

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

приложение к сертификату об утверждении типа средств измерений

от 31 января 2019 г. № 12350

Наименование типа средств измерений и их обозначение: датчики давления ЭНИ-100 (СУЭР-100)

Назначение и область применения: 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. Датчики могут использоваться для расчета других величин, функционально связанных с измеряемым давлением: уровня, плотности жидкости, расхода жидкости.

Описание: 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.

Конструкция датчика позволяет применять их в сборе с клапанными блоками различных конструкций. Датчики давления ЭНИ-100 (СУЭР-100) являются многопредельными с возможностью изменения пределов измерения 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 эксплуатационном паспорте.

Общий вид датчиков представлен на рисунках 1 – 6. Пломбирование датчиков давления ЭНИ-100 (СУЭР-100) не предусмотрено.





Рисунок 1 – Общий вид штуцерных датчиков давления ЭНИ-100-ДИ, ЭНИ-100-ДА, ЭНИ-100-ДВ, ЭНИ-100-ДИВ.



Рисунок 2 – Общий вид фланцевых датчиков давления ЭНИ-100-ДИ, ЭНИ-100-ДА, ЭНИ-100-ДВ, ЭНИ-100-ДИВ, ЭНИ-100-ДД.

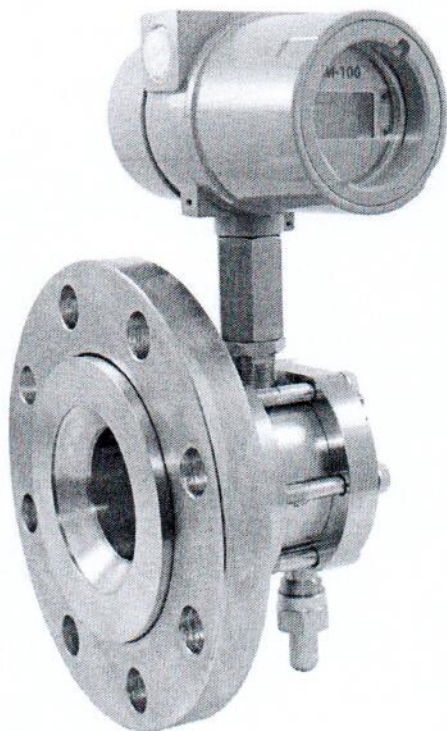


Рисунок 3 – Общий вид датчиков давления ЭНИ-100-ДГ.

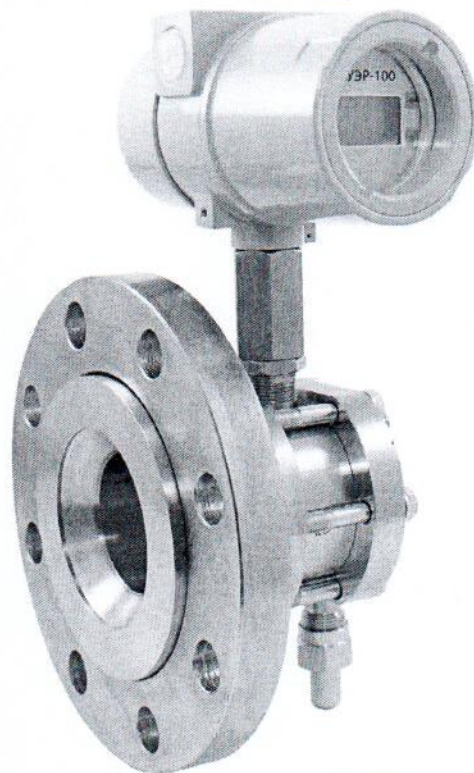


Рисунок 4 – Общий вид датчиков давления СУЭР-100-ДГ.





Рисунок 5 – Общий вид штуцерных датчиков давления СУЭР-100-ДИ, СУЭР-100-ДА, СУЭР-100-ДВ, СУЭР-100-ДИВ.

