



BM26A-3000 Технические данные

Байпасный уровнемер для коррозионных жидкостей

- Изготовлен из ПВХ, полипропилена или PVDF для обеспечения высокой коррозионной стойкости
- Индикация уровня в диапазоне до 4 м / 13 фут (другие размеры по запросу)
- Флажки индикатора, размещенные в герметичной стеклянной трубке (IP68)

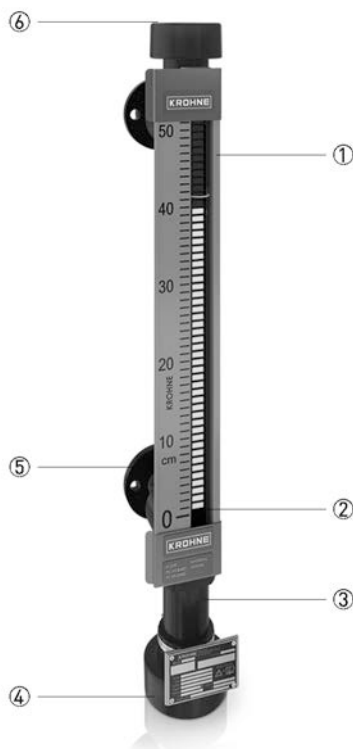
1 Особенности изделия	3
1.1 Байпасные уровнемеры для полного спектра применений	3
1.2 Принцип измерения	5
2 Технические характеристики	6
2.1 Технические характеристики	6
2.1.1 Байпасный уровнемер BM26A-3000	6
2.1.2 Герконовый преобразователь LT40	9
2.1.3 Предельные выключатели серии MS15 и MS40	14
2.2 Габаритные размеры	16
2.2.1 Байпасный уровнемер (измерительная камера) - общие габаритные размеры	16
2.2.2 Опции	18
2.2.3 Вспомогательные устройства	22
2.3 Максимальное рабочее давление: измерительная камера	23
3 Монтаж	25
3.1 Использование по назначению	25
3.2 Предмонтажная проверка	25
3.2.1 Общие указания	25
3.2.2 Отсечные клапаны	25
3.3 Герконовый преобразователь (LT40)	26
3.3.1 Общие указания	26
3.3.2 Тепловая изоляция	26
3.4 Предельные выключатели (серии MS15 и MS40)	27
3.4.1 Общие указания	27
3.4.2 Тепловая изоляция	28
4 Электрический монтаж	29
4.1 Герконовый преобразователь	29
4.1.1 Общие указания	29
4.1.2 Электрическая схема и процедура	29
4.2 Предельные выключатели	30
4.2.1 Общие указания	30
4.2.2 Электрическая схема и процедура	30
5 Примечания	31

1.1 Байпасные уровнемеры для полного спектра применений

BM26A-1000 - это простое, легковесное устройство, предназначенное для индикации или передачи значений уровня жидкости. Измерительная камера может быть изготовлена из следующих видов пластика: полипропилен, ПВХ или PVDF. Так как вес устройства минимальный, то оно подходит для монтажа на пластиковых резервуарах.

Индикация на байпасном уровнемере осуществляется при помощи поплавка, соединённого посредством магнитной связи с группой вертикально расположенных поворотных флажков. Опциональный герконовый преобразователь (LT40) также может передавать значение уровня в виде аналогового или дискретного сигнала. Для измерения уровня опциональные бистабильные переключатели (серии MS15 и MS40) могут быть подключены к измерительной камере.

Данное устройство подходит для измерения жидкостей плотностью 560...1200 кг/м³ / 34,96...74,91 фунт/фут³, в диапазоне температур -20...+100°C / -4...+212°F при давлении 0...6 бар изб. / 0...87 фунт/кв.дюйм изб. Директива ЕС для оборудования, работающего под давлением, не применяется к BM26A-3000.



- ① Байпасный уровнемер представляет собой цепочку из вращающихся флажков, размещенных в герметичной трубке, изготовленной из боросиликатного стекла; опции включают шкалу, единицы измерения на шкале и цвета флажков
- ② Красные флажки для индикации выхода поплавка из строя
- ③ Пластиковая измерительная камера, варианты материалов: ПВХ, PVDF и полипропилен
- ④ Опция: дренажный патрубок
- ⑤ Боковые технологические присоединения - DN20...50 (EN) / NPS 1...2 (ASME)
- ⑥ Опция: вентиляционный патрубок

Отличительные особенности

- Простая установка
- Трубка уровнемера повышенной видимости работает без источника электроэнергии
- Устойчив к следующим технологическим условиям: +100°C (+212°F) / 6 бар изб. (87 фунт/кв.дюйм изб.)
- Погрешность: уровнемер = ±10 мм / Герконовый преобразователь = ±5 мм
- Опциональный герконовый преобразователь LT40
 - Варианты выходного сигнала: 4...20 mA (HART 7), FOUNDATION™ fieldbus или PROFIBUS PA
 - Варианты погрешности: ±10мм (+/-0,4") или +/- 5 мм (+/- 0,2")
- Варианты уплотнительных прокладок: FKM/FPM, нитрил, PTFE и EPDM

Отрасли промышленности

- Химическая

Области применения

- Коррозионно-активные химические вещества
- Впрыск химических реагентов и узлы учета
- Химические реакторы
- Хлорщелочные процессы
- Скрубберы
- Резервуары для деионизации
- Изготовители пластиковых емкостей
- Ферментационные чаны
- Жидкостные экстракции
- Сборники орошающей фракции
- Серная кислота

1.2 Принцип измерения

Устройство функционирует по принципу сообщающихся сосудов. Выносная камера устанавливается сбоку резервуара. Рабочие условия в выносной камере и в резервуаре одинаковые.

В выносной камере находится поплавков. Поплавок содержит магниты, которые поворачивают флажки в индикаторной трубке и приводят в действие опционально доступные предельные выключатели и аналоговый преобразователь сбоку выносной камеры. Положение магнитов не соответствует уровню жидкости, поэтому в условиях завода шкалу смещают с учётом этой разницы. Расстояние, на которое смещаются магниты, зависит от плотности жидкости. Смотрите рисунок ниже:

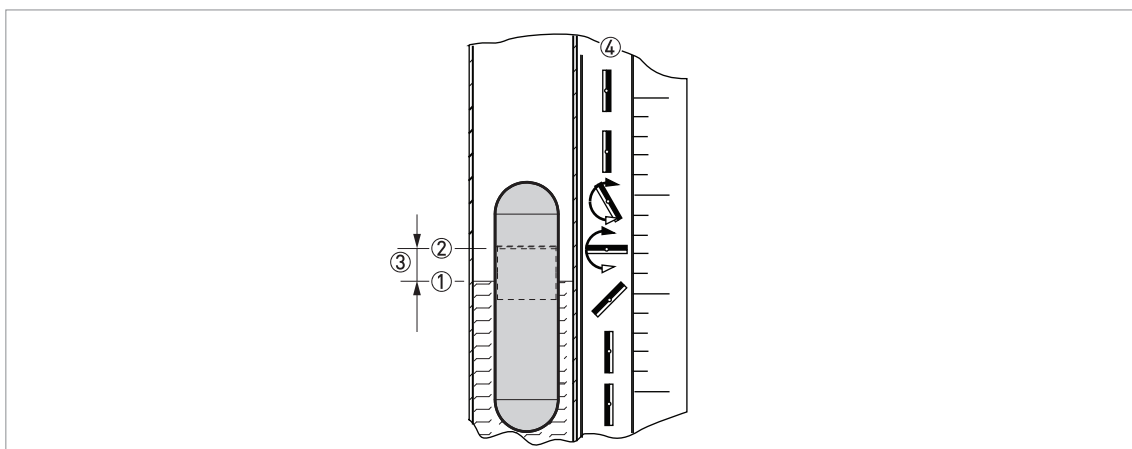


Рисунок 1-1: Смещение между уровнем жидкости и магнитом поплавка (смещение уровня жидкости)

- ① Уровень жидкости
- ② Вершина магнита поплавка. Магнитное поле вокруг вершины магнита поворачивает флажки на индикаторной трубке, на которой отображается уровень в резервуаре.
- ③ Смещение уровня жидкости. Данное смещение является разницей между уровнем жидкости и вершиной магнита поплавка. Это значение связано с типом поплавка в измерительной камере и плотностью жидкости.
- ④ Индикаторная трубка с желтыми/черными или красными/белыми флажками с опциональной шкалой в м/см, фут/дюйм, % (упрощенная) или пользовательскими единицами измерения объема

2.1 Технические характеристики

- Приведенные ниже данные распространяются на общие случаи применения. Если требуются данные, имеющие отношение к конкретной рабочей позиции, следует обратиться в региональное представительство нашей фирмы.
- Дополнительная информация (сертификаты, специализированный инструментарий, программное обеспечение...) и полный пакет документации на изделие доступны для загрузки бесплатно с Интернет-сайта (в разделе "Downloadcenter" - "Документация и ПО").

