

FEEJOY

Feed the joy of innovation



FJM-L

Уровнемеры магнитострикционные FJM-L

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

У.204000 РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение уровнемеров	4
1.2	Технические характеристики (свойства)	5
1.3	Состав	6
1.4	Устройство и работа	9
1.5	Маркировка и пломбирование	11
1.6	Упаковка	12
2	Использование по назначению	13
2.1	Эксплуатационные ограничения	13
3	Подготовка уровнемеров к использованию	15
3.1	Меры безопасности	15
3.2	Внешний осмотр	15
3.3	Монтаж	15
3.4	Сборка уровнемера пред монтажом	22
3.5	Электрический монтаж	24
3.6	Демонтаж	28
3.7	Включение и опробование	28
4	Использование уровнемеров	29
4.1	Общая информация	29
4.2	Настройка уровнемеров	29
4.3	Эксплуатация	30
5	Техническое обслуживание уровнемеров	34
5.1	Общая информация	34
5.2	Меры безопасности	34
5.3	Работы по техническому обслуживанию	34
5.4	Возврат изготовителю	34
5.5	Консервация	35
6	Текущий ремонт	36
6.1	Общие указания	36
7	Хранение	37
7.1	Общие указания	37
8	Транспортирование	38
8.1	Общие указания	38
9	Утилизация	39
9.1	Общие указания	39

ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (далее – руководство) предназначено для изучения устройства и работы магнестрикционных уровнемеров FJM-L (далее – уровнемеров) и содержит сведения, необходимые для их правильной эксплуатации.

Уровнемеры поставляют готовыми к работе. Заводские настройки рабочих параметров выполнены в соответствии с данными эксплуатационной документации.

Ответственность за соблюдение условий эксплуатации уровнемеров и за надлежащее использование данных несёт исключительно эксплуатирующая организация.

К самостоятельной эксплуатации уровнемеров допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие группу допуска по эксплуатации электроустановок не ниже II.

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

Если уровнемер должен быть возвращен изготовителю, следует заполнить документ, приведённый в пункте 5.4 данного руководства. Ремонт или наладка производятся только в случае, если копия данного документа полностью заполнена и возвращена вместе с уровнемером изготовителю.

Гарантия может быть отменена в случае несоблюдения требований данного руководства.

1 Описание и работа

1.1 Назначение уровнемеров

1.1.1 Назначение

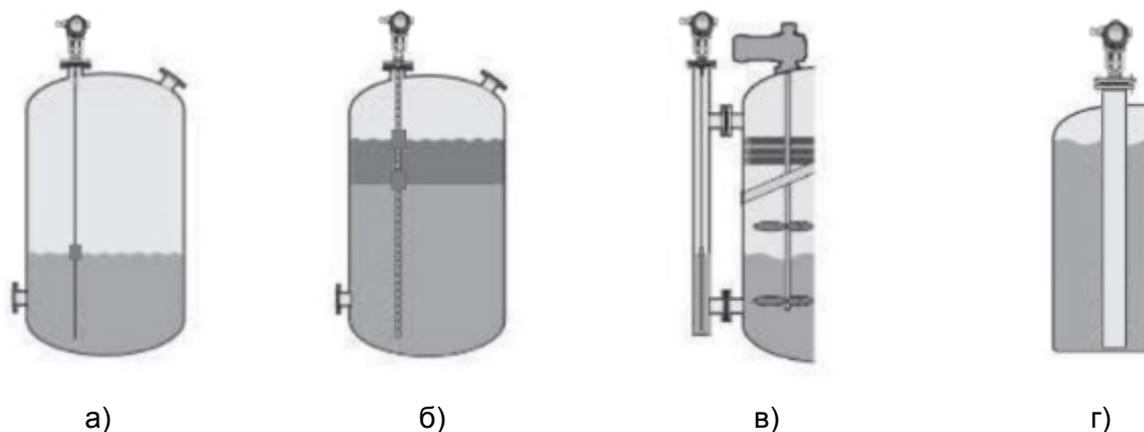
Уровнемеры предназначены для измерений уровня, границы раздела жидких веществ в открытых и закрытых емкостях, измерений температуры, а так же для хранения и передачи единицы измерений уровня.

1.1.2 Область применения

Уровнемеры применяются на резервуарах и сосудах в любых отраслях промышленности. Уровнемеры позволяет одновременно измерять абсолютное положение одного или двух поплавков и выводить результат в виде аналогового или цифрового сигнала. Аналоговый выход представлен в форме двухпроводной системы (4 – 20) мА + HART; для цифрового выхода применяется способ последовательной связи RS485 (протокол Modbus).

Уровнемеры при работе с уровнем жидкости могут быть с одним или двумя поплавками. Поплавок может быть подвешен на границе раздела жидкость/газ и границе раздела жидкость/жидкость в резервуаре с жидкостью соответственно и двигаться синхронно с ней для определения уровня жидкости или границы раздела в резервуаре с жидкостью в режиме реального времени.

Варианты применения уровнемеров приведены на рисунке 1.



а – измерение уровня жидкости; б – измерение границы раздела жидкости; в – измерение уровня жидкости в байпасной камере; г – измерение уровня жидкости в успокоительной трубе.

Рисунок 1 – Область применения уровнемеров

Уровнемеры позволяют измерять уровень различных жидких продуктов на различных устройствах в установленном диапазоне давления и температуры. Во время установки не требуется калибровка или наладка. Уровнемеры позволяют измерять границу раздела с воздушным зазором или без него. Также позволяют одновременно измерять уровень и границу раздела жидкости. Данные уровнемеры обеспечивает точное измерение в условиях

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

перемешивания и при наличии пены. Если резервуар заполнен препятствиями, такими как мешалки и арматура, рекомендуется устанавливать уровнемеры в байпасной камере. При наличии в резервуаре водяных воронок, мешалок или других препятствий также можно установить уровнемеры в успокоительной трубе. Уровнемеры также подходят для резервуаров с плавающей крышей.

1.1.3 Параметры, характеризующие условия эксплуатации

Параметры, характеризующие условия эксплуатации уровнемеров, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры, характеризующие условия эксплуатации уровнемеров

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
Рабочая среда	–	Жидкости
Температура окружающего воздуха	°С	От -30 до +70
Рабочая температура	°С	От -40 до +85 (стандартное исполнение); от -40 до +200 (высокотемпературное исполнение)
Рабочее давление	МПа	От 0 до 2,5

1.2 Технические характеристики (свойства)

Основные параметры и характеристики (свойства) уровнемеров приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные параметры и характеристики (свойства) уровнемеров

Наименование параметров и характеристик (свойств)	Ед. изм.	Значение
Диапазон измерения	м	От 0 до 6
Слепые зоны	–	Верхняя ≤ 150 мм, нижняя ≤ 50 мм
Минимальная плотность жидкости	г/см ³	0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня ¹⁾	мм	±1 ²⁾ ; ±2; ±3; ±5; ±10
Пределы допускаемой дополнительной приведённой (к диапазону измерений уровня) погрешности измерений уровня по токовому выходу или по сигналу напряжения, вызванная изменением температуры окружающей среды от +20 °С, на каждые 10 °С	%	±0,01
Диапазон измерений температуры	°С	от - 40 (-60) ²⁾ до + 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры ²⁾	°С	±0,3 ²⁾ ; ±0,5; ±0,7
Температура окружающей среды	°С	от - 40 (-60) ²⁾ до + 80

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

Наименование параметров и характеристик (свойств)	Ед. изм.	Значение
Технологическое присоединение	–	Резьбовое; фланцевое
Выходной сигнал	–	от 4 до 20 мА + HART; от 0 до 5 В; от 0 до 10 В Modbus RTU (RS-485)
Подключение	–	двухпроводное/четырёхпроводное
Напряжение питания постоянного тока	В	от 10 до 30
Кабельный ввод	–	M20x1,5; 1/2 NPT
Материал поплавка	–	SS304, SS316, PP, PVDF, PFA
Степень защиты	–	IP 65; IP66/IP67
Маркировка взрывозащиты	–	0Ex ia IIB T6...T4 Ga X 1Ex db IIC T6...T3 Gb X Ex tb IIIC T80 °C...T200 °C Db X
<p>1) В соответствии с заказом и диапазоном измерений</p> <p>2) Специсполнение</p>		

1.3 Состав

Уровнемеры состоят из преобразователя сигналов (блока электроники), технологического присоединения, стержня датчика и закрепленного на нем поплавка согласно рисунку 2.



Рисунок 2 – Состав уровнемеров

ОПИСАНИЕ И РАБОТА

Стержень датчика уровнемера включает: гибкий измерительный стержень, модуль усилителя, модуль основной платы, модуль фильтрации волн, поплавков, группу стяжных гаек, ограничительное кольцо поплавок с жестким стержнем (описание приведено в таблице 3).

Таблица 3 – Состав уровнемеров

Наименование	Кол-во	Назначение
Модуль основной платы	1	С ЖК-дисплеем.
Модуль усилителя	1	С волноводным проводом и изоляционной трубкой.
Модуль фильтрации волн	1	Удобное соединение проводов.
Поплавок	1	Обеспечивает более стабильное рабочее магнитное поле для уровнемера.
Группа стяжных гаек	1	Обеспечивает быстрый и удобный способ установки для уровнемера.
Ограничительное кольцо поплавок с жестким стержнем	1	Ограничивает пространство движения поплавок уровнемера с жестким стержнем для предотвращения выпадения поплавок из жесткого стержня.

