

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи давления измерительные LMP, LMK

Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные LMP, LMK (далее преобразователи) предназначены для непрерывных измерений и преобразования значений измеряемого параметра – избыточного или абсолютного давления газа или жидкости в гидравлических системах, в том числе в трубопроводах и резервуарах, в унифицированный аналоговый выходной сигнал в виде постоянного электрического тока или напряжения постоянного тока, а также в цифровой выходной сигнал в виде протокола HART или Modbus RTU.

Преобразователи могут использоваться для измерений уровня однородных жидкостей ввиду функциональной связи уровня жидкости с гидростатическим давлением.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей давления измерительных LMP, LMK основан на преобразовании деформации чувствительного элемента первичного преобразователя под воздействием измеряемого давления в электрический выходной сигнал. В дальнейшем, этот сигнал преобразуется в унифицированный аналоговый и (или) в цифровой (HART, Modbus RTU) выходной сигнал.

В корпусе преобразователя расположены: первичный преобразователь давления и электронная схема, формирующая выходной аналоговый или цифровой сигнал, пропорциональный измеряемому давлению. Выходные сигналы преобразователя представлены в таблице 2.

В зависимости от решаемых измерительных задач, метрологических и технических характеристик, преобразователи подразделяются на серии, модели и исполнения.

Модели серии LMK (LMK 331, LMK 351, LMK 306, LMK 307, LMK 309, LMK 457, LMK 458, LMK 358, LMK 358H, LMK 858) имеют открытую керамическую измерительную мембрану, а модели серии LMP (LMP 331, LMP 331i, LMP 307i, LMP 308i, , LMP 305, LMP 305M, LMP 307, LMP 307M, LMP 308, LMP 808) – открытую металлическую. Модели отличаются друг от друга диапазонами измерений и другими особенностями, приведенными ниже.

В моделях с индексом “i” (LMP 331i, LMP 307i, LMP 308i) реализована дополнительная активная термокомпенсация чувствительного элемента. Модели с индексом “M” имеют меньший диаметр чем у базовых моделей.

По способу установки, преобразователи подразделяются на врезные и погружные. К врезным относятся модели LMP 331, LMP 331i, LMK 331, LMK 351, которые закрепляются на корпусе цистерн, баллонов и других хранилищ различных жидкостей. К погружным относятся модели: LMP 305, LMP 305M, LMP 307, LMP 307i, LMP 307M, LMP 308, LMP 308i, LMP 808, LMK 306, LMK 307, LMK 309, LMK 457, LMK 458, LMK 358, LMK 358H, LMK 858, которые опускаются на тросе непосредственно в жидкость, гидростатическое давление (уровень) которой измеряется. В погружных преобразователях реализована подача атмосферного давления в полость, расположенную с обратной стороны измерительной мембраны, при помощи полой трубки, расположенной непосредственно в кабеле. Все погружные и врезные преобразователи имеют открытую измерительную мембрану, что позволяет измерять давление (уровень) вязких сред.

В моделях LMP 308, LMP 308i, LMP 808, LMK 358, LMK 358H, LMK 858 реализовано разъемное кабельное соединение. Материал корпуса преобразователей – нержавеющая сталь, корпуса моделей LMP 808, LMK 331 и LMK 858 могут изготавливаться из пластика.

Модели LMK 457 и LMK 458 – погружные преобразователи гидростатического давления предназначены для использования на водном транспорте и шельфовых разработках. Модель LMK 458 отличается от LMK 457 применением специального кабеля.

Модели преобразователей с цифровыми выходными сигналами могут комплектоваться специальными адаптерами.