2.1.1 Байпасный уровнемер BM26A-3000

	ПВХ	Полипропилен	PVDF
--	-----	--------------	------

Измерительная система

Принцип измерения	Байпасный уровнемер - это выносная камера (работает по принципу сообщающихся сосудов). Поплавок в выносной камере с помощью магнитной системы соединён с механическим байпасным уровнемером.
Область применения	Индикация уровня жидкостей в применениях с давлением до 0...6 бар изб / 0...87 фунт/кв.дюйм изб
Параметры измерения	
Первичная измеряемая величина	Уровень магнитов поплавка в выносной камере
Вторичная измеряемая величина	Уровень или объем жидкости в резервуаре

Конструктивные особенности

Версии измерительной камеры	Боковое / боковое технологическое присоединение		
Диаметр измерительной камеры	Ø63 мм x 4,7 мм	Ø63 мм x 3 мм	Ø63 мм x 5,8 мм
Опции	Герконовый преобразователь LT40 без ЖК-дисплея в корпусе компактного или отдельного исполнения ①		
	Герконовый преобразователь LT40 с ЖК-дисплеем в корпусе компактного или отдельного исполнения ①		
	Бистабильные предельные выключатели ②		
Диапазон измерения (ML)	0,5...4,0 м / 1,64...13,1 фут (длиннее по запросу)		
Дисплей и пользовательский интерфейс			
Дисплей	Индикаторная трубка с поворотными двухцветными флажками: желтый/черный; красный/белый		
Индикация выхода поплавка из строя (в нижней части индикаторной трубки)	Оранжевые флажки		
Варианты маркировки шкалы	Шкала отсутствует; м + см; фут + дюйм; пользовательские единицы измерения объема, % (упрощенные) ③		

Точность измерений

Погрешность	±10 мм / 0,4"
Повторяемость	±10 мм / 0,4" (при условии, что плотность постоянная)
Максимальная скорость изменения	20 мм/с / 0,787"/с

	ПВХ	Полипропилен	PVDF
--	-----	--------------	------

Рабочие условия

Температура			
Рабочая температура	-20...+50°C / -4...+122°F	-20...+100°C / -4...+212°F	-20...+100°C / -4...+212°F
Температура окружающей среды	-20...+80°C / -4...+176°F (Приборы взрывозащищённого исполнения: смотрите дополнительные инструкции для взрывозащищённых версий или сертификаты по взрывозащите)		
Температура хранения	-20...+80°C / -4...+176°F		
Давление			
Рабочее давление	0...6 бар изб. / 0...87 фунт/кв.дюйм изб. ④		
Химические свойства			
Плотность	680...1200 кг/м ³ / 42,45...74,91 фунт/фут ³	560...1200 кг/м ³ / 34,96...74,91 фунт/фут ³	700...1200 кг/м ³ / 43,7...74,91 фунт/фут ³
Вязкость	≤ 500 мПа·с / ≤ 500 сП		
Прочие условия			
Степень пылевлагозащиты (IEC 60529)	Индикаторная трубка: IP66 / IP68 (0,15 бар изб.)		

Материалы

Выносная камера	ПВХ	Полипропилен	PVDF
Поплавок	ПВХ	Полипропилен	PVDF
Направляющая индикаторной трубки	Нержавеющая сталь (1.4401 / 316)		
Труба индикаторной трубки	Боросиликатное стекло 3.3 (соответствует требованиям ISO 3585) - герметичная труба		
Шкала (опционально)	Нержавеющая сталь (1.4401 / 316)		
Технологическое присоединение	Полипропилен	Полипропилен	Полипропилен
Варианты уплотнительных прокладок	FKM/FPM; нитрил; PTFE; EPDM		

Технологические присоединения

Фланцевое, EN	DN20...50 (тип B1) PN06; DN25...50 (тип B1) PN16
Фланцевое, ASME	NPS 1...2 (RF), класс 150 ⑤

Присоединения вентиляционного и дренажного патрубка

Варианты дренажного патрубка	Нет; G 3/8...3/4 (с внутренней резьбой) с заглушкой; 3/8...3/4 NPT (с внутренней резьбой) с заглушкой
Варианты вентиляционного патрубка	Нет; G 3/8...3/4 (с внутренней резьбой) с заглушкой; 3/8...3/4 NPT (с внутренней резьбой) с заглушкой

Электропитание

Предельные выключатели	Смотрите технические данные на MS15 и MS40
Герконовый преобразователь	Смотрите технические данные на LT40

	ПВХ	Полипропилен	PVDF
--	-----	--------------	------

Входные и выходные сигналы

Параметр	Обнаружение или индикация уровня
Выходной сигнал	Смотрите технические данные на герконовый преобразователь LT40 и предельные выключатели серии MS15 и MS40

Разрешения и сертификаты

CE	Устройство соответствует обязательным требованиям директив Европейского Союза (EU). Производитель удостоверяет успешно проведённые испытания устройства нанесением маркировки CE.
	Подробные данные о директивах EU и Европейских стандартах для данного устройства представлены в декларации соответствия EU. Вы можете бесплатно загрузить данный документ с веб-сайта (Документация и ПО).
Устойчивость к вибрации	EN 60721-3-4 - класс вибрации 4M4 (1...200 Гц:1g, полусинусоидальный импульс 15g ½: 6 мс)

Таблица 2-1: BM26A-3000: технические данные

- ① По дополнительным данным, см. пункт "Технические данные герконового преобразователя LT40" в данном разделе
- ② По дополнительным данным, см. пункт "Технические данные предельных выключателей серии MS15 и MS40" в данном разделе
- ③ Если на шкале, примыкающей к индикаторной трубке указаны единицы измерения (упрощенные) %, то она имеет диапазон 0...100% с шагом 10% между каждой меткой
- ④ Максимальное рабочее давление связано с диапазоном измерения (длина C-C), типом технологического присоединения и рабочей температурой. Смотрите раздел "Максимальное рабочее давление: измерительная камера" в данной главе.
- ⑤ NPS = национальный трубный диаметр. По дополнительным данным о размерах фланцев, см. стандарт ASME B16.5.

2.1.2 Герконовый преобразователь LT40

4...20 мА и 4...20 мА + модуль связи HART®

Измерительная система

Принцип измерения	Герконовый контакт приводится в действие с помощью магнитного поплавка в выносной камере
Первичная измеряемая величина	Сопротивление
Вторичная измеряемая величина	Уровень или объем жидкости в резервуаре

Конструктивные особенности

Описание прибора	Геркон и 2-проводный модуль преобразователей с питанием от токовой петли крепится сбоку выносной камеры байпасного уровнемера. Модуль преобразователей преобразует разницу в сопротивлении в выходной сигнал. При использовании герконового преобразователя LT40 в многоточечном режиме, то можно подключить к сети до 63 преобразователей, соответствующей промышленному протоколу HART®.
Опции	Положение модуля преобразователей: LT40 C - корпус в компактном исполнении сверху герконового контакта
	Положение модуля преобразователей: LT40 C - корпус в компактном исполнении снизу герконового контакта
	Положение модуля преобразователей: LT40 F - корпус в отдельном исполнении подключен к нижней части герконового контакта. Макс. длина кабеля: 25 м / 82 фут.
	Модуль ЖК-дисплея (только для невзрывозащищенных устройств и устройств с взрывозащитой вида "взрывонепроницаемая оболочка" (Ex d))
Вспомогательные устройства	Универсальный базовый модуль питания С 95 (для монтажа в панели, 2 реле, 4-значный локальный индикатор, невзрывозащищенное исполнение)
	Универсальный базовый модуль питания С 95 (для монтажа в панели, 2 реле, выходной сигнал 4...20 мА, 4-значный локальный индикатор, невзрывозащищенное исполнение)
Дисплей и пользовательский интерфейс	
Дисплей	Опционально 2-проводный модуль ЖК-дисплея (с подсветкой)
	4-значный ЖК-дисплей с возможностью отображения отрицательных чисел, 2-кнопочная клавиатура. Возможность выбора количества десятичных знаков: от 0 до 3.
Доступные единицы измерения	мм; дюймы; %
Диапазон	-1999...9999

Точность измерений

Разрешающая способность	Стандарт: ± 10 мм / 0,4" (при условии, что плотность постоянная)
	Опция: ± 5 мм / 0,2" (при условии, что плотность постоянная)

Рабочие условия

Температура	
Температура окружающей среды, преобразователь	-40...+80°C / -40...+176°F ①
Температура окружающей среды, ЖК-дисплей	-20...+70°C / -4...+158°F ①

Рабочая температура	Температура окружающей среды связана с рабочей температурой. Не устанавливайте теплоизоляцию вокруг корпуса преобразователя. См. раздел "Пределы температуры: герконовый преобразователь LT40 C/F" в данной главе.
Температура хранения	-40...+80°C / -40...+176°F
Давление	
Рабочее давление	Атмосферное давление
Прочие условия	
Длительность прогрева	30 с
Время отклика	1...60 с ②
Степень пылевлагозащиты (IEC 60529)	IP66 / IP68 (непрерывное погружение на глубину 1,5 м на 2 недели)
Относительная влажность воздуха (RH)	0...99%

Условия монтажа

Примечания	Перед отправкой с завода герконовый преобразователь LT40 калибруется и крепится к выносной камере.
Габаритные размеры	См. раздел "габаритные размеры"

Материалы

Корпус	Алюминий, покрытый полиэфиром
Герконовая трубка	Нержавеющая сталь (1.4401 / 316)
Хомут	Нержавеющая сталь (1.4401 / 316)
Кабельный ввод	Пластик (только для M20 x 1,5), никелированная латунь, нержавеющая сталь

Электропитание

Напряжение, без ЖК-дисплея	не-Ex или Ex db: 10...35 В пост.тока
	Ex ia: 10...30 В пост.тока
Напряжение, с ЖК-дисплеем	не-Ex или Ex db: 17...35 В пост.тока
Электрические данные EN 60947-1	Категория перенапряжения I
Кабельный ввод	M20 x 1,5; 1/2 NPT
Кабельный ввод	Нет; M20 x 1,5; 1/2 NPT
Параметры искробезопасной цепи для устройств с взрывозащитой вида Ex ia	Смотрите дополнительные инструкции для взрывозащищённых версий или сертификаты по взрывозащите

Входные и выходные сигналы

Токовый выход	
Диапазон выходного сигнала	4...20 мА
Сигнал ошибки	Высокий: 21 мА; Низкий: 3,6 мА - соответствует требованиям NAMUR NE 43
HART®	
Описание	Цифровой сигнал, передаваемый вместе с токовым выходным сигналом (протокол HART®)
Версия	7
Многоточечный режим	Да, токовый выход = 4 мА. Адрес опроса 1...15.

