которые учитываются при заказе путем указания соответствующих кодов, приведенных в технической документации фирмы-изготовителя. В таблице 2 приведены основные метрологические характеристики преобразователей в зависимости от заказных кодов (L, A, B, C, D, E, F, G, H).

Корпус преобразователя изготавливается из алюминия или нержавеющей стали.

Цифровой ЖК-индикатор с кнопками позволяет производить подстройку нуля, диапазона и единиц измерений, а также вносить изменения в конфигурацию прибора.

В зависимости от способа монтажа преобразователи имеют следующие варианты конструкции: стандартная конструкция, низкопрофильная конструкция LP1, низкопрофильная конструкция LP2.

Фотографии общего вида преобразователей представлены на рисунках 1, 2, 3.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 4.



Стандартная
Конструкция



Низкопрофильная
конструкция LP1



Низкопрофильная
конструкция LP2

Рисунок 1 - Общий вид преобразователя давления измерительного модели IMV25



Рисунок 2 - Общий вид преобразователя давления измерительного модели IMV30



Рисунок 3 - Общий вид преобразователя давления измерительного модели IMV31



Рисунок 4 - Пломбировка преобразователей давления измерительных моделей IMV25, IMV30, IMV31

Программное обеспечение

является встроенным и используется для передачи результатов измерения, настройки, самодиагностики преобразователей и записи измеренных данных. Настройка и калибровка преобразователей осуществляется с помощью внешнего ПО РСМV, которое устанавливается на подключаемый к преобразователю персональный компьютер и не является метрологически значимым. ПО РСМV предназначено для получения информации об измеренном значении и настройки преобразователей. Защита конфигурационных и измеренных данных от несанкционированного доступа осуществляется с помощью электронного переключателя на плате преобразователя и с помощью пломбирования корпуса преобразователя (рисунок 4).

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО: - IMV25, IMV30 - IMV31	20BAACG 20BAACK

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер) ПО ⁽¹⁾ - IMV25, IMV30 - IMV31	2.000.000 5.000.000
Цифровой идентификатор ПО - IMV25/30 - IMV31	0x8ACA 0x368F
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-16
Примечание: ⁽¹⁾ - и более поздние версии	

При просмотре базы данных можно увидеть версии ПО на дисплее (при входе в раздел меню VIEW_DB)

ПО и измеренные данные в достаточной степени защищены с помощью специальных средств защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение			
	IMV25-T	IMV25-M	IMV30	IMV31
Диапазон измерений настраиваемый (D_n):				
а) разности давлений, кПа				
- код L	от 0 до 2,5	от 0 до 2,5	от 0 до 2,5	-
- код А	от 0 до 7,5	от 0-0,75	от 0 до 7,5	от 0 до 7,5
- код В	от 0 до 50	от 0 до 50	от 0 до 50	от 0 до 50
- код G	-	от 0 до 100	-	-
- код С	от 0 до 210	от 0 до 210	от 0 до 210	от 0 до 210
б) абсолютного давления, МПа				
- код D	от 0 до 2,1	от 0 до 2,1	от 0 до 2,1	от 0 до 2,1
- код G	от 0 до 3,5	от 0 до 3,5	от 0 до 3,5	от 0 до 3,4
- код E	от 0 до 10	от 0 до 10	от 0 до 10	от 0 до 10
- код H	от 0 до 20	от 0 до 20	от 0 до 20	от 0 до 20
- код F	от 0 до 36,5	от 0 до 36,5	от 0 до 36,5	-
Максимальные пределы измерений* ($P_{\text{МАКС}}$):				
а) разности давлений, кПа				
- код L	±2,5	±2,5	±2,5	-
- код А	±7,5	±7,5	±7,5	±7,5
- код В	±50	±50	±50	±50
- код G	-	±100	-	-
- код С	±210	±210	±210	±210
б) абсолютного давления, МПа				
- код D	2,1	2,1	2,1	2,1
- код G	3,5	3,5	3,5	3,4
- код E	10	10	10	10
- код H	20	20	20	20
- код F	36,5	36,5	36,5	-

Наименование характеристики	Значение			
	IMV25-T	IMV25-M	IMV30	IMV31
<p>Минимальный интервал измерений:</p> <p>а) разности давлений, кПа</p> <p>- код L - код А - код В - код G - код С</p> <p>б) абсолютного давления, МПа</p> <p>- код D - код G - код E - код H - код F</p>	<p>от 0 до 0,12 от 0 до 0,75 от 0 до 0,5 - от 0 до 2,5</p>	<p>от 0 до 0,12 от 0 до 0,75 от 0 до 0,5 от 0 до 0,5 от 0 до 2,5</p>	<p>от 0 до 0,12 от 0 до 0,75 от 0 до 0,5 - от 0 до 2,5</p>	<p>- от 0 до 0,75 от 0 до 0,5 - от 0 до 2,5</p> <p>от 0 до 0,02 от 0 до 0,07 от 0 до 0,21 от 0 до 0,42 от 0 до 3,4</p>
<p>Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений разности давлений, % (от настроенного диапазона измерений D_n):</p> <p>- при $D_n \geq 10 \% P_{\text{МАКС}}$ - при $D_n < 10 \% P_{\text{МАКС}}$</p>	<p>$\pm 0,05$ (коды В,С,G); $\pm 0,10$ (коды L,A) (коды В,С,G); (коды L,A)</p>			
<p>Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений абсолютного давления, % (от настроенного диапазона измерений):</p> <p>- при $D_n \geq 10 \% P_{\text{МАКС}}$ - при $D_n < 10 \% P_{\text{МАКС}}$ - при $D_n \geq 5 \% P_{\text{МАКС}}$ - при $D_n < 5 \% P_{\text{МАКС}}$</p>	<p>$\pm 0,05$ (коды D,E,H,F) (коды D,E,H,F) $\pm 0,05$ (код G) (код G)</p>			
<p>Диапазон измерений температуры, °С</p>	<p>от -196 до +650</p>			
<p>Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры (без учета погрешности ТС), °С</p>	<p>$\pm 0,28$</p>			
<p>Цифровой выходной сигнал</p>	<p>HART</p>	<p>Modbus</p>	<p>HART</p>	<p>HART</p>
<p>Пределы допускаемой основной приведенной погрешности аналого-цифрового преобразования при измерении разности давлений и абсолютного давления, % (от настроенного диапазона измерений)</p>	<p>$\pm 0,05$</p>	<p>$\pm 0,05$</p>	<p>$\pm 0,05$</p>	<p>$\pm 0,05$</p>
<p>Диапазон изменения аналогового выходного сигнала, мА</p>	<p>от 4 до 20</p>	<p>-</p>	<p>от 4 до 20</p>	<p>от 4 до 20</p>

