

Регистрационный № 71842-18

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики давления ЭнИ-100 (СУЭР-100)

Назначение средства измерений

Датчики давления ЭнИ-100 (СУЭР-100) (далее – датчики), предназначены для измерений и непрерывного преобразования избыточного давления, абсолютного давления, разрежения, избыточного давления-разрежения, разности давлений, гидростатического давления в выходной сигнал постоянного тока и/или в сигнал для передачи по протоколу HART.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков давления ЭнИ-100 (СУЭР-100) 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-100 (СУЭР-100) 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.

Корпус ЭП датчика по запросу потребителя может быть покрашен в любой цвет, отличающийся от основных цветов лакокрасочного покрытия, либо быть без лакокрасочного покрытия.

Конструкция датчика позволяет применять их в сборе с различными типами фланцев, клапанными блоками различных конструкций и/или разделителями сред, в том числе с применением выносных (капиллярных) линий и охладителей.

Датчики давления ЭнИ-100 (СУЭР-100) являются перенастраиваемыми с возможностью изменения пределов измерений с помощью кнопок блока индикации и по HART-каналу.

По виду измеряемого давления датчики подразделяются на следующие исполнения:

-датчики абсолютного давления	ЭнИ-100-ДА (СУЭР-100-ДА),
-датчики избыточного давления	ЭнИ-100-ДИ (СУЭР-100-ДИ),
-датчики разрежения	ЭнИ-100-ДВ (СУЭР-100-ДВ),
-датчики избыточного давления-разрежения	ЭнИ-100-ДИВ (СУЭР-100-ДИВ),
-датчики разности давлений	ЭнИ-100-ДД (СУЭР-100-ДД),
-датчики гидростатического давления	ЭнИ-100-ДГ (СУЭР-100-ДГ).

Перечисленные датчики также отличаются диапазонами измерений и диапазонами рабочих температур.

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

В зависимости от технических и метрологических характеристик, датчики могут иметь различные конструктивные исполнения и комплектность. Обозначение исполнения датчика в зависимости от заказа приведено в виде буквенно-цифрового кода в паспорте.

Общий вид датчиков представлен на рисунках 1, 2.

Заводской номер наносится на табличку в виде буквенно-цифрового обозначения, прикрепленную к корпусу датчика. Место крепления таблички с заводским номером указано на рисунке 1.

Пломбирование датчиков давления ЭНИ-100 (СУЭР-100) не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид штуцерных датчиков давления ЭНИ-100 (СУЭР-100)



Рисунок 2 – Общий вид фланцевых датчиков давления ЭИ-100 (СУЭР-100)

Программное обеспечение

Внутреннее программное обеспечение (ПО) датчиков, устанавливается в энергонезависимую память при изготовлении и является метрологически значимым. Метрологически значимое ПО защищено в микропроцессоре датчика и недоступно пользователю.

Запись ПО выполняется только с помощью специализированных приспособлений и программ в условиях завода-изготовителя. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные внутреннего ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	RU.51465965.00100-0000
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	80
Цифровой идентификатор ПО	—

Идентификационные данные и номер версии внутреннего ПО считывается посредством стандартной запрос-команды по HART-протоколу.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 – 5.

Таблица 2 – Метрологические характеристики датчиков давления

Наименование характеристики	Значения	
	минимальные	максимальные
Диапазоны измерений, кПа ^{1) 2) 3)} : - избыточного давления - абсолютного давления - разрежения - избыточного давления-разрежения - разности давлений - гидростатического давления	от 0 до 0,16 от 0 до 0,2 от 0 до 0,16 от -0,08 до 0,08 от -0,16 до 0,16 от -0,8 до 0,8	от 0 до $100 \cdot 10^3$ от 0 до $100 \cdot 10^3$ от 0 до 100 от -100 до $100 \cdot 10^3$ от $-16 \cdot 10^3$ до $16 \cdot 10^3$ от -250 до 250
Минимальный шаг перенастройки, кПа ¹⁾	0,001	
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности, γ , % ^{2) 3) 4)} (без перенастройки): - код основной погрешности 007 - код основной погрешности 010 - код основной погрешности 015 - код основной погрешности 020 - код основной погрешности 025 - код основной погрешности 050 - код основной погрешности 100 ⁵⁾	$\pm 0,075$; $\pm 0,1$; $\pm 0,15$; $\pm 0,2$; $\pm 0,25$; $\pm 0,5$; ± 1	
Вариация выходного сигнала, % настроенного диапазона измерений	γ	
Выходные сигналы: - аналоговый сигнал постоянного тока, мА - цифровой сигнал	от 4 до 20; от 20 до 4; от 4 до 20 (пропорционально квадратному корню входного давления) Протокол HART	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к настроенному диапазону измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, % / 10°C ⁶⁾ а) без разделителя сред: - код основной погрешности 007 - код основной погрешности 010 - коды основной погрешности 015, 020, 025 - код основной погрешности 050 б) с разделителем сред: - коды основной погрешности 007, 010, 015, 020, 025, 050, 100	$\pm(0,035+0,04 \cdot P_{e \max}/P_e)$ $\pm(0,05+0,04 \cdot P_{e \max}/P_e)$ $\pm(0,05+0,05 \cdot P_{e \max}/P_e)$ $\pm(0,1+0,05 \cdot P_{e \max}/P_e)$ $\pm(0,1+0,05 \cdot P_{e \max}/P_e)$	
Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к настроенному диапазону измерений) погрешности от воздействия изменения статического (избыточного) давления, % / 1 МПа	см. таблицу 4	

