РИЗУР
ГРУППА КОМПАНИЙ

ТУ 26.51.52–003–12189681–2023

Уровнемеры буйковые
РИЗУР-4000

Руководство по эксплуатации

РЭ.00062

г. Рязань

СДЕЛАНО В РОССИИ

Настоящее руководство по эксплуатации (далее - РЭ) предназначено для ознакомления с устройством, работой, правилами монтажа и эксплуатации буйковых уровнемеров РИЗУР-4000 (далее – «уровнемеры»).

Перед монтажом уровнемеров необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

Монтаж должен производиться квалифицированным персоналом, прошедшим аттестацию, имеющим допуск к работе с электрооборудованием, с соблюдением всех требований к монтажу электрических устройств, предназначенных для работы во взрывоопасных зонах. Класс подготовки обслуживающего персонала должен соответствовать уровню специалистов служб КИП и АСУ. Лицо, осуществляющее монтаж, несёт ответственность за производство работ в соответствии с настоящим РЭ, а также со всеми предписаниями и нормами, касающимися безопасности и электромагнитной совместимости.

Изготовитель не несёт ответственности за ущерб, вызванный неправильным монтажом, несоблюдением правил эксплуатации или использованием оборудования не в соответствии с его назначением.

Изготовитель оставляет за собой право вносить незначительные изменения в конструкцию уровнемеров, улучшающие их качество и не снижающие безопасность, без предварительного уведомления.

Содержание

1. Описание и работа 4
1.1 Назначение и область применения 4
1.2 Программное обеспечение 5
1.3 Метрологические характеристики 5
1.4 Технические характеристики 5
1.5 Устройство и работа 7
1.6 Маркировка 9
1.7 Упаковка 10
2. Использование по назначению 10
2.1 Эксплуатационные ограничения 10
2.2 Подготовка к использованию 10
2.3 Использование уровнемера 11
3.Техническое обслуживание 16
3.1 Порядок технического обслуживания 16
3.2 Перечень критических отказов 17
3.3 Параметры предельных состояний 17
4. Правила хранения и транспортирования 18
5. Сроки службы и хранения, гарантии изготовителя 18
6. Адрес изготовителя 19
Приложение А 20
Приложение Б 21

1 Описание и работа

1.1 Назначение и область применения

Уровнемеры предназначены для измерений уровня жидкости в различных отраслях промышленности.

Уровнемеры отличаются простотой конструкции, широким диапазоном рабочих давлений и температур, что делает область применения устройства очень разнообразным. Единственное ограничение по данным приборам – это запрет на использование в средах, образующих налипание или отложение осадка на поплавок.

Уровнемеры могут изготавливаться в двух исполнениях пружинно-магнитного узла (рисунок 1).

Уровнемеры могут быть установлены в закрытых помещениях или на открытых площадках. Ориентация при монтаже на объекте – вертикальная.

Уровнемеры не содержат материалов и источников излучения, оказывающих вредное влияние на окружающую среду и здоровье человека.

Уровнемеры соответствуют требованиям, изложенным в «Общих правилах взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», и допускают эксплуатацию во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом, отнесенных к категории IIC (ГОСТ 31610.0-2014).

По требованиям взрывозащиты конструкция уровнемеров соответствует ГОСТ IEC 60079-1-2011 как электрооборудование с видом взрывозащиты «d – взрывонепроницаемая оболочка» или ГОСТ 31610.11-2019 (IEC 60079-11:2017) с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «ia»».



а) б)

Рисунок 1 - Общий вид уровнемеров

а) пружинно-магнитный узел линейного перемещения
б) пружинно-магнитный узел поворотно-осевого перемещения

1.2 Программное обеспечение

Уровнемеры имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). ПО используется для преобразования измеренных величин в числовое значение уровня жидкости, формирования выходных сигналов и самодиагностики. ПО не может быть изменено в процессе эксплуатации и не может быть считано через какой-либо интерфейс. Конструкция уровнемеров обеспечивает полное ограничение доступа к ПО. Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

1.3 Метрологические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня [1)], мм	от 0 до 16000
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений уровня [2) 3) 4)], % диапазона измерений: – стрелочный индикатор[5)] – цифровой индикатор, цифровой выходной сигнал – токовый выходной сигнал	 ±1; ±1,5; ±4 ±0,2; ±0,5; ±1; ±1,5; ±4 $\pm\left(\lvert\gamma_{ц}\rvert + \lvert\gamma_{I}\rvert\right)$
Пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения выходного токового сигнала от 4 до 20 мА, % диапазона воспроизведения: – основной – дополнительной, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от температуры (20±10) °С на каждые 10 °С, %	 ±0,08 ±0,01
[1)] Указан максимальный диапазон измерений. Фактические значения указываются в паспорте. [2)] Фактическое значение указывается в паспорте. [3)] При соответствии значения плотности измеряемой жидкости, указанного в паспорте уровнемера, фактической плотности измеряемой среды. [4)] Но не менее ±3,5 мм. [5)] Но не менее половины цены деления шкалы.	
Примечания: 1. Введены следующие обозначения: $\gamma_{ц}$ – пределы допускаемой приведенной погрешности измерений уровня жидкости по цифровому выходному сигналу, %; γ_{I} – пределы допускаемой приведенной погрешности воспроизведения выходного токового сигнала от 4 до 20 мА, % диапазона воспроизведения. 2. Основная и дополнительная погрешности воспроизведения токового сигнала от 4 до 20 мА суммируются алгебраически.	

1.4 Технические характеристики

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 32
Диапазон температур окружающей среды[1) 2)], °С	от -60 до +120
Относительная влажность при температуре +40 °С, %, не более	95
Параметры измеряемой среды[3)]: • плотность, кг/м^3 • избыточное давление, МПа, не более • температура, °С	 от 400 до 2000; 25; от -195 до +400.

Индикатор, выходной сигнал	- стрелочный, без выходного сигнала; - цифровой, от 4 до 20 мА, HART; - стрелочный и цифровой, от 4 до 20 мА, HART.
Предельные выключатели	предельные выключатели (до 2х шт.); без предельных выключателей
Маркировка взрывозащиты	II Gb IIC T6…T1 X; 1Ex db IIC T6…T3 Gb X; 0Ex ia IIC T6…T3 Ga X; 0Ex ia IIB T6…T3 Ga X; Ex ia IIIC T80 °C…T195°C Db X; Ex tb IIIC T80 °C…T195°C Db X.
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	70 000
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP65/IP67 или IP66/IP68

[1)] Фактический диапазон указывается в паспорте.

[2)] Работоспособность цифрового индикатора обеспечивается при температуре окружающей среды от минус 20 °С до плюс 60 °С. Воздействие более низких или высоких температур окружающей среды не приводит к повреждению цифрового индикатора, при этом его показания могут быть нечитаемыми, частота его обновлений снижается.

[3)] Указаны максимальные значения. Параметры измеряемой среды конкретного уровнемера указываются в паспорте

Таблица 4 - Дополнительные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип подвеса буйка	- жесткий - гибкий
Материал корпуса	алюминиевый сплав/ нержавеющая сталь
Материал буйка, контактирующий с рабочей средой	нержавеющая сталь
Узел крепления (тип присоединения)	резьбовое / фланцевое
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP65/IP67 или IP66/IP68
Ориентация прибора при монтаже	вертикальная
Режим работы уровнемера	непрерывный, круглосуточный
Габаритные размеры корпуса, мм, не более: • длина • ширина • высота	 180 110 180
Масса прибора, кг, не более	30

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Принцип работы

Принцип действия буйковых уровнемеров основан на широко известном физическом явлении, описанном в законе Архимеда: на тело, погруженное в жидкость, действует выталкивающая сила, которая пропорциональна весу вытесненной телом жидкости.