Наименование характеристики	Значение			
	IMV25-T	IMV25-M	IMV30	IMV31
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования в аналоговый сигнал от 4 до 20 мА при измерении разности давлений и абсолютного давления, % (от настроенного диапазона измерений)	±0,025	-	±0,025	±0,025
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерений разности давлений и абсолютного давления, вызванной изменением температуры окружающей среды на 28 °С от нормальных условий измерений, % (от настроенного диапазона измерений): - для кодов измерений разности давлений А и L - для кода абсолютного давления Н - для кода абсолютного давления F - для остальных кодов	$\pm(0,18 \% \cdot P_{\text{МАКС}} + 0,025 \% \cdot D_{\text{н}})$ $\pm(0,02 \% \cdot P_{\text{МАКС}} + 0,06 \% \cdot D_{\text{н}})$ $\pm(0,15 \% \cdot P_{\text{МАКС}} + 0,06 \% \cdot D_{\text{н}})$ $\pm(0,03 \% \cdot P_{\text{МАКС}} + 0,06 \% \cdot D_{\text{н}})$			
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	от 11,5 до 42	от 9 до 30	от 11,5 до 42	от 11,5 до 42
Рабочие условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: - без ЖК-индикатора - с ЖК-индикатором б) атмосферное давление, кПа в) относительная влажность окружающего воздуха, %	<p>от -29 до +82 от -20 до +82 от 86 до 106,7</p> <p>от 0 до 100</p>			
Нормальные условия измерений, - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %	<p>от +22 до +26</p> <p>от 30 до 80</p>			
Габаритные размеры (Д×Ш×Г) (в зависимости от конструкции), мм, не более: - стандартная конструкция - низкопрофильная конструкция LP1 - низкопрофильная конструкция LP2	208×112×137 221×86×137 221×99×160	208×110×120 221×86×137 221×99×160	208×112×137 - -	208×112×137 - -
Масса, кг, не более	5,5	5,5	4,5	4,5
Средний срок службы, лет, не менее	10			
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	80 000			
Примечание - * Диапазон измерений ($D_{\text{н}}$) разности давлений и абсолютного давления может быть настроен в соответствии с приведенными значениями				

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки представлен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество	Примечание
Преобразователь давления измерительный	1 шт.	модель и комплектация в соответствии с заказом
Паспорт	1 экз.	-
Методика поверки	1 экз.	-

Поверка

осуществляется по документу МП 207.2-014-2017 «Преобразователи давления измерительные моделей IMV25, IMV30, IMV31. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 23.12.2016 г.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5, МП-6, МП-60, МП-600 (Регистрационный № 58794-14);

Калибратор давления автоматический ЭЛЕМЕР-АКД-12КИ (Регистрационный № 64273-16);

Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 - манометр абсолютного давления МПА-15 (Регистрационный № 4222-74);

Задатчики избыточного давления Воздух-1,6, Воздух-2,5, Воздух-6,3 (Регистрационный № 10610-00);

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13);

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 - термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный № 19916-10);

Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 моделей ТПП-1.0, ТПП-1.2 (Регистрационный № 33744-07);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10(М)/МИТ 8.15(М) (Регистрационный № 19736-11).

Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на боковую поверхность корпуса преобразователя и (или) на свидетельство о поверке или паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

отсутствуют.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным моделям IMV25, IMV30, IMV31

ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

ГОСТ Р 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па.

ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 - 1 \cdot 10^6$ Па.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

Фирма «Schneider Electric Systems USA, Inc.», США
38 Neponset Avenue, Foxboro, MA 02035, USA
Телефон: +1 508 549 2424, факс: +1 508 549 4999
E-mail: ru.ccc@schneider-electric.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Шнейдер Электрик Системс»
(ООО «Шнейдер Электрик Системс»)
ИНН 7707631042
Адрес: 127018, г. Москва, ул. Двинцев, д. 12, корпус 1
Телефон: +7 (495) 777-99-90, факс: +7 (495) 777-99-92
Web-сайт: www.schneider-electric.ru
E-mail: ru.ccc@schneider-electric.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66
Web-сайт: www.vniims.ru
E-mail: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ___ » _____ 2018 г.