

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления ЭНИ-12 (ЭМИС-БАРРО 10)

Назначение средства измерений

Датчики давления ЭНИ-12 (ЭМИС-БАРРО 10), (далее - датчики), предназначены для измерений избыточного давления (ДИ), абсолютного давления (ДА), разрежения (ДВ), избыточного давления-разрежения (ДИВ), разности давлений (ДД), гидростатического давления (ДГ). Датчики могут использоваться для измерений других величин функционально связанных с давлением - расхода, уровня, плотности и т.д.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков давления ЭНИ-12 (ЭМИС-БАРРО 10) основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией чувствительного элемента первичного преобразователя. В качестве чувствительного элемента используются тензорезистивные структуры.

Конструктивно датчики давления ЭНИ-12 (ЭМИС-БАРРО 10) состоят из преобразователя давления (ПД) и электронного преобразователя (ЭП). Измеряемая среда подается в камеру ПД, соединенную с первичным преобразователем, вызывая деформацию тензорезисторов, которые расположены на мембране и соединены по мостовой схеме, что приводит к изменению электрического сопротивления. ЭП преобразует изменение сопротивления в унифицированный токовый выходной сигнал и/или в цифровой сигнал на базе HART-протокола. Датчики могут иметь взрывобезопасные исполнения.

Конструкция датчика позволяет применять их в сборе с клапанными блоками различных конструкций.

Датчики давления ЭНИ-12 (ЭМИС-БАРРО 10) выпускаются в следующих модификациях, которые отличаются функциональными возможностями: ЭНИ-12М (ЭМИС-БАРРО 10М) - однопредельные датчики, ЭНИ-12Р (ЭМИС-БАРРО 10Р) - многопредельные датчики с механическими переключателями диапазона измерений, ЭНИ-12Н (ЭМИС-БАРРО 10Н) и ЭНИ-12НС (ЭМИС-БАРРО 10НС)-многопредельные датчики, дополнительно имеющие возможность перенастройки пределов измерения по HART-каналу.

По виду измеряемого давления датчики подразделяются на следующие исполнения:

-датчики абсолютного давления:

- ЭНИ-12Р -ДА (ЭМИС-БАРРО 10Р-ДА),
- ЭНИ-12Н-ДА (ЭМИС-БАРРО 10Н-ДА),
- ЭНИ-12НС-ДА (ЭМИС-БАРРО 10НС-ДА);

-датчики избыточного давления:

- ЭНИ-12М-ДИ, (ЭМИС-БАРРО 10М-ДИ),
- ЭНИ-12Р-ДИ (ЭМИС-БАРРО 10Р-ДИ),
- ЭНИ-12Н-ДИ (ЭМИС-БАРРО 10Н-ДИ),
- ЭНИ-12НС-ДИ (ЭМИС-БАРРО 10НС-ДИ);

-датчики разрежения:

- ЭНИ-12Р-ДВ (ЭМИС-БАРРО 10Р-ДВ),
- ЭНИ-12Н -ДВ (ЭМИС-БАРРО 10Н-ДВ),
- ЭНИ-12НС-ДВ (ЭМИС-БАРРО 10НС-ДВ);

-датчики избыточного давления - разрежения:

- ЭНИ-12Р-ДИВ (ЭМИС-БАРРО 10Р-ДИВ),
- ЭНИ-12Н-ДИВ (ЭМИС-БАРРО 10Н-ДИВ),
- ЭНИ-12НС-ДИВ (ЭМИС-БАРРО 10НС-ДИВ);

-датчики разности давлений:

ЭнИ-12Н-ДД (ЭМИС-БАРРО 10Н-ДД),

ЭнИ-12НС-ДД (ЭМИС-БАРРО 10НС-ДД);

-датчики гидростатического давления:

ЭнИ-12НС-ДГ (ЭМИС-БАРРО 10НС-ДГ),

ЭнИ-12Н -ДГ (ЭМИС-БАРРО 10Н-ДГ).

Перечисленные датчики также отличаются диапазонами измерений и диапазонами рабочих температур.

Общий вид средств измерений представлен на рисунках 1-7.



