

BM 26

Утвержден
8.2001.22РЭ-ЛУ

Уровнемер

РУКОВОДСТВО ПО МОНТАЖУ, ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

8.2001.22РЭ



Все права сохранены. Любое тиражирование данной документации, в том числе выборочно, независимо от метода, запрещается без предварительного письменного разрешения компании ООО "КРОНЕ-Автоматика".

Право на внесение изменений без предварительного извещения сохраняется.

Адрес ООО "КРОНЕ-Автоматика": Российская федерация, 443004, Самарская область, Волжский район, посёлок Верхняя Подстёпновка, дом 2.

Почтовый адрес ООО "КРОНЕ-Автоматика": Российская федерация, 443065, г. Самара, Дюлотовый переулок, д.11 а/я 12799.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа	5
1.1 Назначение уровнемеров.....	5
1.2 Технические характеристики.....	5
1.3 Габаритные размеры.....	10
1.4 Состав уровнемеров.....	15
1.5 Устройство и работа	16
1.6 Маркировка и пломбирование.....	18
1.7 Упаковка	18
2 Использование по назначению	21
2.1 Эксплуатационные ограничения	21
2.2 Подготовка уровнемера к использованию	24
2.2.1 Меры безопасности при подготовке уровнемера к использованию	24
2.2.2 Объём и последовательность внешнего осмотра уровнемера.....	24
2.2.3 Монтаж уровнемеров.....	25
2.3 Использование уровнемера.....	26
2.3.1 Запуск и эксплуатация уровнемера.....	26
2.3.2 Индикация измеренного уровня.....	28
2.3.3 Уровнемер без преобразователя и предельных выключателей.....	29
2.3.4 Уровнемер с преобразователем ER.....	31
2.3.5 Электрическое подключение преобразователя ER.....	31
2.3.6 Монтаж предельных выключателей MS15.....	32
2.3.7 Электрическое подключение предельных выключателей MS15	33
2.3.8 Точная настройка точки срабатывания предельного выключателя.....	34
2.3.9 Поплавки для уровнемеров с давлением до 4 МПа.....	36
2.3.10 Изменение рабочих условий.....	37
2.3.11 Ограничения применения поплавков.....	39
2.3.12 Низкотемпературные версии уровнемера AG и TR	39
2.3.13 Высокотемпературная версия уровнемера HR	40
2.3.14 Система обогрева (охлаждения) трубы выносной направляющей уровнемера	41
2.3.15 Измерение уровня раздела фаз жидкостей.....	42
3 Техническое обслуживание	43
3.1 Общие указания	43
3.2 Меры безопасности.....	43
3.3 Порядок технического обслуживания	43
3.4 Возврат уровнемера изготовителю	44
4 Хранение	45
5 Транспортирование.....	46
6 Утилизация	47

Руководство по монтажу, эксплуатации и техническому обслуживанию (далее - РЭ) предназначено для изучения устройства и работы уровнемеров ВМ 26 (А, РТФЕ), монтажа, правильного и полного использования их технических возможностей в процессе эксплуатации.

Уровнемеры поставляются готовыми к работе. Заводские настройки рабочих параметров выполнены в соответствии с данными заказа.

Изготовитель несет ответственность за производство изделий в соответствии с согласованной технической документацией и их идентичность контрольному образцу.

Ответственность за соответствие соблюдения условий эксплуатации уровнемера, описанных в данном РЭ, несёт исключительно пользователь.

К работе с уровнемером допускаются лица, изучившие РЭ, прошедшие инструктаж и сдавшие экзамен по технике безопасности по работе с электрооборудованием.

Неправильная установка и, как следствие, эксплуатация уровнемеров могут привести к потере гарантии.

Для возврата уровнемера на предприятие-изготовитель ООО «КРОНЕ-Автоматика», необходимо, заполнить формуляр, приведённый в разделе 3.4.2 данного РЭ. Ремонт или наладка производятся только в случае, если копия данного формуляра заполнена полностью и возвращена вместе с уровнемером на предприятие-изготовитель ООО «КРОНЕ-Автоматика».

Гарантия может быть отменена в случае несоблюдения требований данного РЭ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение уровнемеров

1.1.1 Уровнемеры ВМ 26 (далее - уровнемеры) предназначены для измерения уровня жидкости, уровня раздела фаз жидкостей, вычисления объёма и массы жидкости в открытых резервуарах или закрытых емкостях.

1.1.2 Уровнемеры применяются в химической, нефтехимической, нефтегазовой промышленности, машиностроении, и других производственных отраслях.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Уровнемеры соответствуют всем требованиям технических условий ТУ 4214-012-33530463-2015, комплекта конструкторской документации, ТР ТС 020/2011, ТР ТС 032/2013 и ГОСТ Р 52931.

1.2.2 Название и модель уровнемера согласно таблице 1. Кодировка уровнемеров согласно таблице 2.

Таблица 1 – Название и модель уровнемера

Название	Модель	Характеристика
Уровнемер ВМ 26	А	Уровнемер (модель А)
	PTFE	Уровнемер (модель PTFE)

Код исполнения уровнемера определяется как: технологическое присоединение / материал трубы выносной направляющей / специальное исполнение / преобразователь / предельный выключатель / взрывозащищенное исполнение.

Таблица 2 – Кодировка исполнений уровнемеров ВМ 26

Кодируемый элемент	Код	Характеристика
Технологическое присоединение	С	Нижнее боковое, верхнее боковое
	Д	Нижнее осевое, верхнее осевое
	Е	Нижнее осевое, верхнее боковое
	F	Нижнее боковое, верхнее осевое
Материал трубы выносной направляющей*	RR/304	Нержавеющая сталь AISI 304
	RR/304L	Нержавеющая сталь AISI 304 L
	RR/316	Нержавеющая сталь AISI 316
	RR/316L	Нержавеющая сталь AISI 316 L
	RR/316Ti	Нержавеющая сталь AISI 316 Ti
	RR/12X18H10T	Нержавеющая сталь 12X18H10T
Специальное исполнение	RR/10X17H13M2T	Нержавеющая сталь 10X17H13M2T
	Не указано	Стандартное
	TR	С низкотемпературной изоляцией
	AG	С защитой от обледенения
	HR	С высокотемпературной изоляцией
	В	С обогревом
В/Н	С обогревом и высокотемпературной изоляцией	
НР	С рабочим давлением выше 4 МПа (только для уровнемера ВМ 26 А)	

Продолжение таблицы 2

Кодируемый элемент	Код	Характеристика
Преобразователь	Не указано ER LT40	Без преобразователя Преобразователь типа ER Преобразователь типа LT40 (по согласованию с заказчиком)
Предельный выключатель	Не указано K	Без предельных выключателей С предельными выключателями
Взрывозащищенное исполнение	Не указано EXI EXD C	Стандартная версия уровнемера Вид взрывозащиты - искробезопасная цепь Вид взрывозащиты - взрывонепроницаемая оболочка Для механической версии уровнемера без преобразователя и предельных выключателей
<p>Примечания</p> <p>1 Опционально возможно изготовление трубы выносной направляющей из других материалов</p> <p>2 Для модели PTFE труба выносная направляющая с футеровкой внутренних полостей материалом PTFE</p> <p>3 Допускается в кодировке использовать несколько специальных исполнений</p> <hr/> <p>* Допускается в кодировке исполнения не указывать конкретную марку нержавеющей стали, а применять код «RR»</p>		

Примеры кодировки исполнений уровнемеров ВМ 26 (А или PTFE):

C/RR/316L/ER/EXI – уровнемер с нижним боковым, верхним боковым присоединением к емкости трубы выносной направляющей из нержавеющей стали 316L, стандартного исполнения, с преобразователем типа ER, взрывозащищенного исполнения типа Ex ia.

D/ RR/316Ti/K – уровнемер с нижним осевым, верхним осевым присоединением к емкости трубы выносной направляющей из нержавеющей стали 316Ti, стандартного исполнения, без преобразователя, с предельными выключателями, не взрывозащищенный.

E/ RR/12X18H10T/C – уровнемер с нижним осевым, верхним боковым присоединением к емкости трубы выносной направляющей из нержавеющей стали 12X18H10T, стандартного исполнения, без преобразователя, взрывозащищенный.

C/RR/ER - уровнемер с нижним боковым, верхним боковым присоединением к емкости трубы выносной направляющей из нержавеющей стали, стандартного исполнения, с преобразователем типа ER.

1.2.3 Основные метрологические и технические характеристики уровнемеров приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные метрологические и технические характеристики уровнемеров

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерений уровня, мм	от 200 до 12000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня для уровнемеров исполнений VM 26 A/PTFE, мм	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня для уровнемеров по преобразователю электронному типа ER, мм	±10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня для уровнемеров по преобразователю электронному типа LT40, мм	±10 (±5) ¹⁾
Плотность измеряемой среды, кг/м ³	от 420 ²⁾ до 3000
Вязкость измеряемой среды, Па·с	5, не более
Диапазон рабочих температур жидкости, °С ³⁾	от -200 до +400 ⁴⁾
Максимальное рабочее давление измеряемой среды (в зависимости от исполнения), МПа ⁵⁾	25; не более ⁶⁾
Напряжение питания постоянного тока (для уровнемеров с электрическим выходом), В	от 6,5 до 30
Максимальная потребляемая мощность, Вт	1; не более
Габаритные размеры, мм	от 801x190x72 до 13500x348x77
Масса (для уровнемера длиной от 1 до 12 м) на 1 м длины, кг	14,5; не более
Температура окружающей среды для исполнений с преобразователем электронным: - без дисплея, °С - с дисплеем, °С	от -40 до +85 от -20 до +70
Температура окружающей среды, °С: – для механического исполнения	от -70 до +85
<p>¹⁾ В зависимости от модификации преобразователя электронного LT40</p> <p>²⁾ Опционально возможно исполнение для более низких плотностей продукта</p> <p>³⁾ Параметры Ex-версий см. руководство по эксплуатации (дополнительное) R7.2200201.00</p> <p>⁴⁾ Опционально возможно исполнение до +520 °С для механического не взрывозащищенного исполнения</p> <p>⁵⁾ Избыточное давление</p> <p>⁶⁾ Для модели PTFE давление не более 4 МПа</p>	

1.2.4 Технические характеристики электронных преобразователей ER (далее - преобразователей) приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Технические характеристики преобразователей ER

Тип сигнала	4 - 20 мА ²⁾	4 - 20 мА /HART® ³⁾	FOUNDATION™ Fieldbus / PROFIBUS ⁴⁾
Выход	4 - 20 мА (предельные значения: 3,5; 23 мА). Возможность инвертирования шкалы. Максимальная нагрузка $RL=(U-8) / 0,023$ Ом		протокол FF / PA
Напряжение питания постоянного тока (не Ex-версия), В ¹⁾	8 - 30		9 - 30
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +85		
<p>1) Параметры Ex-версии см. руководство по эксплуатации (дополнительное) R7.2200201.00</p> <p>2) Для модуля PR5343B</p> <p>3) Для модуля PR5335D</p> <p>4) Для модуля PR5350B</p>			

1.2.5 Технические характеристики модулей для преобразователей типа LT40 приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики модулей для преобразователей типа LT40

Тип сигнала	4 - 20 мА ³⁾	4 - 20 мА / HART® ⁴⁾	PROFIBUS ⁵⁾
Выход	4-20 мА		протокол FF / PA
Напряжение питания постоянного тока (не Ex-версия), В ¹⁾	6,5-36	8,5-42	9 - 30
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +85 от -20 до +70 ²⁾		
<p>1) Параметры Ex-версии см. руководство по эксплуатации (дополнительное) R7.2200201.00</p> <p>2) Для версий с LCD индикатором</p> <p>3) Для модуля TT 30 C, TT 51 C, TT 53 C, PR5337D</p> <p>4) Для модуля TT 50 C, TT 51 C, TT 53 C, PR5337D</p> <p>5) Для модуля TT 60 C, PR5350B</p>			

1.2.6 Технические характеристики предельных выключателей MS15, MS40 приведены в таблицах 6, 7.

Таблица 6 - Технические характеристики предельных выключателей MS15/STD (не Ex-версия)

Наименование параметра	Значение	
	He NAMUR (NN)	NAMUR (NO)
Максимальная коммутируемая мощность (маломощный выключатель LC), В·А	20	в соответствии с NAMUR 19234
Максимальная коммутируемая мощность (высокомощный выключатель HC), В·А	100	
Максимальное напряжение, В	250 перем. тока	
Максимальная сила тока, А	1,5	
Температура окружающей среды, °С	от -20 до +120	
Рабочая температура (низкотемпературные применения ВТ), °С	250, не более	
Рабочая температура (высокотемпературные применения НТ), °С	300, не более	
Материал корпуса PC	Поликарбонат	
Материал корпуса AL	Алюминий	
Кабельный ввод корпуса PC	PG13.5	
Кабельный ввод корпуса AL	M20x1,5	
Примечание – Параметры Ex-версии см. руководство по эксплуатации (дополнительное) R7.2200201.00		

Таблица 7 - Технические характеристики предельных выключателей MS40/STD (не Ex-версия)

Наименование параметра	Значение	
	He NAMUR (NN) HC	NAMUR (NO) LC
Максимальная мощность, В·А / Вт	60 перем. тока / 60 пост. тока	в соответствии с NAMUR 19234
Максимальное напряжение, В	250 перем. тока / пост. тока	
Максимальная сила тока, А	1	
Температура окружающей среды, °С	от -40 до +130	от -40 до +130
Эксплуатационная температура, °С		от -40 до +120
Материал корпуса AL	Алюминий	
Кабельный ввод корпуса AL	M16x1,5	
Примечание – Параметры Ex-версии см. руководство по эксплуатации (дополнительное) R7.2200201.00		

1.2.7 В зависимости от исполнения уровнемеры соответствуют следующим климатическим исполнениям по ГОСТ 15150:

- «У» для уровнемеров с преобразователем при нижнем рабочем значении температуры, принимаемым равным минус 40 °С;
- «УХЛ» для уровнемеров без преобразователя при нижнем рабочем значении температуры, принимаемым равным минус 60 °С

Уровнемеры также пригодны для эксплуатации в условиях «Т (ТВ и ТС)».