На рисунке 3 приведен модуль основной платы.

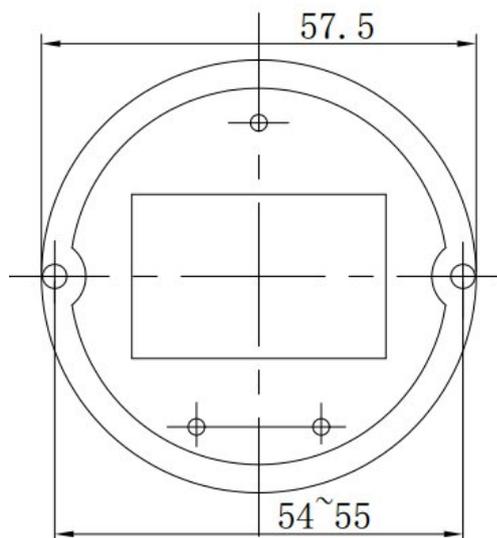


Рисунок 3 – Модуль основной платы

На рисунке 4 приведен модуль усилителя.

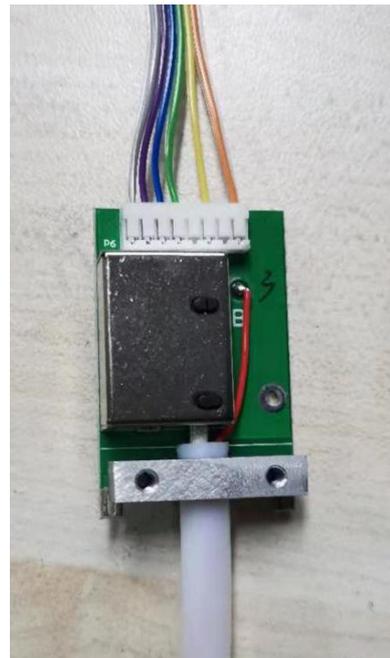
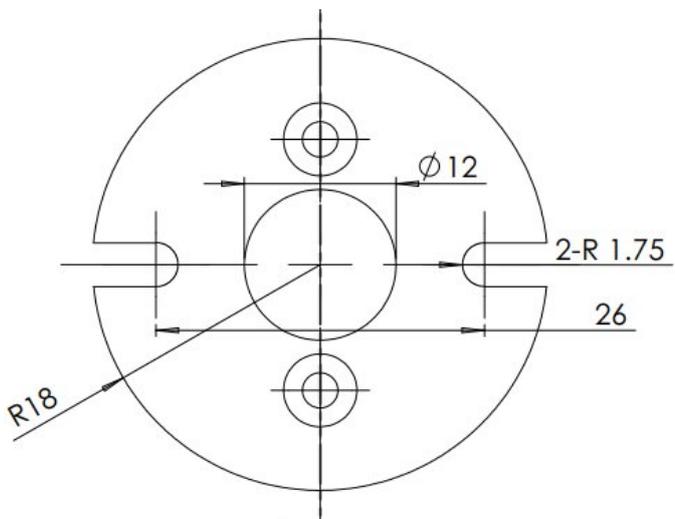


Рисунок 4 – Модуль усилителя

На рисунке 5 приведен модуль фильтрации волн.

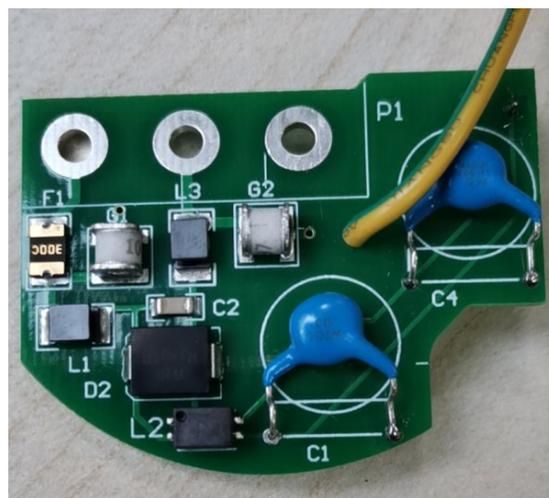


Рисунок 5 – Модуль фильтрации волн

На рисунке 6 приведен поплавок.



Рисунок 6 – Модуль фильтрации волн

На рисунке 7 приведена группа стяжных гаек.

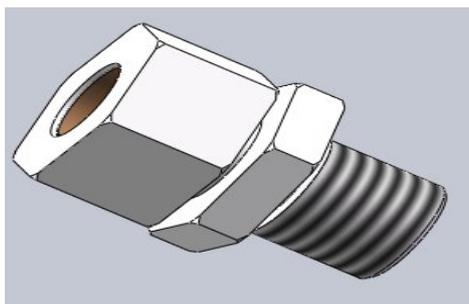


Рисунок 7 – Группа стяжных гаек

На рисунке 8 приведена ограничительное кольцо поплавка с жестким стержнем.



Рисунок 8 – Ограничительное кольцо поплавка с жестким стержнем

Габаритные размеры уровнемеров приведены на рисунке 9.

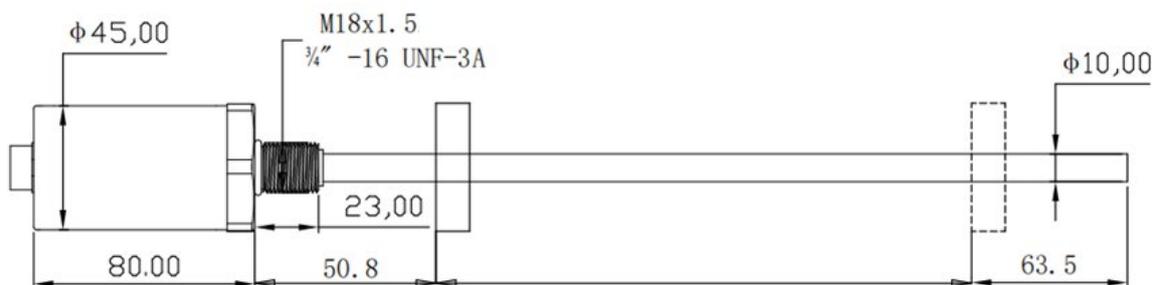


Рисунок 9 – Габаритные размеры уровнемеров

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Принцип действия

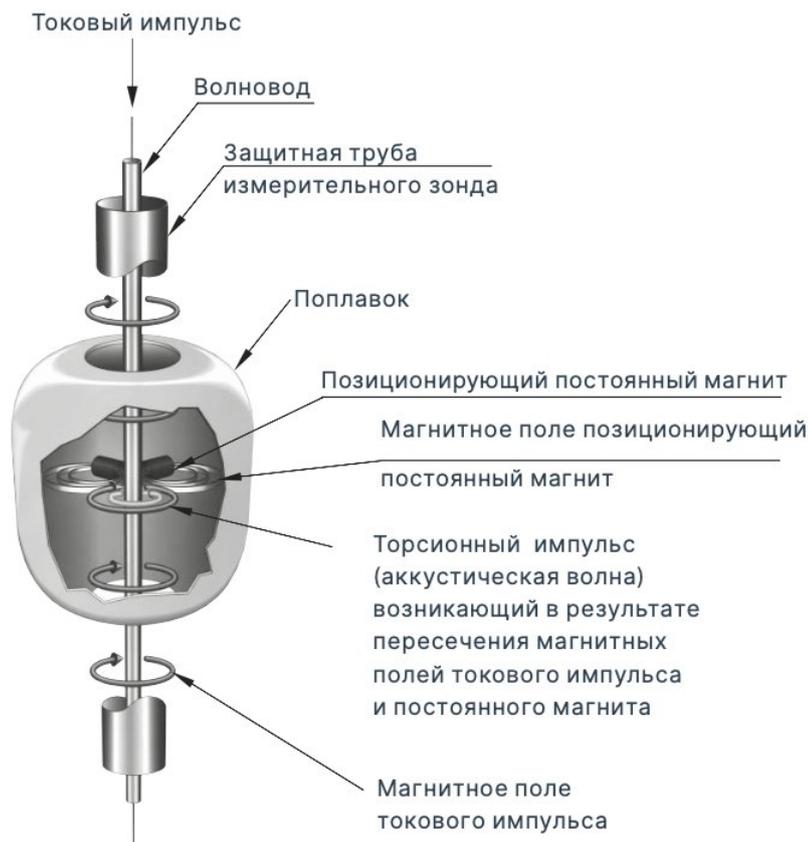
Принцип работы показан на рисунке 10. При измерении блоком электроники генерируется импульс тока, этот импульс передается вниз вдоль магнитоотрицательной линии и, таким образом, генерируется магнитное поле в форме кольца. На внешней стороне стержня зонда расположен поплавок, который перемещается вверх и вниз вдоль стержня зонда при изменении уровня жидкости.

Поплавок также генерирует магнитное поле благодаря набору постоянных магнитов внутри поплавка. Когда текущее магнитное поле встречается с магнитным полем поплавка, генерируется «крутящий» импульс, или «обратный» импульс.