Рисунок 1 - Датчики давления ЭнИ-12М-ДИ (ЭМИС-БАРРО 10М-ДИ)



Рисунок 2 - Датчики давления ЭНИ-12Н-ДД (ЭМИС-БАРРО 10Н-ДД)



Рисунок 3 - Датчики давления: ЭНИ-12Р-ДИ (ЭМИС-БАРРО 10Р-ДИ), ЭНИ-12Р-ДИВ (ЭМИС-БАРРО 10Р-ДИВ), ЭНИ-12Р-ДВ (ЭМИС-БАРРО 10Р-ДВ), ЭНИ-12Р-ДА (ЭМИС-БАРРО 10Р-ДА), ЭНИ-12Н-ДИ (ЭМИС-БАРРО 10Н-ДИ), ЭНИ-12Н-ДИВ (ЭМИС-БАРРО 10Н-ДИВ), ЭНИ-12Н-ДВ (ЭМИС-БАРРО 10Н-ДВ), ЭНИ-12Н-ДА (ЭМИС-БАРРО 10Н-ДА)



Рисунок 4 - Датчики давления ЭИИ-12Н-ДГ (ЭМИС-БАРРО 10Н-ДГ)



Рисунок 5 - Датчики давления: ЭНИ-12НС-ДА (ЭМИС-БАРРО 10НС-ДА), ЭНИ-12НС-ДИ (ЭМИС-БАРРО 10НС-ДИ), ЭНИ-12НС-ДВ (ЭМИС-БАРРО 10НС-ДВ), ЭНИ-12НС-ДИВ (ЭМИС-БАРРО 10НС-ДИВ)



Рисунок 6 - Датчики давления ЭНИ-12НС-ДД (ЭМИС-БАРРО 10НС-ДД)



Рисунок 7 - Датчики давления ЭНИ-12НС-ДГ (ЭМИС-БАРРО 10НС-ДГ)

Пломбирование датчиков давления ЭНИ-12 (ЭМИС-БАРРО 10) не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) датчиков, устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении и является метрологически значимым. Метрологически значимое ПО зашито в микропроцессоре датчика и недоступно пользователю. Запись ПО выполняется только с помощью специализированных приспособлений и программ в условиях завода-изготовителя. Уровень защиты ПО высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Внешнее ПО датчиков не является метрологически значимым и предназначено для сбора, хранения и визуализации результатов измерений.

Таблица 1 - Идентификационные данные внутреннего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RU.421820.00012-0000
Номер версии	не ниже 11
Цифровой идентификатор ПО	не используется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	не используется

Таблица 2 - Идентификационные данные внешнего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	HART-конфигуратор ЭНИ
Номер версии	не ниже 01.02.0000
Цифровой идентификатор ПО	не используется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	не используется

Метрологические и технические характеристики

приведены в таблицах 3 - 5.

Таблица 3 - Диапазоны измерения, минимальный шаг изменения диапазона измерений, диапазон изменения выходного сигнала, пределы допускаемой основной погрешности датчиков при нормальных условиях

Наименование характеристики	Значения	
	Минимальные	Максимальные
Диапазоны измерений: - избыточного давления - абсолютного давления - разрежения - избыточного давления-разрежения - разности давлений - гидростатического давления	(от 0 до 0,4) кПа* (от 0 до 4) кПа (от 0 до 0,4) кПа (от -0,02 до +0,02) кПа (от 0 до 0,4) кПа (от 0 до 1,6) кПа	(от 0 до 100) МПа (от 0 до 16) МПа (от 0 до 100) кПа (от -0,1 до +16) МПа (от 0 до 2,5) МПа (от 0 до 250) кПа
Минимальный шаг изменения диапазона измерений (верхнего и/или нижнего пределов измерений), для перенастраиваемых датчиков, кПа, МПа.*	0,001	
Диапазон изменения аналогового выходного сигнала, мА:	от 4 до 20; от 20 до 4; от 4 до 20 (пропорционально квадратному корню входного давления).	
Цифровой выходной сигнал	Протокол HART	

Наименование характеристики	Значения	
	Минимальные	Максимальные
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности, при нормальных условиях (от +21 до +25 °С), % ** (без перенастройки).	±0,075; ±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5; ±1***	
Примечание:* А также других единиц измерений давления, допущенных к применению в РФ. ** Перенастраиваемые датчики могут быть настроены на другой диапазон измерений внутри диапазона, указанного в настоящей таблице, с основной и дополнительной погрешностью, указанными в таблице 4. *** Значение пределов допускаемой основной приведенной погрешности датчика приводится в паспорте.		