Обозначение исполнения преобразователей приведено в виде буквенно-цифрового кода на этикетке и имеет структуру, расшифровка которой приведена в паспорте на преобразователи:

Код заказа врезных преобразователей давления

LMP 331, LMP 331i, LMK 331, LMK 351

Серия (LMP или LMK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Модель, цифровое обозначение, например, 331											
2 Вид давления, единицы измерения (например, избыточное в м вод.ст.)											
3 Диапазон измерений (например, 10 м вод.ст.)											
4 Выходной сигнал (например, 4...20 мА/2-х пров.)											
5 Пределы допускаемой основной погрешности (например, ±0,5% ДИ)											
6 Электрическое присоединение (например, DIN 43650A)											
7 Механическое присоединение (например, G3/4")											
8 Уплотнение (при необходимости, например, Витон)											
9 Материал штуцера (при необходимости, например, сталь нержавеющая)											
10 Материал мембраны (при необходимости, например, сталь нержавеющая)											
11 Специальные обозначения											

Код заказа погружных преобразователей давления

LMP 305, LMP 305M, LMP 307, LMP 307i, LMP 307M, LMP 308, LMP 308i, LMP 808, LMK 306, LMK 307, LMK 309, LMK 457, LMK 458, LMK 358, LMK 358H, LMK 858

Серия (LMP или LMK)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 Модель, цифровое обозначение, например, 808)											
2 Вид давления, единицы измерения (например, избыточное в м вод.ст.)											
3 Диапазон измерений (например, 10 м вод.ст.)											
4 Материал корпуса (при необходимости, например, ПВХ)											
5 Материал мембраны (при необходимости, например, сталь нержавеющая)											
6 Выходной сигнал (например, 4...20 мА/2-х пров.)											
7 Уплотнение (при необходимости, например, Витон)											
8 Материал оболочки кабеля (например, полиуретан)											
9 Пределы допускаемой основной погрешности (например, ±0,25% ДИ)											
10 Длина кабеля (например, 20 метров)											
11 Специальные обозначения											

Общий вид преобразователей LMP и LMK приведен на рис. 1 и рис. 2.



Рисунок 1 - Общий вид врезных преобразователей давления LMP, LMK



Рисунок 2 - Общий вид погружных преобразователей давления LMP, LMK

Пломбировка преобразователей не осуществляется.

Программное обеспечение

На преобразователях давления LMP и LMK установлено программное обеспечение, идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Преобразователи с HART	Преобразователи с Modbus RTU
Идентификационное наименование ПО	BDS_HRT	BDS_MDB
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v2.4.	v1.3
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует	отсутствует

Программное обеспечение неизменяемое и не считываемое.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «Высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Метрологические и технические характеристики

в таблице 2 .

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Модель	Значение
1	2	3
Диапазон измерений, кПа (м вод. ст.)	LMP 305	от 10 до 2500 (от 1 до 250)
	LMP 305M	от 40 до 2500 (от 6 до 250)
	LMP 307, LMP 307M, LMP308	от 4 до 2500 (от 0,4 до 250)
	LMP 808, LMK 358, LMK 858	от 4 до 1000 (0,4 до 100)
	LMP 307i, LMP 308i	от 40 до 2000 (от 4 до 200)
	LMK 457, LMK 458	от 4 до 2000 (от 0,4 до 200)
	LMP 331	от 4 до 4000 (от 0,4 до 400)
	LMK 331	от 60 до 6000 (от 6 до 600)
	LMK 351	от 4 до 1000 (от 0,4 до 100)
	LMK 306	от 60 до 2000 (от 6 до 200)
	LMK 307	от 40 до 2500 (от 4 до 250)
	LMK 309	от 16 до 60 от (1,6 до 6)

