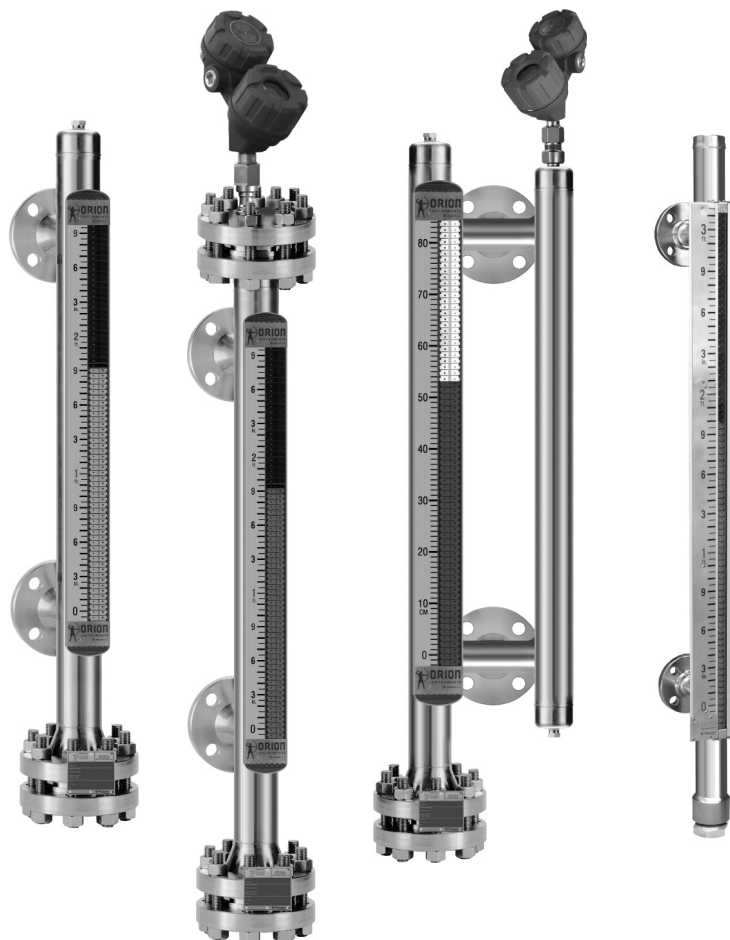


Магнитные указатели уровня жидкости

□ Инструкция по монтажу и эксплуатации



*Измерительные
устройства
Переключатели
Преобразователи*



ORION
INSTRUMENTS
Компания Magnetrol

Перед монтажом внимательно прочтите руководство по эксплуатации

В данном руководстве рассматриваются магнитные указатели уровня жидкости. Необходимо изучить все инструкции и выполнять их в строго указанной последовательности.

Соглашения, используемые в данном руководстве

Для акцентирования внимания на отдельных видах информации в руководстве используются определенные соглашения. Общие технические сведения, иллюстрирующий материал и правила техники безопасности приводятся в форме обычного текста. Примечания, предостережения и предупреждения выделяются особым образом.

Примечания

Примечания содержат информацию, которая дополняет или поясняет действия, проводимые на определенном шаге выполнения работ. Сами примечания, как правило, не содержат конкретных действий. Они сопровождают связанные с ними технологические операции.

Предостережения

Предостережения обращают внимание техника на особые условия, которые могут привести к травмированию персонала, повреждению оборудования или нарушению механической целостности компонентов оборудования. Предостережения также используются для информирования техника об опасностях, которые могут возникнуть при выполнении некоторых технологических операций, а также о необходимости использования специальных защитных средств или особых материалов. В данном руководстве для указания на потенциально опасную ситуацию, которая может привести к травмам небольшой или средней тяжести, используется обозначение в виде рамки, содержащей слово ВНИМАНИЕ.

Предупреждения

Предупреждения указывают на потенциально опасные ситуации или аварийные состояния. В данном руководстве предупреждения обращают внимание на опасные ситуации, которые при игнорировании, могут привести к тяжелым травмам или гибели людей.

Указания о необходимости соблюдения мер безопасности

При работе с высоким напряжением или рядом с высоковольтным оборудованием необходимо соблюдать все правила промышленной безопасности во время проведения технического обслуживания электронных и компьютерных систем. Прежде чем прикоснуться к каким-либо компонентам, необходимо всегда выключать электропитание.

ОСТОРОЖНО! Опасность взрыва. Запрещается подключать и отключать оборудование при включенном питании, а также если не известно, что рабочая зона является безопасной.

Директива по работе с низковольтным оборудованием

Для использования в установках категории II с уровнем загрязнений 2. Если эксплуатация оборудования производится не в соответствии с требованиями производителя, то характеристики существующих средств защиты могут ухудшиться.

Авторские права и ограничения

Название и логотип Magnetrol, Orion Instruments, Aurora, Eclipse и Jupiter являются торговыми марками компании Magnetrol International.

Copyright © 2017 Magnetrol International.
Все права защищены.

Технические и эксплуатационные характеристики изделия являются действительными на момент выпуска данного руководства и могут быть изменены без предварительного уведомления. Компания MAGNETROL оставляет за собой право без уведомления и в любое время произвести изменение изделия, описанного в настоящем руководстве. Компания MAGNETROL не дает гарантий в отношении точности информации, приведенной в данном руководстве.

Гарантийные обязательства

Компания гарантирует, что все механические устройства контроля уровня Magnetrol/Orion не будут иметь дефектов материалов и изготовления в течение пяти полных лет, начиная с даты отгрузки с завода-изготовителя.

Компания гарантирует, что все электронные устройства контроля уровня Magnetrol/Orion не будут иметь дефектов материалов и изготовления в течение 18 месяцев с даты отгрузки с завода-изготовителя.

При рекламации устройства в течение гарантийного срока и, если на заводе будет подтверждено, что дефект попадает под действие гарантийных обязательств, компания Magnetrol/Orion произведет ремонт изделия без дополнительных затрат со стороны покупателя (или владельца), за исключением транспортных расходов.

Компания Magnetrol/Orion не несет ответственности за неправильное использование изделия, а также за непосредственные или косвенные убытки или расходы, возникшие вследствие монтажа или использования оборудования. Отсутствуют какие-либо явно выраженные или подразумеваемые гарантии, кроме специально оговоренных письменных гарантий, распространяющихся на некоторые изделия компании MAGNETROL.

Гарантия качества

Система контроля качества, принятая в компании MAGNETROL, гарантирует высочайший уровень качества на всех этапах разработки и производства. В компании MAGNETROL действует принцип наиболее полного удовлетворения требований заказчиков, как с точки зрения качества выпускаемых изделий, так и с точки зрения качества предоставляемых услуг.

Корпоративная система контроля качества компании MAGNETROL соответствует требованиям стандарта ISO 9001, что подтверждает ориентацию компании на соблюдение общепринятых международных стандартов, обеспечивая тем самым гарантию максимально возможного качества производства и предоставления услуг.