Сертификаты

CE	Устройство соответствует обязательным требованиям директив Европейского Союза (EU). Производитель удостоверяет успешно проведенные испытания устройства нанесением маркировки CE. Подробные данные о директивах EU и Европейских стандартах для данного устройства представлены в декларации соответствия EU. Вы можете бесплатно загрузить данный документ с веб-сайта (Документация и ПО).
Взрывозащита	
ATEX (Сертификация EU типа образца)	II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga или II 2 G Ex ia IIC T6...T1 Gb ③ II 2 G Ex db IIC T6...T1 Gb
IECEx	Ex ia IIC T6...T1 Ga или Ex ia IIC T6...T1 Gb ③ Ex db IIC T6...T1 Gb
Другие стандарты и сертификаты	
ЭМС	Директива по электромагнитной совместимости ④ NAMUR NE 21 (в подготовке) ⑤
Устойчивость к вибрации	EN 60721-3-4 - класс вибрации 4M4 (1...200 Гц:1g, полусинусоидальный импульс 10g ½: 11 мс)
NAMUR	NAMUR NE 43 ⑥

Таблица 2-2: LT40 (4...20 мА и 4...20 мА + модуль связи HART®): технические данные

- ① Температура окружающей среды связана с рабочей температурой. Не устанавливайте теплоизоляцию вокруг корпуса преобразователя. См. раздел "Пределы температуры: герконовый преобразователь LT40 C/F" в данной главе.
- ② Данное значение программируется произвольно
- ③ Данный сертификат взрывозащиты не включает опциональный модуль ЖК-дисплея
- ④ LT40 F: Сильные помехи от ЭМС-излучения (EN 61000-4-6) могут стать причиной отклонения максимум 1,8% по всему диапазону измерений
- ⑤ Электромагнитная совместимость промышленного и лабораторного оборудования
- ⑥ Стандартизация уровня сигнала для информации о неисправности цифровых передатчиков

Коммуникационный протокол Fieldbus

	FOUNDATION™ fieldbus	PROFIBUS PA
--	----------------------	-------------

Измерительная система

Принцип измерения	Герконовый контакт приводится в действие с помощью магнитного поплавка в выносной камере
Первичная измеряемая величина	Сопротивление
Вторичная измеряемая величина	Уровень и объем жидкости в выносной камере

Конструктивные особенности

Описание прибора	Геркон и 2-проводный модуль преобразователей с питанием от токовой петли крепится сбоку выносной камеры байпасного уровнемера. Модуль преобразователей преобразует разницу в сопротивлении в выходной сигнал.	
Описание модуля преобразователей	Разница в сопротивлении преобразуется в сигнал, соответствующий промышленному протоколу FOUNDATION™ fieldbus.	Разница в сопротивлении преобразуется в сигнал, соответствующий промышленному протоколу PROFIBUS PA.

	FOUNDATION™ fieldbus	PROFIBUS PA
Опции	Положение модуля преобразователей: LT40 C - корпус в компактном исполнении сверху герконового контакта	
	Положение модуля преобразователей: LT40 C - корпус в компактном исполнении снизу герконового контакта	
	Положение модуля преобразователей: LT40 F - корпус в отдельном исполнении подключен к нижней части герконового контакта. Макс. длина кабеля: 25 м / 82 фут.	
Дисплей и пользовательский интерфейс		
Дисплей	Нет	

Точность измерений

Разрешающая способность	Стандарт: ±10 мм / 0,4" (при условии, что плотность постоянная)
	Опция: ±5 мм / 0,2" (при условии, что плотность постоянная)

Рабочие условия

Температура	
Температура окружающей среды	-40...+80°C / -40...+176°F ①
Рабочая температура	Температура окружающей среды связана с рабочей температурой. Не устанавливайте теплоизоляцию вокруг корпуса преобразователя. См. раздел "Пределы температуры: герконовый преобразователь LT40 C/F" в данной главе.
Температура хранения	-40...+80°C / -40...+176°F
Давление	
Рабочее давление	Атмосферное давление
Прочие условия	
Степень пылевлагозащиты (IEC 60529)	IP66 / IP68 (непрерывное погружение на глубину 1,5 м на 2 недели)
Относительная влажность воздуха (RH)	0...99%

Условия монтажа

Примечания	Перед отправкой с завода герконовый преобразователь LT40 калибруется и крепится к выносной камере.
Габаритные размеры	См. раздел "габаритные размеры"

Материалы

Корпус	Алюминий, покрытый полиэфиром
Герконовая трубка	Нержавеющая сталь (1.4401 / 316)
Хомут	Нержавеющая сталь (1.4401 / 316)
Кабельный ввод	Пластик (только для M20 x 1,5), никелированная латунь, нержавеющая сталь

Электропитание

Напряжение	не-Ex или Ex db: 9...32 В пост.тока
	Ex ia: 9...30 В пост.тока
Электрические данные EN 60947-1	Категория перенапряжения I
Кабельный ввод	M20 x 1,5; 1/2 NPT

	FOUNDATION™ fieldbus	PROFIBUS PA
Кабельный ввод	Нет; M20 × 1,5; 1/2 NPT	
Параметры искробезопасной цепи для устройств с взрывозащитой вида Ex ia	Смотрите дополнительные инструкции для взрывозащищённых версий или сертификаты по взрывозащите	
FOUNDATION™ fieldbus		
Описание	Протокол FOUNDATION™ fieldbus	Не прим.
PROFIBUS PA		
Описание	Не прим.	Протокол PROFIBUS PA, профиль А и В, версия 3.0 (EN 50170 часть 2)

Разрешения и сертификаты

CE	Устройство соответствует обязательным требованиям директив Европейского Союза (EU). Производитель удостоверяет успешно проведённые испытания устройства нанесением маркировки CE. Подробные данные о директивах EU и Европейских стандартах для данного устройства представлены в декларации соответствия EU. Вы можете бесплатно загрузить данный документ с веб-сайта (Документация и ПО).	
Взрывозащита		
ATEX (Сертификация EU типа образца)	II 1 G Ex ia IIC T6...T1 Ga или II 2 G Ex ia IIC T6...T1 Gb	
	II 2 G Ex db IIC T6...T1 Gb	
IECEX	Ex ia IIC T6...T1 Ga или Ex ia IIC T6...T1 Gb	
	Ex db IIC T6...T1 Gb	
Другие стандарты и сертификаты		
ЭМС	Директива по электромагнитной совместимости	
Устойчивость к вибрации	EN 60721-3-4 - класс вибрации 4M4 (1...200 Гц; 1g, полусинусоидальный импульс 10g ½: 11 мс)	

Таблица 2-3: LT40 (коммуникационный протокол fieldbus): технические данные

- ① Предел температуры окружающей среды связан с рабочей температурой. Не устанавливайте теплоизоляцию вокруг корпуса преобразователя. См. раздел "Пределы температуры: герконовый преобразователь LT40 C/F" в данной главе.

2.1.3 Предельные выключатели серии MS15 и MS40

	MS15	MS40
--	------	------

Измерительная система

Принцип измерения	Бистабильные предельные выключатели (SPDT), приводимые в действие при помощи магнитной системы поплавка, расположенного в измерительной камере
Область применения	Обнаружение уровня

Конструктивные особенности

Описание прибора	Предельный выключатель, закрепленный на выносной камере байпасного уровнемера
------------------	---

Точность измерений

Гистерезис	Значение гистерезиса соответствует модели байпасного уровнемера. По дополнительным данным смотрите руководство по эксплуатации.
------------	---

Рабочие условия

Температура	
Температура окружающей среды	-40...+80°C / -40...+176°F ①
Рабочая температура	Температура окружающей среды связана с рабочей температурой. Не устанавливайте теплоизоляцию вокруг корпуса преобразователя. См. раздел "Пределы температуры: предельный выключатель серии MS15" и "Пределы температуры: предельный выключатель серии MS40" в данной главе.
Рабочая температура	-40...+115°C / -40...+239°F ② -40...+120°C / -40...+248°F ②
Температура хранения	-40...+80°C / -40...+176°F
Давление	
Рабочее давление	Атмосферное давление Макс. высота над уровнем моря: 2000 м / 6560 фут
Прочие условия	
Степень пылевлагозащиты (IEC 60529)	MS15: IP66 / IP68 (на глубине 1,5 м на 2 недели) MS40: IP66
Относительная влажность воздуха (RH)	0...99%

Условия монтажа

Примечания	Отрегулируйте положение предельного выключателя в соответствии с гистерезисом (смещение точки переключения) и плотностью жидкости
Габаритные размеры	См. раздел "габаритные размеры"