Принцип действия основан на измерении выталкивающей силы жидкости, воздействующей на буёк, вследствие чего изменяется нагрузка на пружину, на которой он подвешен. Изменение нагрузки на пружине приводит к её движению

совместно с магнитной камерой, которая при помощи магнитной передачи приводит в движение ось с магнитом, на которой закреплена стрелка (стрелочный индикатор) и/или ответный магнит, благодаря вращению которого электронный блок считывает положение оси, которое пропорционально изменению уровня жидкости в емкости (цифровой индикатор).

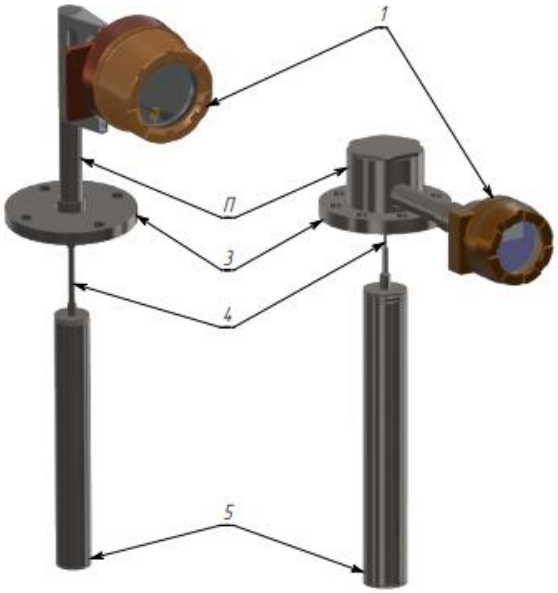


Рисунок 2 – Устройство уровнемера

Конструктивно уровнемер состоит из:

– корпуса и крышки;

– направляющей трубки с установленным внутри пружинно-магнитным узлом;

– первичного преобразователя;

– буйка;

– стрелочного механизма и (или) электронного блока и цифрового индикатора (по заказу);

– узла крепления.

Корпус и крышка (1) уровнемера изготовлены из алюминиевого сплава или нержавеющей стали, в корпусе размещён циферблат со шкалой и/или электронный блок. Электронный блок уровнемера может оснащаться цифровым индикатором для цифровой индикации измеренного значения уровня.

Под крышкой размещен клеммный блок для подключения коммутирующего кабеля. Кабель вводится в корпус через кабельный ввод с сальниковым уплотнением.

Для герметичного крепления уровнемера на объекте используются уплотняемые прокладкой штуцерные или фланцевые соединения (3).

Уровнемер поставляется с одним из двух вариантов подвеса буйка (4): жестким или гибким. Цилиндрический буёк (5), изготавливается из материала, плотность которого больше плотности жидкости. Материалом исполнения буйка служит нержавеющая сталь.

Преобразование уровня происходит при помощи пружинно-магнитного узла (П).

В случае, если уровнемер не может быть установлен сверху на емкость, то возможно установить с помощью специальной выносной камеры на боковой стенке емкости (рисунок 3).

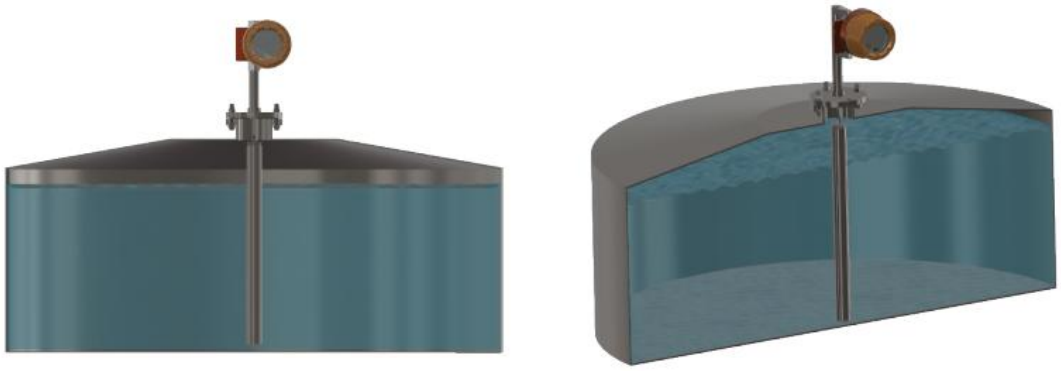


Рисунок 3 – установка уровнемера на емкость

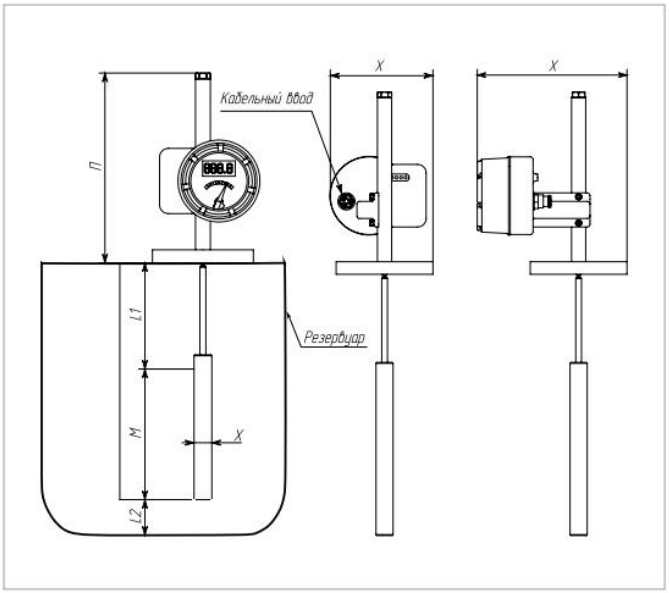


Рисунок 4 – Установка уровнемера на емкость с помощью боковой камеры

1.5.2 Рабочий диапазон

Уровнемер имеет верхнюю не измеряемую зону [L1] (длина подвеса), в пределах которой измерение не производится (рисунок 5). Дальше находится диапазон измерений (М). Длина измеряемой зоны зависит от длины буйка.

Расстояние от нижнего измеряемого уровня до дна резервуара является нижней не измеряемой зоной (L2), которая должна быть не менее 50 мм.



L1 – длина подвеса;
M – рабочий диапазон измерений;
L2 – расстояние от нижнего измеряемого уровня до дна резервуара;

П — пружинно-магнитный узел;
X — размеры в зависимости от выбранных характеристик прибора.

Рисунок 5 – Обозначение рабочего диапазона

При калибровке и нанесении гравировки на шкалу прибора учитывается поправочный коэффициент смещения шкалы равный сумме максимального значения измерения буйка и расстояние от дна резервуара до нижней части буйка. Данное расстояние согласовывается с заказчиком для конкретной ёмкости и дублируется на шильде и в паспорте прибора.

Коэффициент смещения шкалы вносит условную информативность для удобства работ с прибором.

1.6 Маркировка

Маркировка выполняется в соответствии с Техническим Регламентом ТР ТС 012/2011 и ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) способом лазерной гравировки, обеспечивающим сохранность и четкость изображения в течение всего срока службы уровнемера в условиях, для которых он предназначен.

Маркировка уровнемера содержит следующие данные:

- товарный знак завода-изготовителя;
- наименование и обозначение уровнемера;
- единый знак ЕАС обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза;
- основные параметры уровнемера;
- специальный знак взрывобезопасности;
- номер сертификата соответствия ТР ТС 012 и орган, выдавший сертификат;
- знак утверждения типа средства измерения;
- диапазон температуры окружающей среды;
- дату изготовления;
- заводской номер.

1.7 Упаковка

Уровнемеры упаковываются согласно внутренним регламентам и стандартам предприятия-изготовителя, а также по спецзаказу клиента.

Перед упаковыванием в каждый ящик с уровнемером вкладывается упаковочный лист, содержащий:

– наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;
– наименование и обозначение уровнемера;
– количество;
– дату упаковывания.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Запрещается превышать эксплуатационные параметры, указанные в таблицах 2 и 3.

Превышение максимальных значений технических параметров может повлечь за собой выход из строя уровнемеров и привести к возникновению аварийной ситуации с опасностью для жизни и здоровья обслуживающего персонала, загрязнения окружающей среды и материального ущерба.