1	2		3
Диапазон измерений перенастраиваемых* преобразователей, кПа (м вод. ст.) Минимальный шаг: (0,1) кПа (м вод. ст.)	LMK 358H		от 6 до 1000 (от 0,6 до 100)
	LMP 308i		от 40 до 2000 (от 4 до 200)
	LMP 331i		от 40 до 4000 (от 4 до 400)
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности, γ (%)	LMP 331, LMP 305, LMP 305M, LMP 307, LMP 307M LMP 308, LMP 808		$\pm 0,35; \pm 0,25; \pm 0,1^{(**)}$
	LMK 331, LMK 306, LMK 307, LMK 309		$\pm 0,5^{(**)}$
	LMK 351, LMK 358, LMK 457, LMK 458, LMK 858		$\pm 0,35; \pm 0,25^{(**)}$
	LMP 308i, LMP 331i, LMP 307i, LMK 358H		$\pm 0,2; \pm 0,1^{(**)}$
Пределы допускаемой основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности перенастраиваемых преобразователей, γ (%)	LMP 307i	$P_{НД} > 40$ кПа	$\frac{P_{НД}}{P_{УД}} \leq 5$ $\pm 0,1$
	LMP 308i		$\frac{P_{НД}}{P_{УД}} > 5$ $\pm 0,1 + 0,015 \times \frac{P_{НД}}{P_{УД}} \times \frac{\ddot{\sigma}}{\sigma}$
	LMP 331i	$P_{НД} \leq 40$ кПа	$\pm 0,08 + 0,02 \times \frac{P_{НД}}{P_{УД}} \times \frac{\ddot{\sigma}}{\sigma}$
	LMK 358H	-	-
Пределы дополнительной приведенной (к диапазону измерений) погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10 °С	LMP 331, LMP 305, LMP 305M, LMP 307, LMP 307M, LMP 308, LMP 808		$\pm 0,3; \pm 0,2; \pm 0,14; \pm 0,1; \pm 0,07$
	LMP 331i, LMK 358H LMP 307i, LMP 308i		$\pm 0,02 \times \frac{P_{НД}}{P_{УД}}$
	LMK 331, LMK 306, LMK 307, LMK 309		$\pm 0,2$
	LMK 351, LMK 358, LMK 457, LMK 458, LMK 858		$\pm 0,1$

1	2	3
Выходные сигналы: (аналоговые и цифровые)	LMK 331, LMP 331, LMP 307, LMP 308, LMP 808, LMK 307, LMK 309	от 4 до 20 мА (2-х пров.) ^(***) ; от 4 до 20 мА (3-х пров.); от 0 до 20 мА (3-х пров.); от 0 до 5 мА (3-х пров.); от 0 до 10 В (3-х пров.); от 0 до 5 В (3-х пров.); от 0 до 1 В (3-х пров.); от 0,5 до 4,5 В (3-х пров.); от 0,5 до 5,5 В (3-х пров.). HART, Modbus RTU.
	LMP 331i, LMP 308i, LMP 307i, LMK 358, LMK 858, LMK 351, LMK 457, LMK 458	от 4 до 20 мА (2-х пров.). HART, Modbus RTU
	LMP 305, LMP 305M, LMP 307M, LMK 306	от 4 до 20 мА (2-х пров.).
	LMK 358H	от 4 до 20 мА (2-х пров.). HART, Modbus RTU
Нормальные условия для преобразователей: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа – напряжение питания, В		от 21 до 25 от 30 до 80 от 84 до 106,7 от 21 до 27
<p>(*) Перенастраиваемые преобразователи могут быть настроены на любой диапазон измерений внутри указанного в данном разделе, с шагом не менее 1 кПа;</p> <p>(**) Конкретное значение предела допускаемой основной приведенной погрешности указано в паспорте преобразователя</p> <p>(***) Примечание: 2-х пров. и 3-х пров. – соответственно, 2-х. и 3-х проводная выходная электрическая цепь;</p>		

Технические характеристики преобразователей приведены в таблице 2.