Материалы

Корпус	Алюминий с эпоксидным порошковым покрытием
--------	--

	MS15	MS40
Хомут	Нержавеющая сталь (1.4401 / 316)	
Кабельный ввод	Пластик (только для M20 x 1,5), никелированная латунь, нержавеющая сталь	Пластик

Электрические подключения

Коммутационная способность	MS15 / MS40: Абсолютные значения: 250 В пост./пер.тока; 1 А; 60 ВА/Вт	
	MS15 NAMUR / MS40 NAMUR: Соответствует требованиям DIN 19234 (NAMUR); Умакс. = 13 В пост.тока	
Электрические данные EN 60947-5-1 (только MS15 и MS40)	Категория перенапряжения II	
	Номинальное напряжение изоляции, U_i : 250 В пер.тока или 250 В пост.тока	
	Номинальное выдерживаемое импульсное напряжение, $U_{имп}$: 2,5 кВ	
	Номинальный ток термической стойкости, I_t : 1 А	
Категория применения (EN 60947-5-1) с номинальным током и напряжением	Уровень загрязнения: 4	
	AC13: $I_e = 0,5$ А; Умакс. = 60 В пер.тока	
	AC13: $I_e = 0,25$ А; Умакс. = 250 В пер.тока	
	DC12: $I_e = 1$ А; Умакс. = 60 В пост.тока	
Защита устройства от короткого замыкания	DC13: $I_e = 0,5$ А; Умакс. = 60 В пост.тока	
	Предохранитель 0,25 А, тип тока отключения 1500 А (IEC 60127-2/1)	
Данные искробезопасной цепи	Предохранитель 1 А, категория применения gG (IEC 60269) или тип тока отключения 1500 А (IEC 60127-2/1)	
	Смотрите дополнительные инструкции для взрывозащищённых версий или сертификаты по взрывозащите	
Кабельный ввод	M20 x 1,5; 1/2 NPT	M16 x 1,5
Кабельный ввод	Нет; M20 x 1,5; 1/2 NPT	M16 x 1,5

Разрешения и сертификаты

CE	Устройство соответствует обязательным требованиям директив Европейского Союза (EU). Производитель удостоверяет успешно проведённые испытания устройства нанесением маркировки CE.	
	Подробные данные о директивах EU и Европейских стандартах для данного устройства представлены в декларации соответствия EU. Вы можете бесплатно загрузить данный документ с веб-сайта (Документация и ПО).	
Взрывозащита		
ATEX (Сертификация EU типа образца)	II 1 G Ex ia IIC T6...T1 или II 2 G Ex ia IIC T6...T1 Gb	
	II 2 G Ex db IIC T6...T1 Gb	Не прим.
IECEX	Ex ia IIC T6...T1 Ga или Ex ia IIC T6...T1 Gb	
	Ex db IIC T6...T1 Gb	Не прим.

	MS15	MS40
Другие стандарты и сертификаты		
Директива по низковольтному оборудованию	MS15 / MS40: Директива о низковольтном оборудовании (LVD)	
	MS15 NAMUR / MS40 NAMUR: не прим.	
Устойчивость к вибрации	EN 60721-3-4 - класс вибрации 4M4 (1...200 Гц:1g, полусинусоидальный импульс 10g ½: 11 мс)	

Таблица 2-4: Предельные выключатели серии MS15 и MS40: технические данные

- ① Температура окружающей среды связана с рабочей температурой. Не устанавливайте теплоизоляцию вокруг корпуса преобразователя. См. раздел "Пределы температуры: предельный выключатель серии MS15" и "Пределы температуры: предельный выключатель серии MS40" в данной главе.
- ② Рабочая температура - это температура электроники

2.2 Габаритные размеры

2.2.1 Байпасный уровнемер (измерительная камера) - общие габаритные размеры

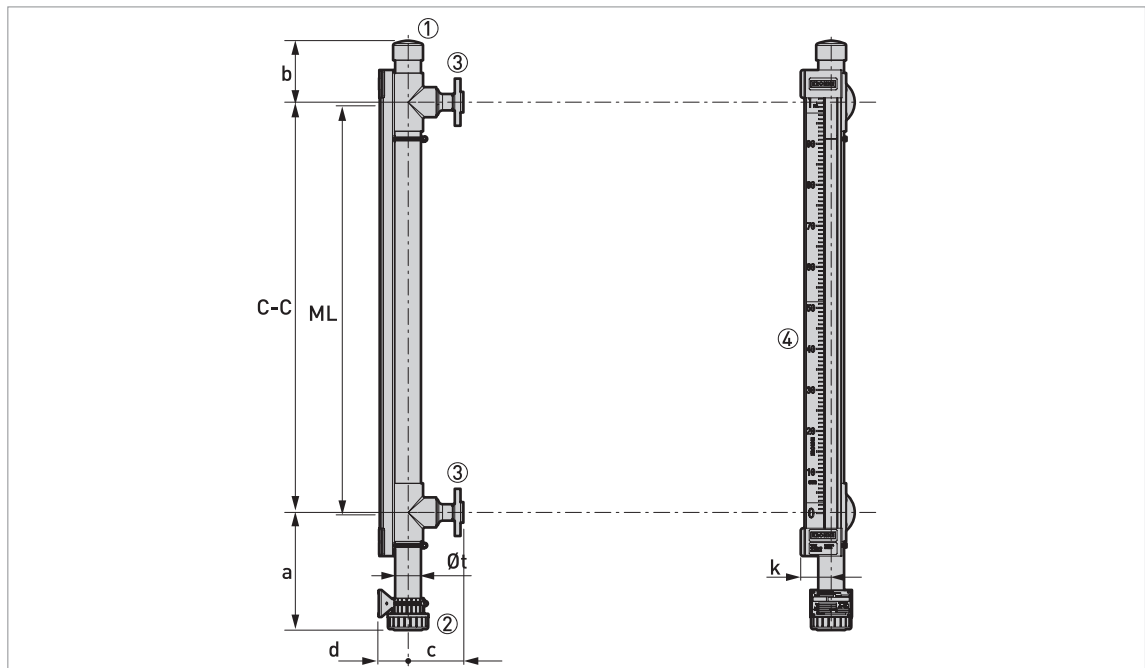


Рисунок 2-1: Байпасный уровнемер (измерительная камера - версии из полипропилена, ПВХ и PVDF): боковое - боковое технологическое присоединение

- ① Опциональный вентиляционный патрубок с резьбовым присоединением 3/8...3/4 NPT или G 3/8...3/4 (с заглушкой)
- ② Опциональный дренажный патрубок с резьбовым присоединением 3/8...3/4 NPT или G 3/8...3/4 (с заглушкой)
- ③ Технологическое присоединение (фланцевое)
- ④ Индикаторная трубка с опциональной шкалой (мм, дюйм, упрощенные % или единицами измерения объема)

- *a* = расстояние от осевой линии нижнего присоединения до нижней части устройства
- *b* = расстояние от осевой линии верхнего присоединения до верхней части устройства
- *C-C* = расстояние между осями верхнего и нижнего технологического присоединения
- *ML* = длина измерения

Другие размеры доступны по запросу.

Материал устройства	Габаритные размеры [мм]							
	a	b	C-C	Мл	c	d	k	Øt
Полипропилен	252	150	500...4000 ①	①	②	73	74	63
ПВХ	274							
PVDF	332							

Таблица 2-5: Боковое - боковое технологическое присоединение: общие размеры в мм

① Данное значение соответствует размерам "С-С", указанным в заказе

② Если размер фланцевого присоединения DN40 или NPS 1 1/2, то c = 155 мм. Для всех других размеров фланцевого присоединения, c = 135 мм.

Материал устройства	Габаритные размеры [мм]							
	a	b	C-C	Мл	c	d	k	Øt
Полипропилен	9,92	5,91	19,7...157,5 ①	①	②	2,9	2,9	2,48
ПВХ	10,79							
PVDF	13,07							

Таблица 2-6: Боковое - боковое технологическое присоединение: общие размеры в дюймах

① Данное значение соответствует размерам "С-С", указанным в заказе

② Если размер фланцевого присоединения DN40 или NPS 1 1/2, то c = 6,10". Для всех других размеров фланцевого присоединения, c = 5,31".

