ИНВАРД

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ГРВТ.407611.002 РЭ

Версия 7 / октябрь 2026



EAC Ex

ТЭК-МПУ

УКАЗАТЕЛИ УРОВНЯ МАГНИТНЫЕ ПОПЛАВКОВЫЕ

Утвержден
ГРВТ.407611.002 РЭ-ЛУ
ОКПД2 26.51.52.120
26.51.66.190 | 28.99.39.150

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия и основных технических характеристиках указателей уровня магнитных поплавковых ТЭК-МПУ (далее – указатели уровня), необходимых для правильной и безопасной эксплуатации.

К подготовке указателя уровня к работе, монтажу, техническому обслуживанию и эксплуатации допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности, установленными эксплуатационными службами.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Содержание

Содержание 3
1 Описание и работа....6
1.1 Назначение изделия....6
1.2 Технические характеристики 7
1.3 Состав изделия....16
1.4 Устройство и работа 18
1.4.1 Работа байпасного указателя 19
1.4.2 Формирование и считывание показаний....20
1.4.3 Надставной указатель ТЭК-МПУ-Н 21
1.4.4 Сигнализация заданных уровней 22
1.4.5 Дистанционная передача показаний....23
1.4.6 Совместная работа измерительных каналов....24
1.4.7 Условия достоверной индикации....25
1.4.8 Различные исполнения указателей 27
1.5 Конструкция 30
1.5.1 Общая компоновка и корпус 32
1.5.2 Присоединения к резервуару....33
1.5.3 Верхние и нижние окончания 34
1.5.4 Поплавковая сборка и опорные детали 35
1.5.5 Конструкция наружного индикатора 36
1.5.6 Надставное исполнение 37
1.5.7 Размещение дополнительных устройств 39
1.5.8 Двухкамерное исполнение 40
1.5.9 Комбинированная камера 41
1.5.10 Материалы и полимерные исполнения 42
1.5.11 Исполнения с футеровкой....43
1.5.12 Теплоизоляция и обогрев....45
1.6 Маркировка и пломбирование....47
1.7 Упаковка 48
2 Использование по назначению 49
2.1 Эксплуатационные ограничения 49

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

2.2 Подготовка изделия к использованию 50
2.3 Порядок установки и монтаж 51
2.4 Использование изделия 54
2.5 Монтаж байпасного указателя 55
2.5.1 Подготовка присоединений и опор 55
2.5.2 Фланцевые соединения 55
2.5.3 Резьбовые и приварные соединения 56
2.5.4 Арматура и дренаж 57
2.6 Установка поплавка байпасного исполнения 57
2.7 Монтаж надставного указателя 58
2.8 Монтаж двухкамерных и комбинированных исполнений 58
2.9 Электрическое подключение и настройка 59
2.10 Подготовка индикатора и ввод в эксплуатацию 60
2.10.1 Предпусковая проверка 60
2.10.2 Пуск типовой байпасной схемы 60
2.10.3 Пуск с обогревом и после замерзания 61
2.11 Работа и контроль показаний 62
2.12 Остановка и вывод из эксплуатации 62
2.13 Неисправности и способы их выявления 63
2.14 Действия при аварийных признаках 64
2.15 Меры безопасности при использовании изделия по назначению 65
2.16 Действия в экстремальных ситуациях 66
3 Техническое обслуживание изделия 67
3.1 Общие указания 67
3.2 Меры безопасности 67
3.3 Порядок технического обслуживания изделия 68
3.4 Консервация (расконсервация, переконсервация) 70
4 Хранение 72
5 Транспортирование 73
Приложение А Указания по оформлению заказа указателей уровня 74
Приложение Б Габаритные и установочные размеры указателей уровня 87

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Приложение В Варианты верхних и нижних окончаний измерительной камеры указателей уровня 92

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Указатели уровня магнитные поплавковые ТЭК-МПУ предназначены для непрерывной визуальной индикации текущего значения уровня жидкости или уровня раздела жидких сред.

1.1.2 Указатели уровня соответствуют требованиям технических условий ГРВТ.407611.002 ТУ, комплекта документации ГРВТ.407611.002, Правил классификации и постройки морских судов Российского морского регистра судоходства, Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов Российского морского регистра судоходства, НП-001-15, НП-022-17, НП-031-01, СП 2.6.1.2612-10 (ОСПОРБ-99/2010), СанПиН 2.6.1.2523-09 (НРБ-99/2009), СП 2.6.1.2040-05 (СП РБ АС-2005), СТО 1.1.1.07.001.0675, СТО 1.1.1.01.001.0891, ГОСТ 29075, ГОСТ Р 52931, ГОСТ 28725.

1.1.3 Указатели уровня во взрывозащищенном исполнении имеют маркировку по взрывозащите «II Gb T6...T1 X», соответствуют требованиям ГОСТ 31441.1 и предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок.

1.1.4 Указатели уровня в зависимости от исполнения соответствуют климатическим исполнениям ОМ, УХЛ, О, Т, но для работы при температуре окружающей среды от минус 60 °С до плюс 85 °С. Категория размещения – 1, 2, 3 или 4 по ГОСТ 15150 в зависимости от исполнения, тип атмосферы III.

1.1.5 Указатели уровня имеют исполнения, предназначенные для применения на объектах использования атомной энергетики (далее – ОИАЭ), в том числе на атомных электростанциях (далее – АЭС).

1.1.6 Группы условий эксплуатации указателей уровня, предназначенных для поставки на ОИАЭ, 1.2, 1.3 по СТО 1.1.1.07.001.0675.

1.1.7 Указатели уровня в зависимости от исполнения относятся к классам безопасности 2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ, 4Н по НП-001-15.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.1.8 Указатели уровня в зависимости от исполнения относятся к классам безопасности 2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ, 4Н по НП-022-17.

1.1.9 Указатели уровня, предназначенные для работы на ОИАЭ, относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01.

1.1.10 Указатели уровня, выпускаемые под контролем Российского морского регистра судоходства (далее – РМРС), изготовлены и испытаны по технической документации, одобренной РМРС, отвечают требованиям Правил Российского Морского Регистра Судоходства, предъявляемым к устройствам сигнализации, измерения и контроля неэлектрических величин для судов с неограниченным районом плавания и Российского Классификационного общества (далее – РКО), предъявляемым к датчикам систем управления и аварийно-предупредительной сигнализации, и подвергаются испытаниям по программе, одобренной РМРС.