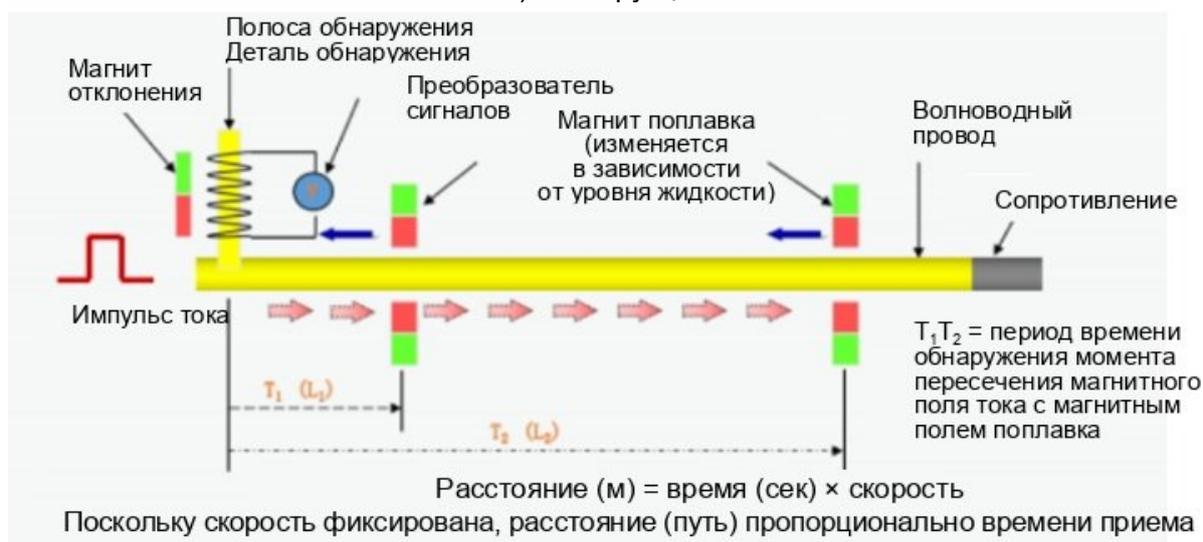
ОПИСАНИЕ И РАБОТА

Разница во времени между импульсом «возврата» и текущим импульсом преобразуется в сигнал, который соответствует фактическому положению поплавка, а соответственно и уровню жидкости.

Измерение температуры происходит за счет встроенного датчика температуры (при наличии).



а) Конструкция



б) Схема работы

Рисунок 10 – Принцип работы уровнемеров

1.5 Маркировка и пломбирование

Маркировка уровнемеров нанесена на специальной табличке, закрепленной на корпусе и включающей в себя следующие данные согласно рисунку 11:

- наименование изготовителя и/или его товарный знак;
- модель;
- заводской номер и дата изготовления;
- тип и размер присоединения;
- допустимый диапазон температуры окружающей среды;
- допустимый диапазон температуры рабочей среды;
- рабочее давление;
- степень защиты оболочки;
- напряжение питания;
- знак утверждения типа;
- единый знак обращения на рынке государств-членов Евразийского экономического союза.

FEEJOY	FEEJOY TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD
Уровнемер магнитострикционный FJM-L	
Зав. номер: _____	Присоединение: _____
Диапазон измерений: _____	Степень защиты: _____
Rp: _____ Tr: _____	Дата изг.: _____
Напряжение питания: _____	
 _____	 
_____ °C ≤ Tr ≤ _____ °C	

Рисунок 11 – Маркировочная табличка

1.6 Упаковка

1.6.1 Способ упаковки, транспортная тара, материалы, применяемые при упаковке, и порядок размещения соответствуют технической документации изготовителя (рисунок 12).

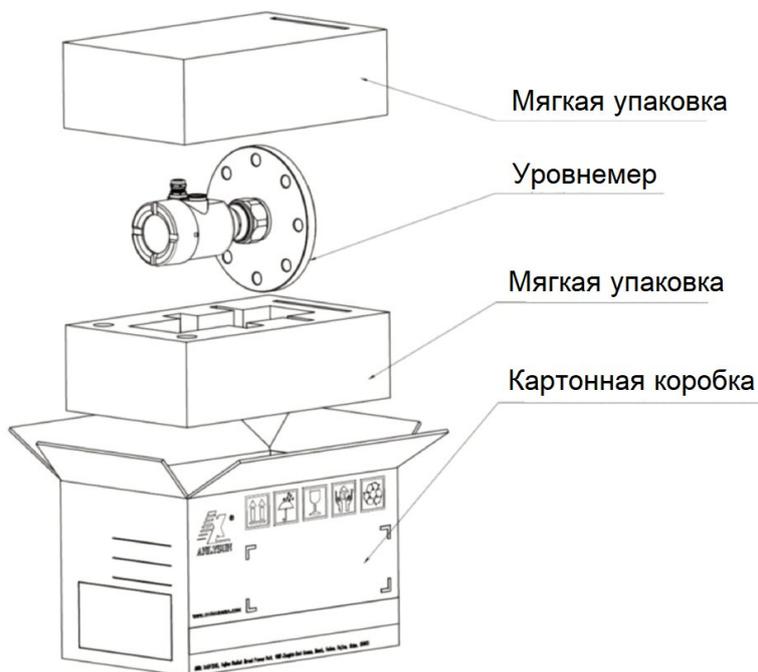


Рисунок 12 – Упаковка уровнемеров

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

1.6.3 Упаковка уровнемеров осуществляется изготовителем согласно условиям поставки.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Требования к установке и эксплуатации

Должны выполнять следующие требования при установке и эксплуатации уровнемеров:

а) В среде с сильными помехами магнитного поля накладывается сила магнитного поля, действующая на поплавков, что вызывает размагничивание. Поэтому изделие необходимо устанавливать вдали от сильных электромагнитных сред, таких как высоковольтные двигатели, вентиляторы, центрифуги, мешалки, преобразователи частоты, слои осушителя и т. д., а в местах, где требуется выполнение аварийных остановок и запусков, данное оборудование должно быть заземлено и экранировано. В то же время сигнальный провод должен находиться вдали от высоковольтного шнура питания, а экранирующий слой сигнального провода должен быть надежно заземлен.

б) Электростатический разряд может создавать помехи для измерения, поэтому оборудование, установленное с уровнемером, должно быть надежно заземлено при использовании.

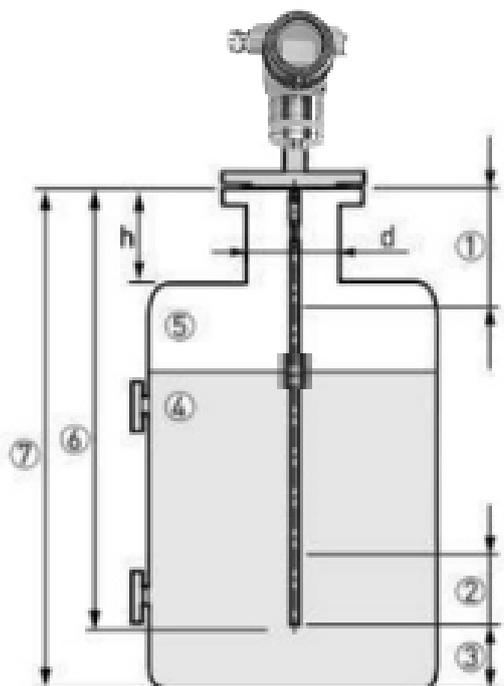
в) Использование в условиях воздействия вибраций также может повлиять на точность, поэтому лучше всего устанавливать уровнемер в рабочих условиях без вибрации.

2.1.2 Квалификация персонала

К эксплуатации уровнемеров допускаются лица, изучившие настоящее руководство, имеющие группу допуска по эксплуатации электроустановок не ниже II, прошедшие инструктаж и сдавшие экзамен по технике безопасности по работе с электрооборудованием.

2.1.3 Ограничения при монтаже

Общая схема монтажа с указанием верхней и нижней «мертвых» зон приведена на рисунке 13.



- ① — верхняя слепая зона: расстояние от фланца до верхнего предела диапазона измерения
- ② — нижняя слепая зона: длина конца зонда, где измерение не является линейным
- ③ — неизмеряемая зона: зона, в которой нельзя проводить измерение
- ④ — измеряемая среда
- ⑤ — воздух
- ⑥ — длина зонда: длина, указанная заказчиком в заказе
- ⑦ — высота резервуара

Рисунок 13 – Ограничения при монтаже

3 Подготовка уровнемеров к использованию

3.1 Меры безопасности

Следует соблюдать следующие меры безопасности при подготовке уровнемеров к использованию:

а) все работы при подготовке уровнемеров к работе, подключению и эксплуатации необходимо проводить после тщательного ознакомления с требованиями, изложенными в настоящем руководстве и инструкции по взрывозащите;

б) монтаж и демонтаж уровнемеров на резервуаре должны производиться при отсутствии давления рабочей среды;

в) подключение и отключение кабелей должно проводиться только при выключенном питании.

3.2 Внешний осмотр

Вначале необходимо осмотреть упаковку, в которой размещен уровнемер, на наличие повреждений. Затем – осмотреть уровнемер. В случае выявления механических повреждений уровнемер использовать не допускается.

Провести проверку комплектности уровнемера в соответствии с заказом и техническим паспортом.

3.3 Монтаж

3.3.1 Требования перед монтажом

Соблюдайте следующие меры предосторожности для обеспечения правильной установки уровнемера.

1. Убедитесь, что со всех сторон достаточно места.
2. Защищайте уровнемер от воздействия прямых солнечных лучей.
3. Не подвергайте уровнемер сильной вибрации.