Магнитные указатели уровня жидкости

Содержание

1.0 Установка	2.0 Справочная информация
1.1 Распаковка4	2.1 Описание14
1.2 Проверки, выполняемые перед началом монтажа4	2.2 Принцип работы15
1.3 Оборудование и инструменты.....4	2.2.1 Монтаж на боковой стороне.....15
1.4 Монтаж на боковой стороне резервуара5	2.2.2 Монтаж на верхней стороне.....15
1.5 Монтаж на верхней стороне резервуара6	2.3 Поиск и устранение неисправностей16
1.6 Монтаж верхних/нижних соединительных элементов6	2.3.1 Монтаж на боковой стороне.....16
1.7 Ввод в действие6	2.3.2 Монтаж на верхней стороне.....17
1.8 Установка вспомогательного оборудования7	2.4 Запасные части17
1.8.1 Установка изоляции или теплового экрана7	2.5 Техническое обслуживание17
1.8.2 Установка системы парового подогрева8	2.6 Технические характеристики18
1.8.3 Установка системы электрического подогрева.....8	2.6.1 Магнитный указатель уровня.....18
1.8.3.1 Модули, оснащенные термовыключателем с фиксированной температурой8	2.6.2 Переключатель модели OES19
1.8.3.2 Модули, оснащенные термовыключателем “колбового типа” с регулируемой температурой.....9	2.6.3 Переключатель модели ORS19
1.9 Установка переключателя10	2.6.4 Аналоговый преобразователь модели OCT19
1.9.1 Кулачковый переключатель OES10	2.6.5 Магнитострикционный преобразователь модели Jupiter™ JM419
1.9.1.1 Монтаж на магнитных указателях уровня Atlas™ или Gemini™10	2.6.6 Уровнемер Eclipse модели 706.....19
1.9.1.2 Монтаж на магнитном указателе уровня Augoga®10	
1.9.1.3 Электромонтаж11	
1.9.2 Герконовый переключатель ORS11	
1.9.2.1 Монтаж на магнитных указателях уровня Atlas или Gemini12	
1.9.2.2 Монтаж на магнитном указателе уровня Augoga.....12	
1.9.2.3 Электромонтаж.....12	
1.10 Установка аналогового преобразователя13	
1.10.1 Герконовый преобразователь OCT13	
1.11 Установка электронного преобразователя13	
1.12 Установка уровнемера Eclipse®14	

1.0 Установка

ВНИМАНИЕ: Если эксплуатация оборудования производится не в соответствии с требованиями производителя, то характеристики существующих средств защиты могут ухудшиться.

1.1 Распаковка

Осторожно распаковать устройство. Проверить все элементы на отсутствие повреждений. В случае обнаружения скрытых повреждений уведомить о них перевозчика в течение 24 часов. Проверить соответствие изделия сведениям, приведенным в упаковочном листе и заказе на покупку. Серийный номер следует записать и сохранить его для использования в будущем при заказе запасных частей.

ВНИМАНИЕ: Не выбрасывать транспортную тару пока не будут проверены все детали.

1.2 Проверки, выполняемые перед началом монтажа

1. Перед вводом прибора в действие и выполнением проверок следует вручную переместить поплавки от 0% до 100% и снова до 0%. Это необходимо для установки вспомогательного оборудования, если таковое имеется, в исходное состояние. При небрежном выполнении погрузочно-разгрузочных работ вспомогательные элементы могут установиться в случайное положение.
2. Перед опрессовкой резервуара необходимо демонтировать поплавки.

ВНИМАНИЕ: Если перед началом опрессовки резервуара поплавки не будет удален, это может привести к его повреждению.

3. Убедиться, что расстояние между центрами соединительных элементов магнитного указателя уровня соответствует расстоянию между центрами соединительных элементов резервуара.

1.3 Оборудование и инструменты

- Рожковый (или разводной) гаечный ключ, соответствующий размеру и типу монтажных шпилек и гаек. Настоятельно рекомендуется использовать динамометрический ключ.
- Отвертка с плоским лезвием
- Цифровой мультиметр или цифровой вольтамперметр при наличии электронных датчиков или переключателей
- Нивелир
- Прокладка для сопрягаемых фланцев
- Тефлоновая лента и “неприхватываемая смазка” для резьбовых соединений
- Газовый ключ для резьбовых элементов

1.4 Монтаж на боковой стороне резервуара

ВНИМАНИЕ: Данный прибор предназначен для использования в установках категории II, с уровнем загрязнений 2.

ПРИМЕЧАНИЕ: Паспортные таблички для верхней части измерительных устройств поставляются дополнительно.

Паспортная табличка магнитного измерителя уровня может использоваться в качестве нижней точки отсчета наружной камеры. Установить камеру на резервуаре так, чтобы паспортная табличка располагалась внизу. Между резервуаром и наружной камерой рекомендуется установить изолирующие вентили. Убедиться, что наружная камера находится в строго вертикальном положении. Все трубопроводные элементы должны быть прямыми и не иметь углублений и воздушных карманов, чтобы жидкость из нижнего соединения свободно перетекала в наружную камеру. При необходимости выровнять трубопроводные элементы.

Для чистки и проверки уровня рекомендуется в нижнем фланце предусмотреть сливной кран. До момента ввода уровнемера в действие изолирующие вентили должны быть закрыты.

Первоначальная установка магнитного указателя уровня не представляет сложности. Если не оговорено иное, магнитный указатель уровня поставляется с завода изготовителя в полностью собранном виде. Усилие затяжки всех фланцевых соединений должно соответствовать требованиям стандарта ANSI. Убедиться, что все соединительные элементы резервуара, к которым подключается измеритель, выровнены по вертикали, а фланцы, если таковые имеются, строго горизонтальны.

Осторожно распаковать магнитный указатель уровня и установить его в вертикальном положении.

ПРИМЕЧАНИЕ: При установке уровнемеров, имеющих большие размеры, в вертикальное положение необходимо предусмотреть опорные элементы по всей длине камеры. Это позволит предотвратить прогиб камеры, который может привести к разрушению стекла. После окончания монтажа уровнемера на резервуаре и подъема уровня жидкости внутри емкости, уровнемер перейдет в рабочий режим.

Желательно, но не обязательно использовать изолирующие вентили. При использовании изолирующих вентилях необходимо соблюдать осторожность с целью предотвращения резких бросков жидкости или газа, проходящих сквозь камеру. Такие броски могут привести к быстрому перемещению поплавка в дальний конец камеры и к его повреждению.

ВНИМАНИЕ: Если, по какой-либо причине, давление внутри магнитного указателя уровня превысит максимальное значение, указанное в паспортной табличке, то может произойти сплющивание поплавка внутри камеры и, как следствие, его выход из строя.

ПРИМЕЧАНИЕ: При поставке изделия поплавков находится внутри камеры.

1.5 Монтаж на верхней стороне резервуара

ВНИМАНИЕ: Данный прибор предназначен для использования в установках категории II, с уровнем загрязнений 2.

Уровнемер, предназначенный для монтажа на верхней стороне резервуара, устанавливается в виде целого блока или в разобранном виде для обеспечения доступа из внутренней части резервуара.

Для свободного движения поплавка необходимо установить уровнемер в строго вертикальном положении.

При демонтаже нужно всего лишь отвинтить резьбовой колпачок на нижнем монтажном фланце или соединении.

ВНИМАНИЕ: Необходимо предусмотреть соответствующие меры для предотвращения изгиба направляющего штока.

1.6 Монтаж верхних/нижних соединительных элементов

ВНИМАНИЕ: Данный прибор предназначен для использования в установках категории II, с уровнем загрязнений 2.

Осторожно распаковать магнитный указатель уровня и установить его в вертикальном положении. Отметить положение стопорного диска у нижнего фланца. Отметить положение упорной планки поплавка (приваривается на месте) в верхней части уровнемера. Она всегда указывает на самую верхнюю точку измерителя.

При отгрузке уровнемера с завода-изготовителя поплавки находятся внутри камеры.

ВНИМАНИЕ: Общая длина должна находиться в пределах $\pm 1/16$ ". Беспрепятственное движение поплавка обеспечивается отсутствием изгиба трубки камеры.