Запрещается поднимать или перемещать уровнемеры удерживая его за буёк, т.к. это может вызвать чрезмерную нагрузку на соединительный узел или деформацию подвеса. Уровнемеры необходимо держать за нижнюю часть корпуса или соединительный штуцер (фланец).



В случае изменения технологических условий (появления абразивных частиц/ кристаллизующейся среды / полимеризующейся среды) в процессе эксплуатации уровнемера, не рассчитанного на указанные факторы, требуется обязательная консультация у специалистов завода изготовителя.

Запрещается:

– использовать уровнемеры со следами механических и химических повреждений;

– самостоятельно ремонтировать или заменять части уровнемеров без уведомления производителя;

– использовать уровнемер для жидкостей отличных по плотности от заявленной в паспорте;

– самовольно вносить изменения в конструкцию уровнемеров;

– устанавливать уровнемер на расстоянии менее 1 метра от источников сильных электромагнитных и магнитных полей;

– использовать погружные уровнемеры в условиях среды, нейтральность которой к применяемым в уровнемере материалам не доказана.

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Меры безопасности

Монтаж и эксплуатация уровнемеров должны проводиться подготовленными специалистами, аттестованными и допущенными к работе в установленном порядке в соответствии с действующими на территории РФ и данного предприятия нормами и правилами.

При монтаже, демонтаже и обслуживании уровнемеров во время эксплуатации необходимо соблюдать меры предосторожности от получения различных видов поражения в соответствии с правилами техники безопасности, установленными на объекте.

Монтаж, демонтаж, испытания и эксплуатацию уровнемеров, работающих во взрывоопасных зонах, следует проводить с соблюдением требований пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004 и электробезопасности по ГОСТ 12.1.019, а также серии ГОСТ 31610(IEC 60079), ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996) и гл. 7.3 ПУЭ.

Подсоединение и отсоединение фланца уровнемера на ёмкости должно производиться при полном отсутствии внутреннего давления в ёмкости. Подключение кабелей должно проводиться только при выключенном питании.

При работе уровнемеров категорически запрещается вскрывать корпус уровнемера.

При технических осмотрах, не связанных с проверкой исправности, необходимо отключать питание уровнемеров.

2.2.2 Распаковка и входной контроль уровнемеров.

При поступлении уровнемера на объект необходимо:

– осмотреть его упаковку и убедиться в её целостности;

– вскрыть упаковку и проверить её содержимое на соответствие сопроводительной документации;

– тщательно осмотреть уровнемер, убедиться в отсутствии повреждений лакокрасочного покрытия и механических повреждений прибора.

При обнаружении несоответствий связаться с производителем.

2.3 Использование уровнемеров

2.3.1Монтаж на объекте

Уровнемеры монтируются через соединительный фланец / штуцер, который соединяется с ответной частью резервуара.

При установке потребитель должен обеспечить герметичность соединения со стороны технологического процесса и герметичность внутренних элементов корпуса уровнемера от воздействия атмосферы.

ВНИМАНИЕ! ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МОНТАЖНЫХ РАБОТ НА ОБЪЕКТЕ ПРИБОР ДОЛЖЕН БЫТЬ ОБЕСТОЧЕН.

Перед монтажом проверить отсутствие дефектов на резьбовых поверхностях уровнемера (раковины, забоины, трещины, механические повреждения).

Место установки должно обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа. Окружающая среда не должна содержать примесей, вызывающих коррозию деталей уровнемера.

Необходимо устанавливать уровнемеры вдали от отверстий налива или слива контролируемой среды.

Допускается установка уровнемера по центру резервуара с коническим дном. В этом случае возможно измерение уровня контролируемой среды в нижней части конуса резервуара.

Если на поверхности контролируемой среды возможно повышенное бурление или колебание, то в месте установки уровнемера, необходимо установить успокоительные элементы (например, разделительные перегородки).

Кинематическая вязкость контролируемой среды не нормируется, но необходимо учитывать увеличение времени срабатывания на время стекания жидкости с буйка.

Для нормальной работы уровнемера в резервуаре из непроводящего материала (пластик, дерево), присоединение уровнемера должно осуществляться через металлическую пластину или фланец. Металлическая пластина или фланец должны иметь электрический контакт с присоединительной резьбой уровнемера.

Для установки уровнемера совместить ось буйка (штанги, троса) уровнемера с центром монтажного отверстия. Опустить буёк (штангу, трос) уровнемера до уровня монтажного присоединения.

При установке уровнемера руководствоваться размерами, указанными в таблице 4.

Таблица 4 – Размеры уровнемера

Характеристики уровнемера	Тип
	Трос или штанга
Диаметр присоединительной горловины d, мм	>50
Высота присоединительной горловины h, мм	≥100
Расстояние до стенки резервуара, мм	>300
Расстояние до дна резервуара, мм	≥50

При монтаже на объекте уровнемеры с резьбовым присоединением штуцер уровнемера установить в резьбовой втулке объекта, закрутить, затянуть ключом. Момент затяжки выбирать в соответствии с нормативами для данного вида резьбовых соединений.

При монтаже на объекте уровнемеров с фланцевым присоединением затяжка фланцевых соединений должна производиться постепенно, попеременным крест-накрест подтягиванием гаек с целью исключения перекосов. Окончательная затяжка фланцевого соединения должна осуществляться специальными гаечными ключами (мерные ключи или ключи с указателями силы затяга), позволяющими контролировать степень затяга.

Затяжку производить в последовательности, схематично показанной на чертеже (рисунок 5). Через час после затяжки шпилек произвести их подтяжку.

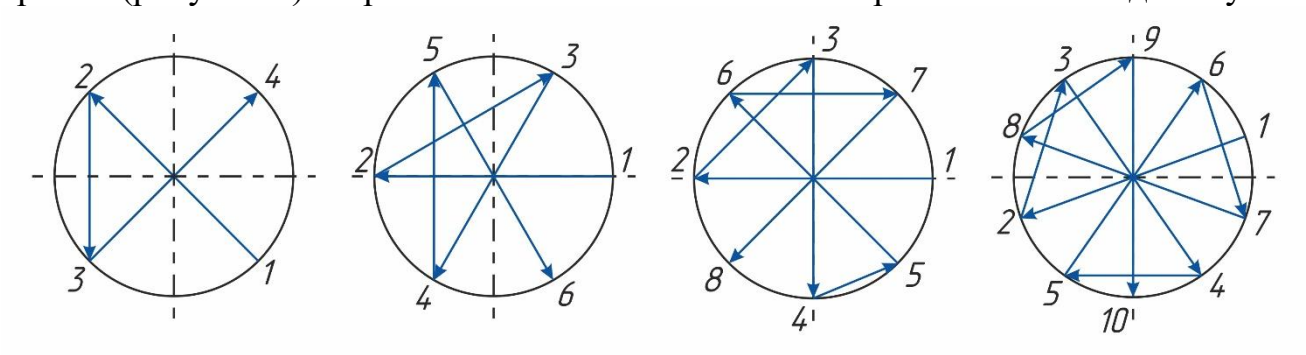


Рисунок 5 - Последовательность затяжки фланцевых соединений

Герметичность соединений обеспечивается за счет деформации уплотнительной прокладки (в комплекте с уровнемером не поставляется). При выборе прокладки особое внимание следует обратить на химическую и термическую стойкость материала прокладки.

После установки проверить место соединения на герметичность при максимальном рабочем давлении.

2.3.2 Рекомендации по применению уровнемеров

Уровнемер подходит для измерения уровня различных жидких сред.

Жесткий крепеж буйка рекомендуется применять при длине от 0,3 до 3 метров.

Гибкий подвес буйка рекомендуется применять при длине [L1] от 2,5 метров, в том числе в высоких резервуарах и труднодоступных местах с ограниченным пространством для монтажа.

Для гибкого или жесткого подвеса, расстояние от буйка до ближайшей стенки или внутренних элементов резервуара должно быть более 300 мм.

