

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры магнитострикционные LMT

Назначение средства измерений

Уровнемеры магнитострикционные LMT (далее – уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидких сред, а также уровня границы раздела жидких сред в резервуарах или технологических аппаратах.

Описание средства измерений

Принцип работы уровнемеров основан на взаимодействии магнитострикционного чувствительного элемента-волновода (далее – ЧЭ), помещенного внутри зонда, и постоянного магнита, находящегося в поплавке, при этом последний свободно перемещается вдоль зонда. Поплавок находится на поверхности измеряемой среды или на границе раздела двух жидких сред. Электронным блоком (далее – ЭБ) подаётся импульс, создающий перпендикулярное магнитное поле по всей длине магнитострикционного ЧЭ. В ЭБ начинается отсчёт времени. В месте нахождения поплавка с постоянным магнитом возникает импульс упругой деформации, который отражается в сторону ЭБ. На входе ЧЭ в ЭБ находится пьезокерамический преобразователь, преобразующий механические колебания отраженного импульса в электрический сигнал. В момент регистрации отраженного импульса отсчёт времени в ЭБ заканчивается. Измеренный интервал времени пропорционален расстоянию до поплавка. Уровень продукта определяется как разность значения высоты установки уровнемера и определенного расстояния. Измеряемое значение уровня преобразуется в стандартный выходной сигнал, цифровой сигнал или выводится на показывающее устройство (при наличии) уровнемера.

Уровнемеры состоят из:

- зонда, представляющего собой, в зависимости от заказа, жесткий стержень, либо гибкую трубу с установленным внутри магнитострикционным ЧЭ;
- направляющей, представляющей собой жесткую полую трубку из нержавеющей стали;
- электронного блока, включающего измерительный преобразователь и показывающее устройство (при заказе). Корпус электронного блока может быть изготовлен в зависимости от заказа из нержавеющей стали, или из алюминиевого сплава;
- поплавок со встроенным постоянным магнитом (для модификации LMT 100). В случае исполнения уровнемера на измерение уровня и уровня раздела жидких сред на направляющую устанавливается дополнительный поплавок.

Уровнемеры выпускаются в двух модификациях:

- LMT 100 – модификация уровнемеров, в которой поплавков (поплавки) со встроенным магнитом перемещается непосредственно по зонду или по направляющей уровнемера;
- LMT 200 – модификация уровнемеров, в которой поплавков (поплавки) со встроенным магнитом перемещается внутри выносной трубы, соединенной с резервуаром по принципу сообщающихся сосудов.

Общий вид уровнемеров представлен на рисунке 1.

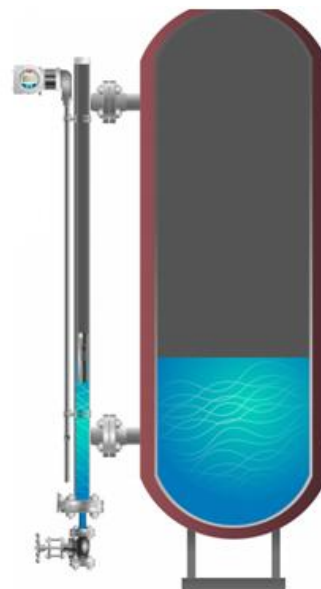
Пломбирование уровнемеров не предусмотрено.



Уровнемер модификации
LMT100
с ЭБ с показывающим
устройством и поплавком для
измерений уровня жидкости



Уровнемер модификации
LMT100
с ЭБ без показывающего
устройства и поплавками для
измерений уровня жидкости
и уровня раздела сред



Уровнемер модификации
LMT200
с ЭБ с показывающим
устройством



Места крепления маркировочных табличек на уровнемер

Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров магнитострикционных LMT

ABB ПРИБОРЫ К-ТЕК

1: Логотип изготовителя; 2: Адрес изготовителя; 3: Номер модели; 4: Серийный номер; 5: Вид направляющей; 6: Длина волновода; 7: Диапазон измерений; 8: Диапазон температур измеряемой среды; 9: Диапазон температур окружающей среды; 10: Параметры электропитания; 11: Токовый выход; 12: Тип технологического соединения; 13: Размер технологического соединения; 14: Номинальное давление или максимально допустимое давление; 15: Материал технологического соединения; 16: Дата изготовления; 17: Страна производства; 18: «Перед использованием изучите инструкцию»

Номер по каталогу: 3KXL000102U0100

Рисунок 2 – Пример паспортной таблички А уровнемеров магнитострикционных LMT:

1 – логотип изготовителя; 2 – адрес изготовителя; 3 – номер модели; 4 – серийный номер; 5 – вид направляющей; 6 – длина волновода; 7 – диапазон измерений; 8 – диапазон температур измеряемой среды; 9 – диапазон температур окружающей среды; 10 – параметры электропитания; 11 – токовый выход; 12 – тип технологического соединения; 13 – размер технологического соединения; 14 – номинальное давление или максимально допустимое давление; 15 – материал технологического соединения; 16 – дата изготовления в формате гггг/мм; 17 – страна производства; 18 – «Перед использованием изучите инструкцию»

ABB K-TEK PRODUCTS

Ex ia IIC T85°C...T300°C Da X
НАИИО UICB3 Nk EA3C
RU C-US.AA87.B.00139/19

Ex ia IIC T85°C...T4 Ga X
Ex ia IIC T80°C Da X
НАИИО UICB3 Nk EA3C
RU C-US.AA87.B.00139/19

2Ex ic IIC T6...T4 Gc X
Ex ic IIC T80°C Da X
НАИИО UICB3 Nk EA3C RU C-US.AA87.B.00139/19

2Ex nA IIC T6...T4 Gc X
НАИИО UICB3 Nk EA3C RU C-US.AA87.B.00139/19

CE IP65

П/Н: 3KXL065089U0100

Рисунок 3 – Пример сертификационной таблички В уровнемеров магнитострикционных LMT

ABB ПРИБОРЫ К-ТЕК

Калиб. Диапазон: _____

Идентификационный номер: _____

Макс. рабочее давление: _____

Макс. рабочая температура: _____

Номер по каталогу: 3KXL000103U0x00 СДЕЛАНО В США

Рисунок 4 – Пример идентификационной таблички С уровнемеров магнитострикционных LMT

Программное обеспечение

Уровнемеры содержат встроенное программное обеспечение (далее – ПО) и энергонезависимую память для хранения данных заводских настроек. Встроенное ПО обеспечивает:

- обработку и передачу измерительной информации от чувствительного элемента к измерительному преобразователю;
- отображение результатов измерений на показывающем устройстве (при наличии);
- измерение уровня, уровня границы раздела сред;
- формирование выходного аналогового и цифрового сигналов с коммуникацией по протоколам HART, FOUNDATION Fieldbus, Profibus PA (в зависимости от исполнения преобразователя);
- настройку и диагностику аппаратной части преобразователя.

Уровнемер обеспечивает идентификацию встроенного ПО посредством индикации номера версии и идентификационного наименования ПО на экране подключенного к нему компьютера.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Foundation Fieldbus	PROFIBUS	HART
Идентификационное наименование ПО	LMT_F	LMT_P	LMT_H
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.3	не ниже 1.0.2	не ниже 2.1.3
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация уровнемера	LMT100	LMT200
Диапазон измерений уровня (ML), мм:*		
- ЧЭ в жестком стержне	от 305 до 9000	от 305 до 15000
- ЧЭ в гибкой трубе в сегментированной направляющей	от 305 до 22800	-
Диапазон длин изготавливаемых волноводов (L) в зависимости от модификации уровнемера, мм:		
- ЧЭ в жестком стержне	от 305 до 9000	от 305 до 15000
- ЧЭ в гибкой трубе в сегментированной направляющей	от 305 до 22800	-
Длина верхней зоны нечувствительности (L_v) на волноводе, мм, не менее	25	
Длина нижней зоны нечувствительности на волноводе (L_n), мм, не менее	133	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня (уровня границы раздела сред), мм, для уровнемеров в диапазоне измерений $ML \leq 13000$ мм:	$\pm 1,3^{**}$	

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений уровня (уровня границы раздела сред), %, для уровнемеров в диапазоне измерений $ML > 13000$ мм:	$\pm 0,01^{**}$
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону выходного токового сигнала (4-20 мА) погрешности преобразования значения уровня в стандартный токовый выходной сигнал, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений на каждые 10°C : - пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений уровня и уровня границы раздела жидких сред, мм; - пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного токового сигнала (4-20 мА) погрешности преобразования значения уровня в стандартный токовый выходной сигнал, %	$\pm 1,3$ $\pm 0,01$
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$ - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	$+20 \pm 5$ от 30 до 80 от 84 до 106,7
Примечание: * - в соответствии с заказом (точное значение диапазона измерений определяется по формуле $ML = L - (L_n + L_v)$, где ML , L , L_n , L_v – диапазон измерений уровня, длина зонда, нижней и верхней зоны нечувствительности соответственно) ** - При периодической поверке на месте эксплуатации пределы допускаемой основной погрешности не более ± 3 мм	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип показывающего устройства (при наличии)	Жидкокристаллический (LCD)
Выходной аналоговый сигнал, мА	от 4 до 20 (токовая петля)
Выходной цифровой сигнал*	HART, FOUNDATION Fieldbus, Profibus PA
Напряжение питания постоянного тока, В	от 10,5 до 42
Потребляемая мощность, Вт, не более	1
Габаритные размеры уровнемеров, мм, не более* - высота - ширина - длина	190 110 $110 + L$
Масса, кг, не более*	20