1.2 **Технические характеристики**

1.2.1 Указатели уровня имеют исполнения, отличающиеся следующими параметрами:

- конструктивным исполнением по способу установки (байпасные указатели уровня ТЭК-МПУ-Б и надставные указатели уровня ТЭК-МПУ-Н);
- видом присоединения (бок-бок, верх-бок, бок-низ, верх-низ – только для указателей уровня ТЭК-МПУ-Б);
- присоединительными и установочными размерами измерительной камеры;
- диапазоном контроля уровня жидкости (уровня раздела жидких сред);
- количеством измерительных камер (только для указателей уровня ТЭК-МПУ-Б);
- конструкцией верхнего и нижнего окончания измерительной камеры;
- максимальным рабочим давлением контролируемой среды;
- диапазоном рабочих температур контролируемой среды;
- градуировочной плотностью контролируемой среды;
- материалом поплавка;
- исполнением роликов шкалы индикатора;

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

- наличием и видом сигнализации предельных значений уровня жидкости;

- наличием и исполнением преобразователя уровня;

- наличием обогрева;

- видом приемки;

- классом безопасности (для поставок на ОИАЭ).

1.2.2 Максимальное рабочее давление контролируемой среды не более 25 МПа и устанавливается при заказе из ряда: 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10,0; 16,0; 25,0 МПа.

1.2.3 В зависимости от температуры контролируемой среды указатели уровня имеют исполнения:

- для работы при температуре контролируемой среды от минус 60 °С до плюс 100 °С;

- для работы при температуре контролируемой среды от минус 60 °С до плюс 200 °С;

- для работы при температуре контролируемой среды от минус 196 °С до плюс 425 °С.

1.2.4 Установочные размеры измерительной камеры (расстояние между осями элементов присоединения для указателей уровня ТЭК-МПУ-Б или размер измерительной камеры для указателей уровня ТЭК-МПУ-Н) не более 4000 мм.

1.2.5 Диапазон контроля уровня жидкости (уровня раздела жидких сред) от 400 до 4000 мм в зависимости от исполнения и оговаривается при заказе.

1.2.6 Указатели уровня обеспечивают контроль уровня жидкости (уровня раздела жидких сред) и его отсчет по шкале индикатора (далее – шкала), закрепленной на наружной стенке измерительной камеры (далее – камера). Пределы допускаемого отклонения уровня жидкости (уровня раздела жидких сред) от отсчетного значения по шкале не превышают ± 5 мм.

1.2.7 Дискретность шкалы индикатора не превышает ± 10 мм.

1.2.8 Диапазон плотностей контролируемой среды от 450 до 1500 кг/м^3 для указателей уровня ТЭК-МПУ-Б, от 600 до 1500 кг/м^3 – для указателей уровня ТЭК-МПУ-Н и определяется конструкцией поплавка. Значение плотности контролируемой среды и диапазон ее изменения оговаривается при заказе.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.2.9 Указатели уровня обеспечивают контроль уровня раздела сред двух не-смешивающихся или частично смешивающихся жидкостей при разности их плотностей не менее 100 кг/м^3.

1.2.10 Указатели уровня по заказу могут укомплектовываться преобразователями или индикаторами уровня. В зависимости от вида выходного сигнала и принципа действия преобразователи уровня имеют исполнения:

- **Р**2 – радиоволновой волноводный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню контролируемой среды, и дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу Bell 202 с протоколом информационного обмена HART, без местной индикации, установка в основную камеру;

- **РД**2 – радиоволновой волноводный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню контролируемой среды, и дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу Bell 202 с протоколом информационного обмена HART, с местной индикацией, установка в основную камеру;

- **РБ**2 – радиоволновой волноводный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню контролируемой среды, и дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу Bell 202 с протоколом информационного обмена HART, без местной индикации, установка в дополнительную байпасную камеру;

- **РБД**2 – радиоволновой волноводный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню контролируемой среды, и дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу Bell 202 с протоколом информационного обмена HART, с местной индикацией, установка в дополнительную байпасную камеру;

- **М** – магнитострикционный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

4 до 20 мА пропорционально уровню контролируемой среды, и дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу Bell 202 с протоколом информационного обмена HART, без местной индикации;

- **МБ** – магнитострикционный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню контролируемой среды, и дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу Bell 202 с протоколом информационного обмена HART, без местной индикации, установка в дополнительную байпасную камеру;

- **МД** – магнитострикционный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню контролируемой среды, и дополнительным цифровым выходным сигналом по интерфейсу Bell 202 с протоколом информационного обмена HART, с местной индикацией;

- **МБД** – магнитострикционный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню контролируемой среды, и дополнительный цифровой выходной сигнал по интерфейсу Bell 202 с протоколом информационного обмена HART, с местной индикацией, установка в дополнительную байпасную камеру;

- **Г** – герконовый преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню контролируемой среды, без местной индикации;

- **ГБ** – герконовый преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню контролируемой среды, без местной индикации, установка в дополнительную байпасную камеру;

- **ГД** – герконовый преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню контролируемой среды, с местной индикацией;

- **ГБД** – герконовый преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока, линейно изменяющейся в диапазоне от 4 до 20 мА пропорционально уровню контролируемой среды, с местной индикацией,

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

установка в дополнительную байпасную камеру. Сводная таблица указателей уровня представлена в таблице 1.

Таблица 1 — Обозначения указателей уровня

Обозначения	**Принцип и размещение**	**Местная электронная индикация**
М / МД	Магнитострикционный, внешняя установка	Без / с индикацией
Г / ГД	Герконовый, внешняя установка	Без / с индикацией
МБ / МБД	Магнитострикционный в дополнительной камере	Без / с индикацией
ГБ / ГБД	Герконовый в дополнительной камере	Без / с индикацией
Р2 / РД2	Радиоволновой волноводный в основной камере согласованной конструкции	Без / с индикацией
РБ2 / РБД2	Радиоволновой волноводный в дополнительной камере	Без / с индикацией

1.2.11 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня жидкости (уровня раздела жидких сред) в измерительной камере преобразователем уровня, включенным в комплект поставки указателя уровня, и погрешность воспроизведения им выходного аналогового сигнала определяются исполнением применяемого электронного преобразователя уровня, и оговаривается при заказе.

1.2.12 Указатели уровня не имеют электропитания и не являются источниками помехоэмиссии при работе.

Электропитание преобразователей и сигнализаторов уровня, включенных в состав указателя уровня, определяется исполнением применяемых изделий и оговаривается при заказе.

Требования к помехоэмиссии электронных преобразователей уровня определяются по техническим условиям на соответствующие преобразователи.