Недопустимо касание буйка внутренних стенок резервуара по всей длине буйка. Расстояние от нижнего края буйка до дна резервуара от 50 мм.

Буёк уровнемера должен быть установлен так, чтобы было исключено воздействие на него сильных потоков и напоров жидкости. Не располагайте присоединительный патрубок близко к трубам налива продуктов. При невозможности выполнения этого условия, для отвода потока среды от буйка уровнемера – установите трубные отклонители. Буёк уровнемера не должен качаться и касаться стенок и других элементов резервуара. Не выполнение данных условий могут быть причиной искажения измерений.

Избегайте изгиба буйка и подвеса по всей его длине.

В случае, если рядом с буйком находятся подвижные объекты, такие как медленно вращающиеся лопасти мешалки и т.д., могут возникать проблемы при измерении.

2.3.3 Электрическое подключение

Перед подключением уровнемера необходимо убедиться в отсутствии питающего напряжения в линии.

К заземляющему винту уровнемера (на внешней стороне корпуса) подсоединить провод заземления объекта. Сопротивление линии заземления, измеренное омметром, не должно превышать 4 Ом.

Схемы электрических подключений уровнемера взрывобезопасных исполнений представлены в приложении Б.

К внешней линии уровнемер присоединяется кабелем через кабельный ввод с сальниковым уплотнением. При монтаже следует обратить внимание на то, что, наружный диаметр кабеля должен соответствовать применяемому кабельному вводу.

Для подключения уровнемера необходимо открутить крышку корпуса, повернув ее против часовой стрелки.

Ослабить кабельный ввод и пропустить кабель через кабельный ввод в корпус уровнемера. Выпустить кабель на достаточную длину для зачистки и подключения кабеля.

Снять изоляцию с кабеля и зачистить провода, на длину 4 … 6 мм.

Зачищенные концы проводов кабеля подключить к винтовому клеммному блоку уровнемера. Могут использоваться как многожильные, так и одножильные провода.

Проверить надежность крепления проводов слегка потянув за них. Уложить провода кабеля так чтобы исключить их повреждение. Закрутить крышку корпуса уровнемера по часовой стрелке.

Выполнить ниспадающую каплеуловительную петлю из кабеля перед вводом в прибор (рисунок 6), для исключения возможности протечки воды. Нижняя часть петли должна быть ниже кабельного ввода корпуса. (Данная рекомендация применима прежде всего при монтаже на открытом воздухе, в помещениях с повышенной влажностью, а также на емкостях с охлаждением или подогревом.)



Рисунок 6 – Присоединение кабеля к прибору

Сальниковое уплотнение затянуть нажимной гайкой, обеспечив герметичность ввода кабеля в корпус. Должно применяться кольцо уплотнительное, входящее в комплект кабельного ввода. Кабель не должен выдергиваться и проворачиваться в узле уплотнения. Нажимную гайку после монтажа стопорить грунтовкой. При использовании кабеля в металлорукаве закрепить рукав с помощью фиксатора кабельного ввода.

Закрыть неиспользуемый кабельный ввод заглушками.

Включить источник электропитания прибора. Дождаться загрузки программы. После загрузки программы, уровнемер перейдет в режим отображения уровня и формированию пропорциональной величины тока на токовом выходе.

2.3.4 Настройка уровнемера

Уровнемер, поступающий потребителю готов к работе, и не требует дополнительной настройки.

Дисплей прибора в рабочем режиме способен отображать измеренный уровень жидкости (рисунок 7, 8).

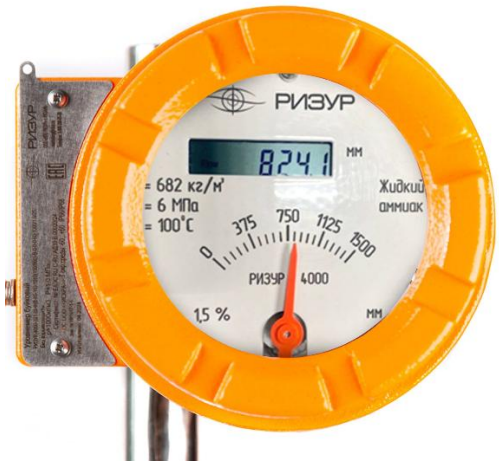


Рисунок 7 – Стрелочный и цифровой индикатор



Рисунок 8 – Цифровой индикатор

2.3.5 Возможные неисправности и меры по их устранению

Неисправность или неработоспособность уровнемера может выражаться в неспособности уровнемера корректно отражать уровень контролируемой среды либо в отсутствии выходного сигнала. Это может быть вызвано механическими повреждениями уровнемера (стержня, троса), повреждениями кабеля, неправильной установкой уровнемера, ослаблением контакта клемм и т.п.

Для того чтобы определить и устранить возможные причины неисправностей необходимо:

1. Убедиться в отсутствии внешних механических повреждений уровнемера (следов удара, падения и т. д.). При наличии проконсультироваться с производителем.

2. Проверить отсутствие деформаций подвеса и буйка (отсутствие загибов или нелинейности), налипаний / отложений. При наличии налипаний / отложений – счистить их, при наличии деформации – проконсультироваться с производителем.

3. Проверить длину буйка. При несоответствии фактической длины требуемой связаться с производителем.

4. Проверить подключение уровнемера.

5. При отсутствии работоспособности уровнемера связаться с производителем.

В случае отсутствии реакции уровнемера на включение питания уровнемера:

а) Проверить целостность коммутирующего кабеля уровнемера. В случае нарушения целостности заменить кабель.

б) Проверить надежность контакта на соединительных клеммах, к которым подключен кабель.

В случае ослабления контактов отрегулировать установку проводов в клеммной колодке, затянуть контакты.

Если причина неисправности не была обнаружена требуется отправить уровнемер на диагностику к производителю.

2.3.6 Возврат

Необходимо связаться с менеджером предприятия-изготовителя по текущему вопросу и уточнить варианты возврата.

Перед отправкой изготовителю очистите прибор от грязи и остатков контролируемой среды. Вещества, контактировавшие с измерительным буйком и подвесом прибора, не должны являться угрозой для здоровья обслуживающего персонала.

Упаковка прибора при пересылке должна гарантировать его сохранность.

3 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание – это комплекс операций по поддержанию работоспособности и исправности уровнемера при использовании.

К техническому обслуживанию уровнемера допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности, утвержденным в установленном порядке руководством эксплуатационных служб, и изучившие настоящее РЭ.

Уровнемер обеспечивает возможность непрерывной работы периодами по 6 месяцев без непосредственного местного обслуживания и контроля.

3.1 Порядок технического обслуживания

Во время эксплуатации уровнемеров периодически проводятся регламентные работы с целью обеспечения его нормального функционирования в течение назначенного срока службы.

Виды регламентных работ:

- внешний осмотр;
- удаление внешних загрязнений;
- проверка наличия крепежных деталей и момента их затяжки;
- измерение электрического сопротивления изоляции;
- проверка состояния наружного заземления.

При проведении внешнего осмотра проверяют:

- соответствие и читаемость маркировки, в соответствии с настоящим РЭ.

– целостность оболочки (отсутствие вмятин, коррозии и других повреждений);

– целостность коммутирующих кабелей (отсутствие видимых резких загибов, замятий и т.д., которые могут привести к нарушению целостности электрических цепей и их изоляции)

Удаление внешних загрязнений проводится при необходимости, с помощью ветоши, щетки или кисти специальными моющими растворами, применение которых предусмотрено нормативной документацией, действующей в условиях предприятия заказчика, не агрессивными к деталям уровнемера.

Измеренное сопротивление изоляции в нормальных климатических условиях должно быть не менее 20 МОм (при невозможности обеспечения нормальных климатических условий – не менее 1 МОм).

Состояние наружного заземления составных частей уровнемеров, проверить визуально: заземляющий винт должен быть затянут, место присоединения заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено. При необходимости заземляющие винты и место присоединения заземляющего проводника очистить.