1.7 Ввод в действие

При вводе прибора в эксплуатацию давление следует повышать достаточно медленно. Внимательно следить за отсутствием протечек и убедиться, что индикаторный элемент прибора четко отслеживает уровень жидкости. Проверить работоспособность и правильность калибровки всех вспомогательных устройств (переключателей, преобразователей и т. д.).

ВНИМАНИЕ: Нельзя открывать нижний изолирующий вентиль слишком быстро. Медленно повышать уровень до тех пор, пока на приборе не будет отображаться действительное значение уровня жидкости.

1.8 Установка вспомогательного оборудования

1.8.1 Установка изоляции или теплового экрана

Технические характеристики термоизоляции, рекомендуемые производителем оборудования:

Температура	Толщина	Прокладка	Защитная оболочка
от 0 до +250 °F (от -18 до +121 °C)	½"	Атмосферозащищенная кремнийорганическая ткань	Атмосферозащищенная кремнийорганическая ткань
от +251 до +500 °F (от +122 до +260 °C)	1"		
от +501 до +1 000 °F (от +261 до +538 °C)	2"	Атмосферозащищенная алюминированная кремнийорганическая ткань	

- При наличии переключателей или преобразователей толщина составляет ½".
- В качестве изоляции используется тепловой экран из керамики плотностью 8 фунтов/фут².
- Все съемные тепловые экраны крепятся к магнитному указателю уровня с помощью "липучек" и ремешков. Дополнительно могут поставляться стеганные теплоизоляционные обшивки.
- Все съемные тепловые экраны прошиваются огнестойкой тефлоновой нитью.
- Термостойкая направляющая для бокового монтажа поплавкового измерителя уровня. Сведения о температурных характеристиках направляющих можно получить на заводе-изготовителе.



Рисунок 1.
Магнитный указатель
уровня с
низкотемпературной
изоляцией

Технические характеристики изоляции для условий низких температур, рекомендуемые производителем оборудования:

Температура	Толщина	Прокладка	Защитная оболочка
от +32 до -100 °F (от 0 до -73 °C)	2"	Наружное гладкое алюминиевое покрытие с пароизоляцией толщиной 0.016 дюйма	Полиуретановая защита с пароизоляцией для любых условий эксплуатации
от -101 до -320 °F (от -74 до -196 °C)	4"		

- Назначение: Для поддержания необходимой низкой температуры измеряемой технологической среды.
- Все соединения изоляционного материала должны располагаться уступами.
- Все места соединений изоляционного материала покрываются не пропускающей воздух влагостойкой мастикой.
- Все швы атмосферозащитного покрытия герметизируются замазкой, устойчивой к погодным условиям.
- Атмосферозащитное покрытие герметизируется до противообледенительного плексигласового удлинителя длиной 2 или 4 дюйма с помощью замазки, устойчивой к погодным условиям.
- Лицевая часть противообледенительного удлинителя должна быть всегда открыта.
- Криогенные системы всегда оснащаются пластинчатыми индикаторами.

1.8.2 Установка системы парового подогрева

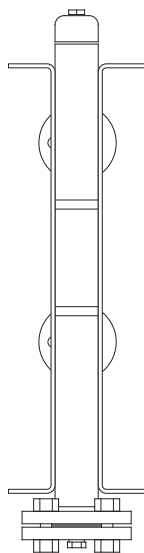


Рисунок 2

Система парового подогрева может входить в состав стандартной комплектации прибора. Приборы с паровым подогревом, как правило, оснащаются тепловым экраном (также может поставляться дополнительно).

Из прибора выведено два патрубка для подключения пара (типовой вариант представляет собой трубку $\frac{3}{8}'' \times 0.035''$). См. рисунок 2.

Рекомендуется следующая процедура монтажа:

- Удалить с концов трубок установленные на заводе пластмассовые колпачки.
- Осмотреть концы трубок на предмет отсутствия вмятин и заусенец. При необходимости длина трубок может подбираться в соответствии с требованиями установки (обрезаться).
- С целью проверки отсутствия посторонних материалов внутри подогревательной трубки, к одному из ее концов можно подвести сжатый воздух.
- Подключить источник подачи насыщенного пара и дренажный канал. Запрещается превышать значение рабочего давления, предусмотренного для конкретного размера трубки. Для подключения следует использовать стандартные обжимные фитинги. В качестве входа или выхода пара можно использовать любой конец трубки.
- Подать пар в прибор и проверить герметичность.
- При необходимости дополнительную информацию можно получить на заводе-изготовителе или в местном представительстве компании.

1.8.3 Установка системы электрического подогрева

Система электрического подогрева может входить в состав стандартной комплектации прибора. Приборы с электрическим подогревом, как правило, оснащаются тепловым экраном (также может поставляться дополнительно).

Электрические соединения поставляются в соответствии с конкретными требованиями пользователя. Рабочее напряжение и потребляемая мощность зависят от индивидуальной конфигурации системы. Более подробная информация приведена в документации, поставляемой с каждым прибором. Также ее можно получить на заводе-изготовителе (необходимо предоставить серийный номер изделия).

Две наиболее часто используемые конфигурации представляют собой модуль, оснащенный термовыключателем с фиксируемой температурой или модуль с регулируемым термовыключателем “колбового типа”.

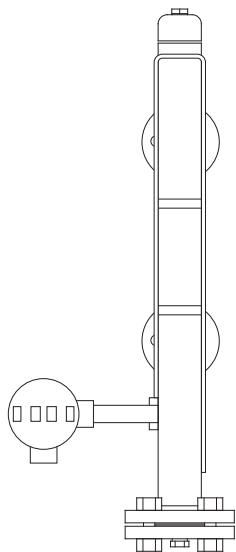


Рисунок 3

1.8.3.1 Модули, оснащенные термовыключателем с фиксированной температурой

В комплект поставки термовыключателя с фиксированной температурой (точка установки температуры определяется пользователем) входит монтажный жгут или дополнительно поставляемая соединительная коробка с клеммной колодкой, что позволяет выполнить электропроводку непосредственно на месте эксплуатации. См рисунок 3 (типовая схема).

ПРИМЕЧАНИЕ: Пользователь отвечает за соответствие электромонтажа действующим нормам и правилам. Электромонтаж должен выполняться квалифицированным персоналом.

1. Найти в документации, входящей в комплект блока подогрева, требования к электропитанию и принципиальную схему.
2. Подключить к блоку подогрева провода подходящего сечения.
3. Подать напряжение питания, необходимое для работы блока.
4. Убедиться, что блок подогрева создает достаточное количество тепла и поддерживает заданную температуру.

ПРИМЕЧАНИЕ: Принципиальная схема входит в комплект поставки прибора, оснащенного блоком электроподогрева.

1.8.3.2 Модули, оснащенные термовыключателем “колбового типа” с регулируемой температурой

При использовании регулируемого термовыключателя “колбового типа” температура может устанавливаться на заводе, однако при проведении монтажа обслуживающий персонал должен проверить это значение. Для выполнения электромонтажа непосредственно на месте эксплуатации в комплект прибора входит жгут проводов или дополнительно поставляемая соединительная коробка.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для линий питания следует использовать провода, рассчитанные на работу при температуре не менее +167 °F (+75 °C), в соответствии с требованиями режима эксплуатации. Провода питания и заземления должны иметь сечение не менее 14 AWG.

ПРИМЕЧАНИЕ: Корпус прибора подлежит заземлению с использованием винта защитного заземления, расположенного в нижней части корпуса.