Наименование характеристики	Значения	
	минимальные	максимальные
Нормальные условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +21 до +25 80 от 84,0 до 106,7	
<p>1) И других единиц измерений давления, допущенных к применению в соответствии с действующим законодательством страны, в которую осуществляется поставка.</p> <p>2) Перенастраиваемые датчики могут быть настроены на другой диапазон измерений внутри диапазона, указанного в настоящей таблице, с основной и дополнительной погрешностью, указанными в таблицах 3 – 4.</p> <p>3) Конкретные значения приводятся в паспорте.</p> <p>4) В том числе с разделителем сред и с применением капиллярных линий и охладителей.</p> <p>5) Только для датчиков с разделителем сред.</p> <p>6) Для датчиков с нижним пределом измерений, не равным нулю, вместо $P_{e\ max}$ подставлять $(P_{e\ max} - P_{н\ min})$, вместо P_e подставлять $(P_e - P_{н})$.</p>		
Примечание:		
<p>1. Для датчиков ДА с $P_{e\ max} \leq 40$ кПа использовать код основной погрешности 025 и выше.</p> <p>2. $P_{e\ max}$ – максимальный верхний предел измерений датчика; $P_{н\ min}$ – минимальный нижний предел измерений датчика; $P_e, P_{н}$ – настроенные верхний и нижний пределы измерений.</p>		

Таблица 3 – Пределы допускаемой основной погрешности датчиков с учетом перенастройки

Код основной погрешности	Пределы допускаемой основной приведенной (к настроенному диапазону измерений) погрешности, $\pm\gamma$, %			
	$P_{в\ max} \geq P_{в} \geq P_{в\ max}/6$	$P_{в\ max}/6 > P_{в} \geq P_{в\ max}/10$	$P_{в\ max}/10 > P_{в} \geq P_{в\ max}/25$	$P_{в\ max}/25 > P_{в}$
без разделителя сред				
007	0,075	0,1	$0,02 \cdot (P_{в\ max}/P_{в})$	$0,04 \cdot (P_{в\ max}/P_{в})$
010	0,1	0,15		
015	0,15			
020	0,2			
025	0,25		$0,04 \cdot (P_{в\ max}/P_{в})$	$0,08 \cdot (P_{в\ max}/P_{в})$
050	0,5			
с разделителем сред				
007	0,075	0,15	$0,03 \cdot (P_{в\ max}/P_{в})$	$0,05 \cdot (P_{в\ max}/P_{в})$
010	0,10	0,15		
015	0,15	0,25		
020	0,20	0,25		
025	0,25	0,50	$0,05 \cdot (P_{в\ max}/P_{в})$	$0,05 \cdot (P_{в\ max}/P_{в})$
050	0,5		$0,05 \cdot (P_{в\ max}/P_{в})$	$0,08 \cdot (P_{в\ max}/P_{в})$
100	1,0		$0,10 \cdot (P_{в\ max}/P_{в})$	
Примечания:				
1. $P_{в\ max}$ – максимальный верхний предел измерений датчика; $P_{н\ min}$ – минимальный нижний предел измерений датчика; $P_{в}$, $P_{н}$ – настроенные верхний и нижний пределы измерений.				
2. Для датчиков с нижним пределом измерений, не равным нулю, вместо $P_{в\ max}$ подставлять $(P_{в\ max} - P_{н\ min})$, вместо $P_{в}$ подставлять $(P_{в} - P_{н})$.				