1.2.13 Время готовности к работе указателей уровня с момента включения не превышает 1 с (гарантируется конструкцией).

1.2.14 Указатели уровня не виброактивны (гарантируется конструкцией).

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.2.15 Указатели уровня не создают акустических шумов (гарантируется конструкцией).

1.2.16 Указатели уровня не имеют резонанса конструктивных элементов при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 2 до 100 Гц (группа механического исполнения М7 по ГОСТ 30631).

1.2.17 Указатели уровня обладают устойчивостью к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 2 до 120 Гц: при частотах от 2 до 25 Гц – с амплитудой перемещения 1 мм и при частотах от 25 до 120 Гц – с амплитудой ускорения 9,8 м/с^2 (1 g) (группа 2 по СТО 1.1.1.07.001.0675).

1.2.18 Указатели уровня обладают прочностью при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 2 до 500 Гц с амплитудой ускорения 49 м/с^2 (5 g).

1.2.19 Указатели уровня обладают прочностью при воздействии синусоидальной вибрации на одной из частот, лежащей в диапазоне от 20 до 30 Гц с амплитудой ускорения 19,6 м/с^2 (2 g).

1.2.20 Указатели уровня герметичны по классу III в соответствии с ОСТ 5Р.0170 или по классу III в соответствии с НП-105-18 для указателей уровня, поставляемых на ОАЭ, и обладают прочностью при воздействии пробного давления (Рпр), равного 1,5 максимального рабочего давления.

1.2.21 Указатели уровня обладают прочностью и устойчивостью при воздействии многократных ударов с ускорением 49 м/с^2 (5 g) и частотой в пределах от 40 до 80 ударов в минуту.

1.2.22 Указатели уровня сохраняют работоспособность во время бортовой качки с амплитудой 45º и периодом 10 с, длительного крена до 30º и дифферента до 22,5º.

1.2.23 Указатели уровня обладают стойкостью к воздействию климатических факторов окружающей среды, указанных в таблице 2.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Таблица 2

Наименование климатического фактора	**Числовое значение**	
	для указателей уровня невзрывозащищенного исполнения	**для указателей уровня взрывозащищенного исполнения**
Повышенная температура, °С рабочая (предельная)	+ 75 (+ 85)	+ 75 (+ 75)
Пониженная температура, °С рабочая (предельная)	- 60 (- 60)	
Повышенная влажность, % при температуре + 55 °С	100	
Изменение температуры окружающей среды, °С	от - 60 до + 85	от - 60 до + 75
Давление окружающей среды, МПа	от 0,081 до 1,000	

1.2.24 Указатели уровня обладают стойкостью к воздействию плесневых грибов в соответствии с требованиями ГОСТ 9.048.

1.2.25 Указатели уровня обладают устойчивостью к воздействию внешнего постоянного и переменного магнитного поля напряженностью до 400 А/м по ГОСТ Р 50648.

1.2.26 Указатели уровня сохраняют работоспособность после воздействия знакопеременного убывающего магнитного поля со следующими параметрами импульса: форма импульса трапецеидальная; амплитуда первого импульса 15 мТл; время действия импульса от 5 до 9 с; крутизна нарастания и спадания первого импульса 10 мТл/с; количество импульсов до 205.

1.2.27 Указатели уровня соответствуют требованиям по электромагнитной совместимости (далее – ЭМС) и допустимому уровню напряжения радиопомех, изложенным в Правилах технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов РМРС. Указатели уровня соответствуют требованиям по ЭМС в условиях жесткой электромагнитной обстановки по группе исполнения IV и качеству функционирования А по ГОСТ 32137.

Требования по ЭМС преобразователей и сигнализаторов уровня, включенных в состав указателя уровня, определяется их исполнением в соответствии с нормативной документацией на них.

1.2.28 Указатели уровня обладают устойчивостью к воздействию соляного (морского) тумана.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.2.29 Указатели уровня обладают устойчивостью к воздействию инея и росы.

1.2.30 Указатели уровня в упаковке для транспортирования выдерживают:

- воздействие температур от минус 60 °С до плюс 70 °С;

- воздействие относительной влажности (95 ± 3) % при 35 °С;

- механические удары многократного действия с пиковым ударным ускорением до 147 м/с^2 (15 g) при длительности действия ударного ускорения от 5 до 10 мс;

- воздействие вибрации в диапазоне частот от 10 до 500 Гц: при частотах от 10 до 60 Гц – с амплитудой перемещения 0,35 мм и при частотах от 60 до 500 Гц – с амплитудой ускорения 49 м/с^2 (5 g).

1.2.31 Указатели уровня должны быть стойкими к воздействию поглощенной дозы излучения мощностью до $5 \cdot 10^{-6}$ Гр/ч ($5 \cdot 10^{-4}$ рад/ч) и допустимой дозе $0{,}6 \cdot 10^3$ рад (6 Гр).

1.2.32 Указатели уровня обладают стойкостью при и после воздействия агрессивных сред: сернистого газа концентрацией не более 2,0 мг/м^3; аммиака концентрацией не более 1,0 мг/м^3; двуокиси азота концентрацией не более 2,0 мг/м^3; сероводорода концентрацией не более 1,0 мг/м^3.

1.2.33 Указатели уровня, предназначенные для работы на ОАЭ, устойчивы к воздействию от удара падающего самолета, что эквивалентно воздействию механических ударов одиночного действия с ускорением не более 75 м/с^2 (7,5 g) и длительностью действия не менее 0,2 с.

1.2.34 Указатели уровня, предназначенные для работы на ОАЭ, устойчивы к воздействию воздушной ударной волны, что эквивалентно воздействию механических ударов одиночного действия с ускорением не более 36 м/с^2 (3,6 g) и длительностью действия не менее 0,5 с.

1.2.35 Указатели уровня, предназначенные для работы на ОАЭ, соответствуют I категории сейсмостойкости по НП-031-01. Указатели уровня обладают сейсмостойкостью при воздействии землетрясений интенсивностью МРЗ, при сейсмических нагрузках 9 баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 25 м по ГОСТ 30546.1.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.2.36 Указатели уровня отвечают требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.1.004 с вероятностью 10^{-6} в год. При любых возникающих в них неисправностях они не являются источником возгорания.

1.2.37 Составные части указателей уровня по возможности ремонта и восстановления являются неремонтируемыми, восстанавливаемыми в условиях предприятия-изготовителя.

1.2.38 Средняя наработка до отказа указателей уровня с учетом технического обслуживания, регламентируемого руководством по эксплуатации, 150 000 ч.