1.2.8 Уровнемеры должны сохранять работоспособность при воздействии температуры окружающей среды, установленной для конкретного исполнения в таблице 3.

1.2.9 Уровнемеры должны сохранять работоспособность при воздействии относительной влажности 98 % при температуре 35 °С без конденсации влаги.

1.2.10 Присоединительные фланцы соответствуют стандартам ГОСТ 12815¹⁾, ГОСТ 128211¹⁾, ГОСТ 128221¹⁾, ГОСТ 33259, DIN EN 1092-1, ASME B16.5.

1.2.11 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой по ГОСТ 14254, соответствует:

- уровнемера (механическая версия) – IP66/IP68;
- преобразователя типа ER - IP66;
- предельных выключателей типа MS15 - IP65;
- предельных выключателей типа MS40 - IP66;

1.2.12 Материалы элементов уровнемеров приведены в таблице 7.

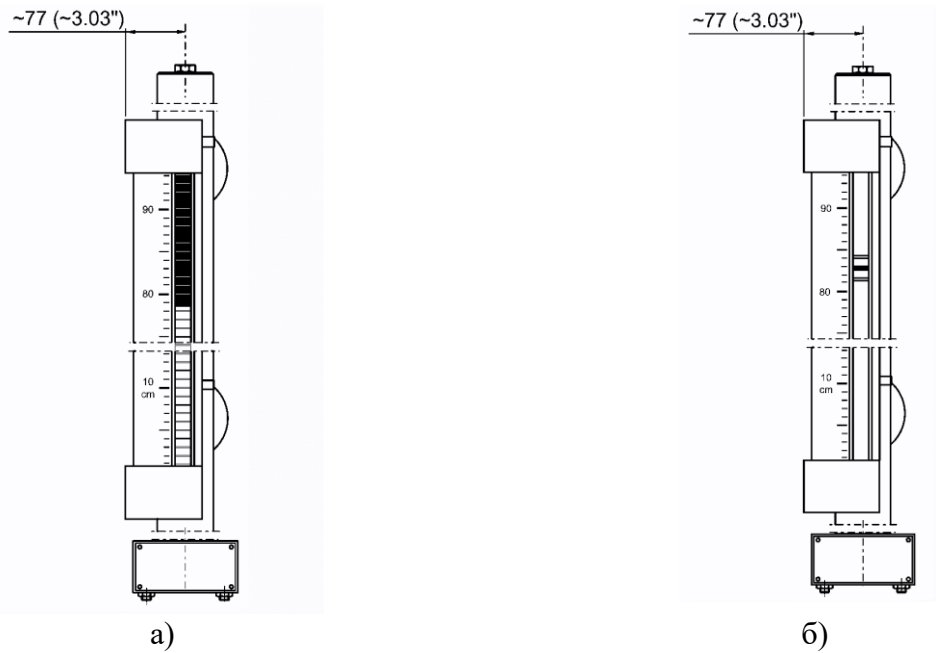
Таблица 7 – Материалы элементов уровнемеров

Элемент	Материал
Выносная направляющая труба с приварными патрубками или присоединительными фланцами	316 Ti
	316/316 L
	304/304L
	12X18H10T
	10X17H13M2T
Поплавок	316 Ti
	306/316 L
	304/304L
	титан
	хастеллой
Металлический профиль и шкала индикатора уровня	316 L
	304
	12X18H10T
Трубка стеклянная индикатора (колба)	боросиликатное стекло
Корпус преобразователя типа ER	алюминий
Трубка электронного преобразователя	316 L
	12X18H10T
Уплотнительные прокладки	арамид
	PTFE
	графит
Примечания	
1 Опционально возможно изготовление элементов уровнемера из других материалов	
2 Для модели PTFE труба выносная направляющая с футеровкой внутренних полостей материалом PTFE	

1.3 Габаритные размеры

1.3.1 Габаритные размеры индикатора уровня, установленного на выносную направляющую трубу, приведены на рисунке 1.

¹⁾ Применяется по требованию заказчика

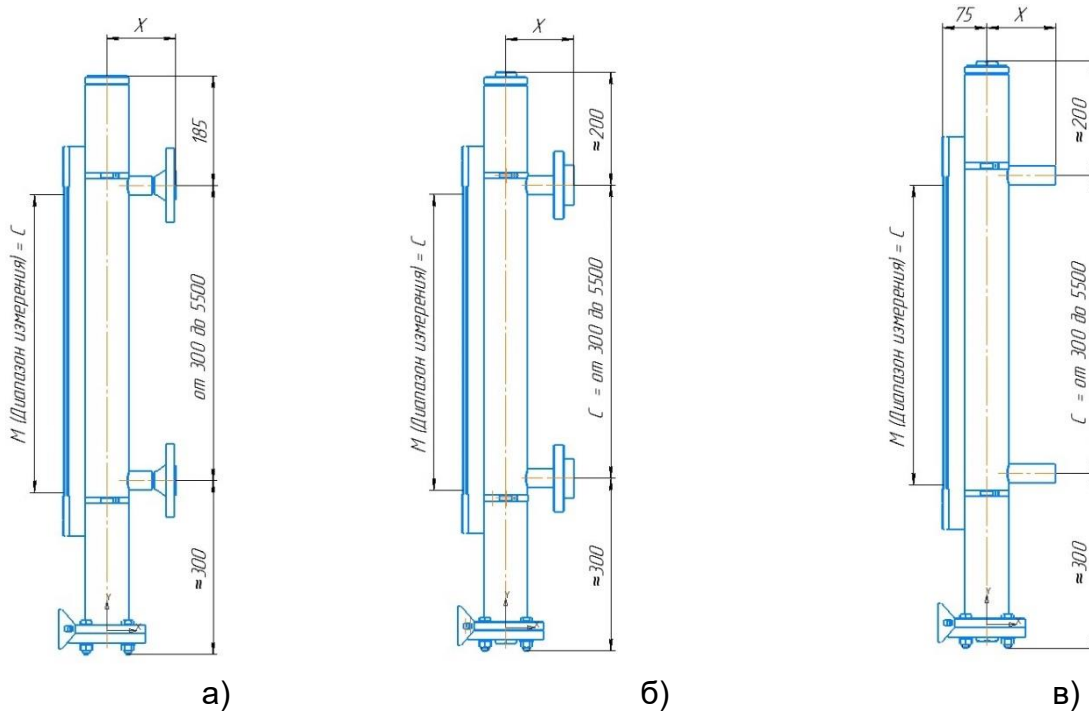


- а) Уровнемер с индикатором, оснащенным магнитными «флажками»;
- б) Уровнемер с индикатором, оснащенным магнитным указателем

Размеры в мм (дюймах)

Рисунок 1

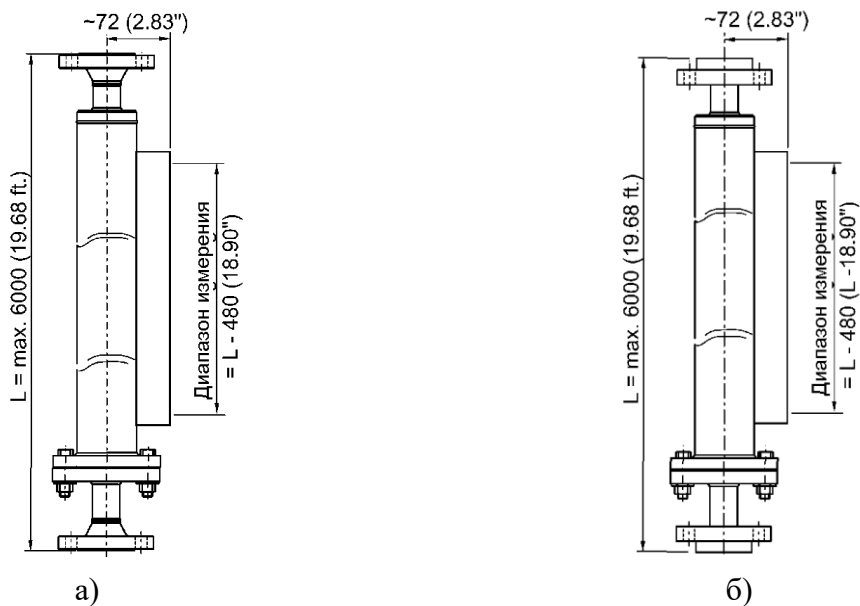
1.3.2 Габаритные размеры уровнемера (с рабочим давлением до 4 МПа) в зависимости от исполнения технологического присоединения (см. таблицу 1) приведены на рисунках 2, 3, 4, 5.



- а) Уровнемер с боковым технологическим присоединением (код С) и фланцами приварными встык;
- б) Уровнемер с боковым технологическим присоединением (код С) и фланцами свободными на приварных кольцах;
- в) Уровнемер с боковым технологическим присоединением (код С) и с приварными патрубками

Размеры в мм

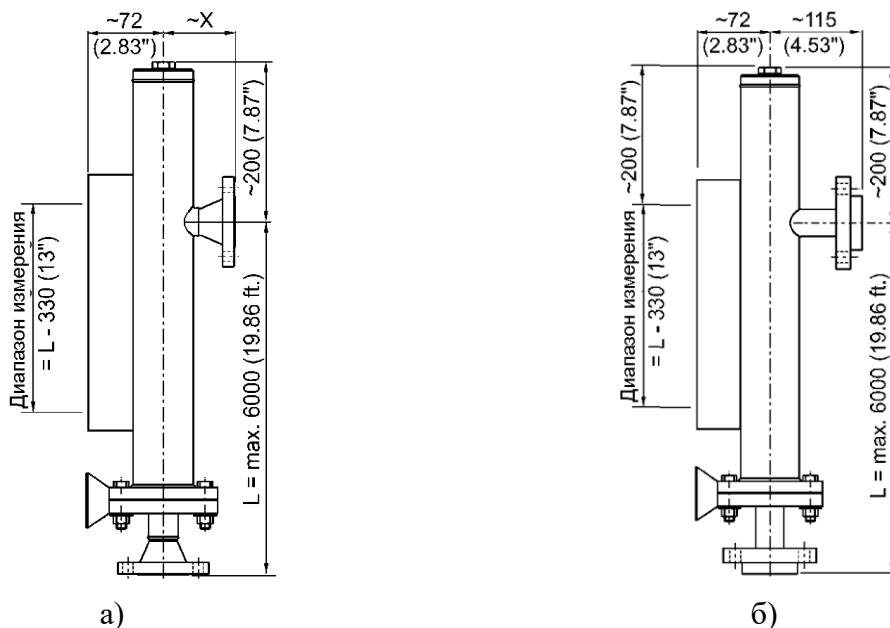
Рисунок 2



- а) Уровнемер с осевым технологическим присоединением (код D) и фланцами приварными встык;
 б) Уровнемер с осевым технологическим присоединением (код D) и фланцами свободными на приварных кольцах

Размеры в мм (дюймах)

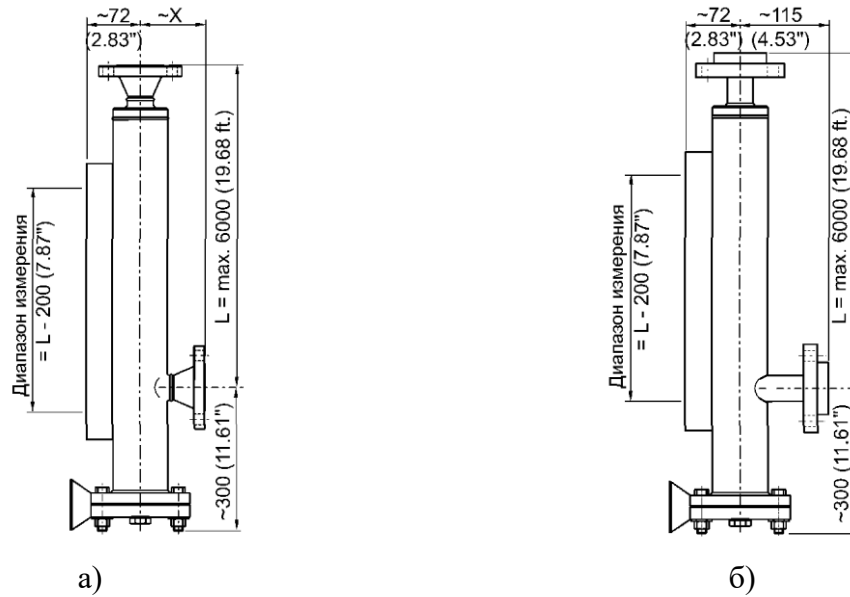
Рисунок 3



- а) Уровнемер с нижним осевым, верхним боковым технологическими присоединениями (код E) и фланцами приварными встык;
 б) Уровнемер с нижним осевым, верхним боковым технологическими присоединениями (код E) и фланцами свободными на приварных кольцах

Размеры в мм (дюймах)

Рисунок 4

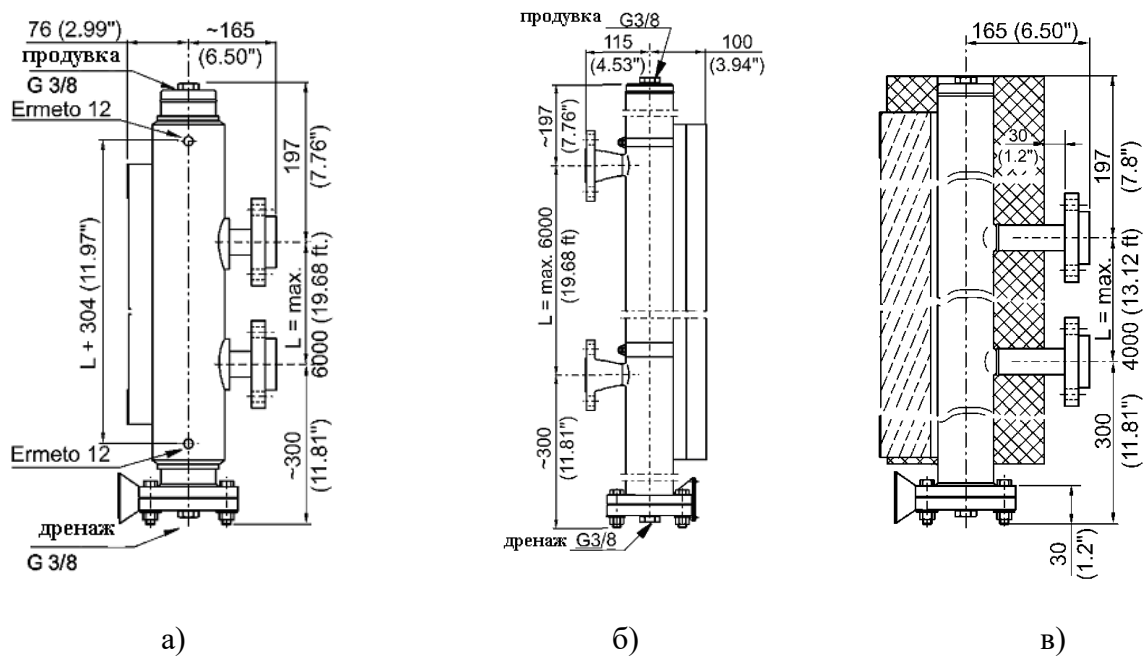


- а) Уровнемер с нижним боковым, верхним осевым технологическими присоединениями (код F) и фланцами приварными встык;
- б) Уровнемер с нижним боковым, верхним осевым технологическими присоединениями (код F) и фланцами свободными на приварных кольцах

Размеры в мм (дюймах)

Рисунок 5

1.3.3 Габаритные размеры уровнемера в зависимости от специального исполнения (см. таблицу 2) приведены на рисунке 6.