2.2.2 Опции

Герконовый преобразователь LT40 C (компактное исполнение)

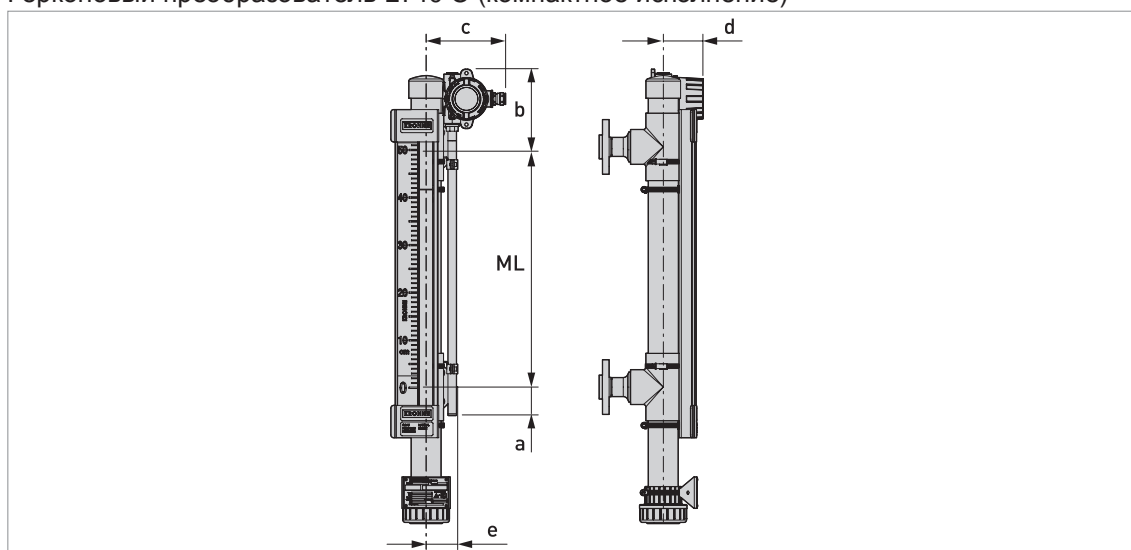


Рисунок 2-2: Герконовый преобразователь LT40 C (компактное исполнение)

Габаритные размеры [мм]					
a	b	c	Мл	d	e
57	163,5	167,4	500...4000	84	64

Таблица 2-7: Герконовый преобразователь LT40 C: размеры в мм

Габаритные размеры [дюйм]					
a	b	c	Мл	d	e
2,2	6,4	6,6	19,7...157,5	3,3	2,5

Таблица 2-8: Герконовый преобразователь LT40 C: размеры в дюймах

Герконовый преобразователь LT40 F (раздельное исполнение)

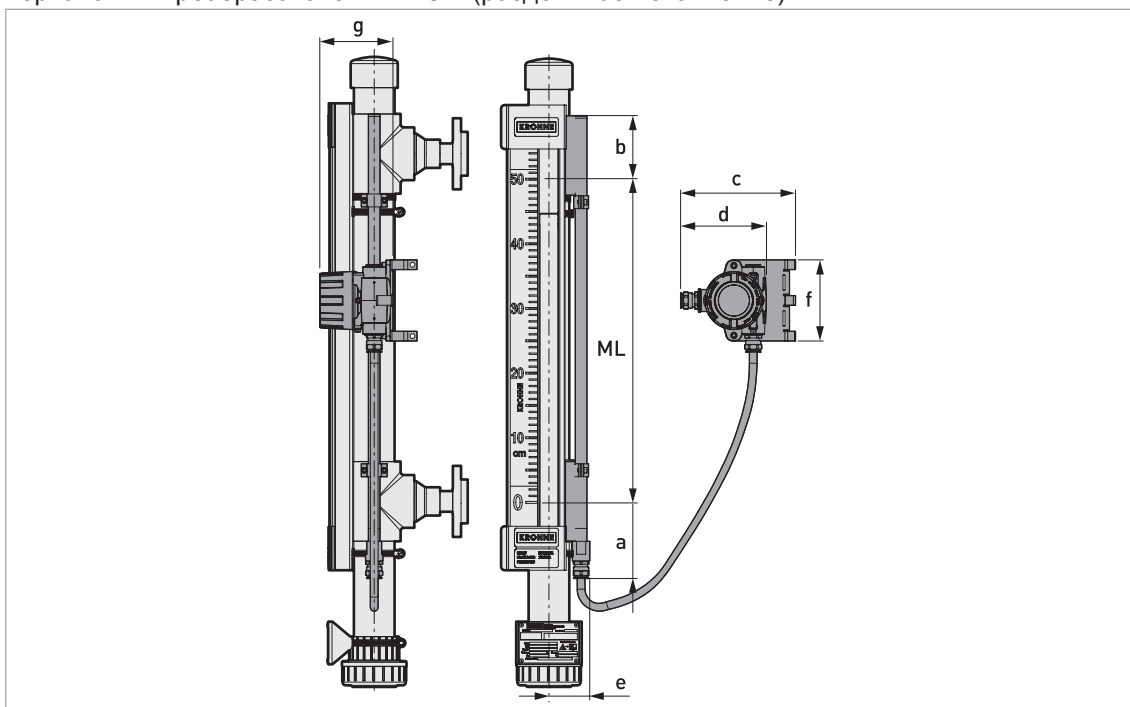


Рисунок 2-3: Герконовый преобразователь LT40 F (раздельное исполнение)

Габаритные размеры [мм]							
a	b	c	d	Мл	e	f	g
57	163,5	176	133	500...4000	50	125,5	62

Таблица 2-9: Герконовый преобразователь LT40 F: размеры в мм

Габаритные размеры [дюйм]							
a	b	c	d	Мл	e	f	g
2,24	6,44	6,93	5,24	19,7...157,5	1,97	4,94	2,44

Таблица 2-10: Герконовый преобразователь LT40 F: размеры в дюймах

Опора для герконового преобразователя LT40 F

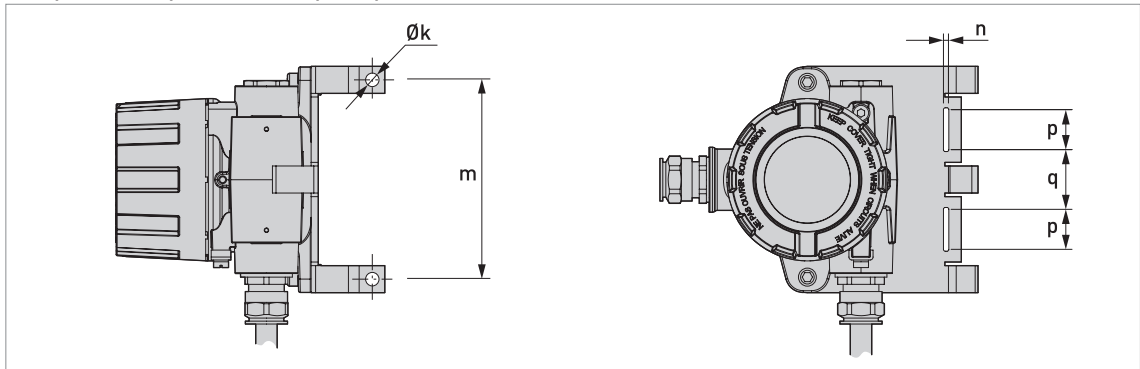


Рисунок 2-4: Опора для герконового преобразователя LT40 F

Габаритные размеры [мм]				
$\varnothing k$	m	n	p	q
7,5	107,75	3	24,25	31

Таблица 2-11: Опора для герконового преобразователя LT40 F: размеры в мм

Габаритные размеры [дюйм]				
$\varnothing k$	m	n	p	q
0,30	4,24	0,12	0,95	1,22

Таблица 2-12: Опора для герконового преобразователя LT40 F: размеры в дюймах

Предельные выключатели серии MS15 и MS40

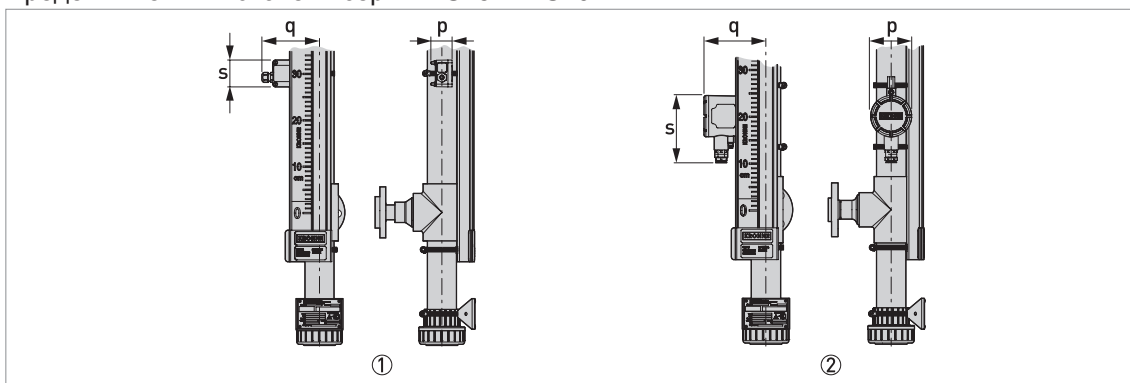


Рисунок 2-5: Предельные выключатели серии MS15 и MS40

- ① Байпасный уровнемер с предельным выключателем серии MS15
 ② Байпасный уровнемер с предельным выключателем серии MS40

Версия предельного выключателя	Габаритные размеры [мм]		
	p	q	s
MS15	88	133	143,5
MS40	46	119	56

Таблица 2-13: Предельные выключатели серии MS15 и MS40: размеры в мм

Версия предельного выключателя	Габаритные размеры [дюйм]		
	p	q	s
MS15	3,46	5,24	5,65
MS40	1,81	4,68	2,20