ПРИМЕЧАНИЕ: Пользователь отвечает за соответствие электромонтажа действующим нормам и правилам. На участках, относящихся к классу опасности I, раздел 1, могут присутствовать взрывоопасные смеси газов. Поэтому необходимо предусмотреть соответствующие меры безопасности. Электромонтаж должен выполняться квалифицированным персоналом.

1. Найти в документации, входящей в комплект блока подогрева, требования к электропитанию и принципиальную схему.
2. Подключить к блоку подогрева провода подходящего сечения.
3. Проверить установленное значение температуры термостата. При необходимости отрегулировать.
4. Подать напряжение питания, необходимое для работы блока. В качестве устройства автоматического отключения следует использовать выключатель, оснащенный реле утечки на землю, с током срабатывания 30 мА. Автоматический выключатель с реле утечки на землю должен быть рассчитан на нагрузку, составляющую 125% от номинального значения.
5. Убедиться, что блок подогрева создает достаточное количество тепла и поддерживает заданную температуру.

ПРИМЕЧАНИЕ: Принципиальная схема входит в комплект поставки прибора, оснащенного блоком электроподогрева.

ВНИМАНИЕ: При установке в опасных зонах запрещается включать питание, пока не будет герметизирован кабельный ввод и не будет надежно привинчен корпус прибора.

дюймы (мм)

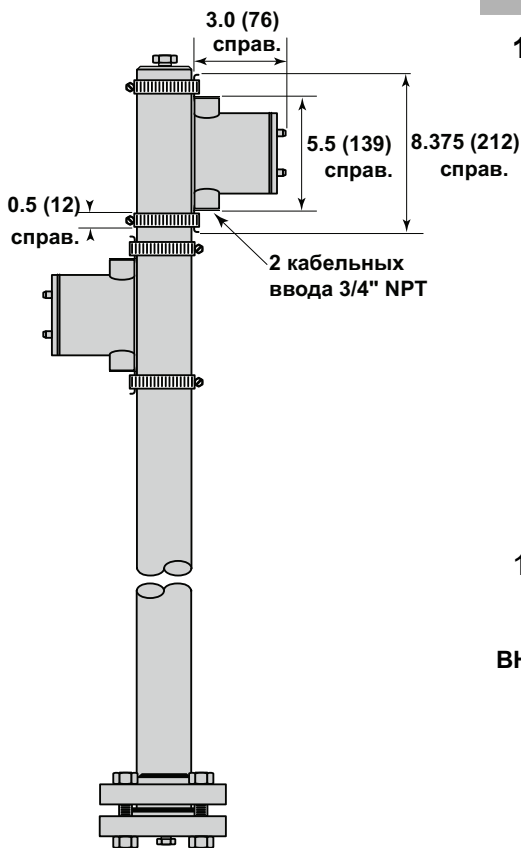
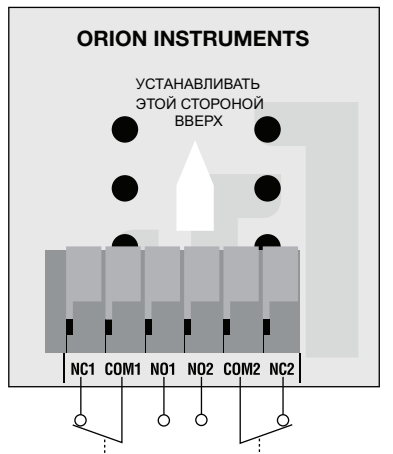


Рисунок 4



ПОПЛАВОК НИЖЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ

Рисунок 5.

Электромонтаж кулачкового переключателя OES

Положение контактов показано в состоянии, когда магнитный поплавок находится под переключателем

1.9 Установка переключателя

1.9.1 Кулачковый переключатель OES

Для расширения возможностей управления в линейке магнитных указателей уровня Orion используются переключатели мгновенного действия модели OES. Кулачковый двухполюсный, двухпозиционный переключатель крепится с помощью хомутов на внешней стороне магнитного указателя уровня. Такой вид монтажа позволяет легко добавлять переключатели или изменять их положение, не оказывая влияния на технологический процесс.

Переключатели OES предварительно устанавливаются, калибруются и проверяются на правильность ориентации на заводе-изготовителе. Для целей сигнализации или управления прибор может оснащаться одним или несколькими переключателями. Для изменения положения переключателя на месте эксплуатации следует просто ослабить винт крепления хомута и переместить переключатель на новое место. См. рисунок 4.

1.9.1.1 Монтаж на магнитных указателях уровня Atlas™ или Gemini™

ВНИМАНИЕ: Если эксплуатация оборудования производится не в соответствии с требованиями производителя, то характеристики существующих средств защиты могут ухудшиться.

Снять крышку корпуса. Установить кулачковый переключатель мгновенного действия OES на корпус магнитного указателя уровня так, чтобы средняя линия корпуса переключателя находилась в точке желаемого переключения. Убедиться в правильности ориентации переключателя. При этом стрелка на механизме переключения должна быть направлена в сторону верхней части магнитного указателя уровня. Обернуть хомуты вокруг магнитного указателя уровня, а также вокруг монтажных кронштейнов, расположенных сверху и снизу на корпусе переключателя. Затянуть хомуты, чтобы переключатель был прочно зафиксирован на магнитном указателе уровня. Установить крышку корпуса на место. При необходимости перед затяжкой хомутов между корпусом указателя уровня и переключателем можно поместить изоляцию.

1.9.1.2 Монтаж на магнитном указателе уровня Aurora®

Указатель уровня Aurora может комплектоваться одним или несколькими переключателями OES, что указывается в заказе на покупку. Правильность работы переключателей обеспечивается заводом Orion на этапе сборки устройства. Добавление новых переключателей OES к указателю уровня Ауорога после первоначальной покупки должно выполняться с особым вниманием. С целью обеспечения правильной работы переключатель необходимо устанавливать как можно ближе к внутреннему поплавковому магниту. Это достигается путем маркировки положения указателя на корпусе Aurora. Указатель необходимо повернуть на камере так, чтобы переключатель можно было смонтировать наиболее близко к поплавку. Ослабить хомуты крепления указателя, повернуть указатель вокруг камеры на 90 градусов и снова затянуть хомуты. Установить переключатель OES в точке, где раньше располагался указатель. Переместить поплавков или изменить уровень жидкости для проверки правильности работы переключателя.

1.9.1.3 Электромонтаж

Нижний кабельный ввод защищен пластмассовой транспортной заглушкой. В верхнем отверстии установлена стальная пробка. Предпочтительным вариантом является прокладка проводов через верхний ввод. При этом стальную пробку можно установить в нижнее отверстие.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для линий питания следует использовать провода, рассчитанные на работу при температуре не менее +167 °F (+75 °C), в соответствии с требованиями режима эксплуатации. Провода питания и заземления должны иметь сечение не менее 14 AWG.

ПРИМЕЧАНИЕ: Корпус прибора подлежит заземлению с использованием винта защитного заземления, расположенного в нижней части корпуса.

ВНИМАНИЕ: При установке в опасных зонах запрещается включать питание, пока не будет герметизирован кабельный ввод и не будет надежно привинчен корпус прибора.

Двухполюсный переключатель на два направления содержит две группы контактов. См. рисунок 5 на странице 10 и табличку на переключателе. Для целей электромонтажа необходимо снять изоляцию на расстоянии примерно 1/2" от конца провода. С помощью плоской отвертки или плоскогубцев переместить оранжевый лепесток в сторону от входного отверстия клеммного блока. При сдвиге оранжевого лепестка НЕЛЬЗЯ применять силу, так как это может привести к повреждению клеммного блока. Вставить провод в отверстие и отпустить лепесток. Проверить надежность крепления проводов внутри клеммного блока. Проверить равномерность распределения проводов.