1.2.39 Указатели уровня обеспечивают безотказную непрерывную работу периодами по 8000 ч с вероятностью P(8000) = 0,98 без непосредственного технического обслуживания. Закон распределения вероятности безотказной работы – экспоненциальный. Критерием отказа указателей уровня является несоответствие выходных сигналов состоянию чувствительных элементов.

1.2.40 Назначенный срок службы указателей уровня не менее 20 лет без ограничения ресурса. В течение назначенного срока службы указатели уровня обеспечивают непрерывную работу без обслуживания и контроля периодами по 8000 ч.

1.2.41 Срок сохраняемости 12 лет на период с даты выпуска предприятием-изготовителем до ввода в эксплуатацию; 24 месяца – для экспортных исполнений указателей уровня.

1.2.42 Наружные поверхности указателей уровня допускают дезактивацию, дегазацию и дезинфекцию специальными растворами, в том числе растворами, приведенными в разделе 6.5 СТО 1.1.1.07.001.0675.

1.2.43 Однотипные составные части указателей уровня взаимозаменяемы.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.3 Состав изделия

1.3.1 Комплект поставки указателей уровня соответствует указанному в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.	Примечание
Указатель уровня магнитный поплавковый	В соответствии с заказом	1	Исполнение оговаривается при заказе
Составные части изделия*			
Преобразователь уровня	В соответствии с заказом	-	Исполнение оговаривается при заказе
Сигнализатор уровня	В соответствии с заказом	-	Исполнение и количество оговариваются при заказе
Оборудование защиты и обогрева	В соответствии с заказом	-	Исполнение оговаривается при заказе
Эксплуатационная документация			
Ведомость эксплуатационная	ГРВТ.407611.002 ВЭ	1	
Комплект разрешительной документации	-	-	Поставляется по заказу в соответствии с условиями договора поставки и ГОСТ Р 50.06.01
* При наличии соответствующих составных частей изделия в договоре на поставку.			

1.3.2 При заказе указателей уровня с большим межцентровым расстоянием для обеспечения дополнительной надежности и прочности системы указатели уровня могут быть укомплектованы дополнительными монтажными кронштейнами для крепления к конструкциям клиента.

1.3.3 Для предотвращения замерзания жидкости внутри измерительной камеры и возможных повреждений в состав указателей уровня могут быть включены термочехлы или кожухи из оцинкованной или нержавеющей стали с теплоизоляционным слоем. Термочехлы и кожухи обеспечивают свободный

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

визуальный обзор шкалы индикатора и доступ к дренажным и вентиляционным кранам.

Обогрев осуществляется электрическими нагревательными элементами или посредством горячих теплоносителей (паровой/водяной обогрев).

Тип и модель греющего кабеля, а также материалы покрывного слоя и теплоизоляции для термочехлов и кожухов выбираются из температурного режима работы указателя уровня.

Параметры парового обогрева: давление не более 1 МПа (по заказу возможно иное), подключение паропровода штуцером с внешней или внутренней резьбой, сваркой, фланцем (по заказу возможно иное).

Параметры электрообогрева: электропитание греющего кабеля напряжением переменного тока номинального значения 220 В 50, 60 или 400 Гц или напряжением постоянного тока номинального значения 24 В. Параметры электропитания определяются типом кабеля и оговариваются при заказе. Маркировка взрывозащиты в соответствии с исполнением оборудования защиты и обогрева.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.4 Устройство и работа

ТЭК-МПУ предназначены для непрерывного местного визуального контроля уровня жидкости в открытых и закрытых резервуарах. Специальные исполнения позволяют контролировать границу раздела двух несмешивающихся жидкостей, сигнализировать заданные уровни и передавать показания в систему управления.

Работа местного указателя основана на последовательном преобразовании уровня жидкости в положение поплавка, а затем — в положение цветовой границы индикатора. Поплавок воспринимает действие выталкивающей силы; магнитная система связывает его положение с наружным индикатором. Для этой передачи не требуется электрическое питание.

Таблица 4 – *Основные конструктивные исполнения*

Исполнение	Особенность конструкции
ТЭК-МПУ-Б	Боковой монтаж; поплавок перемещается в байпасной камере.
ТЭК-МПУ-Н	Монтаж сверху; поплавок находится в резервуаре, магниты связаны с ним штоком.
ТЭК-МПУ-2Б	Две камеры: для магнитного поплавка и отдельного преобразователя уровня.
ТЭК-МПУ-КБ	Общая камера с разделёнными зонами для поплавка и зонда преобразователя.

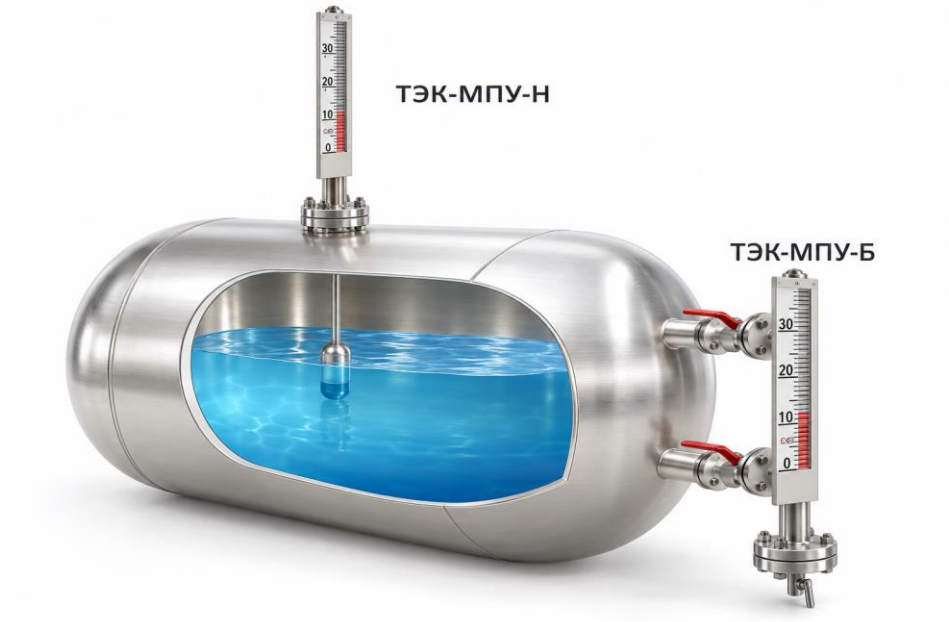


Рисунок 1 – Пример бокового и надставного монтажа

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.4.1 Работа байпасного указателя

В байпасном ТЭК-МПУ-Б уровень контролируется в наружной камере, соединённой с резервуаром. В типовой двухпатрубковой схеме верхнее соединение связано с газовой полостью, нижнее — с жидкостью. При свободном соединении полостей, одинаковом давлении над жидкостью и одинаковой плотности среды уровни в резервуаре и камере совпадают. Это применение закона сообщающихся сосудов. [1, 4]



Рисунок 2 – *Связь байпасной камеры с газовой и жидкостной полостями резервуара*

При повышении уровня жидкость поступает в камеру. Увеличение погружённой части поплавка повышает выталкивающую силу, и поплавок поднимается до нового равновесного положения. При снижении уровня он опускается вслед за поверхностью. При установившемся положении вес подвижной сборки уравновешивается выталкивающей силой.