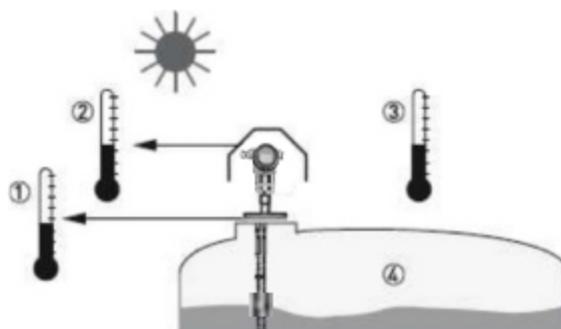
3.3.2 Подготовка резервуара перед установкой уровнемера

Во избежание ошибок измерения и неисправностей оборудования соблюдайте следующие меры предосторожности.

3.3.2.1 Диапазон давления и температуры

ВНИМАНИЕ!

Температура в месте технологического соединения должна быть в диапазоне разрешенных температур для материала уплотнительной прокладки (рисунок 14).

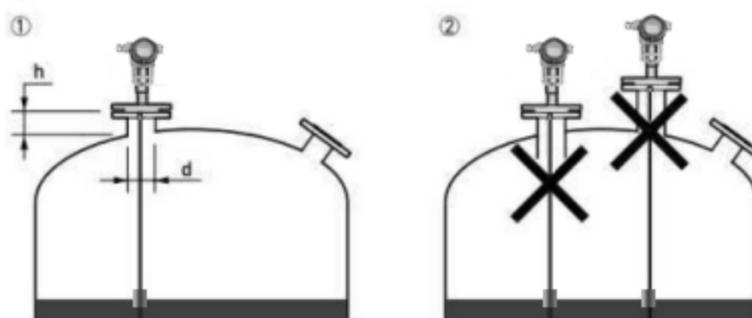


- 1 — температура в месте технологического соединения
- 2 — температура окружающей среды, при которой работает дисплей
- 3 — температура воздуха окружающей среды
- 4 — рабочее давление

Рисунок 14 – Диапазон давления и температуры

3.3.2.2 Расположение монтажного штуцера

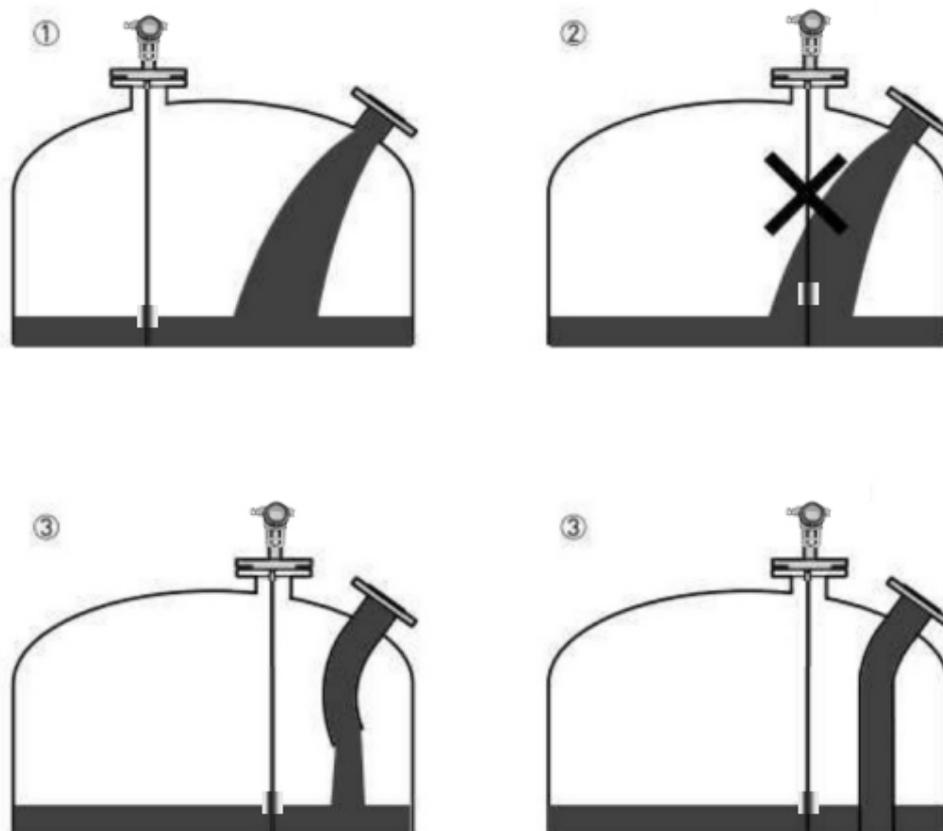
Условия монтажа уровнемеров в зависимости от места расположения монтажного штуцера приведено на рисунках 15 и 16.



1. Рекомендуемые условия: $h \leq d$, где h — отверстия трубы, d — диаметр отверстия трубы;
2. Конец отверстия трубы не может заходить в резервуар. Не устанавливайте оборудование на высоких отверстиях трубы.

Рисунок 15 – Монтаж уровнемеров

При монтаже на высокий штуцер необходимо убедиться, что зонд не касается стенки отверстия трубы. Это позволяет проводить измерения в подобных условиях с минимальной верхней слепой зоной.



- 1 — правильное положение уровнемера;
 2 — уровнемер расположен слишком близко к входу среды;
 3 — если невозможно разместить устройство в рекомендуемом положении, установите отводную трубу.

Рисунок 16 – Особенности монтажа уровнемеров

3.3.3 Рекомендации по монтажу уровнемеров

3.3.3.1 Общие требования

Убедитесь, что вокруг уровнемера нет сильных помех электромагнитного поля.

Если в резервуаре слишком много помехообразующих объектов, рекомендуется установить байпасную камеру или успокоительную трубу.

3.3.3.2 Соединение между зондом и дном резервуара

Если поверхность жидкости нестабильна или турбулентна, зонд можно закрепить на дне резервуара.

3.3.3.3 Успокоительная камера

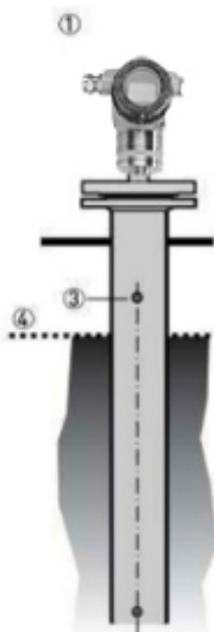
Рекомендуется использовать успокоительную камеру в следующих условиях.

- Высокопроводящая пена в резервуаре.
- Жидкость очень турбулентна или взболтана.
- Слишком много других объектов в резервуаре.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

• Данное устройство измеряет жидкость (нефтехимические продукты) в резервуаре с плавающей крышей.

На рисунках 17 и 18 приведен примеры установки уровнемера в успокоительную трубу.

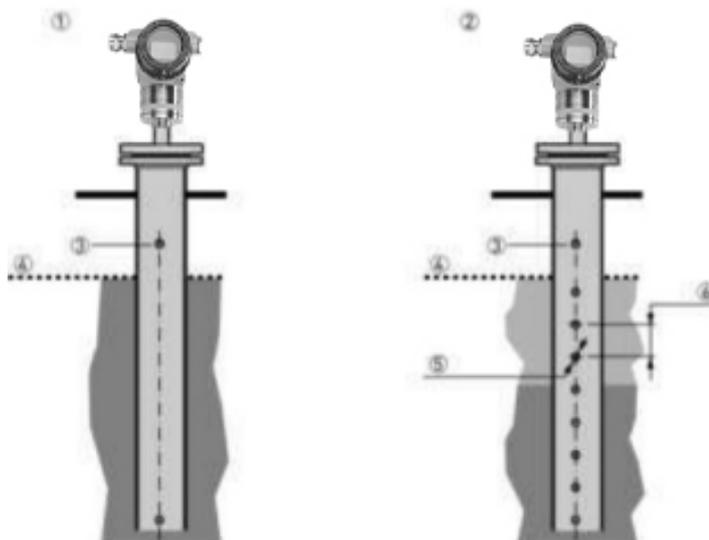


1 – успокоительная труба; 2 – отверстие для циркуляции воздуха; 3 – уровень жидкости

Рисунок 17 – Пример установки уровнемера в успокоительную трубу

Инструкция по установке:

- успокоительная камера должна быть прямой. Внутри не должно быть внезапных изменений;
- успокоительная камера должны быть установлена вертикально;
- убедитесь, что в нижней части камеры нет осадка;
- убедитесь, что в успокоительной камере есть жидкость.