- а) Уровнемер с боковым технологическим присоединением (код С) со свободными фланцами и с обогревом трубы выносной направляющей (код В);
- б) Уровнемер с боковым технологическим присоединением (код С), фланцами приварными встык и с защитой от обледенения (код АG);
- в) Уровнемер с боковым технологическим присоединением (код С) со свободными фланцами и с низкотемпературной (высокотемпературной) изоляцией (код TR (HR))

Размеры в мм (дюймах)

Рисунок 6

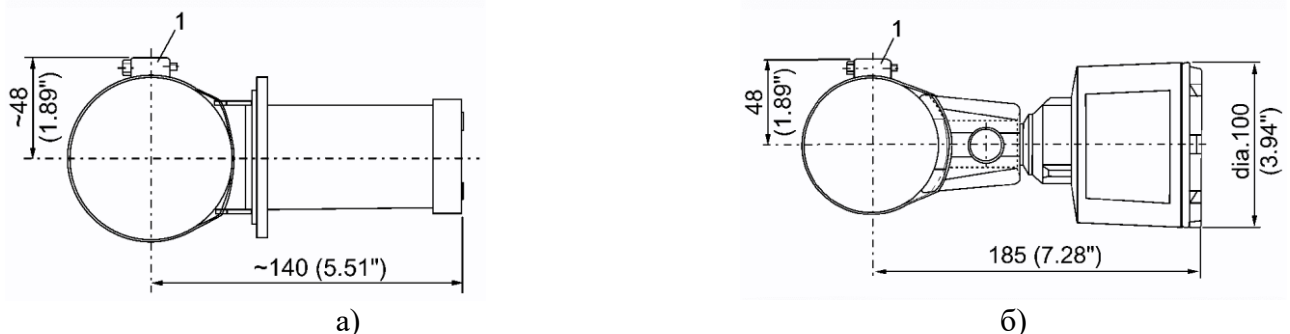
Уровнемер с высокотемпературной защитой индикатора (HR-НТ) имеет габаритные размеры стандартного исполнения прибора.

1.3.4 В таблице 8 приведен размер от оси выносной направляющей трубы до присоединительной поверхности фланца в зависимости от исполнения подсоединения.

Таблица 8 – Размер от оси трубы выносной направляющей до присоединительной поверхности фланца

Исполнение фланца	Размер X (см. рис. 2 - 5), мм
DN15 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 / NPS ½ Class 150 ASME B 16.5 / NPS ½ Class 300 ASME B 16.5 – стандартное исполнение с фланцами	115
DN20 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 / NPS ¾ Class 150 ASME B 16.5 / NPS ¾ Class 300 ASME B 16.5 – стандартное исполнение с фланцами	115
DN25 PN 40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 / NPS 1 Class 150 ASME B 16.5 / NPS 1 Class 300 ASME B 16.5 – стандартное исполнение с фланцами	115
DN40 PN 40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 / NPS 1½ Class 150 ASME B 16.5 / NPS 1½ Class 300 ASME B 16.5 – стандартное исполнение с фланцами	115
DN50 PN 40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 / NPS 2 Class 150 ASME B 16.5 / NPS 2 Class 300 ASME B 16.5 – стандартное исполнение с фланцами	115
DN15 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 / NPS ½ Class 150 ASME B 16.5 / NPS ½ Class 300 ASME B 16.5 – длинное исполнение с фланцами	165
DN20 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 / NPS ¾ Class 150 ASME B 16.5 / NPS ¾ Class 300 ASME B 16.5 – стандартное исполнение с фланцами	165
DN25 PN 40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 / NPS 1 Class 150 ASME B 16.5 / NPS 1 Class 300 ASME B 16.5 – длинное исполнение с фланцами	165
DN40 PN 40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 / NPS 1½ Class 150 ASME B 16.5 / NPS 1½ Class 300 ASME B 16.5 – длинное исполнение с фланцами	165
DN50 PN 40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 / NPS 2 Class 150 ASME B 16.5 / NPS 2 Class 300 ASME B 16.5 – длинное исполнение с фланцами	165

1.3.5 На рисунке 7 приведены габаритные размеры предельных выключателей MS15, установленных на выносной направляющей трубе.



а) MS15 /.../.../PC/.../BT;

б) MS15 /.../.../AL/.../HT

1 - хомут для крепления предельного выключателя

Размеры в мм (дюймах)

Рисунок 7

1.3.6 На рисунке 8 приведены габаритные размеры предельных выключателей MS15 /.../.../PC/.../BT с кабельным вводом PG 13.5 без монтажных скоб и зажимов.

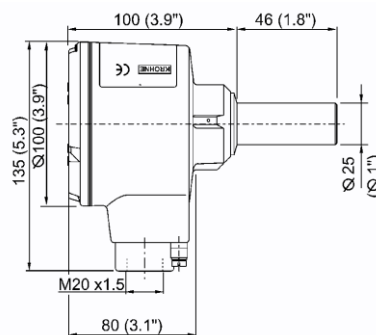


- а) вид сбоку;
- б) вид сверху

Размеры в мм (дюймах)

Рисунок 8

1.3.7 На рисунке 9 приведены габаритные размеры предельных выключателей MS15 /.../.../AL/.../HT без кабельного ввода (приобретается заказчиком).



Размеры в мм (дюймах)

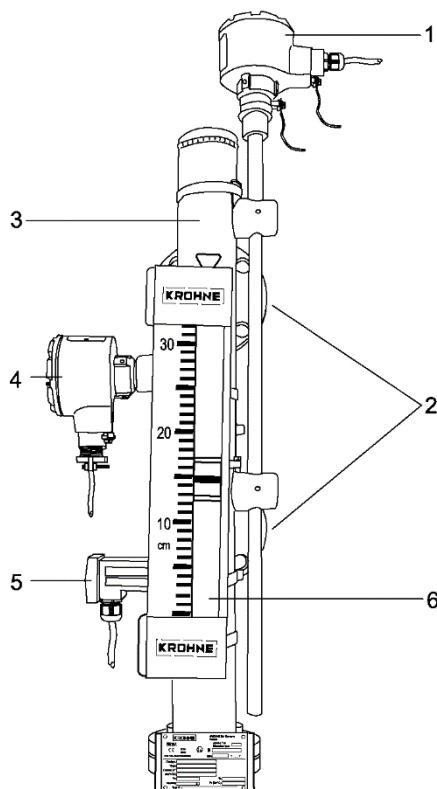
Рисунок 9 - Вид сбоку

1.4 Состав уровнемеров

1.4.1 Уровнемеры состоят из следующих функциональных блоков (см. рис. 10):

- трубы выносной направляющей, оснащенной поплавком;
- индикатором, представляющим собой металлический профиль со стеклянной трубкой, внутри которой расположены магнитные «флажки» или магнитный указатель, и шкалой (опционально), закрепленной на профиле неразъемным способом.

Опционально уровнемеры могут комплектоваться электронным преобразователем для передачи измеренной информации, и предельными выключателями.



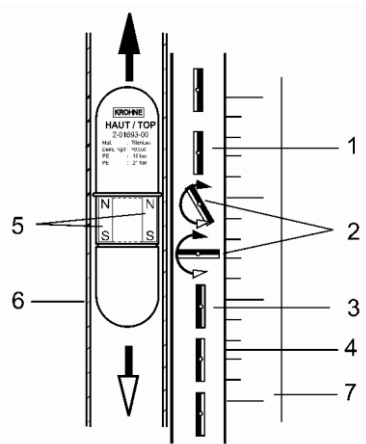
- 1 – Преобразователь электронный типа ER (кабельный ввод не поставляется);
- 2 – Технологические присоединения;
- 3 – Выносная направляющая труба;
- 4 – Предельный выключатель MS15 (корпус из алюминия);
- 5 – Предельный выключатель MS15 (корпус из поликарбоната);
- 6 – Индикатор

Рисунок 10

1.5 Устройство и работа

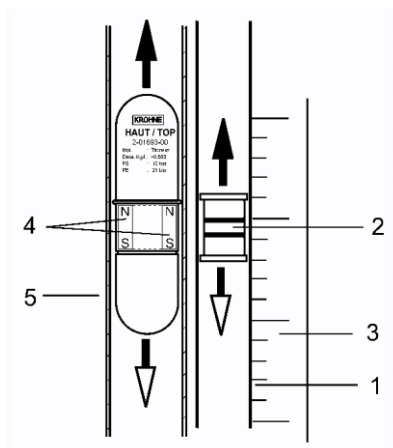
1.5.1 Работа уровнемеров основана на принципе сообщающихся сосудов и принципе вытеснения тела, погруженного в жидкость. Уровень жидкости в выносной направляющей трубе соответствует уровню жидкости в резервуаре.

1.5.2 В трубе выносной направляющей размещен поплавок со встроенными магнитами. При изменении уровня, поплавок меняет своё положение и по средствам магнитного поля воздействует на «флажки» (см. рис. 11) или на магнитный указатель (см. рис. 12), заставляя их изменить свое положение в соответствии с уровнем. Значение уровня определяется визуально, по шкале. Магниты поплавка также воздействуют на установленные предельные выключатели для сигнализации о предельных значениях уровня измеряемой среды.



- 1 – Черная поверхность магнитного «флажка»;
- 2 – «Флажки» поворачиваются при прохождении поплавка;
- 3 – Желтая поверхность магнитного «флажка»;
- 4 – Стекло́нная трубка;
- 5 – Магниты поплавка;
- 6 – Труба выносная направляющая;
- 7 - Шкала

Рисунок 11



- 1 – Стекло́нная трубка;
- 2 – Магнитный указатель;
- 3 – Шкала;
- 4 – Магниты поплавка;
- 5 – Труба выносная направляющая

Рисунок 12

Индикатор может быть снабжён противообледенительной защитой, представляющей собой прозрачный световод из органического стекла с теплоизолирующим материалом в алюминиевой оболочке.

Индикатор с магнитным указателем снабжён линейной шкалой с градуировкой в сантиметрах, метрах, дюймах, процентах или градуировкой объёма.

Индикатор с магнитными «флажками» может быть без шкалы или снабжён шкалой с градуировкой в сантиметрах, метрах, дюймах, процентах или градуировкой объёма.

Уровнемер устанавливается только вертикально.

1.5.3 Преобразователи электронные формируют электрический сигнал пропорциональный измеренному уровню и представляют собой набор магнитоуправляемых контактов (герконов) с резисторами на печатной плате, размещенных в металлической трубке. На металлической

трубке закреплен корпус с кабельным вводом, в котором установлен трансмиттер (далее модуль), соединённый с печатной платой.

1.5.4 Уровнемеры могут комплектоваться предельными выключателями типа MS15, MS40. Внутри корпуса предельных выключателей установлена бистабильная магнитная система с герконом. Предельные выключатели переключают свое состояние при прохождении поплавка.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка уровнемеров нанесена на специальной табличке, закрепленной на трубе выносной направляющей и включающей в себя следующие данные:

- наименование изготовителя и/или его товарный знак;
- название и модель;
- исполнение, код (тип), заводской номер и год выпуска;
- материал выносной направляющей трубы с приварными патрубками или присоединительными фланцами;
- Tag № (при наличии и по требованию заказчика);
- допустимый диапазон температуры окружающей среды в месте установки изделия;
- допустимый диапазон температуры рабочей среды;
- допустимый диапазон рабочего давления;
- значение пробного давления;
- объем измерительной трубы;
- знак утверждения типа;
- единый знак обращения на рынке государств-членов Евразийского экономического союза.

1.6.2 На табличке преобразователей электронных (ER или LT40), и предельных выключателей MS15, MS40 нанесены следующие данные:

- наименование изготовителя и/или его товарный знак;
- тип, заводской номер и год выпуска;
- параметры электропитания;
- допустимый диапазон температуры окружающей среды в месте установки изделия;
- знак утверждения типа;
- единый знак обращения на рынке государств-членов Евразийского экономического союза;
- надпись: «В КОМПЛЕКТЕ УРОВНЕМЕРА ВМ 26» с указанием заводского номера уровнемера.

1.7 Упаковка

1.7.1 Способ упаковки, транспортная тара, материалы, применяемые при упаковке, и порядок размещения соответствуют технической документации изготовителя.