Рекомендуется проводить визуальный осмотр стержня, троса и прочих элементов конструкции на наличие коррозии, окислений и отложений контролируемого продукта во время проведения ревизии и ППР резервуара / ёмкости. При необходимости провести очистку конструктивных элементов уровнемера.

3.2 Перечень критических отказов

Перечень критических отказов, возможных ошибок персонала, приводящих к аварийным режимам оборудования, и действий, предотвращающих указанные ошибки приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень критических отказов

Наименование неисправности (отказа)	**Методы устранения**
Повреждение оболочки кабельного ввода / повреждение резьбовых соединений кабельного ввода	Необходимо отключить уровнемер от сети и устранить неисправности путем замены поврежденного кабельного ввода
Нарушение герметичности корпуса уровнемера	Необходимо отключить уровнемер от сети и вывести его из эксплуатации, затем связаться с изготовителем

Для исключения ошибок персонала необходимо выполнять требования настоящего РЭ и Правил Устройства Электроустановок.

В случае аварии и неисправности оборудования, обслуживающий персонал действует по схеме ликвидации последствий, принятой в эксплуатирующей организации.

3.3 Параметры предельных состояний

Уровнемер необходимо вывести из эксплуатации по достижении критериев предельных состояний или при возникновении критических отказов оборудования.

Предельное состояние оборудования характеризуется недопустимыми повреждениями, предельным износом деталей или сборочных единиц, при которых становится небезопасной эксплуатация оборудования, необходима замена или ремонт.

К предельным состояниям уровнемера относятся:

– деформации, видимые повреждения, препятствующие нормальному функционированию;

– разрушение основных материалов, коррозионные повреждения;

– неисправность комплектующих, замена которых на объекте не предусмотрена эксплуатационной документацией;

– достижение назначенного срока службы.

Необходимый и достаточный уровень надежности обеспечивается за счет применения сертифицированного оборудования, поддержания его в работоспособном состоянии, соблюдения режимов эксплуатации, своевременного проведения технического обслуживания.

4 Правила хранения и транспортирования

Условия транспортирования и хранения уровнемеров должны соответствовать условиям хранения 2(С) по ГОСТ 15150-69.

Хранение уровнемеров производить в закрытых складских помещениях в упаковке предприятия-изготовителя, в запакованном виде. В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, кислот, щелочей и других агрессивных примесей

Уровнемеры транспортируются всеми видами крытых транспортных средств в соответствии с нормативными документами, действующими на этих видах транспорта.

Во время погрузочно-разгрузочных работ, транспортирования, складирования и хранения ящики с уровнемерами не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков при транспортировании и складировании должен исключать их перемещение и падение. Допускается укладка ящиков с приборами не более, чем в три яруса. Ящики должны находиться в положении, указанном на манипуляционных знаках.

Срок пребывания приборов в условиях транспортирования не должен превышать три месяца.

Внимание! Запрещается хранить уровнемер в непосредственной близости к ферромагнетикам, а также в непосредственной близости от сильного электромагнитного поля или оборудования, которое может воздействовать на магнитное поле изделия (минимальное расстояние – 1 м).

5 Сроки службы и хранения, гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие уровнемера техническим условиям ТУ-26.51.52-003-12189681-2023 при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящем руководстве.

Гарантийный срок эксплуатации – не более 12 месяцев со дня отгрузки уровнемера потребителю.

Средний срок службы/эксплуатации не менее 10 лет.

В течение гарантийного срока завод-изготовитель удовлетворяет требования потребителя в отношении недостатков товара в соответствии с действующим законодательством, при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации.

В случае обнаружения дефектов или несоответствий комплектности поставленных уровнемеров в период действия гарантийных обязательств, потребителю необходимо сообщить об этом предприятию изготовителю с указанием наименования уровнемера и его заводского номера. Дальнейшее взаимодействие потребителя и изготовителя осуществляется по ГОСТ Р 55754-2013.

6 Адрес изготовителя

Изготовитель ООО «НПО РИЗУР»

Россия, 390527, Рязанская область, Рязанский район, село Дубровичи,

километр 14-й (автодорога Рязань-Спасск тер.), строение 4ж

тел.+7 (4912) 20-20-80, +7 (4912) 24-11-66

E-mail: marketing@rizur.ru

Web-сайт: http://www.rizur.ru

Приложение А
(рекомендуемое)
Код заказа уровнемера

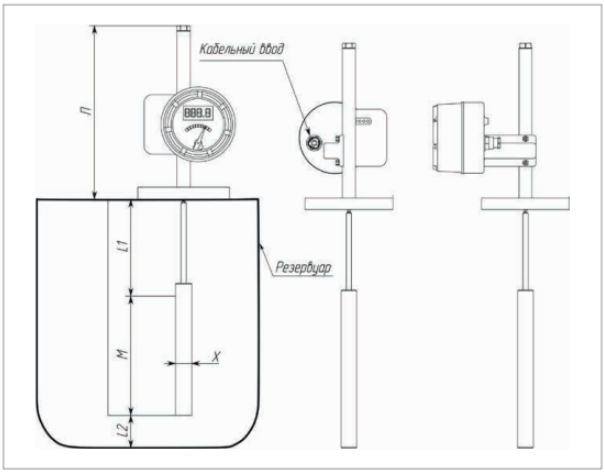
РИЗУР

Код заказа на буйковый уровнемер РИЗУР-4000

Пример записи при заказе:

РИЗУР-4000 – ЛП – 321 – Ш – Р/М48х2 – 120/2730/100 – Б – 0 – 0 – Б – 40 – 930/1,5/150 – 1,5
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1. Исполнение пружинно-магнитного узла	
ЛП	Линейного перемещения
ОП	Поворотно-осевого перемещения
2. Материал буйка	
321	Нержавеющая сталь 12Х1810Т/AISI 321
Х	Специальное исполнение (указывается письменно вне кода заказа)
3. Тип подвеса буйка	
Ш	Жесткий (Штанга)
Г	Гибкий (выбирается при стесненных условиях монтажа или длине буйка> 3500м)
4. Тип узла крепления	
Р/М48х2	Резьбовое присоединение, штуцер М48х2
Р/G 2"	Резьбовое присоединение, штуцер G 2"
Р/NPT 2"	Резьбовое присоединение, штуцер NPT 2"
Ф (I/DN/PN)	Фланцевое присоединение* (I – обозначение фланцевых соединений соответствующих ГОСТ, DN – условный проход, PN – давление)
Х	Специальное присоединение к процессу (указывается письменно вне кода заказа)
5. Длина подвеса L1/ Максимальное значение диапазона измерений (М)/Расстояние от нижнего измеряемого уровня до дна резервуара	
ХХХ/ХХХ/ХХХ	Длина подвеса L1/ Максимальное значение диапазона измерений (М)/Расстояние от нижнего измеряемого уровня до дна резервуара L2
L1 (не менее 120 мм) – расстояние от уплотнительной поверхности до верхнего измеряемого уровня; М – максимальное значение диапазона измерений. Расстояние от верхнего измеряемого уровня до нижнего измеряемого уровня; L2 (не менее 50 мм) – расстояние от нижнего измеряемого уровня до дна резервуара.	
6. Индикатор, выходной сигнал	
Б	Стрелочный, без выходного сигнала
4	Стрелочный + цифровой индикатор, 4…20 мА (двухпроводное подключение), протокол HART
Ц	Цифровой индикатор, 4…20 мА (двухпроводное подключение), протокол HART
7. Предельные выключатели	
0	Без предельных выключателей
ПВ1	Предельные выключатели (1 шт.)
ПВ2	Предельные выключатели (2 шт.)
8. Кабельный ввод	
0	Без кабельных вводов (заглушка М20х1,5)
М	Один кабельный ввод М20х1,5 для небронированного кабеля
Б	Один кабельный ввод М20х1,5 для бронированного кабеля
Х	Специальное исполнение (тип кабельных вводов указывается письменно вне кода заказа)
9. Маркировка взрывозащиты	
Б	II Gb II C T6…T1 X
И	0Ex ia IIC T6…T3 Ga X
Д	1Ex db IIC T6…T3 Gb X
0	Без средств взрывозащиты
10. Температура окружающей среды	
40	-40 … +60 °С
60*	-60… +60 °С
* С применением термочехла	
11. Параметры измеряемой среды	
ХХХ/ ХХ/ ХХ	Плотность, кг/м³ (400-2000 кг/м³) / Давление, МПа (до 25 МПа)/ Температура, °С
12. Погрешность измерений уровня, %	
0,2*	± 0,2
0,5*	± 0,5
1	± 1
1,5	± 1,5
4	± 4
* Только для РИЗУР-4000-ОП	