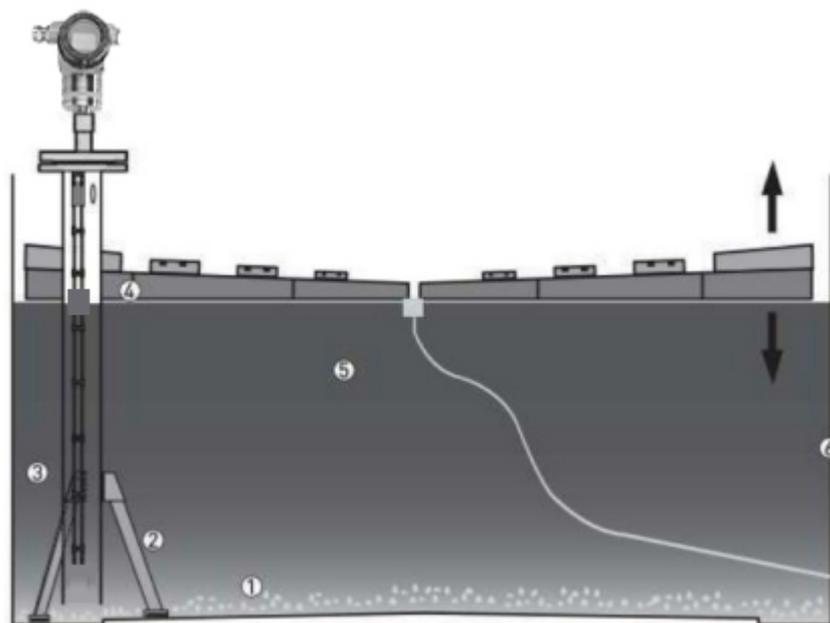
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

- 1 – статический колодец в резервуаре с одной жидкостью; 2 - статический колодец в резервуаре с несколькими жидкостями; 3 – отверстие для циркуляции воздуха; 4 – максимальный уровень жидкости; 5 – отверстие для циркуляции жидкости; 6 – расстояние между отверстиями ≥ 25 мм (в зависимости от наименьшего измеряемого слоя)

Рисунок 18 – Пример установки уровнемера в успокоительную трубу

3.3.3.4 Плавающая крыша

Если уровнемер установлен для резервуара с плавающей крышей, он устанавливается в успокоительной камере согласно рисунку 19.

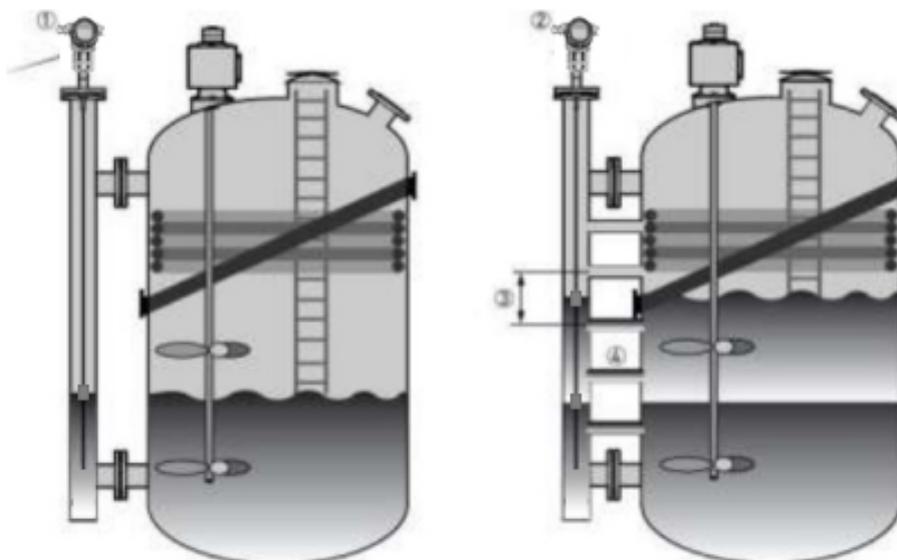


- 1 – остаток; 2 – опорное приспособление; 3 – статический колодец; 4 – плавающая крыша; 5 – рабочая среда; 6 – резервуар

Рисунок 19 – Пример установки уровнемера на емкость с плавающей крышей

3.3.3.5 Байпасная камера

Пример монтажа уровнемера в байпасную камеру приведен на рисунке 20.



1 – байпасная камера для резервуара с одной жидкостью; 2 – байпасная камера для резервуара с несколькими жидкостями; 3 - расстояние между отверстиями не превышает минимальный уровень каждой жидкости в резервуаре.

Рисунок 20 – Пример установки уровнемера в байпасную камеру

3.3.3.6 Монтаж на резервуарах с жидкостью и пеной

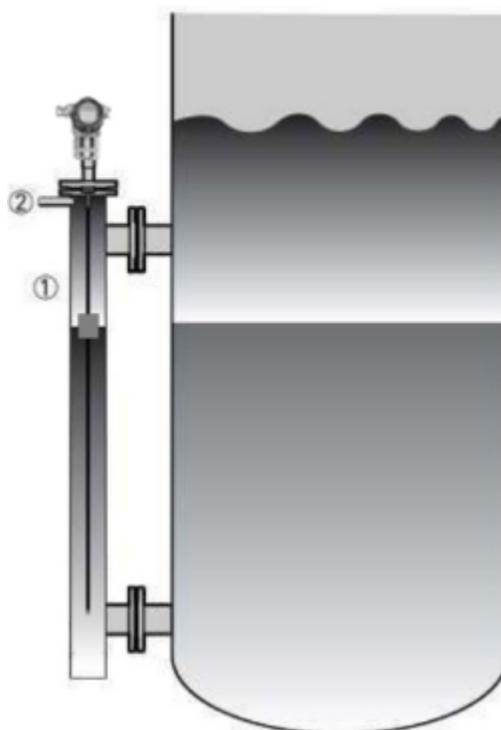
Рекомендации по установке на резервуар с одной жидкостью и пеной:

1. Верхнее технологическое соединение обводной трубы должно быть выше максимального уровня жидкости.
2. Нижнее технологическое соединение обводной трубы должно быть ниже минимального измеренного уровня жидкости.

3.3.3.7 Монтаж на резервуары с несколькими жидкостями

Условия установки на резервуары с несколькими жидкостями (рисунок 21):

1. Верхнее технологическое соединение байпасной камеры должно быть выше максимального уровня жидкости.
2. Нижнее технологическое соединение байпасной камеры должно быть ниже минимального измеренного уровня жидкости.
3. Вдоль длины байпасной камеры должно быть больше технологических соединений. Минимальный диаметр данных соединений должен составлять 25 мм, а минимальное расстояние между отверстиями — 100 мм.
4. Если над жидкостью на границе раздела отсутствует слой воздуха, установите вентиляционное отверстие в верхней части байпасной камеры.



1 – байпасная камера без воздушного зазора; 2 – выпускное отверстие

Рисунок 21 – Пример установки уровнемера на резервуар с несколькими жидкостями

3.3.3.8 Типовые применения

а) Сферический резервуар для хранения (рисунок 22).

Уровнемер устанавливается в верхней части резервуара.

Если верхняя площадка имеет форму трубы, уровнемер устанавливается в наиболее дальнем месте от ее стенки.

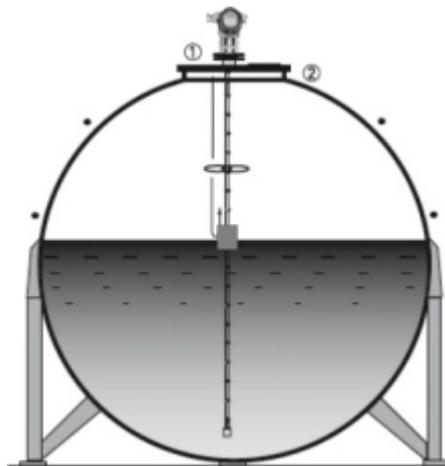
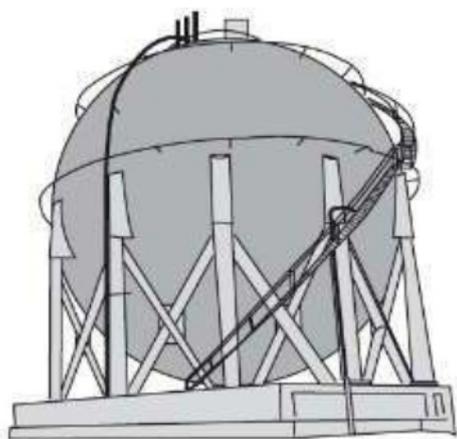


Рисунок 22 – Пример установки уровнемера на сферический резервуар

б) Горизонтальный резервуар (рисунок 23).

Требования и процедуры установки для вертикальных резервуаров также применяются к горизонтальным резервуарам.

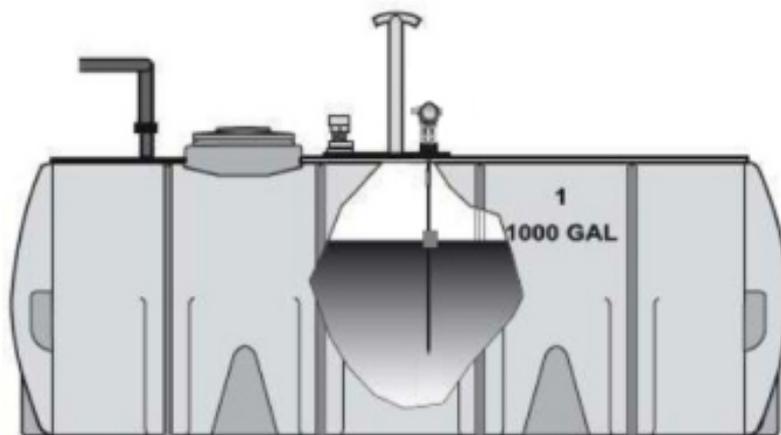


Рисунок 23 – Пример установки уровнемера на горизонтальный резервуар

3.4 Сборка уровнемера перед монтажом

3.4.1 Типы присоединения

Уровнемеры могут иметь следующие типы присоединения к резервуару:

- а) Метрическая резьба M18x1,5
- б) Дюймовая резьба 3/4"-16UNF-3A
- в) Изготовленная на заказ резьба

3.4.2 Проверки перед монтажом

Проверьте перед монтажом:

1. Наличие повреждений каждого модуля, при наличии повреждений своевременно свяжитесь с производителем.
2. Соответствие длины внутреннего стержня требованиям.
3. Проверьте внутренний стержень на наличие большого изгиба.