Таблица 2-14: Предельные выключатели серии MS15 и MS40: размеры в дюймах

2.2.3 Вспомогательные устройства

Кронштейн

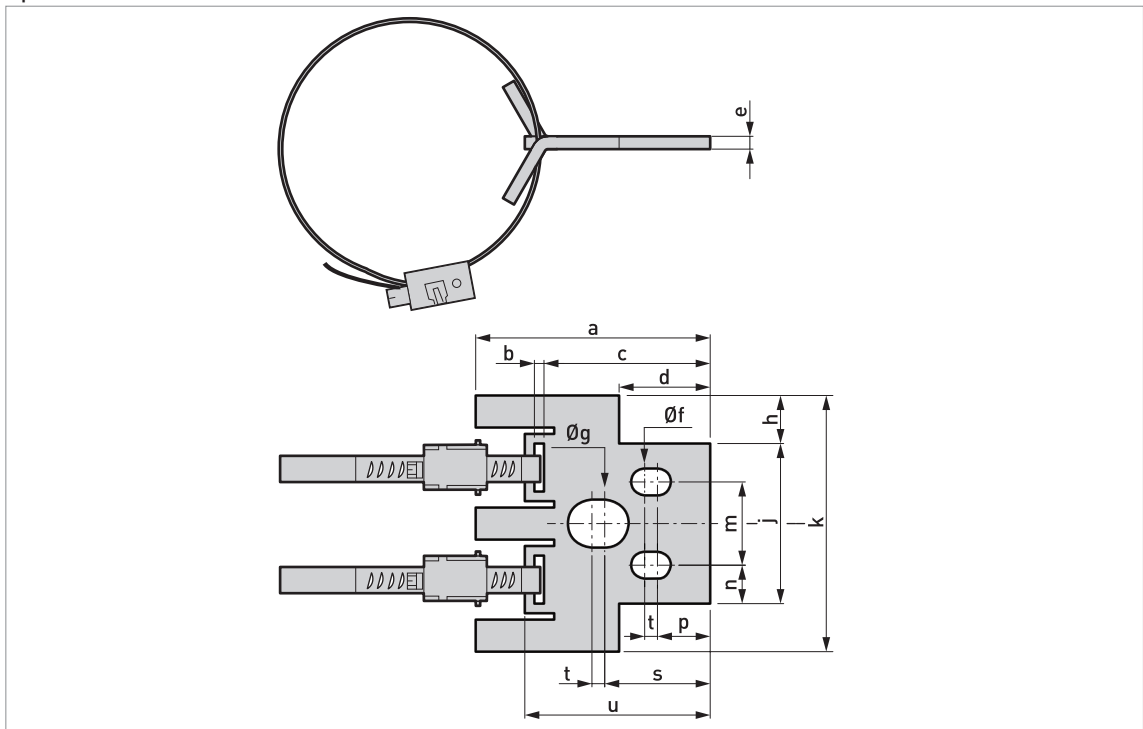


Рисунок 2-6: Кронштейн

Кронштейн является дополнительным оборудованием. При необходимости отправьте заказ Вашему поставщику.

	Габаритные размеры [мм]															
	a	b	c	d	e	Øf	Øg	h	j	k	m	n	p	s	t	u
Кронштейн	73	3	52	28,5	4	8,4	15	15	50	80	26	12	16,5	33	4	58

Таблица 2-15: Кронштейн: размеры в мм

	Габаритные размеры [дюйм]															
	a	b	c	d	e	Øf	Øg	h	j	k	m	n	p	s	t	u
Кронштейн	2,87	0,12	2,05	1,12	0,16	0,33	0,59	0,59	1,97	3,15	1,02	0,47	0,65	1,30	0,16	2,28

Таблица 2-16: Кронштейн: размеры в дюймах

2.3 Максимальное рабочее давление: измерительная камера

Не используйте устройство при рабочем давлении выше максимального предела для указанной температуры.

Максимальное рабочее давление [бар] для указанной максимальной рабочей температуры [°C]

Стандарт	Номинальное давление	Диапазон измерения, L (C-C)	Максимальная рабочая температура [°C]				
			-20	+20	+38	+50	+100
		[м]	Максимальное рабочее давление [бар изб.]				
EN 1092-1	PN6	$0,5 \leq L \leq 1$	6	6	6	5	1 ①
		$1 < L \leq 2$	3	3	3	3	1 ①
		$2 < L \leq 3$	2	2	2	2	1 ①
		$3 < L \leq 4$	2	2	2	2	1 ①
EN 1092-1	PN16	$0,5 \leq L \leq 1$	6	6	6	5	1 ①
		$1 < L \leq 2$	3	3	3	3	1 ①
		$2 < L \leq 3$	2	2	2	2	1 ①
		$3 < L \leq 4$	2	2	2	2	1 ①
ASME B16.5	Класс 150	$0,5 \leq L \leq 1$	6	6	6	5	1 ①
		$1 < L \leq 2$	3	3	3	3	1 ①
		$2 < L \leq 3$	2	2	2	2	1 ①
		$3 < L \leq 4$	2	2	2	2	1 ①

Таблица 2-17: Максимальное рабочее давление [бар изб.] для указанной максимальной рабочей температуры [°C]

① Не используйте измерительную камеру из ПВХ при рабочей температуре более +50°C

Максимальное рабочее давление [фунт/кв. дюйм изб.] для указанной максимальной рабочей температуры [°F]

Стандарт	Номинальное давление	Диапазон измерения, L (C-C)	Максимальная рабочая температура [°F]				
			-4	+68	+100,4	+122	+212
		[фут]	Максимальное рабочее давление [фунт/кв.дюйм изб.]				
EN 1092-1	PN6	$1,6 \leq L \leq 3,3$	87,0	87,0	87,0	72,5	14,5 ①
		$3,3 < L \leq 6,6$	43,5	43,5	43,5	43,5	14,5 ①
		$6,6 < L \leq 9,8$	29,0	29,0	29,0	29,0	14,5 ①
		$9,8 < L \leq 13,1$	29,0	29,0	29,0	29,0	14,5 ①
EN 1092-1	PN16	$1,6 \leq L \leq 3,3$	87,0	87,0	87,0	72,5	14,5 ①
		$3,3 < L \leq 6,6$	43,5	43,5	43,5	43,5	14,5 ①
		$6,6 < L \leq 9,8$	29,0	29,0	29,0	29,0	14,5 ①
		$9,8 < L \leq 13,1$	29,0	29,0	29,0	29,0	14,5 ①
ASME B16.5	Класс 150	$1,6 \leq L \leq 3,3$	87,0	87,0	87,0	72,5	14,5 ①
		$3,3 < L \leq 6,6$	43,5	43,5	43,5	43,5	14,5 ①
		$6,6 < L \leq 9,8$	29,0	29,0	29,0	29,0	14,5 ①
		$9,8 < L \leq 13,1$	29,0	29,0	29,0	29,0	14,5 ①

Таблица 2-18: Максимальное рабочее давление [фунт/кв. дюйм изб.] для указанной максимальной рабочей температуры [°F]

① Не используйте измерительную камеру из ПВХ при рабочей температуре более +122°F

3.1 Использование по назначению

BM26A- и BM26A-3000 являются байпасными уровнемерами, предназначенными для измерения уровня или объема жидкостей.

BM26A-3000 предназначен для применения с коррозионными жидкостями.

Данное устройство устанавливается рядом с открытыми или напорными резервуарами. Благодаря используемым опциям они устойчивы к сложным условиям обслуживания, а также к ядовитым или легковоспламеняющимся жидкостям.

Полная ответственность за использование измерительных приборов в соответствии с назначением и условиями применения, с учетом коррозионной устойчивости материалов по отношению к среде измерения, лежит исключительно на пользователе.

Производитель не несет ответственности за неисправность, которая является результатом ненадлежащего использования или применения изделия не по назначению.

3.2 Предмонтажная проверка

3.2.1 Общие указания

Соблюдайте следующие условия монтажа. По техническим данным устройства, смотрите *Технические характеристики* на странице 6.

- Установите байпасный уровнемер вертикально на резервуар.
- Выберите болты и уплотнительные прокладки (не входят в комплект поставки) с учётом номинального давления технологического присоединения и рабочего давления.
- Убедитесь, что механические нагрузки не приводят к повреждению технологических присоединений. При необходимости, установите опоры для устройства.

Убедитесь, что температура наружной поверхности устройства не превышает +60°C / +140°F. Если температура поверхности более +60°C / +140°F, при работе с устройством примите меры предосторожности в соответствии с правилами техники безопасности.

Данные, указанные в спецификации заказа, используются для регулировки устройства. При изменении плотности жидкости показания устройства больше не будут являться корректными. Например, при снижении плотности жидкости, поплавков не следует за жидкостью и опускается в нижнюю часть измерительной камеры.

3.2.2 Отсечные клапаны

Рекомендуется устанавливать отсечные клапаны между устройством и резервуаром. перед проведением очистки устройство можно легко демонтировать с резервуара. Сливайте из устройства жидкость только тогда, когда оно изолировано от резервуара.

3.3 Герконовый преобразователь (LT40)

3.3.1 Общие указания

Данные, указанные в спецификации заказа, используются для регулировки устройства. При изменении плотности жидкости показания устройства больше не будут являться корректными. Например, при снижении плотности жидкости, поплавков не следует за жидкостью и опускается в нижнюю часть измерительной камеры.

LT40 C

Модуль электроники компактного герконового преобразователя LT40 к герконовой трубке.