1.7.2 Эксплуатационная и другая документация помещена в чехол из полиэтиленовой пленки или картонный конверт.

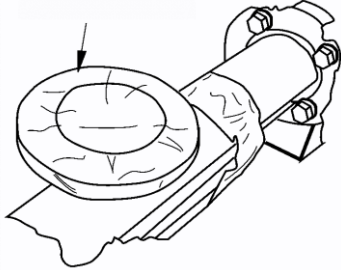
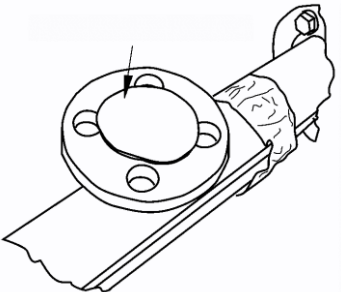
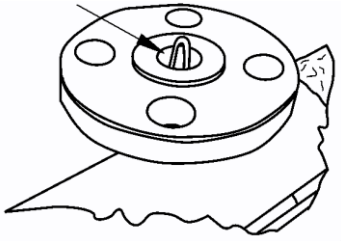
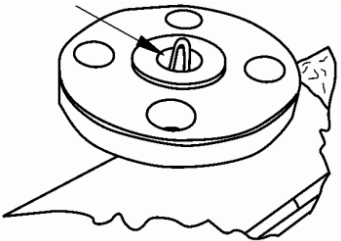
1.7.3 Упаковка уровнемера осуществляется на заводе - изготовителе, согласно условиям поставки.

1.7.4 При транспортировке поплавков должен быть закреплен металлическим зажимом.

1.7.5 Перед монтажом уровнемера этот зажим должен быть удален.

1.7.6 Для удаления зажимов выполните следующие действия согласно таблице 9.

Таблица 9 – Удаление фиксирующих поплавков зажимов

<p>Шаг 1. Обратите внимание на красную этикетку, размещенную на трубе выносной направляющей рядом с нижним технологическим присоединением.</p>	<p align="center">ВНИМАНИЕ! Удалите защитное транспортное устройство для поплавка</p>
<p>Шаг 2. Удалите упаковочную ленту, наклеенную на технологическое присоединение</p>	<p>Упаковочная лента</p> 
<p>Шаг 3. Удалите защитную крышку</p>	<p>Защитная крышка для технологического присоединения</p> 
<p>Шаг 4. Найдите металлический зажим</p>	<p>Металлический зажим</p> 
<p>Шаг 5. Удалите металлический зажим при помощи плоскогубцев</p>	

ВНИМАНИЕ!

Если поплавков упакован отдельно, то перед установкой поплавка убедитесь, что труба выносная направляющая не содержит инородных тел (грязь, остатки продукта и прочее).

1.7.7 Для установки поплавка:

- демонтируйте дренажный фланец и поместите поплавков в трубу выносную направляющую в соответствии с рисунком 13;
- установите прокладки;

– аккуратно затяните гайки, соблюдая необходимые усилия в соответствии с характеристиками шпилек, предназначенных для указанного класса давления резервуара, фланцевого присоединения и материала.

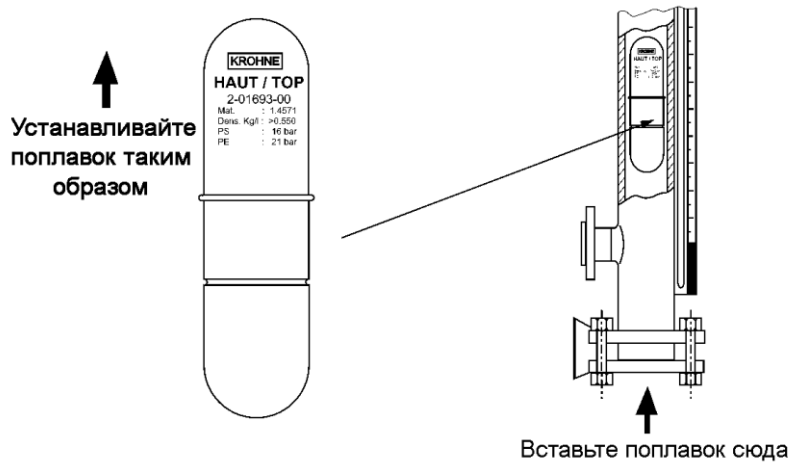


Рисунок 13

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Уровнемер допускается использовать только после выполнения всех требований по монтажу и подключению, изложенных в данном РЭ.

2.1.2 На каждый приобретенный уровнемер действует гарантия согласно документации на изделие и условиям изготовителя по реализации и поставке.

2.1.3 Данный уровнемер разработан для функционирования при условии, что давление будет близко к постоянному значению.

2.1.4 При использовании уровнемера в опасных зонах необходимо соблюдать специальные требования.

2.1.5 При эксплуатации уровнемера необходимо предпринять специальные меры для защиты уровнемера от гидравлических ударов. Предохранительный клапан должен в равной степени защищать и уровнемер, и технологическую установку.

2.1.6 Стандартный расчёт при проектировании не учитывает теоретический коэффициент коррозии материалов.

2.1.7 Во избежание нежелательного механического воздействия на уровнемер, технологические присоединения должны быть центрованы и параллельны друг другу.

2.1.8 Рекомендуются использовать дополнительные элементы крепления при монтаже длинных версий уровнемеров (до 12 метров).

2.1.9 Уровнемер необходимо подвергать периодическому осмотру на соответствие нормам и требованиям, действующим в Вашем регионе.

2.1.10 Высокотемпературные версии: необходимо принимать меры предосторожности, позволяющие предотвратить термические ожоги у обслуживающего персонала.

2.1.11 Ответственность за соответствие данного уровнемера определённой цели по его применению лежит на пользователе. Изготовитель не несёт ответственности за последствия использования уровнемера пользователем не по назначению. Неправильная установка и эксплуатация уровнемеров ведёт к потере гарантии.

2.1.12 Предельные рабочие условия для уровнемера с трубой выносной направляющей из стали 316Ti для версий до 4 МПа

2.1.12.1 На рисунке 14 приведена зависимость максимально допустимого рабочего давления от рабочей температуры и исполнения фланцев (см. табл. 10) для трубы выносной направляющей из стали марки 316Ti для версий до 4 МПа.

Максимально допустимое рабочее давление

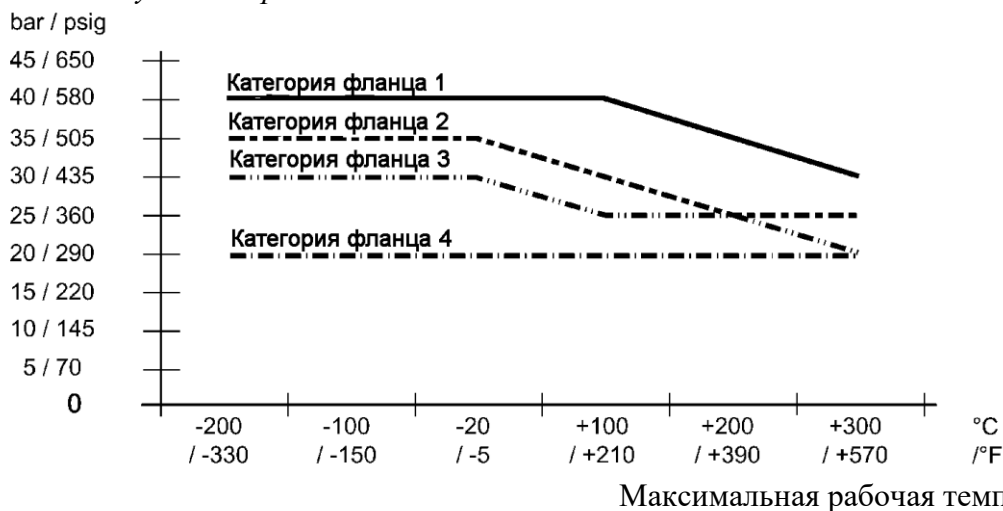


Рисунок 14

Таблица 10 – Категории фланцев

Категория	Исполнение фланца
1	DN15 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 DN20 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 DN25 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 1/2" 300 lbs ASME B 16.5 3/4" 300 lbs ASME B 16.5 1" 300 lbs ASME B 16.5 1 1/2" 300 lbs ASME B 16.5
2	DN50 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1 2" 300 lbs ASME B 16.5
3	DN40 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1
4	1/2" 150 lbs ASME B 16.5 3/4" 150 lbs ASME B 16.5 1" 150 lbs ASME B 16.5 1 1/2" 150 lbs ASME B 16.5 2" 150 lbs ASME B 16.5

2.1.12.2 Более высокие давления могут быть одобрены KROHNE после изучения конкретных условий применения. Максимальная рабочая температура зависит от применения и определяется заказчиков на этапе заказа уровнемера.

2.1.13 **Предельные рабочие условия для уровнемера с трубой выносной направляющей из стали 316L для версий до 4 МПа**

2.1.13.1 На рисунке 15 приведена зависимость максимально допустимого рабочего давления от рабочей температуры и исполнения фланцев (см. табл. 11) для поплавковой трубы из стали марки 316L для версий до 4 МПа.

Максимально допустимое рабочее давление

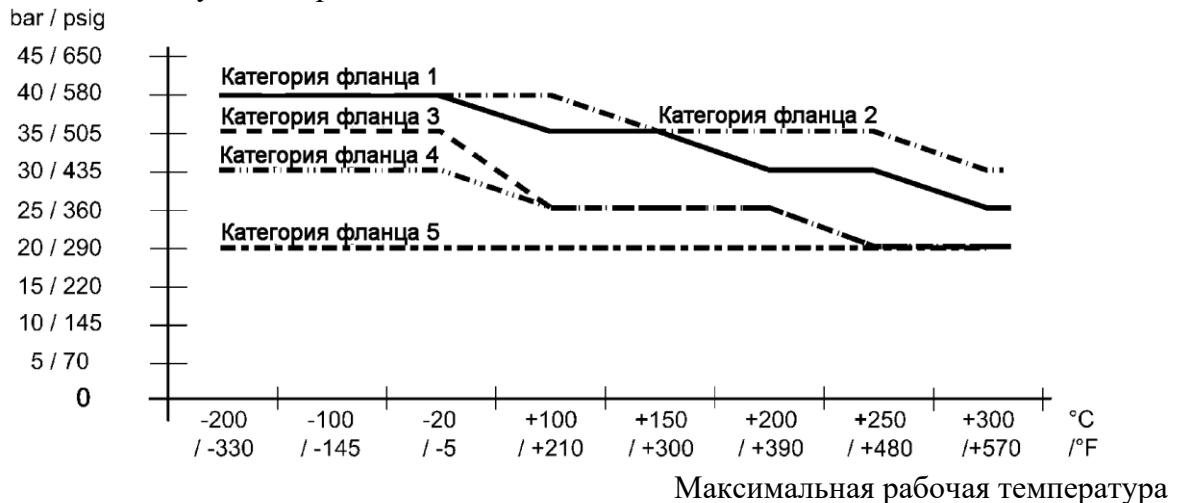


Рисунок 15

Таблица 11 – Категории фланцев

Категория	Исполнение фланца
1	DN15 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1; DN20 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1; 1/2" 300 lbs ASME B 16.5; 3/4" 300 lbs ASME B 16.5
2	DN25 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1; 1" 300 lbs ASME B 16.5
3	DN40 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1; 1 1/2" 300 lbs ASME B 16.5
4	DN50 PN40 ГОСТ 33259 / EN 1092-1; 2" 300 lbs ASME B 16.5
5	1/2" 150 lbs ASME B 16.5; 3/4" 150 lbs ASME B 16.5; 1" 150 lbs ASME B 16.5; 1 1/2" 150 lbs ASME B 16.5; 2" 150 lbs ASME B 16.5

2.1.13.2 Более высокие давления могут быть одобрены KROHNE после изучения конкретных условий применения. Максимальная рабочая температура зависит от применения и определяется заказчиков на этапе заказа уровнемера.

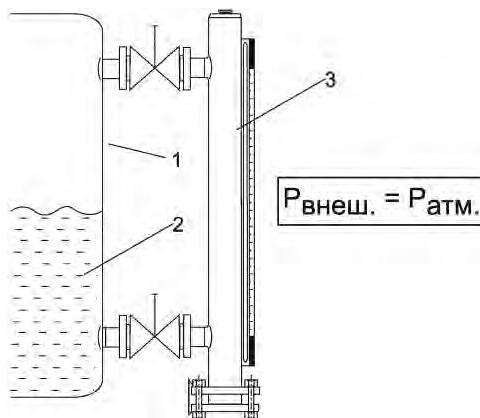
2.1.14 Требования к механической установке уровнемера**2.1.14.1** Убедитесь в соблюдении следующих требований (см. рис. 16):

– рабочее давление системы (максимально допустимое давление, определяемое предохранительным клапаном) не должно превышать максимально допустимого давления, указанного на табличке уровнемера. Пробное (испытательное) давление указано в документации заказа и на табличке уровнемера;

– убедитесь, что части, контактирующие с измеряемой средой (труба выносная направляющая, поплавков, уплотнительные прокладки и т.д.), совместимы с ней и окружающей средой.

Они должны быть рекомендованы в инструкциях или быть обозначены в индивидуальной спецификации к договору;

– внешнее давление ($P_{\text{внеш.}}$) должно быть равным атмосферному давлению ($P_{\text{атм.}}$).



- 1 – Резервуар;
- 2 – Измеряемая среда;
- 3 – Уровнемер

Рисунок 16

2.2 Подготовка уровнемера к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке уровнемера к использованию

2.2.1.1 Источниками опасности при монтаже и эксплуатации уровнемеров являются электрический ток и измеряемая среда, находящаяся под давлением при температуре до 400 °С.

2.2.1.2 При подготовке уровнемеров необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, «Правила техники безопасности электроустановок потребителей» (ПЭЭП), «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем» для электроустановок напряжением до 1000 В.