L1 – длина подвеса;
М – диапазон измерений (в код заказа указывается максимальное значение
L2 – расстояние от нижнего измеряемого уровня до дна резервуара;
П — пружинно-магнитный узел;

Приложение Б
(рекомендуемое)
Схемы подключения уровнемера

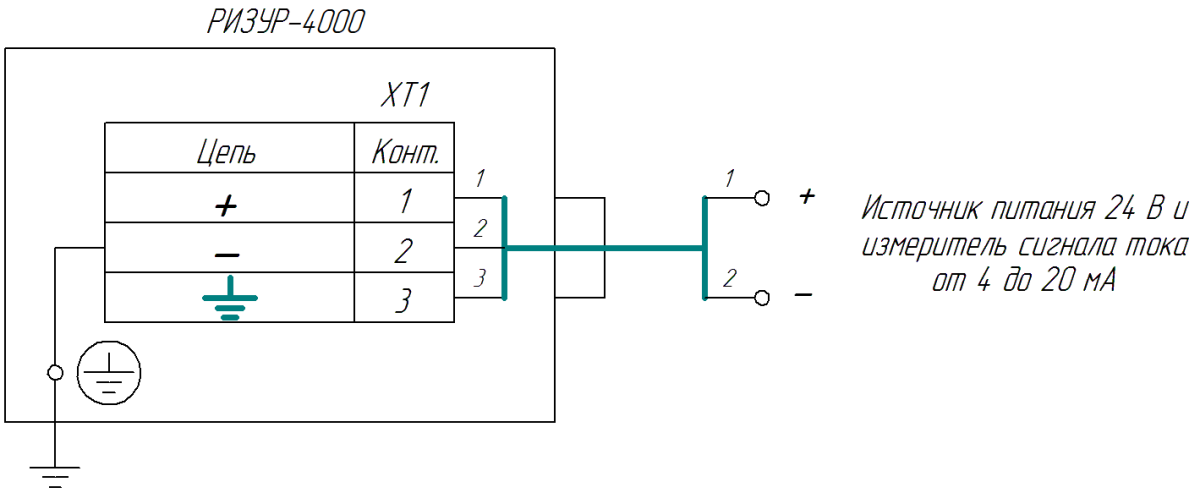


Рисунок Б.1 - Схема подключения с выходным сигналом 4...20

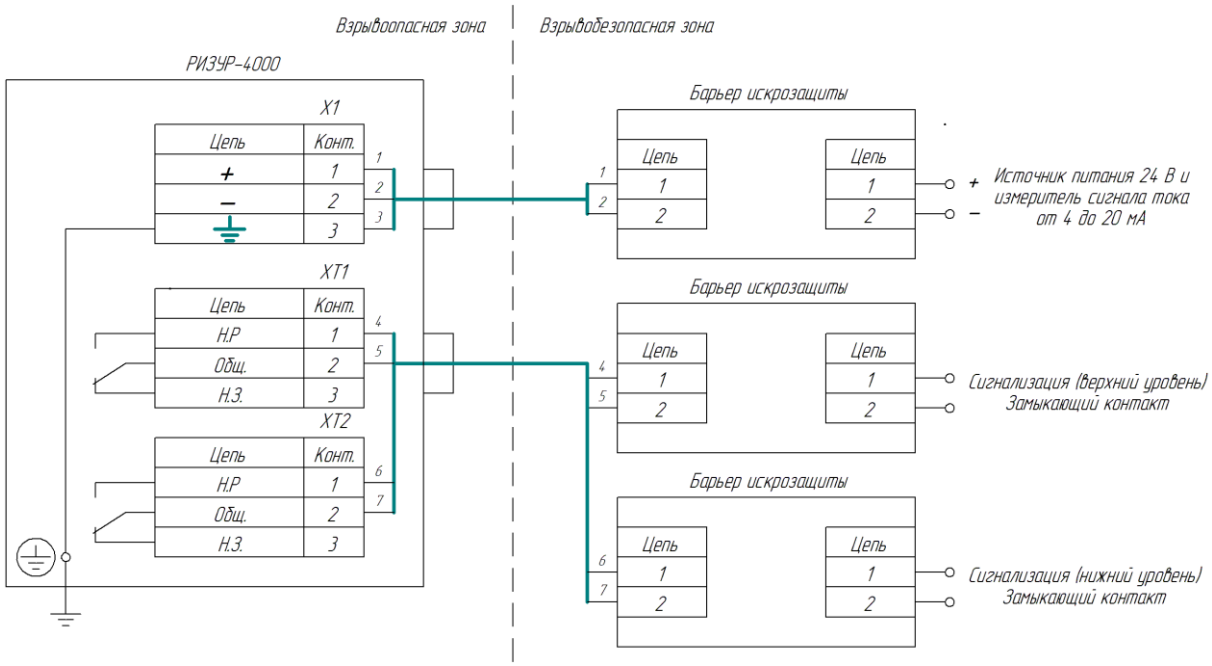


Рисунок Б.2 - Схема подключения с взрывозащитой «искробезопасная электрическая цепь «i» с предельными выключателями

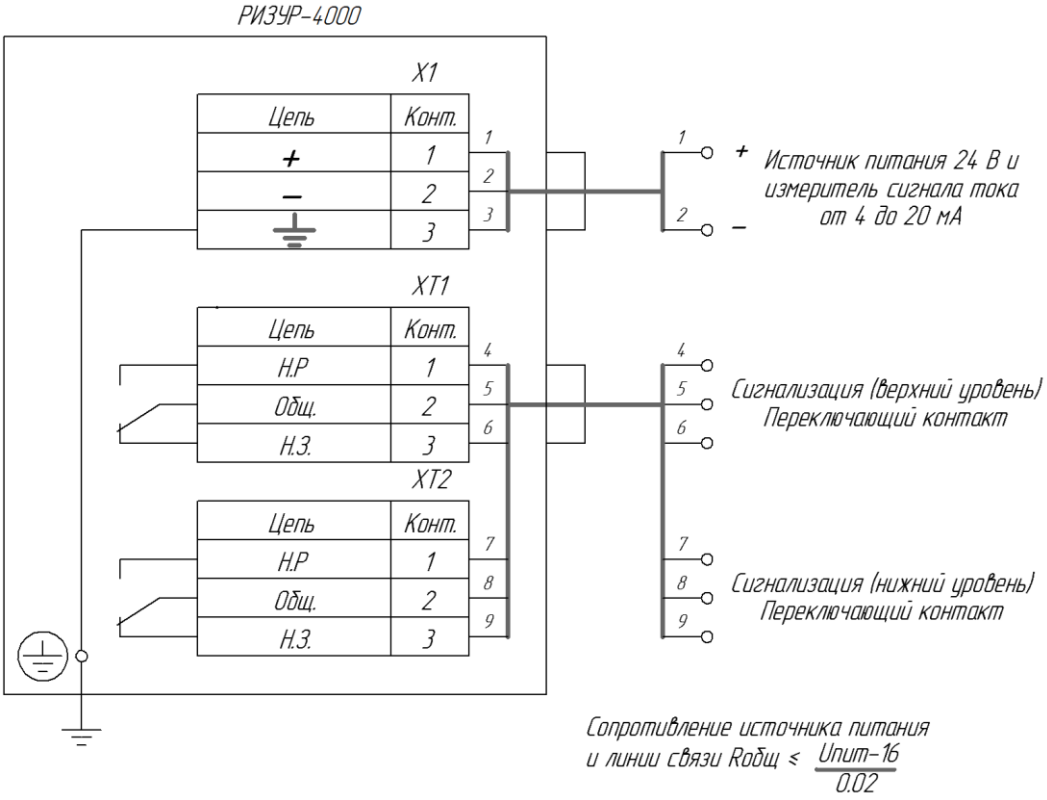


Рисунок Б.3 - Схема подключения с выходным сигналом 4 - 20 мА и предельными выключателями типа «переключающиеся контакты»