1.9.2 Герконовый переключатель ORS

Для расширения возможностей управления линейкой магнитных указателей уровня Orion используются герконовые переключатели модели ORS. Переключатели ORS заключены во взрывобезопасный корпус из нержавеющей стали и монтируются на внешней стороне магнитных указателей уровня с помощью хомутов. Такой вид монтажа позволяет добавлять переключатели или изменять их положение в любое время, не оказывая влияния на технологический процесс.

Переключатели ORS предварительно устанавливаются, калибруются и проверяются на правильность ориентации на заводе-изготовителе. Для целей сигнализации или управления прибор может оснащаться одним или несколькими переключателями. Для изменения положения переключателя на месте эксплуатации следует просто ослабить винт крепления хомута и переместить переключатель на новое место.

1.9.2.1 Монтаж на магнитных указателях уровня Atlas или Gemini

дюймы (мм)

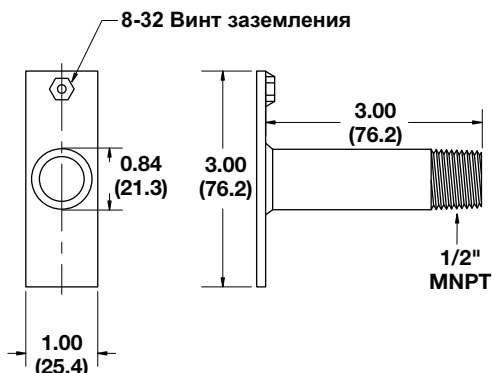


Рисунок 6

ВНИМАНИЕ: Если эксплуатация оборудования производится не в соответствии с требованиями производителя, то характеристики существующих средств защиты могут ухудшиться.

Ослабить крепление хомутов, установить герконовый переключатель ORS на корпус магнитного указателя уровня так, чтобы средняя линия трубки из нержавеющей стали, в которую заключен геркон, находилась в точке желаемого срабатывания. Переключатель необходимо расположить так, чтобы зеленый винт заземления располагался как можно ближе к верхней части магнитного указателя уровня. См. рисунок 6. Затянуть хомуты, чтобы переключатель был прочно зафиксирован на магнитном указателе уровня. При необходимости перед затяжкой хомутов между корпусом указателя уровня и переключателем можно поместить изоляцию.

1.9.2.2 Монтаж на магнитном указателе уровня Aurora

Выполнить процедуры монтажа, предусмотренные для указателей Atlas или Gemini, но убедиться, что переключатель расположен на окружности корпуса Aurora как можно ближе к указателю.

1.9.2.3 Электромонтаж

Провода, выходящие из корпуса переключателя имеют следующую цветовую кодировку:

Белый	=	Общий
Черный	=	Нормально замкнутый контакт
Красный	=	Нормально разомкнутый контакт

ПРИМЕЧАНИЕ: Для линий питания следует использовать провода, рассчитанные на работу при температуре не менее +167 °F (+75 °C), в соответствии с требованиями режима эксплуатации. Провода питания и заземления должны иметь сечение не менее 14 AWG.

ПРИМЕЧАНИЕ: Корпус прибора подлежит заземлению с использованием винта защитного заземления, расположенного на верхней монтажной проушине.



Рисунок 7.
Электромонтаж герконового переключателя ORS
 Положение контактов показано для обоих состояний переключателя в зависимости от положения магнитного поплавка

дюймы (мм)

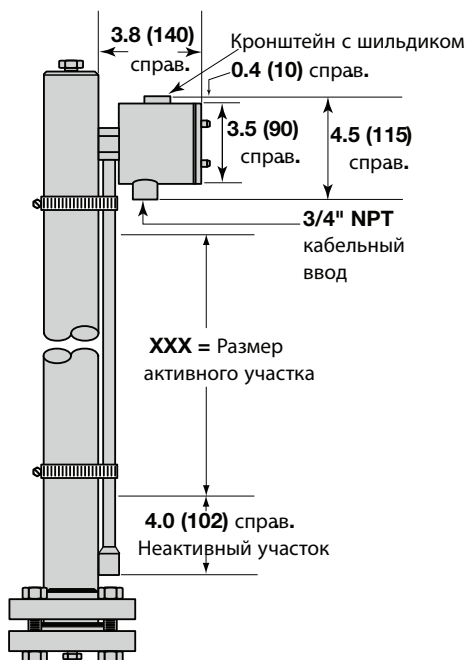
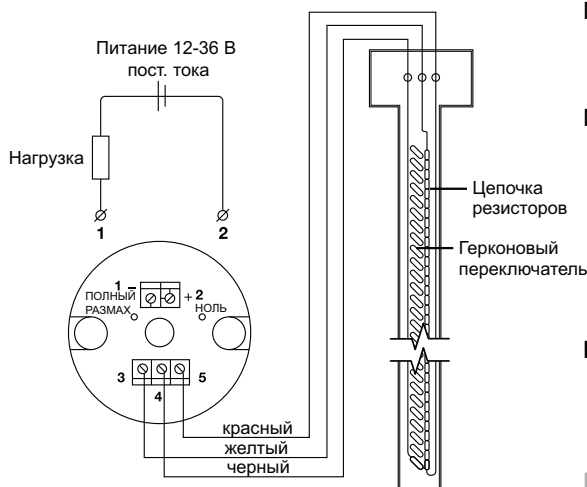


Рисунок 8



черный: общий провод контактов герконов
желтый: верхний конец цепочки резисторов
красный: нижний конец цепочки резисторов

Рисунок 9

1.10 Установка аналогового преобразователя

1.10.1 Герконовый преобразователь ОСТ

Аналоговый преобразователь ОСТ устанавливается непосредственно на боковой стороне камеры уровнемера Atlas или Gemini и формирует непрерывный выходной сигнал в диапазоне 4–20 мА, пропорциональный уровню жидкости. За счет применения простых и надежных герконовых переключателей, смонтированных на печатной плате, модуль способен обеспечить точность измерения уровня $\pm 0.50''$ (13 мм).

Герконовый преобразователь ОСТ крепится на измерительном элементе и калибруется в соответствии с пользовательским диапазоном значений. См. рисунок 8. Клеммы для подключения проводов преобразователя ОСТ показаны на рисунке 9.

Монтаж упрощается за счет применения винтовых хомутов, положение которых можно изменять с помощью отвертки.

ВНИМАНИЕ: Если магнитный указатель уровня имеет термоизоляцию, то зонд аналогового преобразователя должен располагаться поверх теплового экрана.

ПРИМЕЧАНИЕ: Для линий питания следует использовать провода, рассчитанные на работу при температуре не менее $+167^\circ\text{F}$ ($+75^\circ\text{C}$), в соответствии с требованиями режима эксплуатации. Провода питания и заземления должны иметь сечение не менее 14 AWG.

ПРИМЕЧАНИЕ: Корпус прибора подлежит заземлению с использованием винта защитного заземления, расположенного в нижней части корпуса.

ПРИМЕЧАНИЕ: Пользователь отвечает за соответствие электромонтажа действующим нормам и правилам. На участках, относящихся к классу опасности I, раздел 1, могут присутствовать взрывоопасные смеси газов. Поэтому необходимо предусмотреть соответствующие меры безопасности. Электромонтаж должен выполняться квалифицированным персоналом.