Магнитное воздействие передаётся через стенку камеры на наружный индикатор. Рабочая жидкость остаётся в полости камеры; прямой механической связи через её стенку для изменения показания не требуется. Порядок формирования цветовой границы рассмотрен в подразделе 1.3.

Равенство уровней не является безусловным. Если соединение перекрыто или засорено, камера перестаёт правильно воспроизводить состояние

резервуара. При разной плотности жидкости либо перепаде давления над ней возможно устойчивое различие уровней. Вязкость и ограниченное проходное сечение соединений влияют на скорость выравнивания.

1.4.2 Формирование и считывание показаний

Каждый ролик имеет две контрастные стороны. При прохождении магнитной системы поплавка ролики последовательно поворачиваются на 180°. В красно-белом исполнении при подъёме уровня участок ниже поплавка становится красным, а выше остаётся белым; при снижении уровня ролики над новым положением поплавка возвращаются белой стороной к наблюдателю. Для жёлто-чёрного исполнения принцип аналогичен.

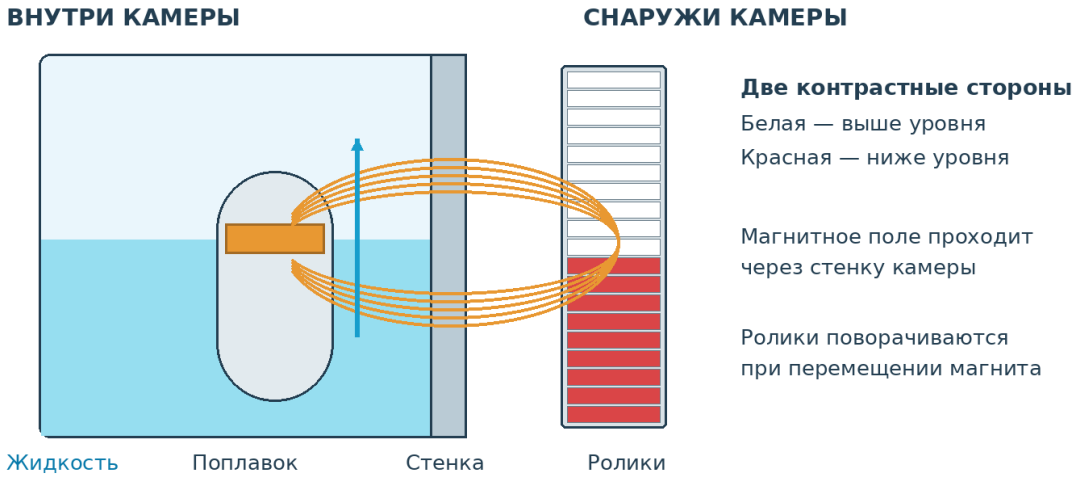


Рисунок 3 – *Бесконтактная магнитная передача положения поплавка*

Граница двух цветов показывает положение магнитной системы. Значение уровня считывают по соответствующему делению шкалы. Глубина погружения поплавка зависит от плотности жидкости, поэтому положение магнитов относительно поверхности учитывают при подборе поплавка и настройке шкалы.

В исходных материалах указан шаг роликов 10 мм. Он характеризует дискретность визуального отображения и сам по себе не определяет полную погрешность прибора. После остановки поплавка ролики сохраняют своё положение; неподвижная граница цветов не является самостоятельным подтверждением исправности.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

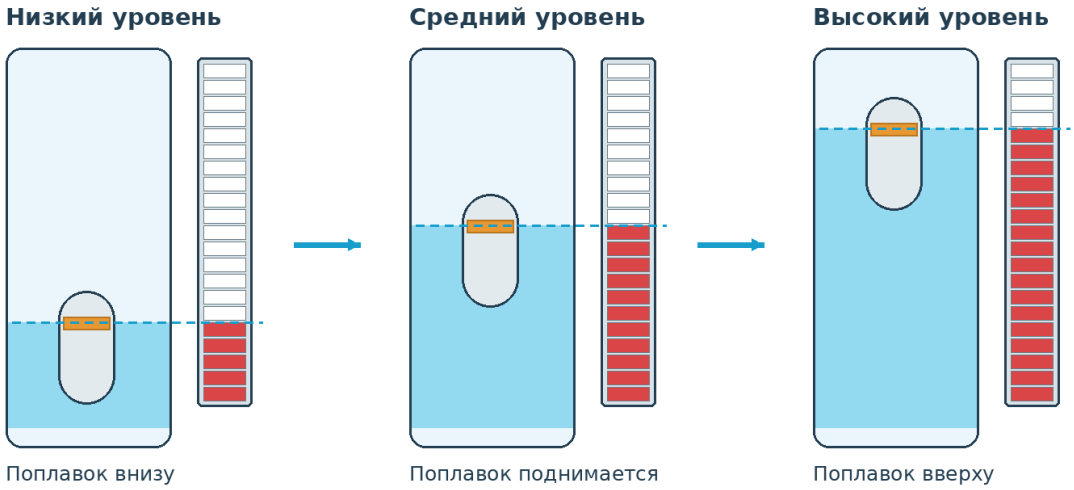


Рисунок 4 – Изменение показаний при повышении уровня жидкости

1.4.3 Надставной указатель ТЭК-МПУ-Н

ТЭК-МПУ-Н устанавливают на верхнем патрубке резервуара. Поплавок находится непосредственно в контролируемой жидкости, а его движение передаётся штоком на магнитную систему, размещённую в надставной камере. Магнитное поле воздействует на наружные ролики так же, как в боковом исполнении.

При повышении уровня поплавок и шток поднимаются; при понижении — опускаются. Цветовая граница перемещается по индикатору. Физически индикатор расположен выше резервуара, поэтому значение уровня определяют по настроенной шкале, учитывающей конструкцию и положение поплавка, а не по высоте цветовой границы над полом или площадкой.