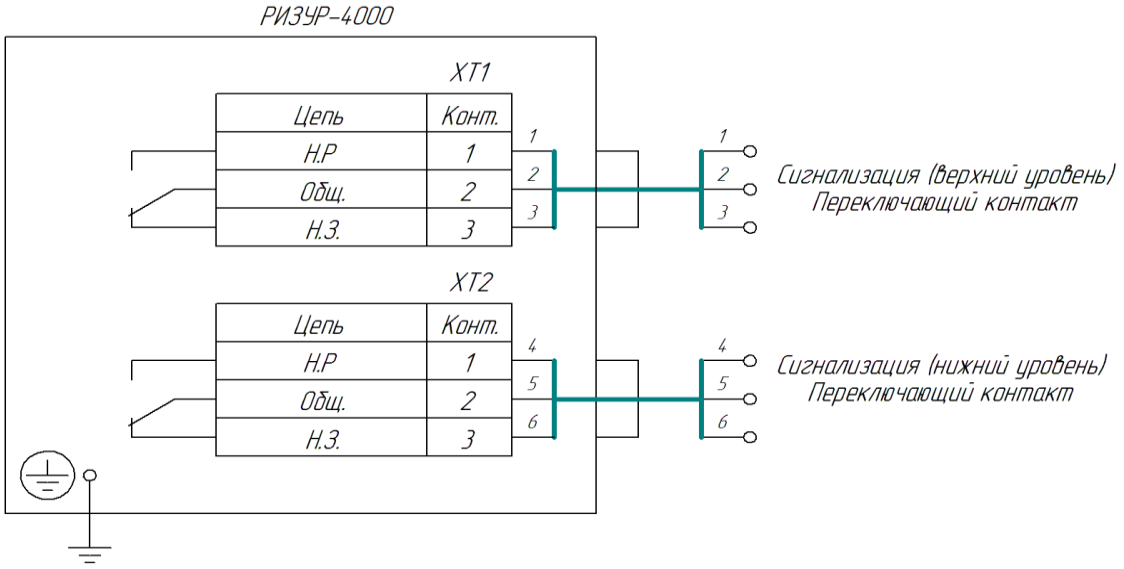


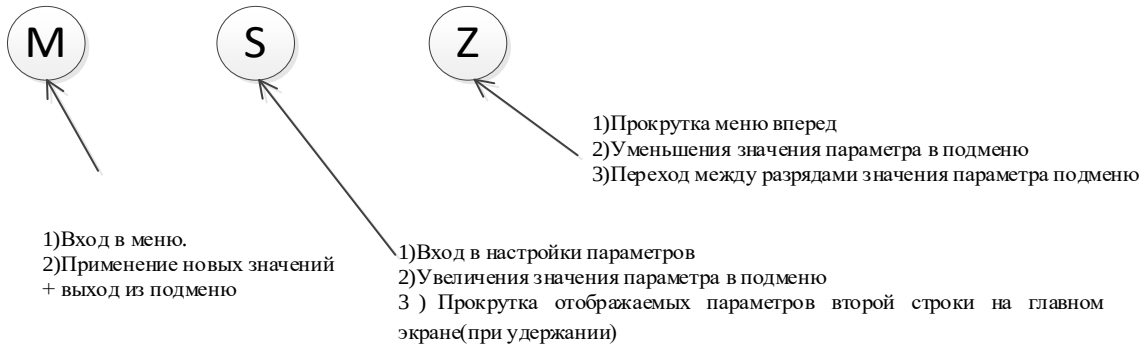
Рисунок Б.4 - Схема подключения предельных выключателей

Приложение В

Описание меню дисплея и назначение кнопок прибора

В.1 Назначение кнопок

На лицевой части прибора имеются 3 кнопки навигации меню дисплея. Назначение показано ниже:



Примечание: Нажмите S и Z одновременно, чтобы отменить текущий ввод и выйти из режима редактирования параметра.

Чтобы войти в меню, на главном экране нажмите кнопку M и удерживайте её в течение 3 секунд пока не появится поле ввода PIN. Введите 1234.

Для прокрутки чисел каждого разряда используется кнопка S. Для перехода к следующему разряду используется кнопка Z. Для подтверждения ввода и переходу к первому пункту меню используйте кнопку M.

В зависимости от параметра пункта настройки, для его редактирования используется или непосредственный ввод данных или метод выбора предложенных вариантов. Алгоритм работы с каждым из них следующий:

Метод выбора одного из предложенных вариантов

- Нажмите S для входа в настройку параметра, при этом курсор переместится в область редактируемого значения параметра
- Нажмите S для перехода к следующему значению параметра
- Нажмите Z для перехода к предыдущему значению параметра
- Нажмите M для сохранения.

Метод непосредственного ввода данных

- Нажмите S для входа в режим настройки. Курсор переместится на позицию символа.
- Нажмите S для переключения между положительными и отрицательными символами.

● Нажмите Z, чтобы сместить положение курсора к старшему разряду числового значения. Чтобы изменить значение разряда нажимайте S.

● Для перехода к следующему разряду нажмите Z.

● Повторите две предыдущие операции, пока не будут записаны все разряды числового значения. Также укажите положение разделительной точки.

● Когда числовое значение будет введено полностью нажмите M для сохранения, или S+Z чтобы отменить текущие введенные значения и выйти из режима редактирования параметра.

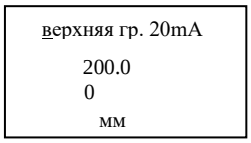
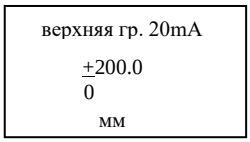
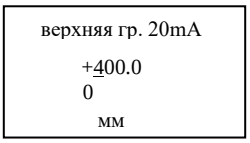
Ниже представлена таблица A1 пунктов меню дисплея с кратким описанием функций.

Таблица A.1

Русский	Метод ввода	Примечание	Значение по умолч.
PIN-код:	Ввод данных	Введите пользовательский PIN для доступа к пунктам 1-19 меню.	1234
единицы изм.	Выбор	Режим уровнемер: мм,см,м,inch,feet Режим ротаметр: н.м3/ч、н.м3/мин、н.л/ч、н.л/мин、м3/ч、м3/мин、л/ч、л/мин、л/сек、т/ч、кг/ч、кг/мин、г/ч、scf/s、scf/m、scf/h、cf/s、cf/m、cf/h、usg/s、usg/m、usg/h、usg/s、usg/m、ukg/h、lb/s、lb /m、lb /h	н.м3/ч
нижняя гр.4мА	Ввод данных	нижняя граница измерений, 0~999999(6 цифр)	0
верхняя гр.20мА	Ввод данных	верхняя граница измерений, 0~999999(6 цифр)	1000
задержка(сек)	Ввод данных	время демпфирования (Damping)0 ~ 32 секунд	0.1
сигн.нижн.порога	Ввод данных	Нижний порог сигнализации в % от диапазона	-100
сигн.верх.порога	Ввод данных	Верхний порог сигнализации в % от диапазона	200
положение	Выбор	Количество знаков после запятой	2