2.2.1.3 Все работы по подготовке уровнемеров к работе, монтажу и эксплуатации необходимо проводить после тщательного ознакомления со схемой и РЭ.

2.2.1.4 Подсоединение и отсоединение уровнемера от резервуара должно производиться при полном отсутствии жидкости в резервуаре.

2.2.1.5 Подключение кабелей должно проводиться только при выключенном питании.

2.2.1.6 Уровнемер не содержит вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации, а так же в процессе ремонта, окончания срока службы и при утилизации.

2.2.2 Объём и последовательность внешнего осмотра уровнемера

2.2.2.1 Тщательно проверьте упаковку на наличие повреждений или признаков, указывающих на ненадлежащее обращение. О выявленных недостатках сообщите транспортной компании или местному представителю изготовителя.

2.2.2.2 Проверьте упаковочный лист, чтобы установить наличие полной комплектации Вашего заказа.

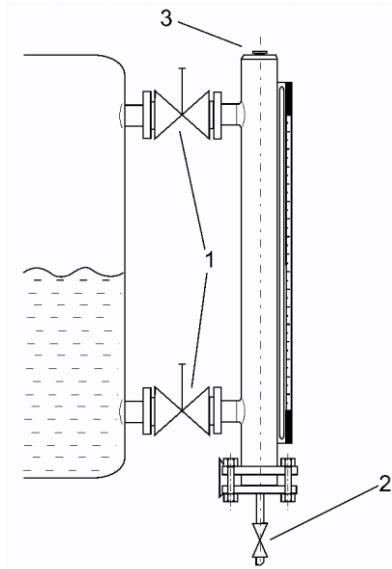
2.2.2.3 По табличкам проверьте соответствие поставленного уровнемера Вашему заказу.

2.2.2.4 Проверьте, правильное ли напряжение питания указано на табличке преобразователя.

2.2.2.5 Удалите с уровнемера все транспортировочные предохранительные устройства и защитные покрытия.

2.2.3 Монтаж уровнемеров

2.2.3.1 Уровнемер должен устанавливаться на ёмкость вертикально (см. рис. 17).



- 1 – Запорная арматура;
- 2 – Дренажный вентиль;
- 3 – Пробка (для продувки)

Рисунок 17

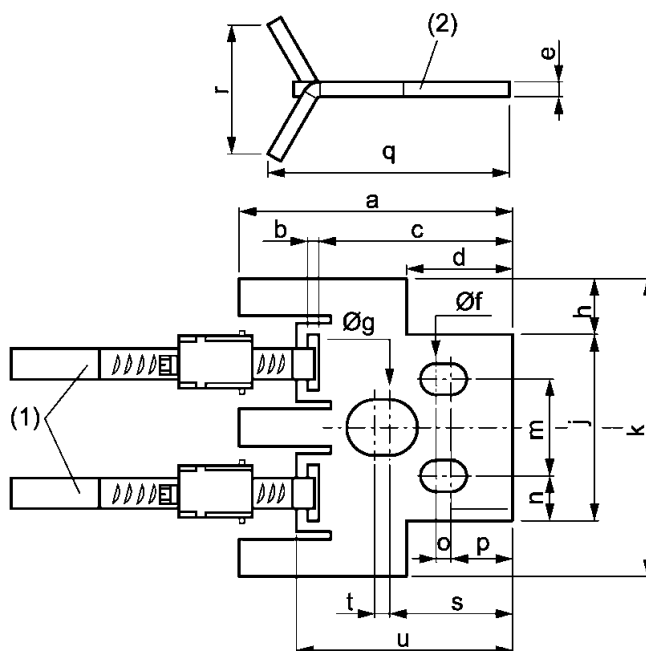
2.2.3.2 При монтаже уровнемера, снабженного преобразователем или без него, убедитесь, что магнитные поля, вызываемые другим оборудованием, не создают помех для работы уровнемера.

2.2.3.3 Выберите шпильки крепления и прокладки (поставляются заказчиком), соответствующие рабочему давлению и конструкции фланцевой системы уровнемера.

2.2.3.4 Технологические присоединения должны точно подходить по размеру, они должны быть центрованы, параллельны и скреплены шпильками так, чтобы избежать нежелательных механических воздействий на оборудование.

2.2.3.5 Рабочая ёмкость должна быть опустошена и очищена. Рекомендуется устанавливать на отборах запорную арматуру, чтобы при необходимости можно было провести обслуживание уровнемера независимо от резервуара. Спускная пробка в дренажном фланце может быть заменена дренажным вентилем.

2.2.3.6 Рекомендуется использовать дополнительные элементы крепления между уровнемером и резервуаром в случае монтажа длинных версий (свыше 6 метров). Стандартное крепление представляет собой комплект хомутов, прикрепленных к пластине. Дополнительное крепление изготовитель может включить в поставку по запросу (см. рис. 18 и табл. 12).



- 1 – Хомут трубы выносной направляющей (2 шт.);
 2 – Пластина для болтового крепления к резервуару

Рисунок 18

Таблица 12 – Размеры дополнительного крепления

Обозначение	Размер, мм
a	73
b	3
c	52
d	28,5
e	4
Øf	8,4
Øg	15
h	15
j	50
k	80
m	26
n	12
o	4
p	16,5
q	64,85
r	34,64
s	33
t	4
u	58

2.3 Использование уровня

2.3.1 Запуск и эксплуатация уровня

2.3.1.1 Уровень поставляется готовым к эксплуатации. Настройка рабочих параметров производится изготовителем в соответствии с техническими требованиями заказа.

2.3.1.2 Перед подключением к источнику питания убедитесь в правильности электрического монтажа. Проверьте следующее:

– уровень не должен иметь механических повреждений и его монтаж должен быть выполнен в соответствии с РЭ;

– соединение с источником питания должно быть выполнено в соответствии с требованиями РЭ;

– электрические клеммные отсеки должны быть надежно закрыты, а крышки должны быть закручены;

– убедитесь в том, что технические характеристики источника питания соответствуют требованиям паспортных данных уровнемера.

2.3.1.3 Все металлические части уровнемера должны быть заземлены. Общее сопротивление проводника должно быть не более 1 Ом.

2.3.1.4 Во время эксплуатации необходимо регулярно проверять целостность соединения проводником всех металлических частей уровнемера, не реже одного раза в неделю проверять соединения проводника на наличие следов коррозии и при необходимости проводить работы по удалению ржавчины и предотвращению процесса коррозии. Не реже одного раза в год или после профилактических работ по удалению ржавчины необходимо проводить замер общего сопротивления проводника.

2.3.1.5 Перед выполнением работы по удалению ржавчины и проверке значения общего сопротивления проводника должны быть разработаны мероприятия, предотвращающие возможность воспламенения во время проведения профилактических работ.

2.3.1.6 Для устранения возможности накапливания опасных зарядов статического электричества на неметаллических поверхностях необходимо произвести монтаж уровнемера таким образом, чтобы исключить возможность трения (соприкосновения) уровнемера с металлическими и неметаллическими частями емкостей и строительных конструкций. Место монтажа уровнемера должно быть максимально удалено от источников тока высокого напряжения для устранения возможности электризации поверхности в электрическом поле.

2.3.1.7 Во время эксплуатации необходимо регулярно проверять отсутствие контакта неметаллических частей уровнемера с металлическими и неметаллическими частями емкостей и строительных конструкций. Не допускать скопления пыли и грязи на поверхностях уровнемера, при необходимости, но не реже одного раза в неделю, протирать поверхности уровнемера влажной чистой ветошью.

2.3.1.8 Для устранения возможности механических повреждений (воздействий) необходимо произвести монтаж уровнемера таким образом, чтобы исключить возможность соприкосновения уровнемера с металлическими и неметаллическими частями емкостей и строительных конструкций. Место монтажа уровнемера должно быть выбрано таким образом, чтобы исключить возможность механического воздействия на уровнемер от падения предметов (наледи и снега) с более высоких отметок. При необходимости должен быть смонтирован защитный козырек над уровнемером. При эксплуатации необходимо ежедневно проводить осмотр места монтажа уровнемера для определения и устранения риска механического воздействия на уровнемер.

2.3.1.9 Во время эксплуатации необходимо не реже одного раза в неделю проверять наружные поверхности уровнемера на наличие следов коррозии и при необходимости проводить работы по удалению ржавчины и предотвращению процесса коррозии.

2.3.1.10 Место монтажа уровнемера должно быть максимально удалено от всех внешних источников тепла, для предотвращения перегрева поверхности движущихся частей уровнемера.

2.3.1.11 Для предотвращения превышения температуры поверхности всех движущихся частей уровнемера, необходимо эксплуатировать уровнемер в соответствии с техническими требованиями, указанными в нормативной документации и не превышать допустимую температуру измеряемой среды.

2.3.1.12 Для ввода уровнемера в эксплуатацию:

- закройте дренажный вентиль (если такой имеется);
- откройте запорную арматуру на нижнем и верхнем отборном устройстве;
- отрегулируйте позицию индикатора уровня таким образом, чтобы индикация показаний на шкале точно соответствовала реальному уровню жидкости в резервуаре.

2.3.1.13 При эксплуатации уровнемера необходимо:

- предпринять специальные меры, позволяющие защитить уровнемер от гидравлических ударов. Предохранительный клапан должен быть установлен и настроен так, чтобы защищать уровнемер и остальную часть оборудования;
- уровнемер должен регулярно осматриваться, на соответствие правилам и требованиям, принятым на предприятии;
- при эксплуатации высокотемпературной версии уровнемера необходимо соблюдать меры предосторожности во избежание ожогов.

2.3.2 Индикация измеренного уровня

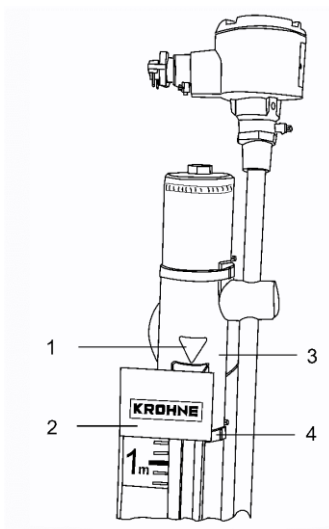
2.3.2.1 Поплавок оборудован магнитами для передачи своего положения и уровня жидкости на индикатор. «Флажки» или магнитный указатель взаимодействуют с магнитной системой поплавка.

2.3.2.2 Из конструктивных соображений, минимальный уровень в трубе выносной направляющей отсчитывается от осевой линии нижнего технологического присоединения, т.е. нулевой уровень жидкости совпадает с осевой линией нижнего технологического присоединения. В качестве примера на рисунке 20 показано, что магнитный указатель отслеживает положение поплавка чуть ниже уровня жидкости.

2.3.2.3 Существует разница между действительным уровнем жидкости и положением магнитного указателя:

- поплавок погружен в жидкость на определенную глубину, в зависимости от ее плотности и типа поплавка;
- магнитная система поплавка расположена ниже осевой линии поплавка для того, чтобы стабилизировать его положение в жидкости.

2.3.2.4 Уровнемер поставляется с настройками, выполненными в соответствии с заказом. Красная метка на верхней части трубы выносной направляющей (см. рис. 19) показывает, где должна быть зафиксирована верхняя часть шкалы для точного отображения показаний уровня жидкости на индикаторе. При запуске уровнемера в эксплуатацию никаких дополнительных настроек не требуется.

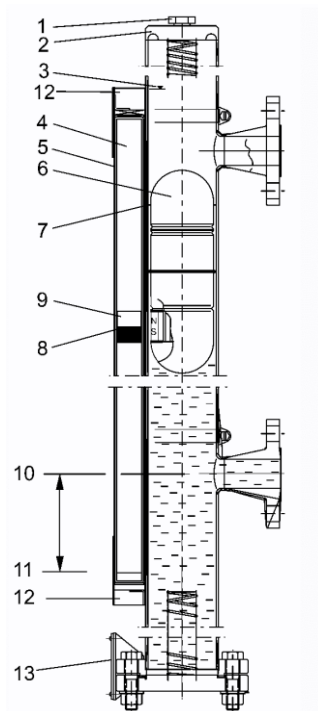


- 1 – красная треугольная метка;
- 2 –Индикатор;
- 3 – труба выносная направляющая;
- 4 –хомут

Рисунок 19

2.3.3 Уровнемер без преобразователя и предельных выключателей

2.3.3.1 На рисунке 20 представлен общий вид уровнемера без преобразователя и предельных выключателей, с магнитным указателем (также возможно оснащение уровнемера индикатором уровня с магнитными «флажками»).

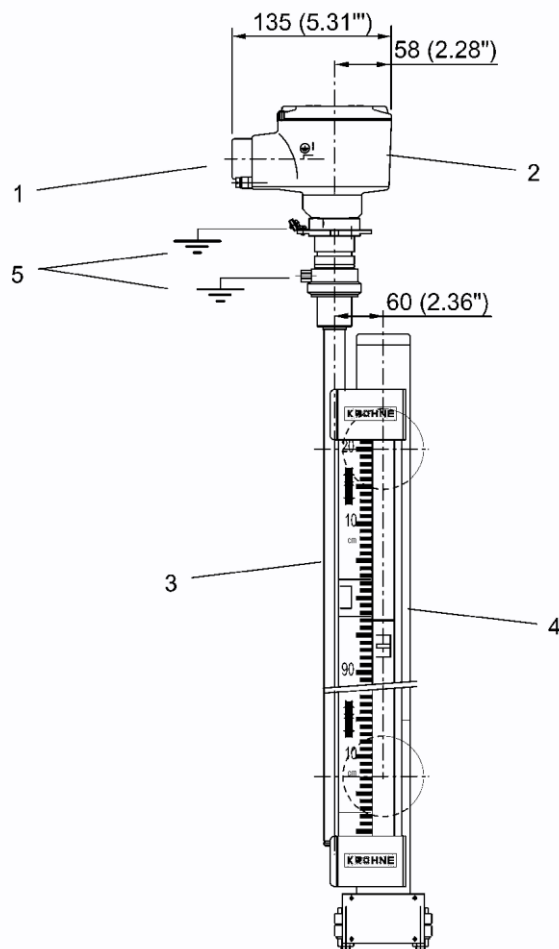


- 1 – Пробка, закрывающая отверстие для продувки;
- 2 – Труба выносная направляющая;
- 3 – Красная треугольная метка;
- 4 – Стекло́нная трубка;
- 5 – Шкала;
- 6 – Поплавок (магнитная система размещена в нижней части поплавка);
- 7 – Уровень жидкости;
- 8 – Средняя точка магнитного указателя;
- 9 – Магнитный указатель;
- 10 – Нулевая точка (осевая линия нижнего фланца);
- 11 – Ноль шкалы;
- 12 – Окончание шкалы (красная пластина с надписью «KROHNE»);
- 13 – Табличка уровнемера

Рисунок 20

2.3.4 Уровнемер с преобразователем ER

2.3.4.1 На рисунке 21 представлен уровнемер с преобразователем ER.