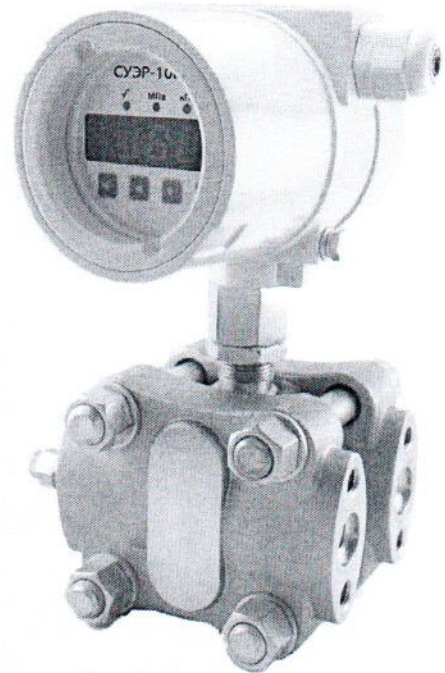


Рисунок 6 – Общий вид фланцевых датчиков давления СУЭР-100-ДИ, СУЭР-100-ДА, СУЭР-100-ДВ, СУЭР-100-ДИВ, СУЭР-100-ДД.

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	не ниже 80
Цифровой идентификатор ПО	не используется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	не используется



Обязательные метрологические требования: обязательные метрологические требования приведены в таблицах 3, 4, 5.

Таблица 3 – Диапазоны измерений, минимальный шаг изменения диапазона измерений, выходные сигналы, пределы допускаемой основной приведенной погрешности датчиков

Наименование характеристики	Значения	
	минимальные	максимальные
Диапазоны измерений: - избыточного давления - абсолютного давления - разрежения - избыточного давления-разрежения - разности давлений - гидростатического давления	(от 0 до 0,16) кПа ¹⁾ (от 0 до 0,2) кПа (от 0 до 0,16) кПа (от -0,08 до +0,08) кПа (от 0 до 0,16) кПа (от 0 до 0,8) кПа	(от 0 до 100) МПа (от 0 до 100) МПа (от 0 до 100) кПа (от -0,1 до +16) МПа (от 0 до 16) МПа (от 0 до 250) кПа
Минимальный шаг изменений диапазона измерений (верхнего и/или нижнего пределов измерений), для перенастраиваемых датчиков, кПа ¹⁾	0,001	
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 основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности, при нормальных условиях (от +21 °С до +25 °С), % ²⁾ (без перенастройки)	±0,075; ±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5 ³⁾	
Примечание: 1) И других единиц измерений давления, допущенных к применению в соответствии с действующим законодательством страны, в которую осуществляется поставка. 2) Перенастраиваемые датчики могут быть настроены на другой диапазон измерений внутри диапазона, указанного в настоящей таблице, с основной и дополнительной погрешностью, указанными в таблицах 4 – 5. 3) Значение пределов допускаемой основной погрешности конкретного датчика приводится в паспорте.		

Таблица 4 – Пределы допускаемых приведенных погрешностей датчиков

Код основной погрешности	Пределы допускаемой основной приведенной (к настроенному диапазону измерений) погрешности ±γ, %			
	$P_{в max} \geq P_{в} \geq P_{в max}/6$	$P_{в max}/6 > P_{в} \geq P_{в max}/10$	$P_{в max}/10 > P_{в} \geq P_{в max}/25$	$P_{в max}/25 > P_{в}$
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		
050		0,5	$0,04 \cdot (P_{в max} / P_{в})$	$0,08 \cdot (P_{в max} / P_{в})$
Вариация выходного сигнала, %	$\leq \gamma$ (с учетом настройки $P_{в}$)			



Продолжение таблицы 4

Код основной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к настроенному диапазону измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий (от +21 °С до +25 °С), %/10 °С)
007	$0,035 + 0,04 \cdot (P_{в max} / P_в)$
010	$0,05 + 0,04 \cdot (P_{в max} / P_в)$
015, 020, 025	$0,05 + 0,05 \cdot (P_{в max} / P_в)$
050	$0,1 + 0,05 \cdot (P_{в max} / P_в)$

Примечания:
 $P_{в max}$ – максимальный верхний предел измерений датчика;
 $P_{н min}$ – минимальный нижний предел измерений датчика;
 $P_в, P_н$ – настроенные верхний и нижний пределы измерений.