точки		основного поля дислея 0,1,2, 3.	
отсечка (%)	Ввод данных	порог отсечки малых показаний (%): 0-20	5
тип среды	Выбор	газ/жидкость (для режима ротаметр)	жидкость
плот.жидк(г/см3)	Ввод данных	Плотность жидкости (для режима уровнемер)	1.0
плот.газа(кг/м3)	Ввод данных	Плотность газа (для режима ротаметр, тип среды - газ), кг/м3	1.0
давл.газа(МПа)	Ввод данных	Абсолютное давление газа (для режима ротаметр, тип среды - газ), МПа	0.1013
темп.газа(К)(С)	Ввод данных	Температура газа (для режима ротаметр, тип среды - газ), °С	20
плот.жидк(г/см3)	Ввод данных	Плотность жидкости (для режима ротаметр, тип среды -жидк), г/см3	1.0
плот.попл(г/см3)	Ввод данных	Плотность поплавка (для режима ротаметр, тип среды -жидк), (г/см3)	7.8
сброс счетчика	Выбор	Сброс счетчика (для режима ротаметр) Так-же можно нажать S+Z и удерживать 5 сек для сброса счетчика, не заходя в меню	отмена
адрес устр-ва	Ввод данных	HART адрес устройства	0
контраст дисплея	Выбор	Контраст дисплея	3
язык Русский English	Выбор	Язык меню	Русский
заводские устан. да: загрузить нет: не загружать	Выбор	Загрузка заводских установок	нет

В качестве примера, изменим через меню дисплея границу 20мА с 200 до 400

➢ Нажмите и удерживайте кнопку M пока на экране не появится запрос на ввод ПИН-кода. ➢ Введите пользовательский ПИН-код. ➢ Нажимайте Z, пока на экране не высветится пункт «верхняя гр.20mA».	Пункт настройки верхней границы диапазона 
➢ Нажмите S чтобы войти в режим редактирования настройки. При этом курсор переместится в редактируемую позицию.	Вход в режим редактирования настройки 
➢ Нажмите S для выбора положительного или отрицательного значения числа. ➢ Нажмите Z для перехода к старшему разряду числового значения. ➢ Запишите числовые значения во все разряды, укажите положение точки. ➢ Нажмите M для сохранения параметра настройки. ➢ Или нажмите S+Z одновременно для отмены текущего ввода и выхода из режима редактирования параметра.	Ввод значения параметра 

B.2 Настройка прибора при помощи ПК

Как было упомянуто выше, настройку прибора можно осуществить через ПК, посредством стандартного HART соединения через программу Rizur Config Tool. Программу можно получить по запросу у завода-изготовителя. Устанавливаем и запускаем программу, предварительно подключив прибор к ПК посредством HART-модема. В открывшемся окне нажимаем COM setting и выбираем com порт, к которому подключен HART модем. Если прибор имеет нулевой адрес, нажимаем Connect 0. Если же адрес отличен от нуля, выбираем Pooling 0-63 → Pooling и после обнаружения выбираем из списка требуемый прибор. После успешного подключения в верхней части окна зеленым шрифтом высветится статус устройства, тип устройства, его адрес и версия HART протокола. После чего можно приступать к настройке.

В левой части окна программы представлена общая структура меню настроек, раскрыв которую можно перейти к конкретным группам и пунктам. Неактивные пункты меню доступны к изменению только на заводе-изготовителе, поскольку являются метрологически значимыми.

Переходим в «Parameter setting» → Basic Setting. Сверху находится кнопка перехода к заводским установкам (Data recovery), а ниже набор пользовательских настроек по аналогии с меню дисплея прибора:

1. PV unit – единицы измерения прибора
2. PV LRV - нижняя граница диапазона 4..20мА
3. PV URV – верхняя граница диапазона 4..20мА
4. PV Damping - время демпфирования
5. Fault Alarm – задание значения тока ошибки (3.6 или 22.5 мА), которая будет сигнализировать по токовому выходу об аппаратной неисправности прибора.
6. Low Alarm Limit и High Alarm Limit – нижняя и верхняя точки сигнализации предельных уровней, при выходе за границы которых прибор будет сигнализировать об аварии. При этом на дисплее, под линейной шкалой будет отображаться соответствующее сообщение («реле↑» или «реле ↓». соответственно). Значения границ задаются в процентах от измеряемого диапазона.
7. Alarm output – способ сигнализации о выходе показаний уровня за пределы заданных в пункте 6 значений. Существует 2 способа: реле или токовый выход. Рассмотрим алгоритм работы каждого подробнее:

7.1 Сигнализация по токовому выходу.

При выходе поплавка за границы заданных пределов, токовая петля переходит из режима воспроизведения положения поплавка в режим сигнализации о превышении (22.5 мА) или понижении(3.6мА) заданных уровней.

Границы уровней (их так-же можно задать через меню дисплея: на главном экране удерживайте кнопку «М» → PIN-код: 1234 →пролистываем меню кнопкой «М» до пунктов «сигн.нижн.порога» и «сигн.верх.порога») выражаются в процентах от диапазона измерений.

Если диапазон измерений составляет от 0 до 1000, нижняя граница сигнализации установлена на 15%, а верхняя на 90%, то при различных значениях уровня поплавка выходные данные будут следующими:

уровень поплавка	состояние выхода 4..20мА (мА)	состояние "реле ↑"	состояние "реле ↓"

0	3,6	выкл	выкл
100	3,6	выкл	выкл
500	12	выкл	выкл
950	22,5	выкл	выкл
1000	22,5	выкл	выкл

7.2 Сигнализация по релейному выходу.

При выходе поплавка за границы заданных пределов, срабатывает соответствующее реле.

Уровни срабатывания реле, как и в прошлом случае, задаются, либо в программе Rizur config tool, либо через меню дисплея (на главном экране удерживайте кнопку «М» → PIN-код: 1234 →пролистываем меню кнопкой «М» до пунктов «сигн.нижн.порога» и «сигн.верх.порога» соответственно) и выражаются в процентах от диапазона измерений.

Например, если диапазон установлен от 0 до 1000, нижний предел срабатывания сигнализации установлен на 15%, а верхний срабатывания сигнализации — на 90%, то при различных значениях уровня поплавка выходные данные будут следующими:

уровень поплавка	состояние выхода 4..20мА (мА)	состояние "реле ↑"	состояние "реле ↓"
0	4	выкл	вкл
100	5,6	выкл	вкл
500	12	выкл	выкл
950	19,2	вкл	выкл
1000	20	вкл	выкл

8. LCD Display. В этом разделе можно выбрать язык меню дисплея (Language), количество знаков после запятой на главном поле дисплея (Disp.1 point), а также выбрать параметр, который будет отображаться на второстепенном поле дисплея (Display2). Для уровнемера, в этой строке удобно отображать проценты диапазона/ток петли, для ротаметра - суммарный расход. Изменить отображаемый параметр в строке 2 можно без использования ПК: длительным нажатием на кнопку S.

9. PV Cutoff Value - Отсечка малых показаний (%). Для ротаметров обычно устанавливают отсечку малых показаний на уровне 5-8%. Когда значение отсечки = 0, функция не работает. Для поплавковых уровнемеров также можно установить отсечку. Если измеренное значение уровня жидкости ниже установленного процентного значения, уровень жидкости фиксируется на 0.

В.3 Дополнительные функции

Дополнительные функции в программе Rizur Config tool:

1. Сброс счетчика суммарного расхода. В меню, в левой части окна программы перейдите: Sensor config → Meter Properties→раздел Total Reset и нажмите кнопку «Reset». Функция доступна в режиме ротаметра.

2. Тест токовой петли. В меню, в левой части окна программы перейдите: Transmitter Trim → D/A Trim → раздел Loop Current Test и нажмите старт. Выберите значение и нажимаем кнопку Send. По токовой петле будет воспроизведено выбранное значение силы тока. По окончании тестирования нажмите кнопку Exit для перехода токовой петли к обычному режиму работы.

3. Мониторинг текущих параметров. В меню, в левой части окна программы перейдите в пункт Monitor. На графике, в режиме реального времени будет отображен график изменения уровня/расхода, а также график показаний токовой петли. В полях под графиком приведены сопутствующие динамические и статические данные.