3.4.3 Сборка уровнемера

1. Модуль усилителя вставляется во внешний измерительный стержень и крепится на фланце согласно рисунку 24.

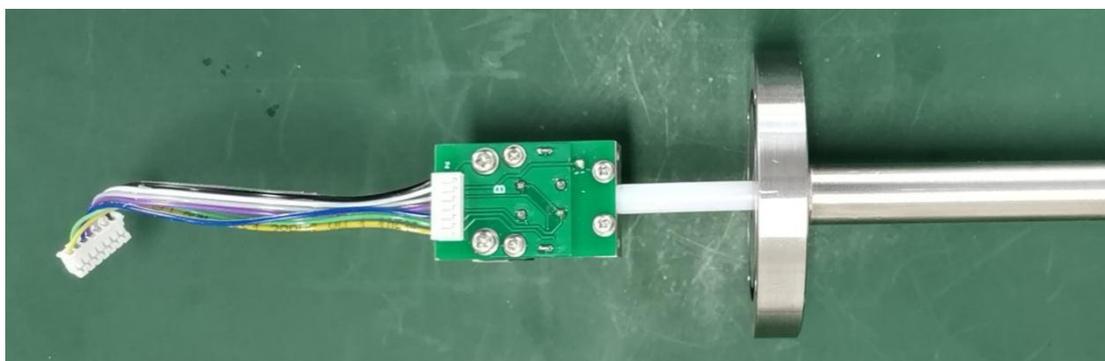


Рисунок 24 – Сборка уровнемера

2. Конец провода модуля усилителя вставляется в модуль основной платы; модуль основной платы крепится на корпусе прибора согласно рисунку 25.

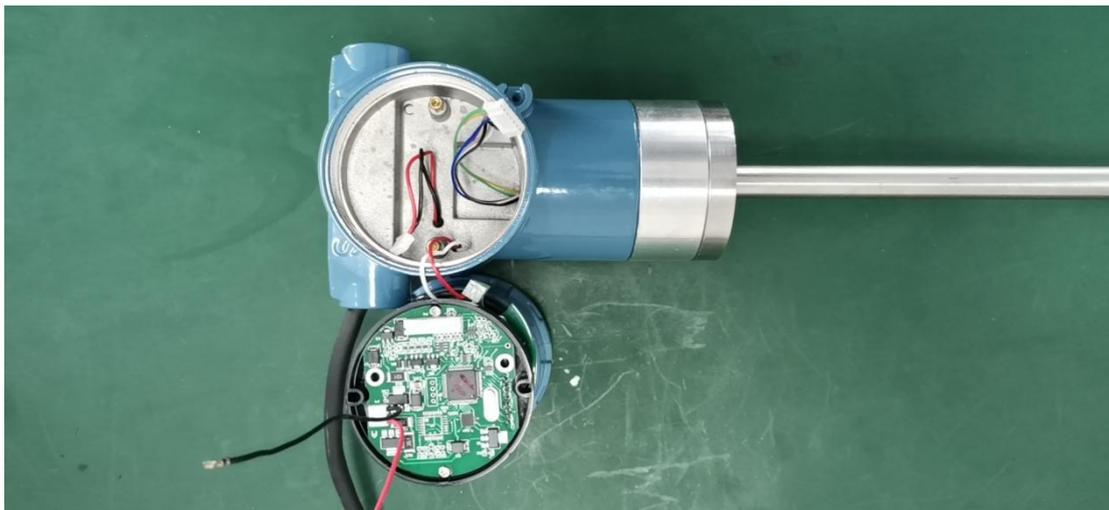


Рисунок 25 – Сборка уровнемера

3. Конец провода модуля основной платы вставляется в модуль фильтрации волн; модуль фильтрации волн крепится на корпусе прибора согласно рисунку 26.



Рисунок 26 – Сборка уровнемера

ВНИМАНИЕ!

Обратите внимание на полярность! Красный провод — положительный; черный провод — отрицательный.

3.4.4 Особые указания при сборке

При сборке внутреннего стержня не должно быть изгибов и точек перегиба, иначе сигнал резко сожмется после точки перегиба.

Внутренний стержень не должен подвергаться растяжению или давлению в измерительном стержне, нижний конец остается свободным. Чрезмерное растяжение и давление могут вызвать критическое затухание сигнала.

Наладка выполняется после полной установки внутреннего стержня в корпус, иначе в собранном изделии могут быть ошибки.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Стальные трубы, фланцы и другие материалы не должны обладать ферромагнетизмом, для простой проверки можно взять небольшой обычный неодимовый магнит и поместить его под материал так, чтобы не было поглощения; сварные точки не должны быть магнитными, в качестве материала электрода необходимо использовать 316.

ВНИМАНИЕ!

Особенности монтажа взрывозащищенных уровнемеров смотри в инструкции по взрывозащите.

3.5 Электрический монтаж

3.5.1 Меры безопасности

Строго соблюдайте последовательность соединения проводов датчика, заземляйте экранированные провода и избегайте силовых кабелей или кабелей с сильными помехами. Если датчик представляет собой выход авиационной вилки, способ соединения проводов см. в определении контактных выводов в таблице ниже; если датчик представляет собой прямой кабельный выход, способ соединения проводов см. в определении цветов проводов в таблице ниже.

3.5.2 Подключение



Рисунок 27

Контактный вывод	Цвет	Определение функции контактного вывода/провода
5	Коричневый	Контур + (9–30 В пост. тока)
6	Белый	Контур –

Расположение контактных выводов шестиконтактного штыревого соединителя обращено в сторону головки датчика (рисунок 27).

Номер провода	Значение
1	24 В пост. тока
2	GND
3	A
4	B

Форма выхода: RS485 (Modbus RTU)



Рисунок 28

Форма выхода: двухпроводная система (4–20 мА + Hart) двухканальная.

Номер провода	Значение
1	Сигнал 1+, Hart опционально
2	Сигнал 1–, Hart опционально
3	Сигнал 2+
4	Сигнал 2–



Рисунок 29

Форма выхода: двухпроводная система (4–20 мА + Hart)

Номер провода	Значение
1	Сигнал +, Hart опционально
2	Сигнал –, Hart опционально
3	Заземление



Рисунок 30

Наружный диаметр кабеля составляет 7–9 мм.

Кабель питания должен быть оснащен экранирующим слоем, который надежно соединяется с точкой заземления \perp уровнемера.

Внешняя точка заземления на уровнемере должна быть заземлена.

3.5.3 Проверка соединения проводов

1. Перед подачей тока проверьте, соответствует ли источник питания требованиям.
2. Проверьте, правильно ли подсоединен кабель.
3. Проверьте, затянуто ли кабельное уплотнительное соединение.
4. Проверьте, затянута ли крышка корпуса прибора.