- 1 – Кабельный ввод (резьба M20 x 1,5, опционально M25 x 1,5, NPT 3/4’’);
- 2 – Корпус преобразователя электронного;
- 3 – Трубка из нержавеющей стали, внутри которой размещена печатная плата с герконами и резисторами;
- 4 – Труба выносная направляющая;
- 5 – Клеммы защитного заземления

Обе клеммы должны быть присоединены к цепи защитного заземления!

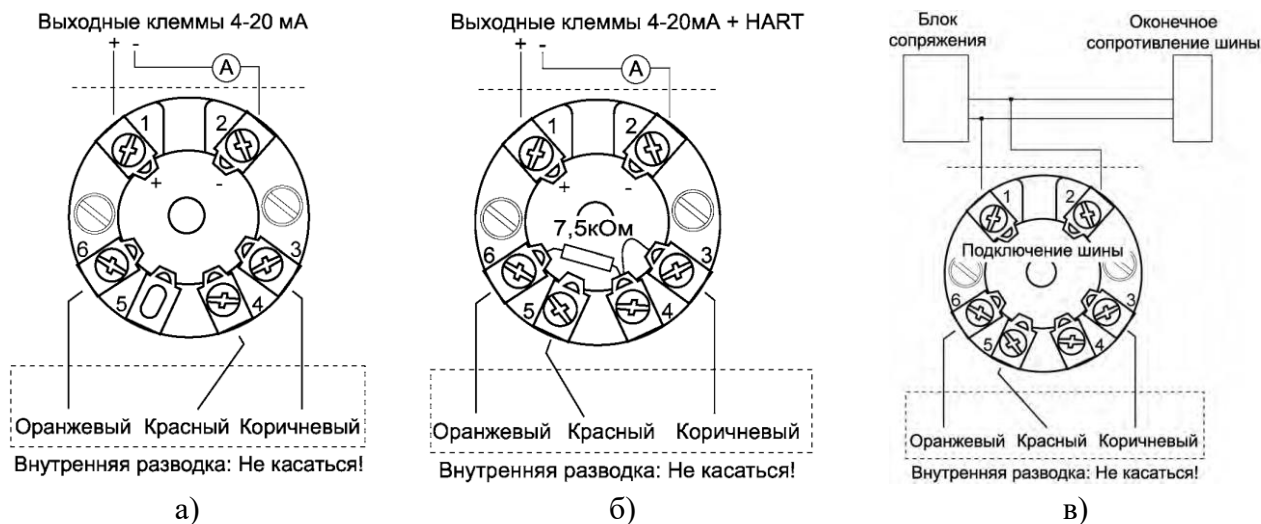
Размеры в мм (дюймах)

Рисунок 21

2.3.5 Электрическое подключение преобразователя ER

2.3.5.1 Внимание! Не снимайте крышку корпуса преобразователя до тех пор, пока не будет отключено напряжение питания!

2.3.5.2 На рисунке 22 приведены схемы подключения преобразователя ER в зависимости от типа модуля.



- а) модуль PR5343В (тип сигнала 4 - 20 мА);
 б) модуль PR5335D (тип сигнала 4 - 20 мА+HART®);
 в) модуль PR5350В (тип сигнала FOUNDATION™ Fieldbus / PROFIBUS)

Рисунок 22

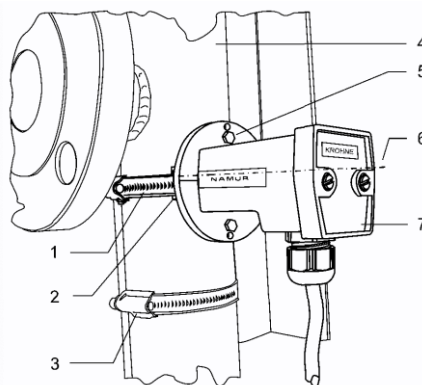
2.3.6 Монтаж предельных выключателей MS15

2.3.6.1 Для монтажа предельных выключателей MS15 выполните следующее (см. рис. 23 и 24):

- закрепите предельный выключатель на требуемой высоте на трубе выносной направляющей с помощью специального хомута;
- отрегулируйте положение предельного выключателя, учитывая разницу между указанным уровнем и действительным уровнем;
- отрегулируйте положение предельного выключателя, учитывая отклонение точки срабатывания предельного выключателя.

Примечание: благодаря бистабильной характеристике, выключатель может работать в режиме нормально разомкнутой цепи или нормально замкнутой цепи.

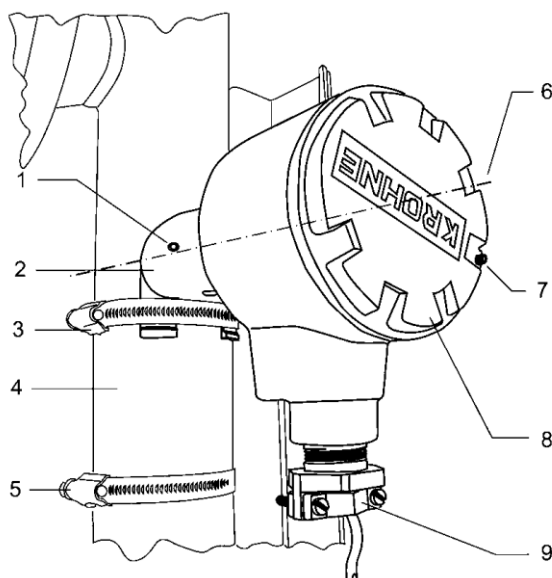
На рисунке 23 показано крепление предельных выключателей MS15 исполнений РС, ВТ.



- 1 – Хомут для крепления предельного выключателя;
- 2 – Держатель предельного выключателя;
- 3 – Хомут для крепления индикатора уровня;
- 4 – Труба выносная направляющая;
- 5 – Болты 2xM4 (для держателя);
- 6 – Осевая линия точки срабатывания;
- 7 – Крышка корпуса предельного выключателя

Рисунок 23

На рисунке 24 показано крепление предельных выключателей MS15 исполнений AL, НТ.

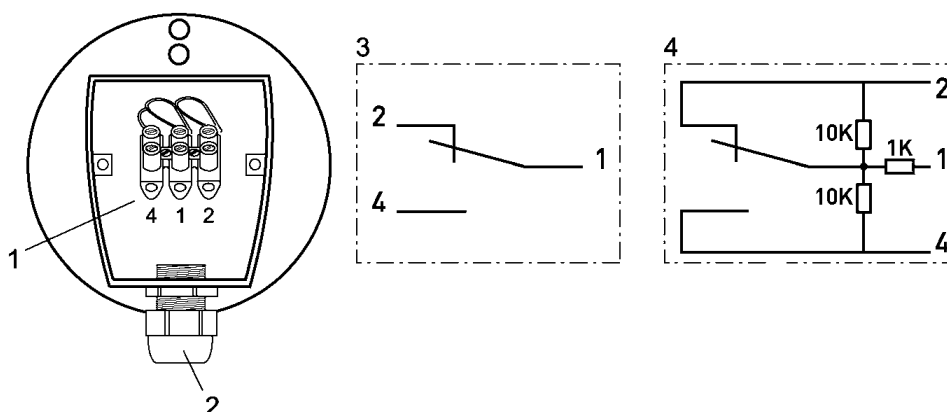


- 1 – Один стопорный винт М6 (используйте шестигранный ключ на 3 мм);
- 2 – Держатель предельного выключателя;
- 3 – Хомут для крепления предельного выключателя;
- 4 – Труба выносная направляющая;
- 5 – Хомут для крепления индикатора уровня;
- 6 – Осевая линия точки переключения;
- 7 – Блокировка крышки: винт М3 (используйте шестигранный ключ на 2 мм);
- 8 – Крышка корпуса предельного выключателя MS15;
- 9 – Кабельный ввод (не поставляется изготовителем)

Рисунок 24

2.3.7 Электрическое подключение предельных выключателей MS15

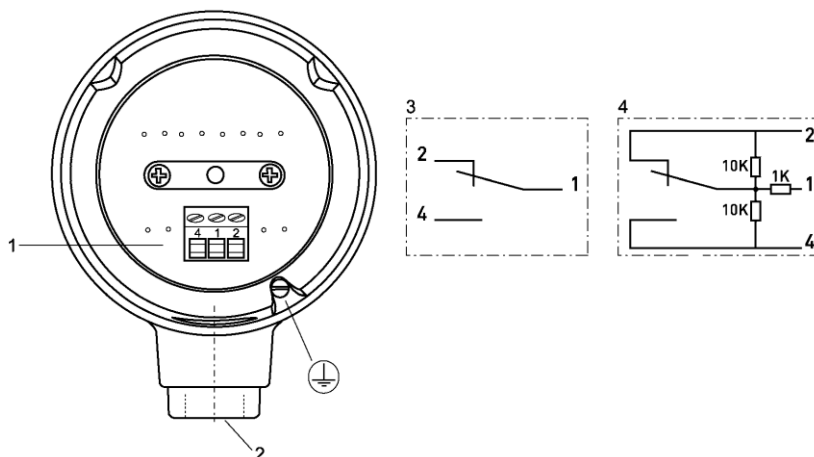
2.3.7.1 На рисунке 25 приведены схемы подключения предельных выключателей MS15 исполнений PC, BT, NO, (NAMUR).



- 1 – Клеммы;
- 2 – Кабельный ввод (PG13.5);
- 3 – Вариант переключателя не по стандарту NAMUR (схема подключения);
- 4 – Вариант переключателя NAMUR (схема подключения)

Рисунок 25

2.3.7.2 На рисунке 26 приведены схемы подключения предельных выключателей MS15 исполнений AL, HT.



- 1 – Клеммы;
- 2 – Отверстие с резьбой M20×1,5. Кабельный ввод приобретается заказчиком;
- 3 – Вариант переключателя не по стандарту NAMUR (схема подключения);
- 4 – Вариант переключателя NAMUR (схема подключения)

Рисунок 26

2.3.8 Точная настройка точки срабатывания предельного выключателя

2.3.8.1 Установка предельных выключателей возможна на всем диапазоне движения поплавка вверх и вниз, что позволяет выбрать различные точки срабатывания предельных выключателей.

2.3.8.2 При установке предельного выключателя необходимо помнить, как и в случае с индикатором уровня, что фактическое положение предельного выключателя не совпадает с действительным уровнем продукта.

2.3.8.3 По умолчанию отображаемый уровень находится ниже действительного уровня продукта на «b» мм. Данную величину необходимо настроить во время запуска в эксплуатацию. Когда поплавок перемещается вверх, предельный выключатель срабатывает при смещении поплавка на «d» мм. Когда поплавок перемещается вниз, предельный выключатель срабатывает при смещении поплавка на «e» мм.

2.3.8.4 Точная настройка точки срабатывания предельного выключателя MS15 приведена в таблице 13.

Таблица 13 – Точная настройка точки срабатывания предельного выключателя MS15

Шаг	Действия
1	Выберите значение уровня, при котором предельный выключатель должен сработать
2	Определите позицию предельного выключателя, используя процедуру, позволяющую вычислить разницу между действительным уровнем продукта и значением уровня (положением магнитной системы поплавка)
3	Найдите значение смещения для предельного выключателя, исходя из типа предельного выключателя и направления движения поплавка. Например, если предельный выключатель должен сработать, когда поплавок поднимается вверх, то предельный выключатель необходимо установить на измерительной трубе ниже на мм
4	Ослабьте хомут, удерживающий предельный выключатель на трубе выносной направляющей

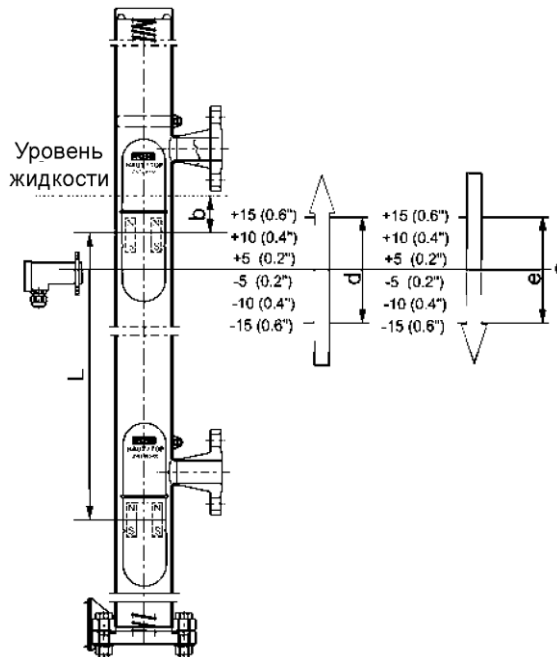
Продолжение таблицы 13

Шаг	Действия
5	Теперь измените позицию предельного выключателя в соответствии с Вашими расчетами. Переместите предельный выключатель вверх или вниз по трубе выносной направляющей на значение смещения
6	Затяните хомут, удерживающий предельный выключатель на трубе выносной направляющей

2.3.8.5 Описание диаграммы точки срабатывания и значений смещения для предельных выключателей MS15 приведены в таблице 14 и на рисунке 27.