ВНИМАНИЕ: При установке в опасных зонах запрещается включать питание, пока не будет герметизирован кабельный ввод и не будет надежно привинчен корпус прибора.

1.11 Установка электронного преобразователя

Модель Gemini дает возможность пользователю устанавливать несколько различных типов измерительных устройств: либо инструменты непрерывного измерения (преобразователи), либо устройства позиционного контроля уровня (переключатели). Электронное измерительное устройство монтируется во вспомогательной камере магнитного указателя уровня Gemini диаметром 2 или 3 дюйма. Информацию по оценке эксплуатационных параметров, а также по правильному применению измерительных устройств, можно получить на заводе-изготовителе.

В связи с тем, что электронный преобразователь поставляется отдельно от указателя уровня Gemini, перед началом его монтажа в камере необходимо внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации измерительного преобразователя. Руководство по эксплуатации входит в комплект поставки измерительного устройства.

1.12 Установка внутреннего уровнемера Eclipse

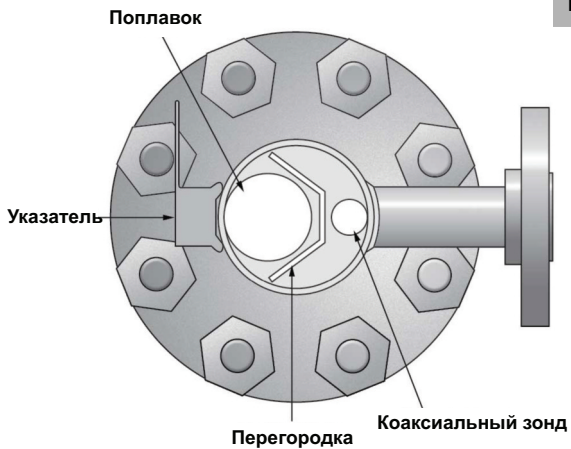


Рисунок 10

Волноводный радарный уровнемер Eclipse может монтироваться внутри магнитного указателя уровня Gemini или Aurora. Aurora имеет конструкцию, позволяющую разместить уровнемер Eclipse в одной камере с поплавком. Исходя из этого следует использовать уровнемер коаксиального типа. Указатель уровня Gemini имеет конструкцию с двумя камерами, поэтому можно использовать двухстержневые, одностержневые или коаксиальные уровнемеры. Выбор зонда следует производить особенно тщательно с учетом диэлектрической проницаемости среды, ее вязкости, температуры, давления, размеров переходной зоны и возможности переполнения резервуара. Каждый уровнемер Eclipse поставляется в комплекте с руководством по эксплуатации. Перед установкой уровнемера Eclipse в магнитных указателях уровня Gemini или Aurora следует внимательно изучить это руководство.

ПРИМЕЧАНИЕ: Флажковый или челночный указатели могут иметь конструкцию для монтажа под любым углом. Нельзя вращать указатель в установленном измерительном приборе, из-за невозможности поворота перегородки после завершения сварки.

2.0 Справочная информация

2.1 Описание

Магнитные указатели уровня могут монтироваться на технологических установках, которые не препятствуют движению поплавка в трубчатой колонке. Связанный с магнитом местный указатель уровня изолируется от технологической среды с помощью немагнитной герметичной внешней камеры. Двухцветные флажки обеспечивают индикацию уровня, видимую с расстояния до 100 футов. Дополнительно поставляются регулируемые переключатели и преобразователи.

Прибор Atlas представляет собой местный указатель уровня с магнитным управлением, изолированный от технологической среды с помощью немагнитной, герметичной внешней камеры. Флуоресцентный оранжевый челнок или набор двухцветных флажков позволяет считывать уровень жидкости с расстояния до 100 футов. В качестве устройств для позиционной сигнализации используются двухполюсные переключатели на два направления, герконы и пневматические приборы. В качестве преобразователей, формирующих непрерывный выходной сигнал в диапазоне 4–20 мА, могут использоваться герконовые линейки и волноводные радары.

Atlas подходит для монтажа на технологических установках, которые работают, в том числе и с корродирующими средами, не препятствующими свободному движению поплавка в трубчатой колонке.

Изделия Aurora и Gemini могут содержать магнитный измеритель уровня Atlas и волноводный радарный уровнемер Eclipse. Такой подход позволил создать первый в промышленности полностью резервируемый прибор, представляющий собой комбинацию магнитного измерителя и преобразователя.

Местная индикация, выход 4–20 мА, возможность использования протоколов HART и Fieldbus. Повреждение поплавка не приводит к потере сигнала 4–20 мА

Aurora: Зонд волноводного радарного уровнемера Eclipse монтируется непосредственно внутри камеры Gemini. Для размещения зонда Eclipse и обеспечения беспрепятственного движения поплавка диаметр камеры должен быть не менее 3 дюймов. Вопрос о выдаче патента рассматривается.

Gemini: использование двухкамерной конструкции обеспечивает полное резервирование, а также простоту изоляции измерителя или преобразователя. Прибор Atlas обеспечивает местную индикацию, в то время как уровнемер Eclipse монтируется непосредственно внутри связанной вспомогательной камеры. Эти устройства могут работать независимо друг от друга.

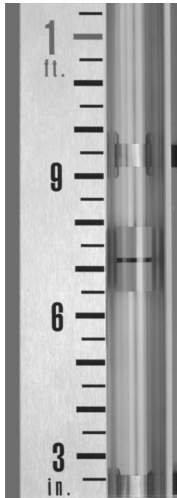


Рисунок 11

2.2 Принцип работы

2.2.1 Монтаж на боковой стороне

Внутри поплавка, вес которого соответствует удельному весу измеряемой жидкости, установлен мощный магнит. Поплавок перемещается внутри немагнитной камеры, в которой жидкость поднимается и опускается синхронно с уровнем технологической среды в резервуаре.

К внешней стенке немагнитной камеры крепится не имеющая пор стеклянная трубка. Внутри этой герметично запаиванной трубки находится хорошо видимый оранжевый флуоресцентный индикатор или флажки с высокой чувствительностью к магнитному полю. См. рисунки 11 и 12.

Индикатор постоянно связан с магнитным полем поплавка, что позволяет достаточно точно измерять уровень жидкости.

2.2.2 Монтаж на верхней стороне

Поплавковый узел, монтируемый на верхней стороне резервуара, состоит из магнитного блока, расположенного в верхней части, направляющего штока в центральной части и поплавка в нижней части узла. Нижний поплавок погружен в жидкость, находящуюся внутри резервуара. Вес узла направляющего штока соответствует удельному весу измеряемой жидкости.

К внешней стенке немагнитной камеры крепится не имеющая пор стеклянная трубка. Внутри этой герметично запаиванной трубки находится хорошо видимый оранжевый флуоресцентный индикатор или флажки с высокой чувствительностью к магнитному полю. См. рисунки 11 и 12.

Индикатор постоянно связан с магнитным полем поплавка, что позволяет достаточно точно измерять уровень жидкости.

