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;
- поплавка 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 поплавок (поплавки) со встроенным магнитом перемещается непосредственно по зонду или по направляющей уровнемера;
- LMT 200 – модификация уровнемеров, в которой поплавок (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

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»

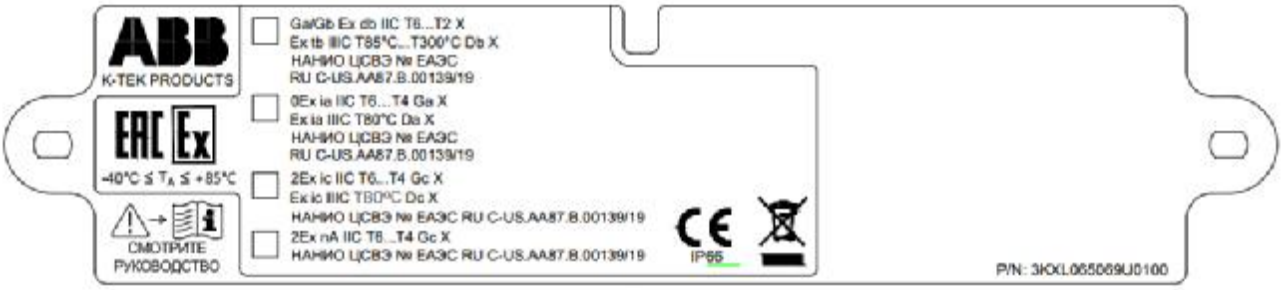

Рисунок 3 – Пример сертификационной таблички В уровнемеров магнитострикционных LMT

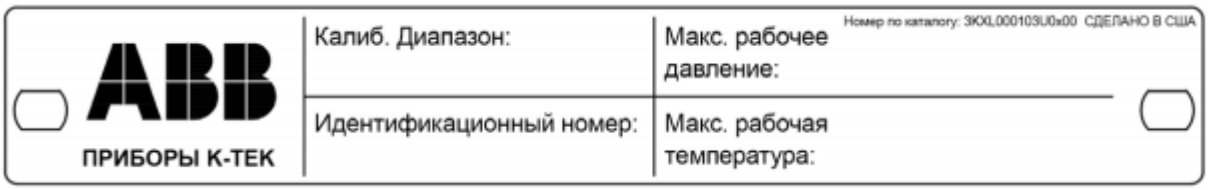

Рисунок 4 – Пример идентификационной таблички С уровнемеров магнитострикционных LMT

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 компьютеру.

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 - ЧЭ в гибкой трубе в сегментированной направляющей	 от 305 до 9000 от 305 до 22800	 от 305 до 15000 -
Диапазон длин изготавливаемых волноводов (L) в зависимости от модификации уровнемера, мм: - ЧЭ в жестком стержне - ЧЭ в гибкой трубе в сегментированной направляющей	 от 305 до 9000 от 305 до 22800	 от 305 до 15000 -
Длина верхней зоны нечувствительности ($L_в$) на волноводе, мм, не менее	25	
Длина нижней зоны нечувствительности на волноводе ($L_н$), мм, не менее	133	
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня (уровня границы раздела сред), мм, для уровнемеров в диапазоне измерений ML≤13000 мм:	±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:	±0,01**
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону выходного токового сигнала (4-20 мА) погрешности преобразования значения уровня в стандартный токовый выходной сигнал, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий измерений на каждые 10 °С: - 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, %	 ±1,3 ±0,01
Нормальные условия измерений - температура окружающей среды, ºС - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	 +20±5 от 30 до 80 от 84 до 106,7
Примечание: * - в соответствии с заказом (точное значение диапазона измерений определяется по формуле ML = L – ($L_н$+$L_в$), где ML, L, $L_н$, $L_в$ – диапазон измерений уровня, длина зонда, нижней и верхней зоны нечувствительности соответственно) ** - При периодической поверке на месте эксплуатации пределы допускаемой основной погрешности не более ±3мм	

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, °С	от -40 до +85**
- относительная влажность, %	до 95 при температуре +35 ºС
- максимальное давление измеряемой среды, МПа	
- для модификации LMT100	16,0
- для модификации LMT200***	-
- плотность измеряемой среды, не менее, кг/м^3	350
- диапазон температур измеряемой среды, °С:	
- для модификации LMT100	от -196 до +420
- для модификации LMT200***	-
Степень защиты от внешних воздействий	IP66
Средний срок службы, лет, не менее	10
Маркировка взрывозащиты****:	
- искробезопасная цепь	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
- взрывонепроницаемая оболочка	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 °С окружающей среды. При температуре ниже минус 20 °С и выше 50 °С исчезает индикация на дисплее, дисплей восстанавливает работоспособность при возвращении температуры в указанные пределы. При температуре ниже минус 20 °С и выше 50 °С 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
Уровнемер магнитострикционный	LMT100 или LMT200	1 шт.
Комплект принадлежностей		1 шт.*
Паспорт		1 экз.
Руководство по эксплуатации		1 экз.**
Методика поверки	МП 208-001-2020	1экз.**

_____
* - 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», утверждённому 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 ±(0,0002I+00,002)А, 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.