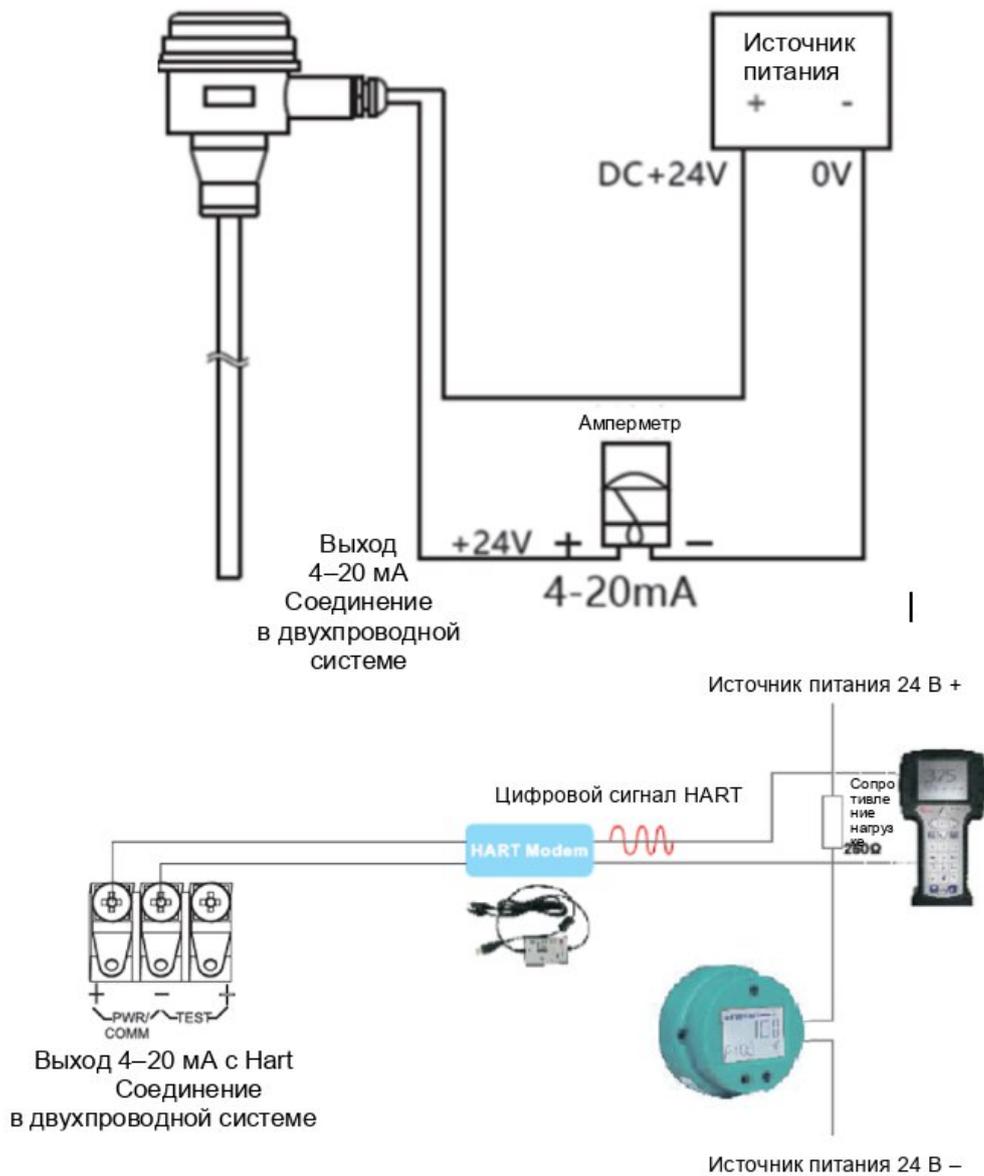


Рисунок 31

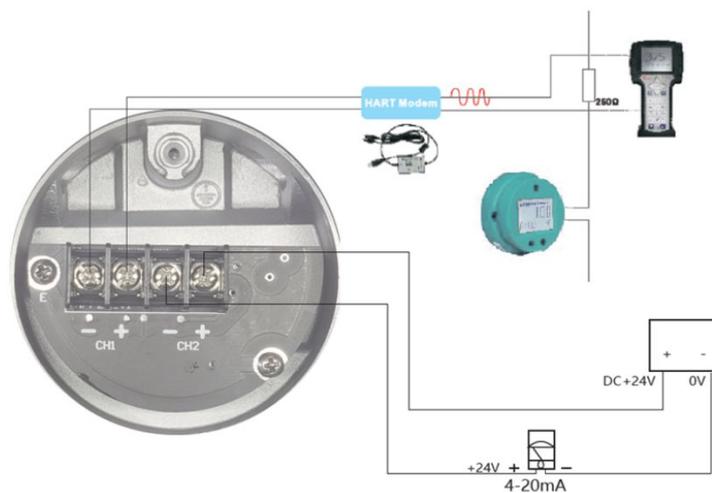
Сеть экранирования кабеля соединяется с внутренним заземлением уровнемера; внешнее заземление соединяется с заземлением (землей) резервуара.

3.5.4 Схема подключения уровнемеров

Схема подключения уровнемеров приведены на рисунке 32.



а) Одноканальный выходной сигнал



б) Двухканальный выходной сигнал

Рисунок 32 – Схема подключения уровнемеров

3.6 Демонтаж

3.6.1 Меры безопасности

ВНИМАНИЕ!

При выполнении демонтажа уровнемеров следует заранее отключить питание.

Убедитесь, что все соединительные кабели надежно изолированы от всех внешних источников питания!

3.6.2 Порядок демонтажа

- а) Отключите питание.
- б) Отсоедините все кабели питания и сигнальные провода.
- в) Отсоедините уровнемер от технологического присоединения емкости при помощи гаечного ключа.

3.7 Включение и опробование

3.7.1 Проверка после монтажа

После завершения установки необходимо выполнить проверку в следующем порядке.

- а) Визуально осмотрите уровнемер на наличие повреждений.
- б) Проверьте выполнение надлежащего уплотнения в месте технологического соединения.
- в) Проверьте соответствие маркировки уровнемера условиям установки на площадке.
- г) Проверьте выполнение надлежащей защиты прибора.

ВНИМАНИЕ!

Скопление воды в защитном кабелепроводе прибора может представлять опасность для электронного блока уровнемера.

4 Использование уровнемеров

4.1 Общая информация

После монтажа уровнемеров и проверки правильности подключения можно подавать питание.

Необходимо осуществить настройку уровнемера под фактические условия эксплуатации.

4.2 Настройка уровнемеров

4.2.1 Дисплей

Схема отображения кнопок и ЖК-дисплея показана на рисунке 33.

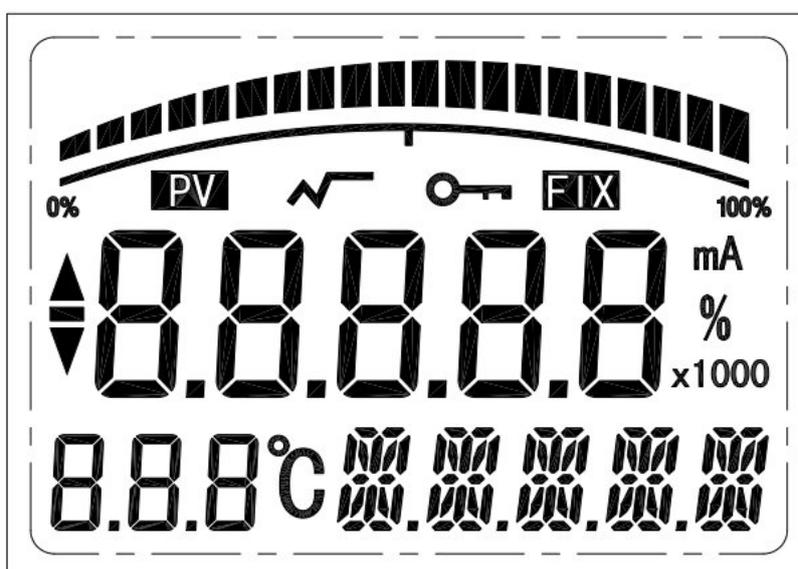


Рисунок 33 – Дисплей

Прочие характеристики дисплея:

- Если выходной ток зафиксирован, на ЖК-дисплее отображается FIX.
- Если ниже нижнего предела аварийного сигнала, на ЖК-дисплее отображается «стрелка вниз».
- Если выше верхнего предела аварийного сигнала, на ЖК-дисплее отображается «стрелка вверх».
- (4 – 20) mA + Hart: при отсутствии поплавка отображается Lose, выходной ток 3,8 mA.
- Дисплей PV указывает первичную переменную, а вторичная переменная не имеет знака отображения.
- Если в области температуры есть температура, то она отображается нормально, если температуры нет, то не отображается.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Примечание. Уровень жидкости может отображаться как отрицательное значение, верхний и нижний пределы аварийного сигнала могут принимать отрицательное значение.

4.2.2 Кнопки управления

На головке стандартного магнитострикционного уровнемера расположено три кнопки: M, S и Z.

«Трехкнопочный» режим работы: более быстрая работа, подходит для 3 кнопок на ЖК-дисплее.

– Кнопка Z используется для входа в интерфейс настроек, переключения функциональных элементов и сдвига.

– Кнопка S используется для входа и выхода из пунктов настройки параметров и увеличения чисел.

– Кнопка M используется для быстрого сохранения данных.

4.2.3 Локальная конфигурация

Локальная конфигурация позволяет реализовать настройку данных конфигурации, таких как единица измерения, диапазон, демпфирование, верхний и нижний пределы аварийных сигналов, величина смещения нижней части, отображаемые переменные и т. д.

4.3 Эксплуатация

Параметры локальной настройки делятся на два типа: «прямой цифровой ввод» и «выбор меню».

4.3.1 Прямой цифровой ввод

- 1) При обычном отображении передатчика зажмите кнопку Z на 3 секунды для перехода в интерфейс настроек. В данном интерфейсе нажмите кнопку S для перехода, нажмите кнопку Z для сдвига к последним 3 цифрам и нажмите кнопку S для настройки кода операции. После завершения настройки кода операции нажмите кнопку Z для перемещения к стрелке вниз и нажмите кнопку S для перехода к функциональному элементу, соответствующему коду операции. (В данном состоянии нажмите кнопку Z, чтобы предварительно просмотреть параметры данного сегмента, после завершения просмотра выйдите из настройки параметров и вернитесь к обычному отображению.)
- 2) Нажмите кнопку S для перехода к функциональному элементу, в это время знаковый бит замигает, что означает, что данный знаковый бит можно изменить.
- 3) При повторном нажатии на кнопку S можно переключить положительные и отрицательные значения данных (положительный знак обозначен стрелкой вверх).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

- 4) Нажмите кнопку Z, первый разряд числа замигает, что означает, что его можно изменить. В это время последовательно нажимайте кнопку S для установки цифры в цикле между 0–9.
- 5) Повторно нажмите кнопку Z, чтобы за раз установить цифры со второго по пятый разряды, способ настройки полностью идентичен настройке первого разряда.
- 6) После завершения установки пятого разряда числа нажмите кнопку Z, и левая стрелка вниз замигает, что означает, что можно выйти из настройки данного параметра и сохранить параметр.
- 7) Нажмите кнопку S для выхода из настройки данного параметра и сохранения параметра. Будет выполнен автоматический переход к следующему функциональному элементу. Остальные параметры можно установить согласно способу в шагах 2–7. После настройки функциональных элементов данного сегмента будет выполнен автоматический возврат к обычному отображению.

Примечание. В «трехкнопочном» режиме работы в процессе настройки данных в любое время можно нажать кнопку M для быстрого сохранения настройки без необходимости ожидания, когда замигает стрелка вниз.