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:* - диапазон температур окружающей среды, °C - относительная влажность, % - максимальное давление измеряемой среды, МПа - для модификации LMT100 - для модификации LMT200*** - плотность измеряемой среды, не менее, кг/м ³ - диапазон температур измеряемой среды, °C: - для модификации LMT100 - для модификации LMT200***	от -40 до +85** до 95 при температуре +35 °C 16,0 - 350 от -196 до +420 -
Степень защиты от внешних воздействий	IP66
Средний срок службы, лет, не менее	10
Маркировка взрывозащиты****: - искробезопасная цепь - взрывонепроницаемая оболочка	0Ex ia IIC T6...T4 Ga X Ex ia IIIC T80°C Da X 2Ex nA IIC T6...T4 Gc X 2Ex ic IIC T6...T4 Gc X Ex ic IIIC T80°C Dc X Ga/Gb Ex db IIC T6...T2 X Ex tb IIIC T85°C...T300°C Db X
Примечание: * - в соответствии с заказом; ** - LCD-дисплей функционирует при температуре от минус 20 до плюс 50 °C окружающей среды. При температуре ниже минус 20 °C и выше 50 °C исчезает индикация на дисплее, дисплей восстанавливает работоспособность при возвращении температуры в указанные пределы. При температуре ниже минус 20 °C и выше 50 °C для считывания результата измерений используется токовый выход, либо выходной цифровой сигнал; *** - модификация уровнемера LMT200 не имеет непосредственного контакта с измеряемой средой, поэтому данный параметр для данной модификации не имеет ограничений; **** - распространяется на уровнемеры производства ABB Inc., США	

Знак утверждения типа

наносят на маркировочную табличку на корпусе уровнемера методом наклейки и /или лазерной гравировки, и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации на уровнемер типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровень магнитострикционный	LMT100 или LMT200	1 шт.
Комплект принадлежностей		1 шт.*
Паспорт		1 экз.
Руководство по эксплуатации		1 экз.**
Методика поверки	МП 208-001-2020	1 экз.**
* - поставляется в соответствии с заказом ** - допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки		

Поверка

осуществляется по документу МП 208-001-2020 «ГСИ. Уровнемеры магнитострикционные LMT. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 21.01.2020 г.

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 1-го или 2-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 с диапазоном измерений равным диапазону поверяемого уровнемера и пределами абсолютной погрешности не превышающим 1/3 от основной погрешности поверяемого уровнемера.

- рулетка измерительная металлическая по ГОСТ 7502-98 класса точности 2 с диапазоном измерений равным диапазону поверяемого уровнемера (регистрационный номер 60606-15);

- калибратор процессов многофункциональный FLUKE-726, диапазон измерений силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,0002I+00,002)A$, где I – показания калибратора (регистрационный номер 52221-12).

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

Знак поверки наносится в паспорт на уровнемер или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к уровнемерам магнитострикционным LMT

Приказ Росстандарта № 3459 от 30 декабря 2019 года «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»

Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовители

ABB Inc., США

Адрес: 125 E. County Line Road

Warminster, PA 18974 USA (США)

Телефон/факс: +1 215 674 6000/+1 215 674 7183

ABB Engineering (Shanghai) Ltd., Китай

Адрес: No. 4528, KangXin Hwy

Pudong New District

Shanghai, 201319, P.R. China (Китай)

Телефон: +86 10 64231407

E-mail: instrumentservice.abbchina@cn.abb.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «АББ» (ООО «АББ»)

ИНН 7727180430

Адрес: 117335, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 58

Телефон/факс: +7 (495) 777-22-20 / (495) 777-22-01

E-mail: kip.a@ru.abb.com

Web-сайт: www.abb.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / 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.

« ____ » _____ 2020 г.