Таблица 5 – Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от воздействия изменения статического (избыточного) давления

Вид измеряемого давления	Пределы допускаемой дополнительной приведенной (к настроенному диапазону измерений) погрешности от воздействия изменения статического (избыточного) давления, % / МПа (для кода основной погрешности)	
	007, 010, 015, 020	025, 050
ДД с $P_{в max} \leq 1,6$ кПа	$0,2 \cdot (P_{в max} / P_в)$	
ДД с $P_{в max} \leq 4$ кПа	$0,12 \cdot (P_{в max} / P_в)$	
ДД с $P_{в max} \leq 10$ кПа	$0,04 \cdot (P_{в max} / P_в)$	$0,08 \cdot (P_{в max} / P_в)$
ДД с $P_{в max} \leq 16$ МПа	$0,012 \cdot (P_{в max} / P_в)$	$0,025 \cdot (P_{в max} / P_в)$
ДГ	$0,08 \cdot (P_{в max} / P_в)$	

Примечания:
1. Для датчиков с $P_{в max} \leq 2,5$ кПа использовать коды основной погрешности 025, 050.
2. Для датчиков ДА с $P_{в max} \leq 40$ кПа использовать код основной погрешности 050.
3. Для датчиков ДИВ вместо $P_{в max}$ подставлять $(P_{в max} - P_{н min})$, вместо $P_в$ подставлять $(P_в - P_н)$.
4. Для датчиков с настройкой $P_н \neq 0$, вместо $P_в$ подставлять $(P_в - P_н)$.
 $P_{в max}$ – максимальный верхний предел измерений датчика;
 $P_{н min}$ – минимальный нижний предел измерений датчика;
 $P_в, P_н$ – настроенные верхний и нижний пределы измерений.

Таблица 6 – Основные 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
Диапазоны рабочих температур для датчиков, °С ¹⁾	от -60 до +80
Статическое (избыточное) давление (для датчиков исполнения ДД, ДГ), МПа	от 0 до 40
Потребляемая мощность, Вт, не более	1
Габаритные размеры, мм, не более	от 80×105×170 до 200×170×300
Масса, кг, не более	11
Средний срок службы, лет, не менее	12
Средняя наработка на отказ, ч	100 000

Примечание:
¹⁾ Датчики могут изготавливаться для эксплуатации и в более узких пределах рабочих температур.



Место нанесения знака утверждения типа средств измерений: на средстве измерений и (или) на эксплуатационных документах.

Комплектность:

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик	ЭНИ-100 (СУЭР-100)	1 шт.
Паспорт	ББМВ240-00.000ПС	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ББМВ240-00.000РЭ	1 шт. ¹⁾
Методика поверки	МП 202-013-2018	
Комплект монтажных частей		Согласно заказу
Примечание		
¹⁾ Допускается прилагать по 1 экз. на каждые 10 датчиков (или другое количество датчиков по согласованию с потребителем), поставляемых в один адрес.		

Поверка осуществляется по документу МП 202-013-2018 «Датчики давления ЭНИ-100 (СУЭР-100). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 27.04.2018.

Основные средства поверки:

Рабочие эталоны 1-го и 2-го разрядов по ГОСТ Р 8.802-2012 – манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600; МП-2500 (Регистрационный № 58794-14).

Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 – манометр абсолютного давления МПАК-15 манометр абсолютного давления МПАК-15 (РБ 03 04 4803 11).

Рабочий эталон 1 разряда по ГОСТ Р 8.802-1012 – мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5 (Регистрационный № 1652-99).

Микроманометры жидкостные компенсационные с микрометрическим винтом МКВК-250 (РБ 03 04 3121 11).

Калибраторы давления пневматические Метран-504 Воздух (РБ 03 04 3479 20).

Калибраторы давления пневматические Метран-505 Воздух (РБ 03 04 6084 20).

Калибраторы давления портативные Метран-517 (РБ 03 04 4105 17).

Калибраторы-контроллеры давления ЭЛМЕТРО-Паскаль (РБ 03 04 4618 17).

Калибратор многофункциональный и коммуникатор ВЕАМЕХ МС6 (-R) (Регистрационный 52489-13).

Мультиметры цифровые 34401А, 34460А, 34461А (Регистрационный № 54848-13).

Мера электрического сопротивления однозначная МС 3050М (Регистрационный № 46843-11)

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

Знак поверки наносится в паспорт датчика и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений: приведены в эксплуатационном документе.



Технические нормативные правовые акты и технические документы, устанавливающие требования к типу средств измерений:

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

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

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

Производитель средств измерений: Общество с ограниченной ответственностью «Инженерно-техническая компания ББМВ»

ООО «ИТеК ББМВ»

ИНН 7448038112

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

Телефон: +7 (351) 749-93-61

Web-сайт: www.eni-bbmw.ru

E-mail: info@en-i.ru

Уполномоченное юридическое лицо, проводившее испытания средств измерений: 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 29.03.2018.

Директор БелГИМ



В.Л.Гуревич



Handwritten signature and scribble in the bottom left corner.