4.3.2 Выбор меню

- 1) Перейдите к функциональному элементу согласно первому шагу в способе настройки «прямой цифровой ввод».
- 2) Нажмите кнопку S для перехода к функции настройки. В это время опция, отображаемая в правом нижнем углу, замигает, что означает, что можно установить новую опцию.
- 3) Нажимайте кнопку S для последовательного переключения каждой опции.
- 4) При переключении на нужную опцию нажмите кнопку Z, и левая стрелка вниз замигает, что означает, что можно выйти из настройки данного параметра.
- 5) Нажмите кнопку S для выхода из настройки данного параметра и сохранения параметра. Будет выполнен автоматический переход к следующему функциональному элементу.

Примечание. В «трехкнопочном» режиме работы в процессе настройки данных в любое время можно нажать кнопку M для быстрого сохранения настройки без необходимости ожидания, когда замигает стрелка вниз.

4.3.3 Настройки отображаемых переменных

ЖК-дисплей может отображать одну из четырех переменных: «значение первичной переменной», «процент первичной переменной», «ток первичной переменной» и «значение

вторичной переменной» — или попеременно отображать две из них (длительность интервала: 3 с). В обычном состоянии отображения в режиме реального времени используйте кнопку S для изменения двух отображаемых переменных. Когда две отображаемые переменные установлены на одинаковый параметр, на экране фиксированно отображается одна переменная; когда две отображаемые переменные установлены на разные параметры, на экране попеременно отображаются две переменные.

Примечания:

1. Первичная переменная поплавка отмечена «PV»; вторичная переменная поплавка — это граница раздела без отметки.
2. Температура отображается в левом нижнем углу.
3. На ЖК-дисплее по умолчанию представлены «значение первичной переменной» и «ток первичной переменной».

Способ следующий: при обычном отображении зажмите кнопку S для переключения между током, первичной переменной и процентом и отпустите при появлении нужного варианта; в это время отображение может меняться каждые 3 секунды, при появлении ненужной переменной повторите описанную выше операцию один раз.

4.3.4 Наладка

Функции наладки включают повторную калибровку уровнемера, согласование поплавка, смещение нуля, восстановление заводских настроек и другие функции. Обратите внимание, что повторная калибровка включает согласование поплавка, нижний предел калибровки и верхний предел калибровки. Порядок не должен быть неправильным, а шагов не должно быть меньше.

4.3.5 Согласование поплавка

Переместите поплавок в нулевое положение. При обычном отображении ЖК-дисплея зажмите кнопку Z, и на экране появятся пять нулей; нажмите кнопку S, чтобы началось мигание. Нажмите кнопку Z для перемещения положения мигания. Нажмите кнопку S для изменения данных, когда они мигают, измените число на «00080» и нажмите кнопку M.

Нажмите кнопку S, и S_по в правом нижнем углу замигает. Зажмите кнопку S, и в нижнем правом углу отобразится auto, отпустите кнопку S и, когда нижний правый угол снова начнет мигать, нажмите кнопку M для сохранения.

4.3.6 Верхний и нижний пределы диапазона калибровки

При обычном отображении одновременно нажмите кнопки M и Z на 3 секунды, чтобы напрямую перейти к калибровке нижнего предела. Также можно ввести код операции «00031» для перехода к данной функции. В нижнем левом углу ЖК-дисплея отобразится число «31».

Переместите поплавок в точку калибровки нижнего предела. Нажмите кнопку S, и крайняя левая стрелка начнет мигать, перейдите к калибровке, нажмите кнопку Z для сдвига и нажмите кнопку S для изменения числа. Введите соответствующее значение длины и после завершения нажмите кнопку M, чтобы сохранить данные и переключиться на точку калибровки верхнего предела.

В это время в левом нижнем углу ЖК-дисплея отобразится «32». Переместите поплавок в точку калибровки верхнего предела, повторите описанную выше операцию, введите соответствующее значение длины и нажмите кнопку M для сохранения. Примечание. Для данной функции требуется одновременная калибровка меню 31 и 32! Верхний и нижний пределы не могут принимать одинаковое значение уровня жидкости!

4.3.7 Смещение нуля

При обычном отображении ЖК-дисплея зажмите кнопку Z, и на экране появятся пять нулей; нажмите кнопку S, чтобы началось мигание. Нажмите кнопку Z для перемещения положения мигания. Нажмите кнопку S для изменения данных, когда они мигают, измените число на «00060» и нажмите кнопку M. В нижнем левом углу ЖК-дисплея отобразится число «60». Нажмите кнопку S, и крайняя левая стрелка начнет мигать, нажмите кнопку Z для сдвига и нажмите кнопку S для изменения числа. Введите соответствующее значение длины и сохраните данные нажатием кнопки M. (Смещение поплавка уровня жидкости составляет 60, а смещение поплавка границы раздела составляет 61.)

4.3.8 Восстановление заводских настроек

При обычном отображении ЖК-дисплея зажмите кнопку Z, и на экране появятся пять нулей; нажмите кнопку S, чтобы началось мигание. Нажмите кнопку Z для перемещения положения мигания. Нажмите кнопку S для изменения данных; когда они мигают, измените число на «00110» и нажмите кнопку M.

Нажмите кнопку S, и крайнее левое значение начнет мигать; нажмите кнопку Z для сдвига и нажмите кнопку S для изменения числа. Введите 12345 и сохраните данные нажатием кнопки M. Для уровнемера восстановятся заводские настройки, и будет выполнен перезапуск. (Внимание: введите другие данные для резервного копирования параметров уровнемера).

4.3.9 Описание идентификационных данных программного обеспечения

Информация об идентификационных данных программного обеспечения (ПО) отображается на дисплее уровнемера. Для отображения версии ПО при обычном отображении ЖК-дисплея зажмите кнопку Z, и на экране появятся пять нулей; нажмите кнопку S, чтобы началось мигание. Нажмите кнопку Z для перемещения положения мигания. Нажмите кнопку S для изменения данных, когда они мигают, измените число на «00200» и нажмите кнопку M, на дисплее отобразится версия ПО. Номер версии ПО должен быть не ниже 2x, где «x» может принимать значение от 0 до 9 и не относится к метрологически значимой части ПО.

Для исполнений уровнемеров без дисплея номер версии ПО необходимо считать по HART протоколу.

5 Техническое обслуживание уровнемеров

5.1 Общая информация

Уровнемеры не требуют какого-либо специального технического обслуживания. Также отсутствуют специальные требования к запасным частям.

В случае эксплуатации уровнемеров в экстремальных рабочих условиях (при высоких температуре, давлении, при абразивной рабочей среде) следует проконсультироваться с изготовителем для получения рекомендаций по эксплуатации и техническому обслуживанию.

5.2 Меры безопасности

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

Лица, допущенные к эксплуатации и техническому обслуживанию уровнемеров, должны быть не моложе 18 лет, годные по состоянию здоровья для проведения указанных работ.

5.3 Работы по техническому обслуживанию

В общем случае следует регулярно проверять целостность технологического присоединения уровнемеров и электрических кабелей.

Перечень возможных отказов и методы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень возможных критических отказов

Форма выхода датчика	Значение	Возможная причина отказа	Метод устранения
(4 – 20) мА	Выход < 4 мА	Отсутствует магнитное кольцо	Проверьте магнитное кольцо.
		Датчик работает в концевой слепой зоне	Отрегулируйте положение установки.
	Выход < 20 мА	Датчик работает в слепой зоне передней части	Отрегулируйте положение установки.
	Выход 0 мА	Источник питания неисправен	Проверьте источник питания.
Соединение проводов непрочное		Проверьте соединение проводов.	

5.4 Возврат изготовителю

Для возврата уровнемера с целью контроля или ремонта необходимо очистить все поверхности уровнемера от следов продукта, пыли и прочих загрязнений, и заполнить карточку согласно таблице 5.

Таблица 5 – Карточка для возврата уровнемеров изготовителю

Организация:	Адрес:
Отдел:	Имя:
Телефон:	Факс:
Номер партии или заводской номер изготовителя:	
Настоящим мы подтверждаем, что при возврате данное оборудование: _____ _____, очищено от следов продукта, пыли и прочих загрязнений	
Дата:	Подпись:
Печать:	

5.5 Консервация

Консервация уровнемеров соответствует варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014.

6 Текущий ремонт

6.1 Общие указания

Ремонт уровнемеров может производиться только изготовителем или уполномоченной организацией во избежание повреждения их конструкции.

При отправке уровнемеров для ремонта изготовителю необходимо всегда прилагать сопроводительное письмо с указанием характера неисправности.

7 Хранение

7.1 Общие указания

Уровнемеры хранить в транспортной таре (ящиках) и упаковке в отапливаемых помещениях в условиях 2 по ГОСТ 15150 при температуре от минус 40 °С до плюс 85 °С. Продолжительность хранения не более 6 мес.

Уровнемеры, извлечённые из транспортной тары, хранить в отапливаемых помещениях в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150 с температурой хранения от плюс 5 до плюс 40 °С. Продолжительность хранения не более 1 года.

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

8 Транспортирование

8.1 Общие указания

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

Во избежание повреждений в транспортном средстве, упаковки с уровнями должны быть закреплены.

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

Условия транспортирования уровнемеров в части воздействия климатических факторов внешней среды – от минус 40 до плюс 85 °С, относительная влажность (95±3) % при температуре 35 °С без конденсации влаги согласно ГОСТ 52931.

9 Утилизация

9.1 Общие указания

Материалы и комплектующие, используемые для изготовления уровнемеров, не оказывают вредного воздействия на окружающую среду.

Особые требования к утилизации уровнемеров отсутствуют.

Утилизацию следует осуществлять в соответствии с действующими в РФ законодательными актами.

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					