Таблица 4 – Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от воздействия изменения статического (избыточного) давления для датчиков разности давлений (ДД) и гидростатического давления (ДГ)

Вид измеряемого давления	Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к настроенному диапазону измерений) погрешности от воздействия изменения статического (избыточного) давления, $\pm\%$ / 1 МПа (для кода основной погрешности)	
	007, 010, 015, 020	025,050
ДД с $P_{в\ max} \leq 1,6$ кПа	0,2 ($P_{в\ max} / P_{в}$)	
ДД с $1,6$ кПа $< P_{в\ max} \leq 4$ кПа	0,12 ($P_{в\ max} / P_{в}$)	
ДД с 4 кПа $< P_{в\ max} \leq 10$ кПа	0,04 ($P_{в\ max} / P_{в}$)	0,08 ($P_{в\ max} / P_{в}$)
ДД с $0,010$ МПа $< P_{в\ max} \leq 16$ МПа	0,012 ($P_{в\ max} / P_{в}$)	0,025 ($P_{в\ max} / P_{в}$)
ДГ	0,08 ($P_{в\ max} / P_{в}$)	
Примечания:		
1. $P_{в\ max}$ – максимальный верхний предел измерений датчика; $P_{н\ min}$ – минимальный нижний предел измерений датчика; $P_{в}$, $P_{н}$ – настроенные верхний и нижний пределы измерений.		
2. Для датчиков с нижним пределом измерений, не равным нулю, вместо $P_{в\ max}$ подставлять $(P_{в\ max} - P_{н\ min})$, вместо $P_{в}$ подставлять $(P_{в} - P_{н})$.		

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значения
Напряжение питания, В ¹⁾	от 12 до 42; от 12 до 24; от 12 до 28 ³⁾
Диапазон рабочих температур для датчиков, °C ²⁾	от -60 до +80
Максимальное статическое (избыточное) давление (для датчиков исполнения ДД, ДГ) ¹⁾	до 40 МПа
Потребляемая мощность, Вт, не более	1
Габаритные размеры, мм, не более ⁴⁾	200×170×300
Масса, кг, не более ^{1) 4)}	13
Маркировка взрывозащиты: ЭНИ-100-Ex (СУЭР-100- Ex)	0Ex ia IIC T4 Ga X, Ex ta IIIc T ₂₀₀ 135°C Da X
	0Ex ia IIC T5 Ga X, Ex ta IIIc T ₂₀₀ 90°C Da X
	0Ex ia IIC T6 Ga X, Ex ta IIIc T ₂₀₀ 85°C Da X
ЭНИ-100-Вн (СУЭР-100- Вн)	1Ex db IIC T4 Gb X
	1Ex db IIC T5 Gb X
	1Ex db IIC T6 Gb X
ЭНИ-100-Exdia (СУЭР-100- Exdia)	1Ex db IIC T4 Gb X,
	0Ex ia IIC T4 Ga X,
	Ex ta IIIc T ₂₀₀ 135°C Da X
	1Ex db IIC T5 Gb X,
	0Ex ia IIC T5 Ga X,
	Ex ta IIIc T ₂₀₀ 90°C Da X
	1Ex db IIC T6 Gb X,
	0Ex ia IIC T6 Ga X,
	Ex ta IIIc T ₂₀₀ 85°C Da X
Примечание: 1) Конкретные значения приводятся в паспорте. 2) Датчики могут изготавливаться для эксплуатации и в более узких пределах рабочих температур. 3) Для датчиков во взрывобезопасном исполнении вида «искробезопасная электрическая цепь». 4) Без учета монтажных частей, клапанных блоков, разделителей сред, выносных линий и охладителей..	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом. На корпус датчиков знак утверждения типа наносится способом, который обеспечивает долговечность маркировки.

Комплектность средства измерений

Комплектность датчиков приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик давления	ЭнИ-100 (СУЭР-100)	1 шт.
Паспорт	ББМВ240-00.000ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ББМВ240-00.000РЭ	1 экз. ¹⁾
¹⁾ Допускается прилагать 1 экз. на каждые 10 датчиков (или другое количество датчиков по согласованию с потребителем, поставляемых в один адрес.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 1.1 «Назначение» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 20.10.2022 г. № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10.03.2025 г. № 472 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений разности давлений до $1 \cdot 10^5$ Па».

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 05.12.2025 г. № 2667 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^7$ Па и Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления».

ТУ 4212-010-59541470-2012 «Датчики давления ЭнИ-100 (СУЭР-100). Технические условия»

Изготовитель

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

ИНН 7448038112

Адрес юридического лица: 454112, Челябинская обл., г.о. Челябинский, вн. р-н Курчатовский, г. Челябинск, пр-кт Победы, д. 290, оф. 128

Телефон: +7 (351) 239-11-01

E-mail: info@eni-i.ru

Web-сайт: www.eni-bbm.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес юридического лица: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 31

Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон (Call-Центр): 8 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13