

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления ЭНИ-100

Назначение средства измерений

Датчики давления ЭНИ-100 (далее датчики) предназначены для непрерывного преобразования измеряемой величины (давления избыточного, абсолютного, разрежения, давления-разрежения, гидростатического, разности давлений) для рабочих сред (жидкости, пара, газа, в т.ч. газообразного кислорода и кислородсодержащих газовых смесей) в унифицированный токовый выходной сигнал и/или цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Описание средства измерений

Датчик состоит из измерительного блока (преобразователя давления) и электронного преобразователя.

Принцип действия датчиков основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента первичного тензорезистивного преобразователя. Чувствительным элементом тензопреобразователя является пластина из монокристаллического сапфира с кремниевыми пленочными тензорезисторами (структура КНС), прочно соединенная с металлической мембраной тензопреобразователя.

Измеряемая входная величина подается в камеру первичного преобразователя давления и преобразуется в деформацию чувствительного элемента (тензопреобразователя), вызывая при этом изменение электрического сопротивления его тензорезисторов. Электронный преобразователь датчика преобразует это изменение сопротивления в унифицированный токовый выходной сигнал и/или цифровой сигнал на базе HART-протокола. Для визуализации результатов измерения датчики имеют индикаторное устройство.

Электронный преобразователь состоит из аналого-цифрового преобразователя (АЦП), микроконтроллера с блоком памяти, цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), стабилизатора напряжения, фильтра радиопомех, HART-модема. Все элементы функциональной схемы размещаются в корпусе электронного преобразователя.

В зависимости от вида измеряемого давления датчики имеют следующие модификации:

- ДИ - для измерения избыточного давления;
- ДА - для измерения абсолютного давления;
- ДВ - для измерения разрежения;
- ДИВ - для измерения давления - разрежения;
- ДД - для измерения разности давлений;
- ДГ - для измерения гидростатического давления.

В датчиках реализована функция коррекции нулевого сигнала. Датчики являются многопределными с возможностью перестройки пределов измерений пользователем.

Датчики ЭНИ-100-Вн имеют вид взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" с уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" с маркировкой по взрывозащите "1ExdIIBT4/H2X". Датчик ЭНИ-100-Ех имеет вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты «особовзрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «0ExiaIICT5X» и «взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «1ExibIICT5X».

Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ06.В01273, выдан органом по сертификации взрывозащищенных средств измерений, контроля и элементов автоматики ФГУП «ВНИИФТРИ» ОС ВСИ «ВНИИФТРИ» РОСС RU.0001.11ГБ06.

Внешний вид датчиков давления приведен на рисунке 1.





Рисунок 1 - Датчики давления ЭНИ-100.

Программное обеспечение

В датчике давления ЭНИ-100 установлено программное обеспечение (ПО), идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Программа для микроконтроллера датчика ЭНИ-100	RU.51465965.00100-0000	7.01.0000	Не используется	Не используется

ПО датчиков по аппаратному обеспечению является встроенным и хранится в энергонезависимой памяти. При работе прибора пользователь не имеет возможности влиять на процесс расчета и не может изменять полученные в ходе измерений данные. Вследствие этого ПО не оказывает влияния на метрологические характеристики датчика давления ЭНИ-100. Версия программы может быть считана любым HART коммуникатором или с помощью HART модема и компьютера с установленным ПО для работы с датчиками по HART протоколу.

Защита программного обеспечения датчиков от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений:

- избыточного давления от (0...0,16) кПа до (0...16) МПа
- абсолютного давления от (0...1) кПа до (0...16) МПа
- разрежения от (минус 0,16...0) кПа до (минус 100...0) кПа
- давления-разрежения от (минус 0,08...0,08) кПа до (минус 0,1...2,4) МПа
- разности давлений от (0...0,16) кПа до (0...16) МПа
- гидростатического давления от (0...4) кПа до (0...250) кПа

Предельно допускаемое рабочее избыточное давление для датчиков ДД и ДГ, МПа

от 4 до 40

Пределы допускаемой основной погрешности датчика давления, % от ВПИ

$\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10°C, %

от $\pm 0,09$ до $\pm 0,6$

Вариация выходного сигнала не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности



Выходной сигнал	
- аналоговый, мА	от 4 до 20; от 20 до 4
- цифровой	протокол HART
Электрическое питание, В	от 12 до 42; от 12 до 24
Сопротивление нагрузки, Ом	от 0 до 1260 (для аналогового сигнала) от 250 до 1100 (для протокола HART)
Потребляемая мощность, Вт, не более	1
Диапазон рабочих температур, °С	от плюс 5 до плюс 50 от минус 10 до плюс 70 от минус 40 до плюс 80
Масса, кг, не более	(в зависимости от исполнения) от 1,4 до 11 (в зависимости от модели)
Габаритные размеры, мм, не более	от (105×80×185) до (161×195×290) (в зависимости от модели)

Знак утверждения типа

Наносится на прикрепленную к датчику табличку методом гравирования и на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки датчиков приведен в таблице 4.

Таблица 4.

Обозначение документа	Наименование	Кол.	Примечание
—	Датчик	1 шт.	В соответствии с заказом
ББМВ240-00.000РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
ББМВ240-00.000ПС	Паспорт	1 экз.	
—	Методика поверки	1 экз.	
—	Розетка 2РМТ с патрубком	1 шт.	В соответствии с заказом
—	Комплект монтажных частей	1 компл.	В соответствии с заказом
—	Кронштейн монтажный	1 компл.	В соответствии с заказом

Поверка

Осуществляется по документу МИ 4212-010-59541470-2013 «Датчики давления ЭНИ-100. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» «03» 06 2013 г.

Основные средства поверки:

- грузопоршневые рабочие эталоны МП-2,5; 6; 60; 600, класс точности 0,02; 0,05;
- манометр абсолютного давления МПАК-15, класс точности 0,01;
- калибраторы давления пневматические серии Метран-500 Воздух, класс точности 0,02;
- калибратор давления МЕТРАН-517, пределы относительной погрешности от $\pm 0,02$ до $\pm 0,1$ %;
- калибраторы-контроллеры давления ЭЛИМЕТРО-Паскаль, класс точности 0,025;
- вольтметр цифровой, класс точности 0,006;
- мера электрического сопротивления, класс точности 0,001;
- источник питания постоянного тока Б5-45.

Могут быть использованы другие эталоны с метрологическими характеристиками, не хуже указанных выше.



Сведения о методиках (методах) измерений

Содержатся в документе «Датчики давления ЭИИ-100. Руководство по эксплуатации ББМВ240-00.000РЭ».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления ЭИИ-100

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

ТУ 4212-010-59541470-2012 «Датчики давления ЭИИ-100. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности и эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ООО «ИТеК ББМВ»
454138, г. Челябинск, Пр. Победы, 290
Тел./факс: (351) 742-44-47, 749-93-60, 749-93-61

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИМС».
Регистрационный номер 30004-08
119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46,
тел. (495) 437-55-77, факс (495) 437-56-66, e-mail: office@vniims.ru

Заместитель руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«__» _____ 2013 г.