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Модель	Значение
1	2	3
Рабочие условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	LMP 331, LMP 331i	от -25 до 85; от -40 до 85
	LMK 331, LMK 351	от -25 до 85
	LMP 305, LMP 305M, LMP 307, LMP 307M, LMK 358, LMK 358H, LMK 306, LMK 307, LMK 309, LMP 307i, LMP 308, LMP 308i	от -20 до 70
	LMP 808, LMK 858	от 0 до 50
	LMK 457, LMK 458	от -25 до 80; от -25 до 125
Рабочие условия эксплуатации: – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа		до 80 от 84 до 106,7

1	2	3
Напряжение питания постоянного тока, В	LМК 331, LMP 331, LMP 307, LMP 307M, LMP 308, LMP 808, LМК 307, LМК 309, LMP 331i, LMP 308i, LMP 305, LMP 305M, LМК 306, LMP 307i, LМК 358H	от 12 до 36 (2-х пров.); от 14 до 36 (3-х пров.); от 7 до 15 (3-х пров.); 5 (3-х пров.).
	LМК 358, LМК 858, LМК 351	от 9 до 36 (2-х пров.)
	LМК 457, LМК 458	от 9 до 32 (2-х пров.)
Габаритные размеры, мм, не более: длина×диаметр	LMP 331, LМК 331	90×35
	LMP 331i	120×35
	LМК 351	110×60
	LMP 307, LМК 307	125×27
	LMP 308, LMP 808	180×35
	LMP 308i	200×35
	LMP 305	140×19
	LMP 307M	130×21
	LМК 457, LМК 458	110×40
	LМК 358	200×40
	LМК 358H	230×40
	LМК 858	185×45
	LMP 305M, LМК 306	132×17
	LМК 309	115×40
Масса, кг, не более	LMP331, LMP 331i	0,2
	LМК 331	0,15
	LМК 351, LMP 307, LMP 307M, LMP 307i	0,2
	LМК 307	0,25
	LMP 305, LMP 305M, LМК 306	0,1
	LMP 808	0,3
	LМК 358, LМК 358H	0,65
	LMP 308, LMP 308i, LМК 309, LМК 858, LМК 457, LМК 458	0,4
Средний срок службы, лет		14
Средняя наработка на отказ, ч, не менее		100000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта печатным методом, а на прибор наносится наклейка с изображением знака утверждения типа.

Комплектность средства измерений

Комплектность преобразователей представлена в таблице 3.

Таблица 4 – Комплектность преобразователей давления

	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1	Преобразователь давления измерительный	-	1 шт.	Модель и исполнение по заказу.
2	Методика поверки	МП-202-007-2019	1 экз.	Поставляется 1 экз. на партию преобразователей.

	Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
3	Паспорт	БДСР.406239.001ПС	1 экз.	Поставляется с каждым прибором
4	Принадлежности по заказу	-	1	По дополнительному заказу.
5	Адаптеры		1	По дополнительному заказу.

Поверка

осуществляется по документу МП-202-007-2019 «Преобразователи давления измерительные LMP, LMK. Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС 05.02.2019 г.

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; (Регистрационный № 58794-14);

Калибратор давления портативный ЭЛМЕТРО-Паскаль-02 (Регистрационный № 25940-03);

Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный 52489-13);

Мультиметр 3458А (Регистрационный № 25900-03);

Мультиметр многоканальный прецизионный ЭЛМЕТРО-Кельвин (Регистрационный № 47848-11);

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

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится на корпус средства измерений и/или в паспорт, и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным LMP, LMK

ГОСТ Р 8.802-2012 «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 $1 - 1 \cdot 10^6$ Па

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

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

ТУ 4212-000-7718542411-05 «Преобразователи DMP, DMD, DS, DMK, ХАСТ, DM, DPS, НМР, НУ, LMP, LMK. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «БД СЕНСОРС РУС»
(ООО «БД СЕНСОРС РУС»)

ИНН 7718542411

Адрес: 117105, г. Москва. ул. Варшавское шоссе 35, стр. 1.

Телефон: +7 (495) 380-16-83, факс: +7 (495) 380-16-83

E-mail: sales@bdsensors.ru

Web-сайт: www.bdsensors.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

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.