Таблица 14 – Диаграмма точки срабатывания и значения смещения для предельных выключателей MS15

Обозначение	Описание
0	Нулевая отметка
b	Разница между действительным уровнем продукта и значением уровня, в зависимости от плотности продукта
L	Значение уровня по шкале (установка)
d	Смещение точки переключения предельного выключателя, когда поплавок поднимается вверх (дистанция между осевой линией предельного выключателя и значением уровня или уставкой – см. табл. 15)
e	Смещение точки переключения предельного выключателя, когда поплавок опускается вниз (дистанция между осевой линией предельного выключателя и значением уровня или уставкой – см. табл. 15)



Размеры в мм (дюймах)

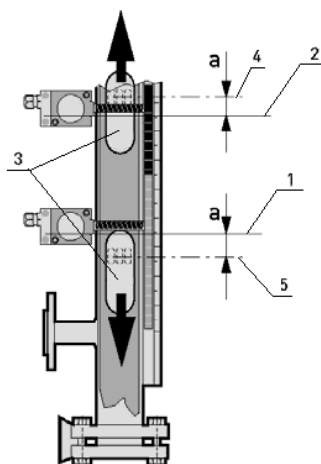
Рисунок 27 - Настройка точки срабатывания предельных выключателей MS15

2.3.8.6 В таблице 15 указано смещение точки срабатывания предельного выключателя MS15.

Таблица 15 – Смещение точки срабатывания предельного выключателя MS15

Предельный выключатель	Смещение, определяемое направлением движения поплавка	
	d (вверх), мм	e (вниз), мм
MS15	- 5	- 5

2.3.8.7 Данные о точках смещения предельных выключателей MS40 представлены на рисунке 28 и в таблице 16.



- 1 – Нулевая точка предельного выключателя;
- 2 – Нулевая точка предельного выключателя;
- 3 – Поплавок с размещенными внутри магнитами (точкаопределяется относительно центра магнитов);
- 4 – Действительная точка переключения выше предельного выключателя (предельный выключатель замыкается, когда уровень жидкости превышает данную точку – ВЕРХНИЙ предельный выключатель);
- 5 – Действительная точка переключения ниже предельного выключателя (предельный выключатель замыкается, когда уровень жидкости ниже этой точки – НИЖНИЙ предельный выключатель)

Рисунок 28 - Настройка точки срабатывания предельных выключателей MS40

Таблица 16 – Смещение точки срабатывания предельного выключателя MS40

Предельный выключатель	Смещение, определяемое направлением движения поплавка	
	a (вверх), мм	a (вниз), мм
MS40	28	- 28

2.3.9 Поплавки для уровнемеров с давлением до 4 МПа

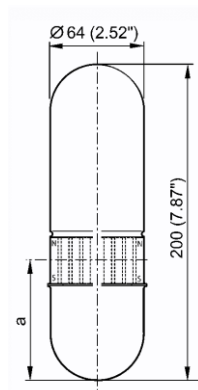
2.3.9.1 Для измерения уровня жидкостей как правило применяется четыре типа поплавков. Форма и материал поплавка зависит от параметров измеряемой среды:

– поплавки №1 и №2 изготовлены из нержавеющей стали 316L или 316Ti (в зависимости от заказа);

– поплавки №3 и №4 изготовлены из титана.

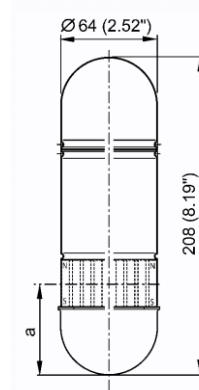
2.3.9.2 Номер поплавка определяет толщину стенки поплавка и используемый материал.

2.3.9.3 Размер «а» на рисунке 29 означает расстояние от основания поплавка до осевой линии системы встроенных магнитов. Он используется в расчетах для корректировки положения индикатора уровня, обусловленной различием между действительным нулевым уровнем жидкости и отображаемой на шкале нулевой точкой.



a = 47 мм
толщина стенки поплавка № 1 = 1 мм
толщина стенки поплавка № 2 = 0,5 мм

а)



a = 48 мм
толщина стенки поплавка № 3 = 0,6 мм
толщина стенки поплавка № 4 = 1 мм

б)

а) Поплавки №1 и №2 из стали 316L и 316Ti;

б) Поплавки №3 и №4 из титана

Размеры в мм (дюймах)

Рисунок 29 – Габаритные размеры стандартных поплавков

2.3.9.4 Примечание: существуют дополнительные варианты вышеперечисленных поплавков для специальных применений: измерение сред с очень низкой плотностью, измерение границы раздела фаз между двумя жидкостями и т.д.

2.3.10 Изменение рабочих условий

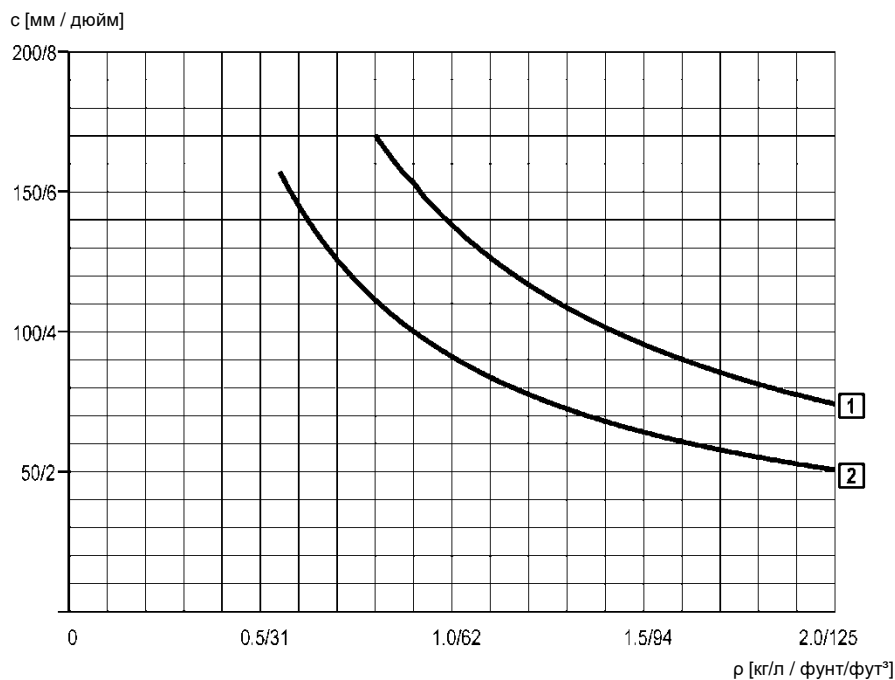
2.3.10.1 Если в процессе эксплуатации уровнемера возникнет необходимость измерения уровня других продуктов, то обратите внимание на следующие пункты:

1) Свяжитесь с ближайшим представительством компании KROHNE для получения информации о совместимости оборудования и измеряемой среды. Особенно это касается применений во взрывоопасных зонах.

2) Убедитесь в том, что соблюдаются требования к оборудованию, работающему под давлением.

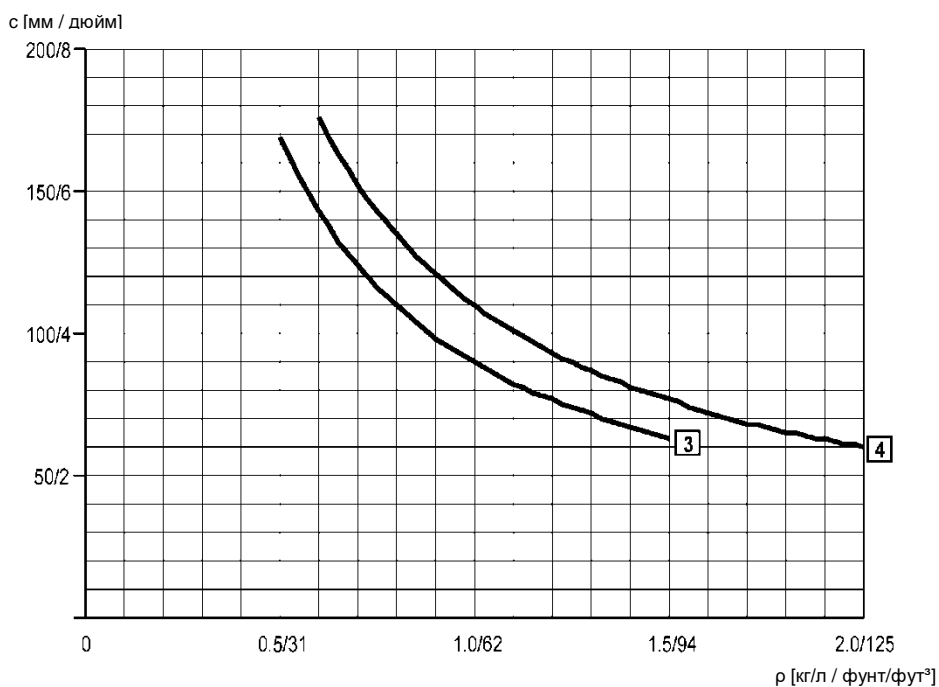
3) Глубина погружения поплавка «с» (см. рис. 30 и 31) увеличивается при уменьшении плотности продукта. Глубина погружения также зависит от типа поплавка (№ 1, 2, 3 или 4) и используемого материала (316L, 316Ti или титан).

4) Для обеспечения точности измерения верхняя часть поплавка не должна выступать более чем на 35 мм над поверхностью продукта.



Кривая 1- Поплавок №1 из стали 316L или 316Ti, толщина стенки 1 мм;
 Кривая 2- Поплавок №2 из стали 316L или 316Ti, толщина стенки 0,6 мм;
 s – глубина погружения;
 ρ – плотность продукта

Рисунок 30 - Глубина погружения поплавка в зависимости от плотности продукта



Кривая 3: Поплавок №3 из титана, толщина стенки 0,6 мм;
 Кривая 4: Поплавок №4 из титана, толщина стенки 1 мм;
 s – глубина погружения;
 ρ – плотность продукта

Рисунок 31 – Глубина погружения поплавка в зависимости от плотности продукта

2.3.11 Ограничения применения поплавков

2.3.11.1 В таблице 17 приведены данные по ограничению применения поплавков по плотности и рабочей температуре.

Таблица 17 – Ограничения применения поплавков по плотности и рабочей температуре измеряемой среды

Поплавок №	Плотность продукта, г/см ³ , не менее	Температура измеряемой среды, °С	
		Минимальная	Максимальная
1	0,82	-200, не менее	+400, не более
2	0,55		
3	0,50		
4	0,60		

2.3.11.2 В таблице 18 приведены данные по ограничению применения поплавков по рабочему давлению.

Таблица 18 – Ограничения применения поплавков по рабочему давлению измеряемой среды

Поплавок №	Максимально допустимое рабочее давление в зависимости от измеряемой среды, бар изб.			
	При +20 °С	При +100 °С	При +200 °С	При +400 °С
1	55	41	37	32
2	23	12	10	9
3	23	13	10	8
4	55	31	24	19

2.3.12 Низкотемпературные версии уровнемера AG и TR

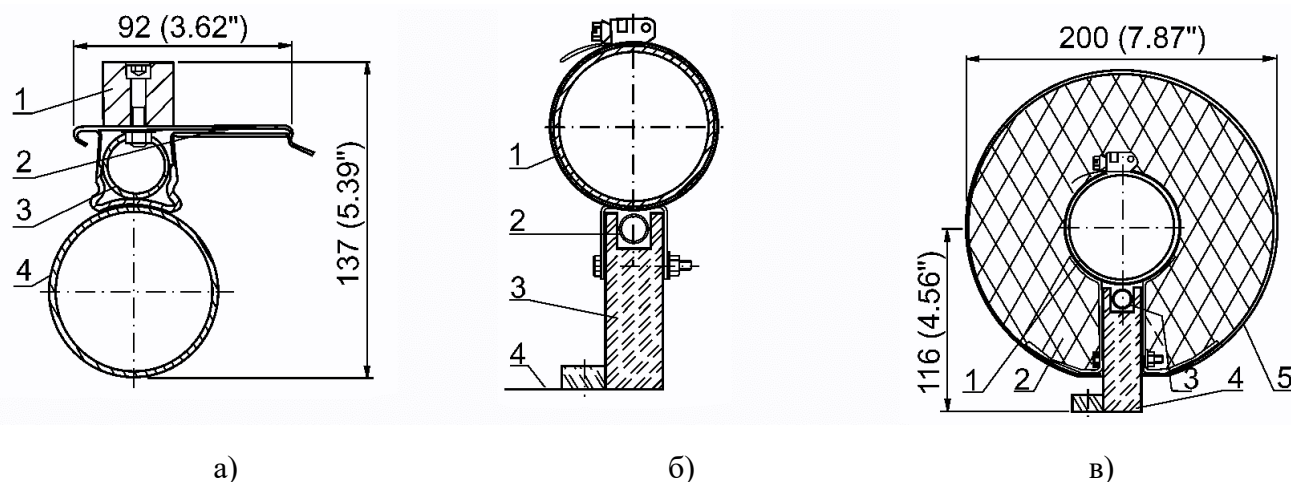
2.3.12.1 Низкотемпературные версии AG и TG имеют следующие условия применения по рабочей температуре измеряемой среды:

- версия AG - от минус 70 °С до плюс 80 °С;
- версия TR - до минус 200 °С до плюс 80 °С.

2.3.12.2 Версия AG оснащается световодом из органического стекла (для более простого считывания показаний уровня), который устанавливается на металлическом профиле индикатора уровня (см. рис. 32 а).

2.3.12.3 Версия TR изготавливается в двух вариантах:

- со специальным индикатором со световодом из органического стекла (см. рис. 32 б);
- со специальным индикатором со световодом из органического стекла, с трубой выносной направляющей, которая заключена в изоляцию из стекловаты и алюминиевую оболочку (см. рис. 32 в).