Таблица 4 - Пределы допускаемых погрешностей датчиков

Код основной погрешности	Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности ±γ с учетом коэффициента перенастройки K*, %		
	1 ≤ K ≤ 4	4 < K ≤ 10	10 < K ≤ 25
007	0,075	0,1 + 0,014·K	0,14 + 0,01·K
010	0,1	0,1 + 0,02·K	0,2 + 0,01·K
015	0,15	0,2 + 0,03·K	0,3 + 0,02·K
020	0,2	0,2 + 0,03·K	0,4 + 0,02·K
025	0,25	0,3 + 0,04·K	0,4 + 0,03·K
050	0,5	0,5 + 0,08·K	0,8 + 0,05·K
100* *	1	-	-
Вариация выходного сигнала, % (диапазона измерений)	≅ γ (с учетом коэффициента перенастройки K)		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от воздействия изменения температуры окружающей среды от нормальных условий, %/10 °С			
Код основной погрешности	Для датчиков исполнения: -ДД, -ДИ, -ДА, -ДВ, -ДИВ	Для датчиков исполнения: -ДГ	
007	0,04 + 0,03·K	0,05 + 0,07·K	
010			
015			
020	0,05 + 0,04·K	0,07 + 0,08·K	
025			
050	0,1 + 0,05·K	0,1 + 0,1·K	
100**			
Примечания			
$K = \frac{P_{в\ max} - P_{н\ min}}{P_{в} - P_{н}}$ * Коэффициент перенастройки диапазона: где P _в - настроенный верхний предел измерения; P _н - настроенный нижний предел измерения; P _{в max} - максимальный верхний предел измерения датчика; P _{н min} - минимальный нижний предел измерения датчика. ** Датчики с кодом 100 - не перенастраиваемые (K = 1).			
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности от воздействия изменения статического (избыточного) давления, % / МПа (для датчиков исполнения -ДД)			± 0,1 K

Таблица 5 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 80 от 84,0 до 106,7
Напряжение питания, В	от 12 до 42 от 12 до 24
Диапазон рабочих температур для датчиков ЭНИ-12 (ЭМИС-БАРРО 10) модификаций 12М (10М), 12Р (10Р), 12Н (10Н), 12НС (10НС), °С *	от -60 до +80
Статическое (избыточное) давление (для датчиков исполнения -ДД)	от 0 до 17 МПа
Потребляемая мощность, Вт, не более	1
Габаритные размеры, мм, не более	от 40×40×90 до 180×240×300
Масса, кг, не более	8
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч	100 000
Примечание: * Датчики могут изготавливаться для эксплуатации и в более узких пределах рабочих температур.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист типографским способом. На датчике знак наносится способом, который обеспечивает долговечность маркировки.

Комплектность средств измерений

Комплектность датчиков приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик	-	1 шт.
Паспорт	ББМВ241-00.000ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ББМВ241-00.000РЭ	1 экз. либо по 1 экз. на каждые 10 (или другое количество датчиков по согласованию с потребителем)
Методика поверки	МП 202-025-2017	
Комплект монтажных частей		Согласно заказу

Поверка

осуществляется по документу МП 202-025-2017 «Датчики давления ЭНИ-12 (ЭМИС-БАРРО 10). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 11.12.2017 г.

Основные средства поверки:

- Калибраторы-контроллеры давления ЭЛМЕТРО-Паскаль, (Регистрационный № 43456-09.
- Калибраторы давления пневматические Метран-505 Воздух (Регистрационный № 42701-09)
- Манометры грузопоршневые МП (Регистрационный № 52189-16)
- Манометры абсолютного давления МПА-15 (Регистрационный № 4222-74)
- Мультиметр цифровой 34401А (Регистрационный № 16500-97)
- Мера электрического сопротивления однозначная МС 3050М (Регистрационный № 46843-11)

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится в паспорт датчика.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам давления ЭНИ-12 (ЭМИС-БАРРО 10)

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 Р 8.840-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1-1 \times 10$ в шестой степени Па».

ГОСТ Р 8.187-76 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до 4×10 в ст.4 Па».

ТУ 4212-013-59541470-2016 «Датчики давления ЭНИ-12 (ЭМИС-БАРРО 10). Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерно-техническая компания ББМВ» (ООО «ИТеК ББМВ»)

ИНН 7448038112

Адрес: 454112, г. Челябинск, Пр. Победы, 290А, офис 128

Телефон: +7 (351) 749-93-61

Web-сайт: www.eni-bbmw.ru

E-mail: info@en-i.ru

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.