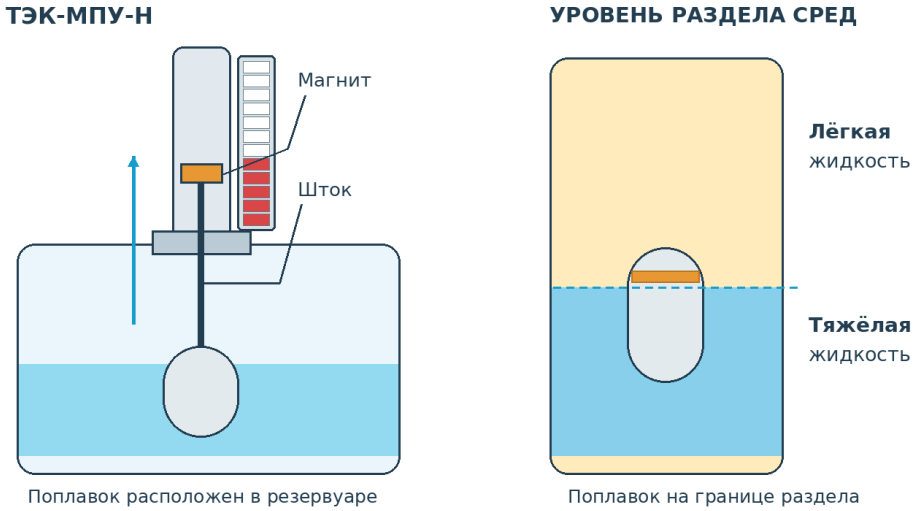


Рисунок 5 – ТЭК-МПУ-Н и раздел сред

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Длина штока и ход подвижной системы выбираются по глубине установки и диапазону контроля. Для работоспособности необходимы свободное перемещение штока и отсутствие боковых нагрузок. В отличие от ТЭК-МПУ-Б, для передачи изменения уровня здесь не используется отдельная боковая камера сообщающихся сосудов.

При наливе, интенсивном потоке или волнении жидкости может применяться волнозащитная труба. Она защищает поплавок и шток от бокового воздействия, при этом должна обеспечивать свободный доступ жидкости к поплавку. Возможность её применения и конструкцию определяют для конкретного резервуара.

Для контроля раздела двух несмешивающихся жидкостей используют специально подобранный поплавок. Он должен погружаться в верхнюю, менее плотную жидкость и удерживаться нижней, более плотной. В равновесии поплавок частично находится в каждой жидкости и следует за перемещением границы раздела.

Подбор выполняют по плотностям обеих жидкостей при рабочей температуре и давлении. Чем меньше различие плотностей, тем чувствительнее положение поплавка к изменениям состава и температуры. Допустимую разность плотностей устанавливает изготовитель для выбранной конструкции; универсальное значение для всех ТЭК-МПУ не задаётся.

Поплавок для раздела сред нельзя заменять поплавком, рассчитанным на свободную поверхность «жидкость–газ». Один поплавок показывает ту границу, для которой он подобран. Одновременный контроль свободной поверхности и раздела сред требует специально предусмотренного решения.

1.4.4 Сигнализация заданных уровней

Для выдачи сигнала о достижении заданного уровня указатель оснащают одним или несколькими магнитными сигнализаторами, например ТЭК-МСУ-Б. Их закрепляют снаружи камеры на требуемых отметках. Магнитная система поплавка или штока воздействует на чувствительный элемент через стенку камеры; контакт с рабочей средой отсутствует. [1, 2, 5]

При прохождении магнитной системы через зону срабатывания выходной контакт меняет состояние. Сигнал используют для индикации

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

минимального или максимального уровня, управления оборудованием либо передачи в систему автоматики. Электрическую нагрузку, схему подключения, направление срабатывания и функцию памяти определяют по документации сигнализатора.

Магнитный сигнализатор контролирует достижение отдельной отметки. Непрерывное числовое значение уровня формируется преобразователем уровня — это другое дополнительное устройство. При нескольких точках контроля сигнализаторы устанавливают на соответствующих высотах.

По заказу могут применяться контактные сигнализаторы вибрационного, ультразвукового и других принципов действия. Их чувствительные элементы вводят в рабочую среду через предусмотренные патрубки основной или дополнительной камеры. Пригодность к контролю раздела жидкостей зависит от конкретного типа сигнализатора. [1]

1.4.5 Дистанционная передача показаний

Герконовые и магнитострикционные преобразователи наружного монтажа определяют положение магнитной системы и преобразуют его в электрический сигнал. Их устанавливают вдоль камеры ТЭК-МПУ-Б либо надставной части ТЭК-МПУ-Н. Чувствительная часть расположена снаружи и не соприкасается с жидкостью. [1, 2, 5]

Герконовый преобразователь содержит распределённые по высоте магнитоуправляемые элементы; положение магнита определяется по их срабатыванию. Магнитострикционный преобразователь использует взаимодействие магнитной системы с чувствительным волноводом. Конкретные диапазон, разрешение и погрешность принимают по документации установленного устройства.

Таблица 5 – *Назначение дополнительных выходных сигналов*

Устройство	Передаваемая информация
Магнитный сигнализатор	Достижение заданного уровня; дискретное состояние контакта.
Преобразователь с токовым выходом	Текущее значение уровня; обычно 4–20 мА.
Преобразователь с цифровым интерфейсом	Значение уровня и доступные параметры; HART или RS-485 / Modbus RTU в зависимости от модели.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Для линейного токового выхода границам настроенного диапазона обычно соответствуют 4 и 20 мА. Сам диапазон, направление шкалы и диагностические значения тока принимают по настройке преобразователя. Сравнение местного и дистанционного отсчётов выполняют относительно одной исходной отметки.

Электронным устройствам необходимо предусмотренное для них питание. Его отсутствие прекращает работу соответствующего электронного канала, но не является причиной потери автономной местной индикации. Общие механические причины нарушения обоих каналов рассмотрены далее.

Местная индикация и наружный преобразователь используют одну магнитную систему. Поэтому заклинивание или повреждение поплавка может нарушить оба показания. Электропитание требуется электронным устройствам; механический индикатор остаётся автономным.