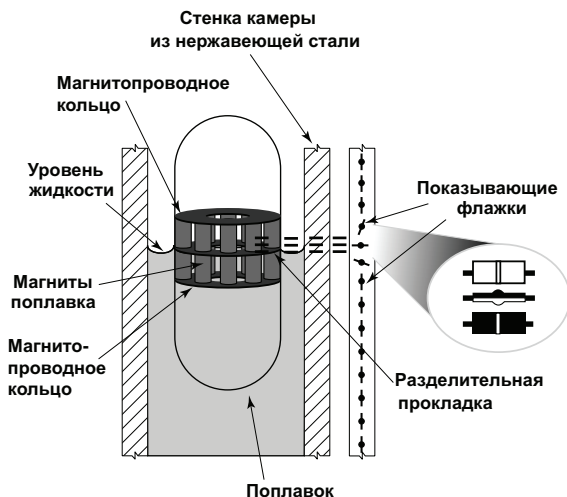


Рисунок 12

2.3 Поиск и устранение неисправностей

2.3.1 Монтаж на боковой стороне

Проблема	Решение
Флажки не поворачиваются в соответствии с изменением уровня.	Проверить работоспособность флажков, проведя магнитом вдоль линии флажков снизу доверху (магнит в комплект поставки не входит). Если флажки работают нормально, то необходимо убедиться в отсутствии препятствий движению поплавка. (См. 2.5, на странице 16)
Флажки поворачиваются на высоте, отличающейся от уровня жидкости.	Выбран поплавок не соответствующий удельному весу измеряемой жидкости. Заменить поплавок на модель, рассчитанную на правильный удельный вес. Проверить правильность ориентации поплавка. Метка должна располагаться сверху.
Поплавок движется внутри измерительной трубки слишком медленно или стоит на месте.	Убедиться, что магнитный измеритель уровня находится в строго вертикальном положении. Измеряемая технологическая среда имеет слишком большую вязкость и для ее уменьшения может потребоваться система подогрева. Систему подогрева можно приобрести на заводе-изготовителе прибора. Может потребоваться уточнение удельного веса технологической среды и веса поплавка. В измеряемой жидкости могут находиться магнитные частицы, скапливающиеся на магнитном отсеке поплавка, что может стать причиной замедления движения. В этом случае на заводе-изготовителе можно приобрести магнитные ловушки. Произвести визуальный осмотр поплавка на предмет его возможного разрушения.
Переключатель не срабатывает при изменении уровня жидкости.	Проверить микропереключатель на отсутствие обрывов. В случае повреждения, заменить. Если обрыва цепи нет, то необходимо снять переключатель с трубчатой колонки и проверить магнитный узел переключателя путем перемещения магнита над его корпусом. Если при этом магнитный узел не реагирует, необходимо заменить переключатель. Если переключатель полностью исправен, проверить ход поплавка.
Герконовый преобразователь не отслеживает уровень.	Демонтировать узел герконового преобразователя с трубчатой колонки и проверить его с помощью магнита. Провести магнитом вдоль цепочки герконов снизу доверху. Проверить калибровку нуля и всего диапазона измерений. Если выходной сигнал не изменился, заменить преобразователь.
Нулевая отметка шкалы находится по центру нижнего монтажного соединения, но индикатор расположен выше или ниже нуля.	Шкала монтируется на камере с помощью винтовых хомутов из нержавеющей стали. Ее можно легко отрегулировать на месте эксплуатации с помощью отвертки. Убедиться, что нулевая отметка шкалы находится точно по центру монтажного соединения. Стопорные пружины на обоих концах камеры играют роль демпферов, а также позиционируют поплавок в центральной точке монтажного соединения. Проверить отсутствие повреждений и погнутостей стопорных пружин.
Челночный указатель разобшился от магнитного поля и упал на дно стеклянной трубки.	В некоторых установках, работающих в "импульсном" режиме, поплавок может подниматься или опускаться слишком быстро. Рекомендации по исключению такого положения можно получить на заводе-изготовителе. Для повторной привязки указателя к магнитному полю поплавок следует провести небольшим магнитом вдоль камеры и определить место расположения поплавка. Отметить положение поплавка на внешней камере. С помощью небольшого магнита войти в контакт с указателем и переместить его в точку, где находится поплавок. Убедиться, что все винтовые хомуты из нержавеющей стали надежно зафиксированы. Трубка шкалы должна быть плотно прижата к камере. ПРИМЕЧАНИЕ: Проверить вертикальность всех элементов установки.

2.3.2 Монтаж на верхней стороне

Проблема	Решение
Поплавок или индикатор соединение движется слишком медленно или стоит на месте.	<p>Убедиться, что монтажное отверстие или фланцевое, к которому крепится указатель уровня, горизонтальны.</p> <p>Возможно, что направляющий шток погнут. Необходимо провести визуальный осмотр.</p> <p>Технологическая среда в резервуаре имеет повышенную вязкость. Может потребоваться подогрев резервуара, чтобы технологическая среда стала более жидкой.</p> <p>Может потребоваться уточнение удельного веса технологической среды и веса поплавка.</p> <p>Произвести визуальный осмотр поплавка на предмет его возможного разрушения.</p>
Шкала находится по центру нулевой отметки на внешней стороне камеры для верхнего монтажа, но индикатор находится выше или ниже нуля.	<p>Шкала крепится к внешней камере с помощью винтовых хомутов из нержавеющей стали. Ее можно легко отрегулировать на месте эксплуатации с помощью отвертки. Убедиться, что нулевая точка шкалы находится точно напротив нулевой отметки на внешней стороне камеры для верхнего монтажа.</p> <p>Стопорная пружина в верхней части камеры предназначена для демпфирования поплавка. Убедиться в отсутствии изгиба нижней трубки, играющей роль стопора поплавка.</p> <p>Эта трубка находится внутри камеры в ее нижней части. Она предназначена для останова поплавка на нулевой отметке, которая нанесена на внешнюю поверхность камеры.</p>

2.4 Запасные части

Для магнитных указателей уровня Magnetrol/Orion поставляются запасные части, а также некоторые переключатели и преобразователи. Информацию о них можно получить на заводе-изготовителе. При этом необходимо предоставить номер модели и серийный номер прибора.

2.5 Техническое обслуживание

Для поддержания прибора контроля уровня в хорошем рабочем состоянии необходимо производить его периодический осмотр. Прибор контроля уровня является предохранительным устройством, обеспечивающим защиту оборудования, которое он обслуживает.

Если технологическая среда чистая (отсутствуют твердые частицы и отложения), то магнитный указатель уровня требует минимального технического обслуживания. Если технологическая среда загрязнена (присутствуют твердые частицы и отложения), рекомендуется изолировать внешнюю камеру от технологической среды и периодически промывать ее. Для полной очистки, после слива жидкости из установки, необходимо снять нижний фланец и поплавок, осмотреть камеру и поплавок на предмет отсутствия отложений и при необходимости произвести чистку.

Для предотвращения попадания магнитных частиц из резервуара в камеру можно использовать отдельно поставляемые магнитные ловушки.