а) версия AG:

- 1 – световод из органического стекла;
- 2 – шкала;
- 3 – трубка с магнитным указателем;
- 4 – труба выносная направляющая

б) версия TR:

- 1 – труба выносная направляющая;
- 2 – трубка с магнитным указателем;
- 3 – световод из органического стекла;
- 4 – шкала

в) версия TR:

- 1 – труба выносная направляющая;
- 2 – изоляция;
- 3 – трубка с магнитным указателем;
- 4 – световод из органического стекла;
- 5 – алюминиевая оболочка

Размеры в мм (дюймах)

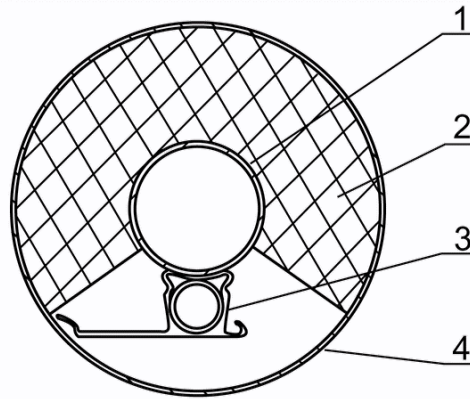
Рисунок 32 – Низкотемпературные версии уровнемера AG и TR

2.3.12.4 Чтобы обеспечить соответствие изоляции условиям эксплуатации, заказчик должен указать температуру окружающей среды и рабочую температуру измеряемой среды. Если заказчик желает самостоятельно произвести изоляцию измерительной трубы, то при заказе необходимо указать длину патрубка к присоединительному фланцу.

2.3.13 Высокотемпературная версия уровнемера HR

2.3.13.1 Высокотемпературная версия уровнемера HR имеет следующие условия применения по рабочей температуре измеряемой среды: от минус 20 до плюс 400 °С.

2.3.13.2 Версия HR изготавливается с трубкой со специальным высокотемпературным магнитным указателем или «флажками» и с трубой выносной направляющей, которая заключена в изоляцию из стекловаты и алюминиевую оболочку (см. рис. 33).



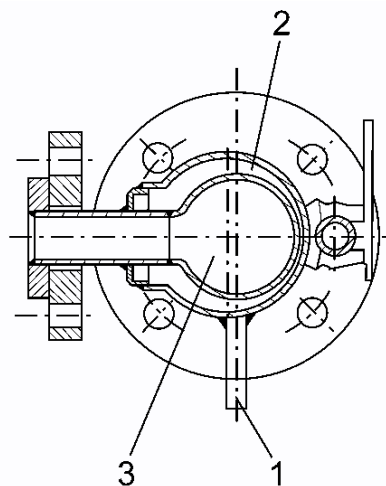
- 1 – труба выносная направляющая;
- 2 – изоляция;
- 3 – трубка с магнитным указателем;
- 4 – алюминиевая оболочка

Размеры в мм (дюймах)

Рисунок 33 – Высокотемпературная версия уровнемера HR

2.3.14 Система обогрева (охлаждения) трубы выносной направляющей уровнемера

2.3.14.1 Для экстремальных рабочих условий труба выносная направляющая заключается в специальный кожух для обогрева (охлаждения) с двумя стандартными присоединениями типа Ergometo 12 для подвода обогревающей (охлаждающей) среды (см. рис. 33), также существуют версии обогревом с использованием греющего кабеля



- 1 – подвод обогревающей (охлаждающей) среды;
- 2 – кожух;
- 3 – труба выносная направляющая

Рисунок 34 – Система обогрева (охлаждения) трубы выносной направляющей уровнемера

2.3.14.2 Максимально допустимое рабочее давление обогревающей (охлаждающей) среды зависит от длины трубы выносной направляющей (см. табл. 19).

Таблица 19 – Максимально допустимое рабочее давление обогревающей (охлаждающей) среды

Длина трубы выносной направляющей, м	Максимальное рабочее давление, бар
от 0 до 2	10, не более
от 2 до 4	7, не более
от 4 до 6	5, не более
более 6	По запросу
Примечание - Температура обогревающей (охлаждающей) среды должна быть в диапазоне от минус 200 до плюс 400 °С. Рекомендуется использовать изоляцию трубы выносной направляющей.	

2.3.15 Измерение уровня раздела фаз жидкостей

2.3.15.1 Если в резервуаре содержатся две жидкости с различной плотностью, уровень раздела фаз между ними может быть измерен при помощи поплавка специальной конструкции, оснащенного балластом. Свойства поплавок таковы, что он может тонуть в одной более легкой жидкости и плавать на поверхности другой, более тяжелой. Разница в плотности жидкостей должна быть не менее 100 г/л. При этом поплавок должен быть полностью погружен в жидкость с наименьшей плотностью.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1.1 Уровнемеры должны обслуживаться персоналом, имеющим классификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями».

3.1.2 При обычных условиях эксплуатации проведение регулярного технического обслуживания не требуется.

3.1.3 Время от времени измерительную трубу необходимо очищать, если продукты склонны к образованию отложений. Для проведения этой операции необходимо открыть дренажный вентиль или выкрутить дренажную пробку и выполнить очистку. Если поплавков также требует очистки, извлеките его из трубы выносной направляющей через дренажный фланец, предварительно закрыв запорную арматуру.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 С целью предотвращения накапливания статических электрических зарядов неметаллические части и поверхности трубы выносной направляющей при техническом обслуживании должны протираться только влажной чистой ветошью.

3.2.2 В соответствии с правилами техники безопасности, необходимо предпринять соответствующие меры предосторожности при работе на емкостях, находящихся под избыточным давлением, и при работе на емкостях, содержащих химически агрессивные продукты.

3.2.3 Устранение дефектов, замена компонентов уровнемера должны производиться при отключенном электрическом питании.

3.2.4 Ремонт, замена, присоединение и отсоединение уровнемера производится только после сброса давления измеряемой среды и выполнения условий инструкций безопасности, действующих на объекте.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 Рекомендуется проводить регулярные проверки, включающие в себя:

- визуальный осмотр уровнемера;
- проверка кабельных соединений в клеммах преобразователя и электрических кабелей на предмет коррозии и повреждений;
- проверка соединений запорной арматуры на отсутствие утечек.

3.3.2 Для демонтажа уровнемера следует:

- закрыть запорную арматуру;
- снять дренажную пробку или открыть дренажный вентиль;
- аккуратно отсоединить уровнемер.

3.3.3 Правила очистки поверхностей уровнемера, контактирующих с измеряемой средой:

- используйте мягкую ткань, увлажненную умеренным количеством моющего средства и воды;
- не используйте для очистки струи воды, находящейся под высоким давлением;
- не применяйте для чистки средства, содержащие бензин, бензол, толуол, ксилол, ацетон или подобные растворители;
- не используйте абразивные средства для очистки любой части уровнемера.

3.4 Возврат уровнемера изготовителю

3.4.1 Данный уровнемер был изготовлен и протестирован согласно требованиям технической документации. При установке и эксплуатации в соответствии с данным РЭ с уровнемером не должно возникнуть никаких проблем.

3.4.2 Если всё же потребуется вернуть уровнемер с целью контроля или ремонта, то обязательно обратите внимание, на следующие пункты:

- на основе правовых норм по защите окружающей среды и труда изготовитель рассматривает, тестирует и ремонтирует только те возвращённые уровнемеры, которые контактировали с продуктами, не несущими опасности для персонала и окружающей среды;

- изготовитель может провести техническое обслуживание уровнемера только в том случае, если прилагается заполненный Формуляр согласно таблице 19 для возврата уровнемера, подтверждающий отсутствие опасности.

ВНИМАНИЕ!

Если уровнемер эксплуатировался с токсичными, едкими, воспламеняемыми или отравляющими воду продуктами, необходимо:

- проверить и убедиться в отсутствии опасных субстанций в полостях уровнемера, если необходимо, ополоснуть, затем осушить уровнемер;

- приложить к уровнемеру свидетельство, в котором подтверждается безопасная эксплуатация уровнемера и обозначается измеряемая среда.

Таблица 20 – Формул для возврата уровнемера изготовителю

Организация:	Адрес:
Отдел:	Имя:
Телефон:	Факс:
Номер партии или серийный номер изготовителя:	
Уровнемер эксплуатировался со следующей средой измерения:	
Данная среда измерения является:	отравляющая воду
	ядовитая
	едкая
	воспламеняемая
	Мы проверили все полости уровнемера на отсутствие данных веществ.
	Мы вымыли и нейтрализовали все полости уровнемера.
Настоящим мы подтверждаем, что при возврате данный уровнемер не содержит частиц измеряемой среды и не представляет опасности для человека и окружающей среды!	
Дата:	Подпись:
Печать:	

4 Хранение

4.1 Уровнемеры допускается хранить в упаковке изготовителя под навесами или в помещениях, где колебание температуры и влажности воздуха несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе в любых макроклиматических районах, в том числе и в районах с тропическим климатом, что соответствует условиям хранения 6, с температурой хранения от минус 50 до плюс 60 °С, согласно ГОСТ 15150 не более 6 мес.

4.2 Уровнемеры, извлечённые из транспортной тары, должны храниться на стеллажах в отапливаемых помещениях в условиях хранения 1, с температурой хранения от 5 до 40 °С, согласно ГОСТ 15150 не более 1 года.

4.3 Уровнемеры в упаковке разрешается хранить, расположив их в три яруса.

5 Транспортирование

5.1 Уровнемеры в упаковке разрешается транспортировать железнодорожным (в крытых вагонах), закрытым автомобильным, водным (в трюмах), воздушным (в герметичном отсеке) транспортом в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте.

5.2 Во избежание повреждений в транспортном средстве упаковки с уровнемерами должны быть закреплены.

5.3 Уровнемеры в упаковке разрешается транспортировать, расположив их в три яруса.

5.4 Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных уровнемеров должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

5.5 На уровнемере присутствует стеклянная трубка индикатора, поэтому транспортировку и установку уровнемера необходимо выполнить вручную.

5.6 В исключительных случаях (при значительном весе уровнемера) допускается применять мягкие стропы, которые следует закреплять только за технологические присоединения (фланцы), соблюдая все меры предосторожности, чтобы не повредить элементы уровнемера.

6 Утилизация

6.1 Детали уровнемеров, вышедшие из строя и отработавшие свой ресурс, должны передаваться для утилизации на специализированные предприятия по переработке материалов.



Текущий список адресов и контактных данных вы найдете по адресу: www.krohne.ru

KROHNE Россия

Самара
Россия, Самарская обл.
Волжский р-н, посёлок Верхняя
Подстёпновка дом.2
Почтовый адрес:
Россия, 443065, г.Самара,
Долотный пер., 11, а/я 12799
Тел.: +7 846 230 04 7 0
Факс: +7 846 230 03 13
samara@krohne.su

Москва

Россия, 115280, Москва
ул. Ленинская Слобода, д. 19
Бизнес-центр «Омега Плаза»
Тел.: +7 499 967 779 9
Факс: +7 499 519 619 0
moscow@krohne.su

Санкт-Петербург

Россия, 195112, Санкт-Петербург
Малоохтинский пр-т, д. 68
Бизнес-центр «Буревестник», оф. 418
Тел.: +7 812 676 202 7
Факс: +7 812 676 202 8
peterburg@krohne.su

Красноярск

Россия, 660118, г. Красноярск
ул.Алексеева 17, офис №380
Тел.: +7 391 263 697 3
Факс: +7 391 263 697 4
krasnoyarsk@krohne.su

Иркутск

Россия, 664047, г. Иркутск
ул. Карла Либкнехта,
Бизнес-Центр «Europlaza», д 121,
оф. 415
Тел./Факс: +7 3952 206 281
Тел./Факс: +7 3952 206 198
irkutsk@krohne.su

Хабаровск

Россия, 680000, Хабаровск
ул. Комсомольская, 79 А, оф.302
Тел.: +7 4212 31 87 80
Факс: +7 4212 31 87 80
habarovsk@krohne.su

Ярославль

Россия, 150000, г. Ярославль
ул. Свободы, д. 2, оф. 523
Тел.: +7 4852 309 376
yaroslavl@krohne.su

Сервисный центр

Беларусь, 211440, Витебская обл.
г. Новополоцк, ул. Юбилейная, д. 2а,
оф. 310
Тел./Факс: +375 214 537 472
Тел./Факс: +375 214 327 686
Моб. в Белорусии: +375 29 624 459 2
Моб. в России: +7 903 624 459 2
service@krohne.su
service-krohne@vitebsk.by

КРОНЕ-Автоматика

Самара
Россия, Самарская обл.
Волжский р-н, поселок Верхняя
Подстёпновка д.2
Почтовый адрес
Россия, 443065, г. Самара
Долотный пер., д. 11, а/я 12799
Тел.: +7 846 230 037 0
Факс: +7 846 230 031 1
kar@krohne.su

KROHNE Украина

Киев
Украина, 03040, г. Киев
ул. Васильковская, д. 1, оф. 201
Тел.: +38 044 490 268 3
Факс: +38 044 490 268 4
krohne@krohne.kiev.ua

KROHNE Казахстан

Алматы
Казахстан, 050059, г. Алматы
ул. Достык, д. 117/6
Бизнес-центр «Хан-Тенгри», оф.
304
Тел.: +7 727 356 277 0
Факс: +7 727 95 277 3
krohne@krohne.kz

KROHNE Беларусь

Гродно
Беларусь, 230023, г. Гродно
ул.17 Сентября, д. 49, офис 112
Тел.: +375 172 108 074
Факс: +375 0152 740 098
kanex_groDNo@yahoo.com

KROHNE Узбекистан

Ташкент
Узбекистан, 100000, г. Ташкент
1-й Пушкинский пр-д, д. 16
Тел./Факс: +998 71 237 026 5
sterch@xnet.uz

KROHNE Германия

Дуйсбург
KANEX KROHNE Anlagen Export
GmbH
Ludwig-Krohne-Str. 5
47058 Duisburg, Germany
Тел.: +49 203 301 421 1
Факс: +49 203 301 431 1
kanex@krohne.de