1.4.6 Совместная работа измерительных каналов

При оснащении наружным герконовым или магнитострикционным преобразователем местный и дистанционный каналы получают информацию от одной магнитной системы. Их выходы различаются по форме, но исходное положение поплавка для них общее. Заклинивание или повреждение поплавка может одновременно исказить оба результата. [1, 10]

Другой вариант — дополнительный преобразователь, самостоятельно взаимодействующий с контролируемой средой. Например, рефлекс-радарный прибор оценивает распространение электромагнитного импульса вдоль зонда и отражение от границы сред. Для определения уровня ему не требуется положение магнитного поплавка. Такие сочетания реализуются в исполнениях, конструкция которых описана в подразделах 1.5.8 и 1.5.9.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Таблица 6 – Связь местного и дополнительного измерений

Сочетание каналов	Общее исходное воздействие	Особенность сравнения
Местный индикатор и наружный магнитный преобразователь	Положение одной поплавковой или штоковой системы.	Согласие показаний не исключает общей неисправности поплавка.
Местный индикатор и самостоятельный контактный преобразователь	Состояние контролируемой среды; возможны общие технологические соединения.	Разные физические принципы позволяют выявлять часть расхождений, но не исключают общих причин отказа.

Наличие двух принципов измерения не означает полной независимости системы. Общие патрубки, запорная арматура, температура и состав жидкости могут одновременно влиять на оба канала. Поэтому совпадение двух показаний не доказывает исправность соединения с резервуаром.

Перед сопоставлением результатов учитывают единую нулевую отметку, рабочий диапазон и контролируемую границу. Для раздела сред особенно важно убедиться, что оба прибора измеряют именно одну и ту же границу, а не свободную поверхность и раздел фаз соответственно.

При изменяющемся уровне возможна разная скорость обновления показаний. Устойчивое расхождение после стабилизации процесса рассматривают отдельно от кратковременного динамического различия. Фильтрация и диагностические признаки электронного канала определяются его документацией.

Назначение каналов в системе управления и защиты устанавливается проектом. Само сочетание местного указателя с электронным преобразователем не задаёт автоматически функцию безопасности и не заменяет проверку системы в целом.

1.4.7 Условия достоверной индикации

Указатель показывает уровень корректно, если поплавок соответствует рабочей плотности, свободно перемещается и сохраняет герметичность, магнитная связь действует, а камера правильно сообщается с резервуаром. Для надставного исполнения дополнительно необходимы свободный ход штока и отсутствие деформации подвижной системы. [1, 2]

Различие температур в резервуаре и наружной камере способно изменять плотность жидкости и вызывать систематическое смещение. Высокая

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

вязкость и узкие или частично засорённые соединения увеличивают запаздывание. Налипание, кристаллы и ферромагнитные включения могут затруднять движение поплавка.

Таблица 7 – Возможные отклонения показаний и причины

Наблюдение	Возможные причины
Граница цветов не меняется при изменении процесса	Закрыта арматура; засорены соединения; заклинил поплавок или шток.
Показание изменяется с задержкой	Высокая вязкость; ограниченное перетекание; отложения в соединениях.
Постоянное смещение относительно другого канала	Изменение плотности; разная температура среды; неверная привязка шкалы.
Неоднородная окраска или отдельные неповернувшиеся ролики	Заедание роликов; нарушение магнитной связи или положения индикатора.
Местное показание и наружный преобразователь одинаково неверны	Общая неисправность поплавковой системы или нарушения сообщения камеры.
Неустойчивое показание границы раздела	Эмульсия; перемешивание; изменение плотностей; неподходящий поплавок.

Перечисленные признаки помогают определить направление проверки, но сами по себе не устанавливают причину. Состояние прибора оценивают вместе с данными процесса и независимым средством контроля. Порядок осмотра, очистки, восстановления индикации и проверки сигнализаторов принимают по эксплуатационной документации.

Допустимые давление, температура, плотность, рабочий диапазон и комплект устройств относятся к конкретному исполнению. Значения для разных камер, поплавков и преобразователей нельзя объединять в одну универсальную характеристику. Замена поплавка, изменение обогрева или комплектации требуют проверки совместимости.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.4.8 Различные исполнения указателей

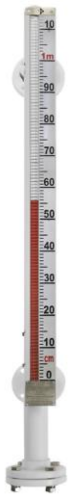
Таблица 8 – Различные исполнения указателей уровня

Обозначение	Примечание	Пример внешнего вида
ТЭК-МПУ-Б	магнитные указатели уровня бокового монтажа	
ТЭК-МПУ-Н	магнитные указатели уровня надставного монтажа	
ТЭК-МПУ-Б-…М/Г	магнитный указатель уровня бокового монтажа с бесконтактным преобразователем уровня	

Продолжение таблицы 8

Обозначение	Примечание	Пример внешнего вида
ТЭК-МПУ-Н-...-М/Г	магнитный указатель уровня надставной с бесконтактным уровнемером	
ТЭК-МПУ-2Б-...-РБ*/РБД	магнитный указатель уровня с дополнительной камерой	
ТЭК-МПУ-КБ-...-РД*/Р*	магнитный указатель уровня с рефлекс-радарным уровнемером в комбинированной камере	

Продолжение таблицы 8

Обозначение	Примечание	Пример внешнего вида
ТЭК-МПУ-Б-...-PP/PVC	магнитный указатель уровня из полимерных материалов для агрессивных сред	
ТЭК-МПУ-Б-...-304Т	магнитный указатель уровня с футеровкой для агрессивных сред	
ТЭК-МПУ-Н-...-304Т	магнитный указатель уровня надставной с футеровкой для агрессивных сред	

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.5 Конструкция

По типу верхнего и нижнего окончания измерительной камеры указатели уровня имеют исполнения:

- колпачок глухой;
- колпачок с вентиляционной заглушкой;
- колпачок с вентиляционным краном;
- колпачок с вентиляционным патрубком;
- колпачок с вентиляционным фланцем;
- фланец глухой;
- фланец с вентиляционной (дренажной) заглушкой;
- фланец с вентиляционным (дренажным) краном;
- фланец с вентиляционным (дренажным) фланцем;
- фланец с вентиляционным (дренажным) патрубком.

Варианты верхних и нижних окончаний измерительной камеры указателей уровня соответствуют приведенным в приложении Г.

Детали указателей уровня, соприкасающиеся с контролируемой средой, изготавливаются из стали 12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 03Х17Н14М3, AISI 304, AISI 316Ti, AISI 316L; AISI 316L с футеровкой PTFE; титана (только для указателей уровня невзрывозащищенного исполнения); полипропилена PP; поливинилхлорида PVC.

Степень защиты корпуса определяется исполнением.

Защита поплавка от повреждений обеспечивается установкой дополнительных пружинных демпферов в нижней и верхней части.

Высота измерительной камеры должна быть достаточной для индикации максимального контролируемого уровня и оговаривается потребителем при заказе.