2.6 Технические характеристики

2.6.1 Магнитный указатель уровня

Конструкция	Atlas и Aurora – одна камера Gemini – две камеры
Материалы, используемые при изготовлении – магнитные указатели уровня	Металлические сплавы нержавеющая сталь 316/316L или 304/304L, нержавеющая сталь 321, нержавеющая сталь 347, титан, монель, хастеллой В, хастеллой С-276, инконель 625, инконель 825, сплав 20, электрополированная нержавеющая сталь 316, нержавеющая сталь 904L и другие немагнитные сплавы
	Пластмассы стекловолокно, ПВХ, хлорированный ПВХ, кайнар, полипропилен
Материалы, используемые при изготовлении – поплавки	Те же, что и для изготовления камер, нержавеющая сталь 316 или стандартный титан
Варианты конструкции	Возможна поставка изделий, соответствующих стандартам ASME B31.1, ASME B31.3 или NACE MR0175
Отчеты об испытаниях сертифицированных материалов (CMTR)	Предоставляются по запросу
Классы номинальных давлений	ANSI 150#, 300#, 600#, 900#, 1500#, 2500# DIN PN16, PN25/40, PN64, PN100, PN160, PN250, PN320
Присоединительные размеры	от ½" до 8" от Ду 20 до Ду 150
Типы монтажных соединений	MNPT, FNPT, weldolet®, sockolet®, резьбовые муфты, резьбовые ниппели, ниппели для сварных стыковых соединений, ниппели с гладким концом, сквозные фланцы, воротниковые фланцы, нахлестные фланцы, трехзажимные фитинги, фланцы Van Stone
Диапазон измерений	Стандартный - от 12 до 600 дюймов (от 30 до 1524 см) Информацию по указателям свыше 600 дюймов (50 футов) можно получить на заводе-изготовителе
Диапазон температур	От -320 до +1000 °F (от -196 до +538 °C)
Диапазон давлений	От полного вакуума до 4500 psig (310 бар)
Диапазон удельных весов	Вплоть до 0.35 г/см³
Индикаторы	Флажки с магнитным управлением и контрастными парами цветов: оранжевый/черный, желтый/черный, красный/белый или хорошо видимый челночный индикатор
Герметизация флажкового блока вентилia Insta-seal	Трубка, заполненная инертным газом и герметично закупоренная с помощью
Визуальная индикация	Легко видима с расстояния от 75 до 100 футов (от 23 до 30 метров)
Варианты шкал	Травленая нержавеющая сталь, отградуированная в единицах высоты, объема или процентов
Варианты переключателей	Электрический кулачковый переключатель мгновенного действия модели OES Электрический герконовый переключатель модели ORS
Варианты уровнемеров	Волноводный радарный уровнемер Eclipse модели 705 Магнитострикционный уровнемер Jupiter модели 2xx Аналоговый герконовый преобразователь модели OCT
Варианты для работы в условиях высоких температур	Электрический или паровой подогрев со специальной высокотемпературной изоляцией или без нее
Варианты для работы в условиях низких температур	Криогенная изоляция со специальным полимерным противообледенительным удлинителем
Разрешительная документация	EAC Для более подробной информации о других разрешительных документах обращайтесь к заводу-изготовителю.

2.6.2 Переключатель модели OES

- Электрический переключатель мгновенного действия
- Двухполюсный переключатель на два направления, ток 10 А
- Ход поплавка ± 0.75 " (19 мм)
- От -58 до +392 °F (от -50 до +200 °C)
- Корпус из литого алюминия, 2 кабельных ввода $\frac{1}{2}$ " NPT

Дополнительную информацию можно найти в проспекте OES

2.6.3 Переключатель модели ORS

- Электрический герконовый, герметично запаянный переключатель
- Однополюсный переключатель, ток 1 А
- Корпус из нержавеющей стали с монтажными проушинами
- Ход поплавка ± 0.5 " (13 мм)
- От -58 до +482 °F (от -50 до +250 °C)
- Корпус из нержавеющей стали с монтажными проушинами

Дополнительную информацию можно найти в проспекте ORS-300

2.6.4 Аналоговый преобразователь уровня модели OСТ

Питание:	24 В ПОСТ. ТОКА
Максимальный диапазон измерения:	Стандартно до 20 футов (Сведения о больших размерах можно получить на заводе-изготовителе)
Точность:	± 0.5 " (13 мм)
Выход:	4–20 мА
Диапазон температур:	от -40 до +500 °F (от -40 до +260 °C)

Дополнительную информацию можно найти в справочном листке OСТ-400

2.6.5 Магнитоотрицательный преобразователь модели Jupiter™ JM4

Питание:	16-36 В ПОСТ. ТОКА
Максимальный диапазон измерения:	до 400" (999 см)
Точность:	$\pm 0.01\%$ от всего масштаба или ± 0.05 " (1.3 мм), от наибольшего значения
Выход:	4–20 мА (дополнительно протокол HART), FOUNDATION fieldbus™
Диапазон температур:	от -40 до +176 °F (от -40 до +80 °C)

Дополнительную информацию можно найти в справочном листке ORI-150

2.6.6 Уровнемер Eclipse модели 706

Подробные сведения приведены в проспекте 57-106

ПРАВИЛА ОБСЛУЖИВАНИЯ ЗАКАЗЧИКОВ

Владельцы приборов Magnetrol/Orion, оснащенных элементами управления, имеют право сделать запрос на возврат целого прибора или любой его части для проведения капитального ремонта или замены. Капитальный ремонт и замена производятся в кратчайшие сроки. Транспортировка приборов, возвращаемых по условиям гарантийных обязательств, должна быть предварительно оплачена. Компания MAGNETROL произведет ремонт или замену прибора без каких-либо затрат со стороны покупателя (или владельца), кроме транспортных расходов, при условии, что:

1. возврат происходит в период действия гарантийного срока; и
2. в результате осмотра прибора специалистами завода-изготовителя будет установлено, что рекламация попадает под действие гарантийных обязательств.

Если неисправность является следствием условий, нам не подконтрольных, или на нее НЕ распространяется гарантия, то владельцу будет предъявлен счет за работу и за детали, потребовавшиеся для ремонта или замены.

В некоторых случаях может оказаться целесообразным поставка запасных частей; или, в крайних случаях, совершенно нового прибора для замены вышедшего из строя оборудования до его возврата на завод. В этом случае необходимо предоставить на завод-изготовитель сведения о номере модели и серийном номере прибора, подлежащего замене. При этом, счета на возвращенные материалы будут оформляться на основе соответствия условиям гарантийных обязательств.

В случае неправильного применения устройства, претензии по прямым и косвенным убыткам не принимаются.

ПОРЯДОК ВОЗВРАТА

Для того чтобы мы могли эффективно работать с возвращаемыми материалами, необходимо перед их отсылкой получить от изготовителя номер документа под названием «Согласие на возврат материалов». Данную форму можно получить в местном представительстве компании, либо обратившись на завод. Просим Вас сообщить следующие сведения:

1. Название компании
2. Описание материала
3. Серийный номер
4. Причина возврата
5. Характер применения

Любое изделие, которое использовалось в технологической установке, перед отсылкой на завод должно быть надлежащим образом очищено в соответствии со стандартами по охране труда и здоровья (OSHA).

Вместе с возвращаемым изделием необходимо предоставить лист данных безопасности материалов (MSDS) для технологической среды, с которой работал данный прибор.

Все транспортные расходы по отправке изделий на завод-изготовитель должны быть предварительно оплачены.

Все заменяемые детали и изделия будут отправляться на условиях франко-завода.



705 Enterprise Street • Aurora, Illinois 60504-8149 • 630-969-4000 • Fax 630-969-9489 • www.magnetrol.com
145 Jardin Drive, Units 1 & 2 • Concord, Ontario Canada L4K 1X7 • 905-738-9600 • Fax 905-738-1306
Heikensstraat 6 • B 9240 Zele, Belgium • 052 45.11.11 • Fax 052 45.09.93
Regent Business Ctr., Jubilee Rd. • Burgess Hill, Sussex RH15 9TL U.K. • 01444-871313 • Fax 01444-871317



2105 Oak Villa Boulevard • Baton Rouge, Louisiana 70815 • 225-906-2343 • Fax 225-906-2344 • www.orioninstruments.com

Copyright © 2017 Magnetrol International, Incorporated. All rights reserved. Printed in the USA.

Viton® является зарегистрированной торговой маркой компании DuPont Performance Elastomers.

ПРОСПЕКТ: RU46-638.6
ИЗДАНО: октябрь, 2017
ПРЕДЫДУЩЕЕ ИЗДАНИЕ:
август, 2010