LT40 F

Модуль электроники герконового преобразователя LT40 подключен к герконовой трубке при помощи электрического кабеля длиной максимум 25 / 82 фут. Модуль электроники отдельного исполнения соединен с трубкой при помощи двух хомутных присоединений или прикреплен к стене при помощи двух болтов. Смотрите следующие изображения:

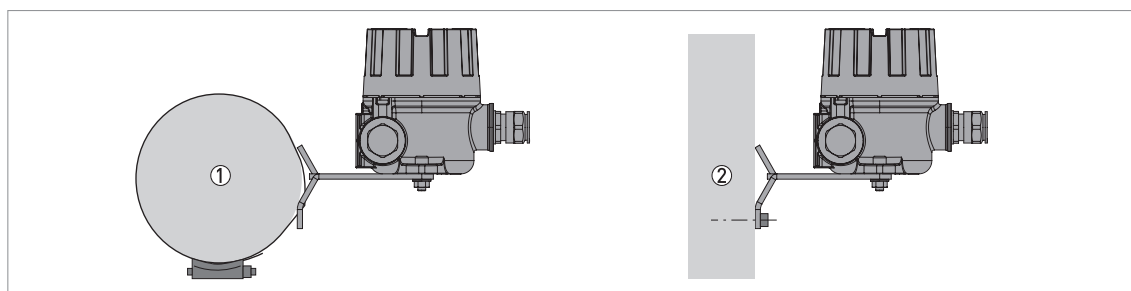


Рисунок 3-1: LT40 F: Монтаж корпуса (раздельного исполнения) для модуля электроники: вид сверху

- ① Корпус соединен с трубкой при помощи хомутных присоединений
- ② Корпус прикреплен к стене при помощи двух болтов

3.3.2 Тепловая изоляция

При использовании теплоизоляции вокруг байпасного уровнемера, не закрывайте корпус герконового преобразователя. Убедитесь, что между предельным выключателем и теплоизоляцией осталось свободное пространство не менее 15 мм / 0,6".

3.4 Пределные выключатели (серии MS15 и MS40)

3.4.1 Общие указания

Положение предельного выключателя - НИЖНИЙ предел:

Пределный выключатель открыт при движении поплавка **ниже** точки переключения.

Положение предельного выключателя - ВЫСОКИЙ предел:

Пределный выключатель открыт при движении поплавка **выше** точки переключения.

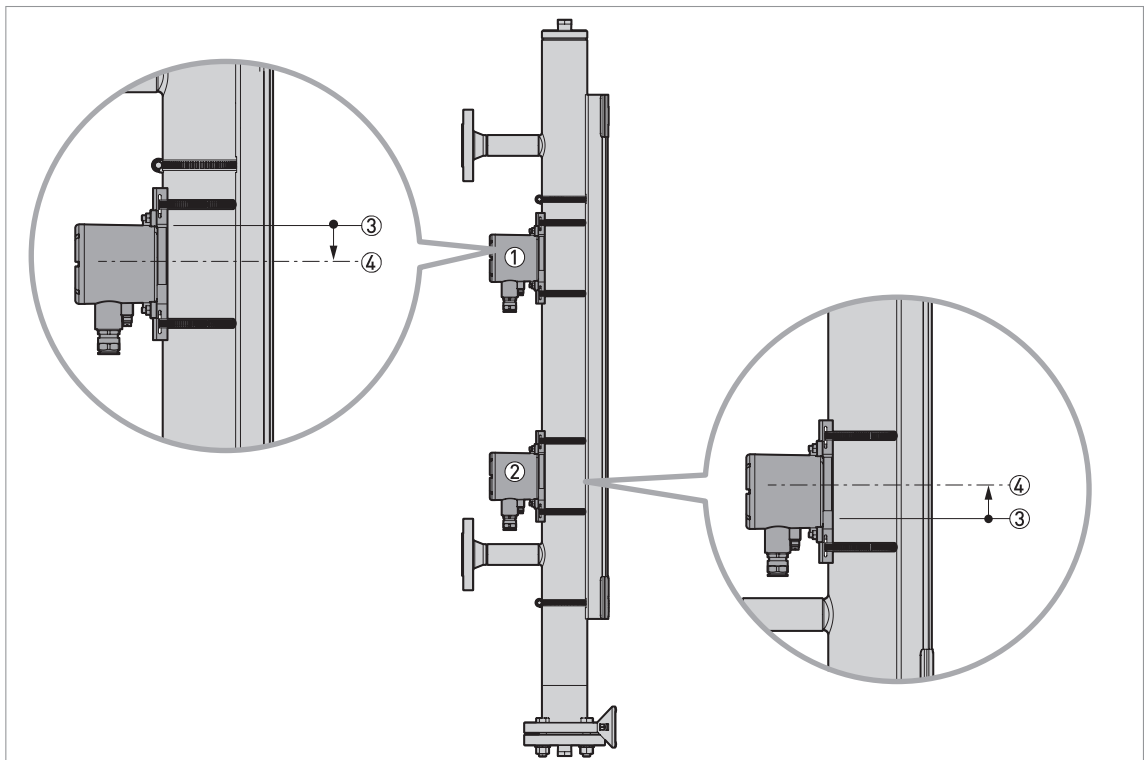


Рисунок 3-2: Определения

- ① Пределный выключатель в положении "ВЫСОКИЙ предел"
- ② Пределный выключатель в положении "НИЗКИЙ предел"
- ③ Точка переключения (уровень, при котором предельный выключатель изменяет положение с "закрыт" на "открыт")
- ④ Откорректируйте положение предельного выключателя относительно точки переключения. При нахождении предельного выключателя в положении "ВЫСОКИЙ предел", установите его ниже точки переключения (на расстоянии равном значению смещения точки переключения). При нахождении предельного выключателя в положении "НИЖНИЙ предел", установите его выше точки переключения (на расстоянии равном значению смещения точки переключения).

3.4.2 Тепловая изоляция

При использовании теплоизоляции вокруг байпасного уровнемера, не закрывайте корпус предельного выключателя. Убедитесь, что между предельным выключателем и теплоизоляцией осталось свободное пространство не менее 15 мм / 0,6".

Чрезмерный нагрев может привести к выходу предельного выключателя из строя.

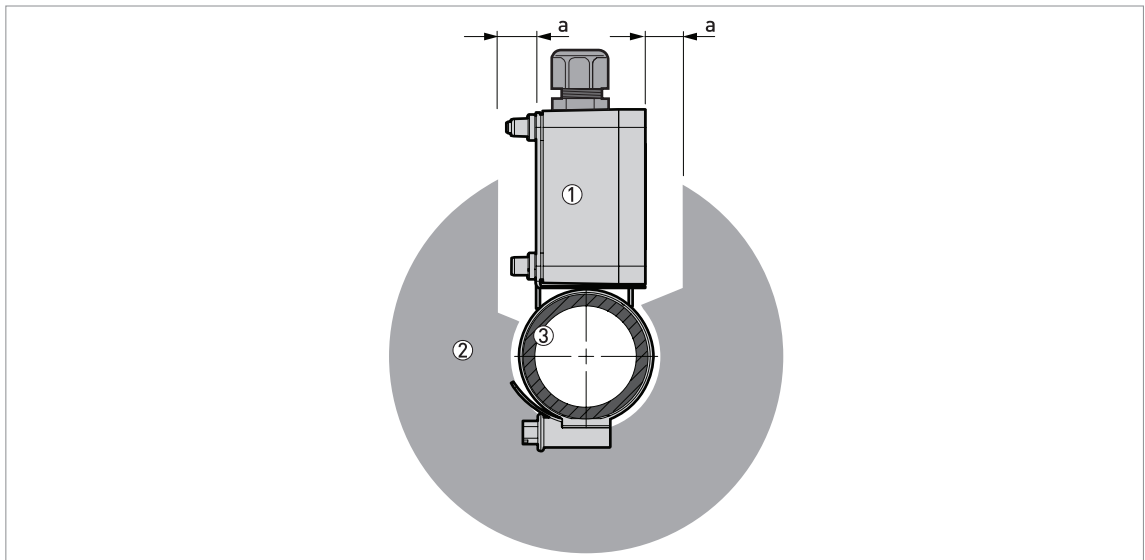


Рисунок 3-3: Предельные выключатели и теплоизоляция для выносной камеры

- ① Корпус предельного выключателя
- ② Теплоизоляция вокруг выносной камеры (вид в поперечном сечении)
- ③ Выносная камера (вид в поперечном сечении)

Свободное пространство между предельным выключателем и теплоизоляцией для выносной камеры, $a \geq 15 \text{ мм} / 0,6''$.

4.1 Герконовый преобразователь

4.1.1 Общие указания

Герконовый преобразователь имеет 4 варианта выхода:

- 4...20 mA
- 4...20 mA + HART®
- PROFIBUS PA
- FOUNDATION™ fieldbus

Соблюдайте следующие указания по электрическим подключениям:

По дополнительным данным о герконовом преобразователе, смотрите *Герконовый преобразователь LT40* на странице 9.

4.1.2 Электрическая схема и процедура

4...20 mA и 4...20 mA + модули выхода HART

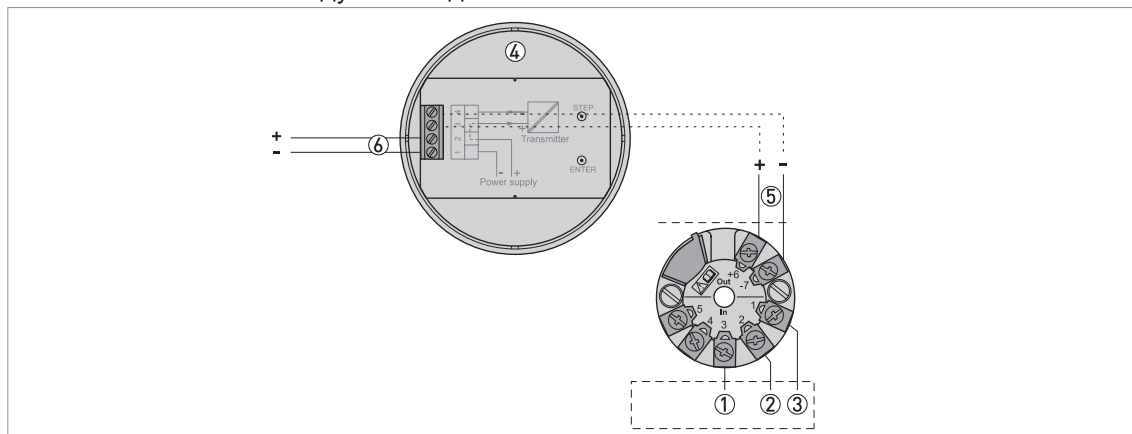


Рисунок 4-1: Электрическая схема для модуля с выходным сигналом 4...20 mA и 4...20 mA + модуль выхода HART

- ① Внутренние соединения - коричневый провод
- ② Внутренние соединения - красный провод
- ③ Внутренние соединения - оранжевый провод
- ④ Опционально доступный ЖК-дисплей
- ⑤ Клеммы питания +/-, без модуля ЖК-дисплея (диапазон напряжения постоянного тока: 10...35 В (не-Ex или Ex db) или 10...30 В (Ex ia))
- ⑥ Клеммы питания модуля ЖК-дисплея +/- (диапазон напряжения постоянного тока: 17...35 В)

Если герконовый преобразователь оснащен ЖК-дисплеем, то между положительными (+) и отрицательными (-) клеммами выходного модуля и ЖК-индикатора есть красный и черный проводник, соответственно. Для подключения герконового преобразователя к источнику питания, используйте +/- клеммы на задней панели ЖК-дисплея.

Модуль FOUNDATION™ fieldbus / PROFIBUS PA

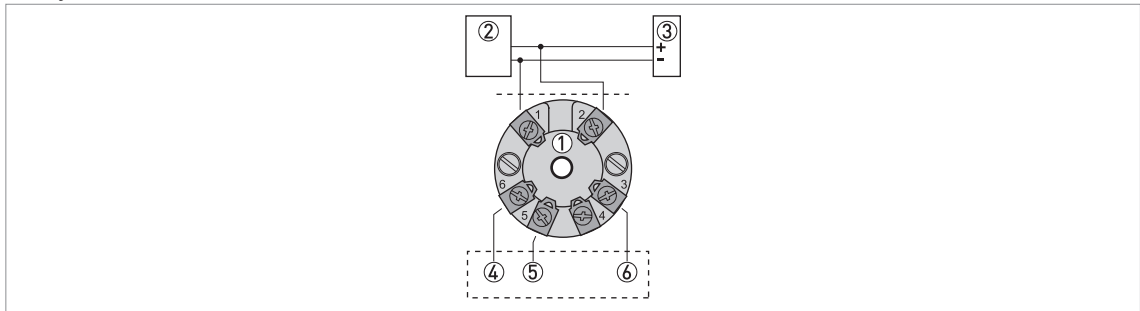


Рисунок 4-2: Электрическая схема для модуля с выходным сигналом FOUNDATION™ fieldbus или PROFIBUS PA

- ① Клеммы для подключения полевой шины
- ② Блок сопряжения
- ③ Оконечное сопротивление шины
- ④ Внутренние соединения - оранжевый провод
- ⑤ Внутренние соединения - красный провод
- ⑥ Внутренние соединения - коричневый провод

4.2 Предельные выключатели

4.2.1 Общие указания

Существует четыре модели предельных выключателей:

- MS15
- MS15 NAMUR
- MS40
- MS40 NAMUR

Соблюдайте следующие указания по электрическим подключениям:

По дополнительным данным, смотрите *Предельные выключатели серии MS15 и MS40* на странице 14.

4.2.2 Электрическая схема и процедура

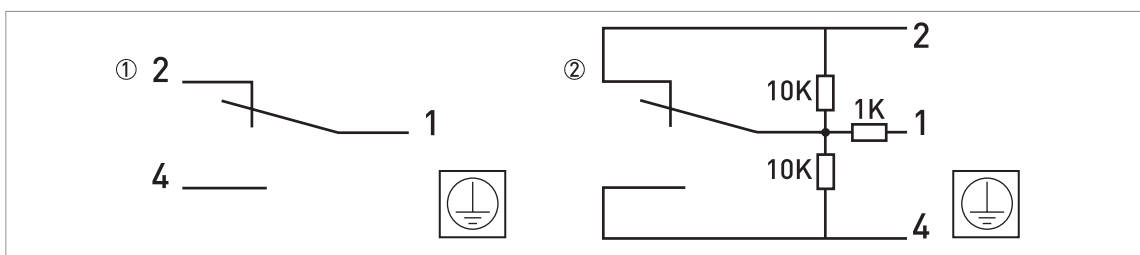


Рисунок 4-3: Электрические схемы для предельных выключателей серии MS15 и MS40

- ① Предельный выключатель MS15 или MS40
- ② Предельный выключатель MS15 или MS40 с выходом NAMUR

Если предельный выключатель установлен в положение "НИЖНИЙ предел", то необходимо убедиться, что он размыкается, когда поплавков опускается ниже точки переключения. Если предельный выключатель установлен в положение "ВЫСОКИЙ предел", то необходимо убедиться, что он размыкается, когда поплавков поднимается выше точки переключения.



КРОНЕ-Автоматика

Самарская область,
Волжский район, поселок
Верхняя Подстепновка, дом 2
Тел.: +7 (846) 230 03 70
Факс: +7 (846) 230 03 11
kar@krohne.su

КРОНЕ Инжиниринг

Самарская область,
Волжский район, поселок
Верхняя Подстепновка, дом 2
Почтовый адрес:
Россия, 443065, г. Самара,
Долотный пер., 11, а/я 12799
Тел.: +7 (846) 230 04 70
Факс: +7 (846) 230 03 13
samara@krohne.su

115280, г. Москва,
ул. Ленинская Слобода, 26
Бизнес-центр «Омега-2»,
оф. 436
Тел.: +7 (499) 967 77 99
Факс: +7 (499) 519 61 90
moscow@krohne.su

195196, г. Санкт-Петербург,
ул. Громова, 4, оф. 257
Бизнес-центр «ГРОМОВЪ»
Тел.: +7 (812) 242 60 62
Факс: +7 (812) 242 60 66
peterburg@krohne.su

350072, г. Краснодар,
г. Краснодар, ул. Московская,
д.59/1, Бизнес-центр
«Девелопмент-Юг», оф. 9-02
Тел.: +7 (861) 201 93 35
Факс: +7 (499) 519 61 90
krasnodar@krohne.su

453261, Республика Башкортостан,
г. Салават, ул. Ленина, 3, оф. 302
Тел.: +7 (3476) 385 570
salavat@krohne.su

664007, г. Иркутск,
ул. Красногвардейская, 23
Тел.: +7 (3952) 798 595
Тел. / Факс: +7 (3952) 798 596
irkutsk@krohne.su

660098, г. Красноярск,
ул. Алексеева, 17, оф. 380
Тел.: +7 (391) 263 69 73
Факс: +7 (391) 263 69 74
krasnoyarsk@krohne.su

625013, г. Тюмень,
ул. Пермьякова, 1, стр. 5, оф. 1005
Тел.: +7 (345) 265 87 44
tyumen@krohne.su

680030 г. Хабаровск
ул. Постышева, д. 22А, оф. 812
Тел.: +7 (4212) 306 939
Факс: +7 (4212) 318 780
habarovsk@krohne.su

150040, г. Ярославль,
ул. Победы, 37, оф. 401
Тел.: +7 (4852) 593 003
Факс: +7 (4852) 594 003
yaroslavl@krohne.su

Единая сервисная служба

Тел.: 8 (800) 505 25 87
service@krohne.su

КРОНЕ Беларусь

220045, г. Минск,
пр-т Дзержинского, 131-622
Тел.: +375 (17) 388 94 80
Факс: +375 (17) 388 94 81
minsk@krohne.su

230025, г. Гродно,
ул. Молодёжная, 3, оф. 10
Тел.: +375 (152) 71 45 01
Тел.: +375 (152) 71 45 02
grodno@krohne.su

211440, г. Новополоцк,
ул. Юбилейная, 2а, оф. 310
Тел. / Факс: +375 (214) 522 501
novopolotsk@krohne.su

КРОНЕ Казахстан

Республика Казахстан,
050059, г. Алматы,
пр. Аль-Фараби, 17/1.
ПФЦ «Нурлы-Тау»,
блок 5 «Б», 7 этаж, оф. 16.
Тел.: +7 (727) 356 27 70
Факс: +7 (727) 356 27 71
almaty@krohne.su

КРОНЕ Украина

03040, г. Киев,
ул. Васильковская, 1, оф. 201
Тел.: +380 (44) 490 26 83
Факс: +380 (44) 490 26 84
krohne@krohne.kiev.ua

КРОНЕ Армения, Грузия

0023, г. Ереван, ул. Севана, 12
Тел. / Факс: +374 (99) 929 911
Тел. / Факс: +374 (94) 191 504
yerevan@krohne.com

КРОНЕ Узбекистан

100015, г. Ташкент, ул. Ойбек
18/1, БЦ «Атриум» 4 этаж,
оф. D-3, D-4
Тел.: +998 903274238
tashkent@krohne.su