Нижний неизмеряемый уровень должен определяться размером применяемого поплавка и оговаривается потребителем при заказе.

Направляющая шкалы изготавливается из сплава Д16 по ГОСТ 4784. Шкала не является элементом обеспечения взрывозащиты.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Знак «Х» в маркировке указателей уровня во взрывозащищенном исполнении означает, что при эксплуатации необходимо соблюдать специальные условия:

- во взрывоопасных зонах потребитель обязан предусмотреть меры, исключающие возможность превышения максимальной температуры контролируемой среды. Зависимость температурного класса от максимальной температуры контролируемой среды приведена в таблице 9;

Таблица 9

Температурный класс	Т6	Т5	Т4	Т3	Т2	Т1
Максимальная температура контролируемой среды, °С	+ 80	+ 95	+ 130	+ 195	+ 290	+ 425

- монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание оборудования должны производиться в строгом соответствии с требованиями руководства по эксплуатации;

- при эксплуатации и техническом обслуживании во взрывоопасной зоне необходимо исключить воздействие сильных потоков воздуха с частицами пыли и других внешних воздействий, которые способствуют накоплению зарядов статического электричества. Запрещаются действия (сухая очистка, протирка и другие), нарушающие электростатическую безопасность. При наличии загрязнений внешних поверхностей очистку проводить с помощью чистой мягкой ветоши, щетки или кисти, смоченной в воде. Допускается использовать специальные моющие растворы (вода с добавлением поверхностно-активных веществ от 0,1 % до 0,5 %), растворы уксусной или щавелевой кислот, полученные растворением 100 г кислоты в 10 л воды;

- указатель уровня должен быть установлен в соответствии с нормативными документами, регламентирующими правила по установке и обслуживанию оборудования для использования в потенциально взрывоопасных зонах (средах);

- при выборе максимальных параметров окружающей среды необходимо руководствоваться таблицей 1.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.5.1 Общая компоновка и корпус

Конструкция ТЭК-МПУ формируется из корпусной части и установленных на ней сборочных единиц. Корпусная часть содержит полость для поплавковой либо штоковой сборки, технологические присоединения и концевые узлы. Наружные устройства закрепляются на корпусе отдельными крепёжными элементами. Такое разделение позволяет согласовать геометрию камеры и состав навесного оборудования для конкретного заказа. [2]

В боковом исполнении ТЭК-МПУ-Б основной корпус имеет форму вертикальной трубчатой колонки. Присоединительные патрубки располагаются сбоку либо по оси её окончаний. На наружной поверхности размещается продольный индикатор. Нижний разъёмный узел и выступающие присоединения входят в общий габарит изделия, хотя не относятся к длине видимой шкалы.

Корпус длинномерного изделия может состоять из нескольких согласованных секций. Размеры секций, расположение стыков, креплений и индикаторов задаются сборочным чертежом. Общую высоту, длину шкалы и расстояние между технологическими присоединениями указывают отдельно; эти размеры не являются взаимозаменяемыми. [2, 3]



Рисунок 6 – Байпасные корпуса различной длины и компоновки наружных элементов

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Диаметр и толщина стенки камеры, длина вылетов патрубков, размеры фланцев и форма окончаний относятся к параметрам конкретного исполнения. Каталожная фотография показывает компоновку, но не заменяет габаритный чертёж и спецификацию материалов.

1.5.2 Присоединения к резервуару

Расположение двух технологических соединений задаёт схему присоединения байпасной камеры. Буквы в обозначении схемы относятся к верхнему и нижнему соединениям. Их следует отличать от букв в наименовании самого прибора. На рисунке 7 варианты показаны в порядке исходной иллюстрации. [2, 4]



Рисунок 7 – Схемы присоединения: а — бок–бок; б — верх–бок; в — бок–низ; г — верх–низ

Таблица 10 – Схемы технологических присоединений

Схема	Верхнее соединение	Нижнее соединение
ББ	Боковой патрубок	Боковой патрубок
ВБ	Осевое верхнее	Боковой патрубок
БН	Боковой патрубок	Осевое нижнее
ВН	Осевое верхнее	Осевое нижнее

По конструкции соединительного узла предусмотрены фланец, резьбовой штуцер, штуцерно-торцевое соединение с внутренней резьбой и патрубок под

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

приварку. Для фланцев задаются условный проход, номинальное давление, стандарт и уплотнительная поверхность; для резьбовых соединений — тип и размер резьбы; для сварных — размеры присоединительного конца.

Верхний и нижний карманы камеры обозначаются на соответствующих чертежах размерами T и U. В них размещаются крайние участки поплавковой сборки и концевые детали. Их длины назначаются изготовителем совместно с длиной корпуса. Размеры T и U нельзя определять по масштабу фотографии.

1.5.3 **Верхние и нижние окончания**

Окончание представляет собой концевой узел камеры. В исходной документации выделены две основные формы: колпачок и фланцевое окончание. Они могут быть глухими либо содержать дополнительное присоединение. Форма колпачка сама по себе не указывает на возможность его снятия: разъёмность определяется чертежом узла.



Рисунок 8 – Варианты колпачков и фланцевых окончаний с заглушками, арматурой и дополнительными присоединениями

Во фланцевом разъёме предусмотрены сопрягаемые фланцевые поверхности, уплотнение и крепёж. Тип прокладки, её размеры, материал и комплект крепежа задаются для соответствующего давления, температуры и

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

среды. Число крепёжных деталей определяется исполнением фланца, а не общей принадлежностью к семейству ТЭК-МПУ.

Дополнительное присоединение окончания может быть выполнено под резьбовую заглушку, шаровой кран, игольчатый вентиль, отдельный фланец или патрубок под приварку. Верхнее и нижнее окончания допускают различную комплектацию. Размеры установленной арматуры включаются в габаритный чертёж сборки.

1.5.4 Поплавковая сборка и опорные детали

Поплавок конструктивно представляет собой герметичный корпус с замкнутой внутренней полостью. У металлических вариантов наружная оболочка образована обечайкой и торцевыми участками. На иллюстрации показан один из вариантов с закруглёнными окончаниями; форма, диаметр, длина и толщина оболочки не являются едиными для всех исполнений. [2, 3]

В байпасном изделии магнитная сборка закреплена внутри поплавка. Её положение относительно торцов входит в конструкцию конкретной сборочной единицы. В надставном варианте поплавок соединён со штоком; описание взаимного расположения этих деталей приведено в подразделе 2.6. Состав и размеры поплавковой сборки задаются отдельно от материала и размеров наружной камеры.

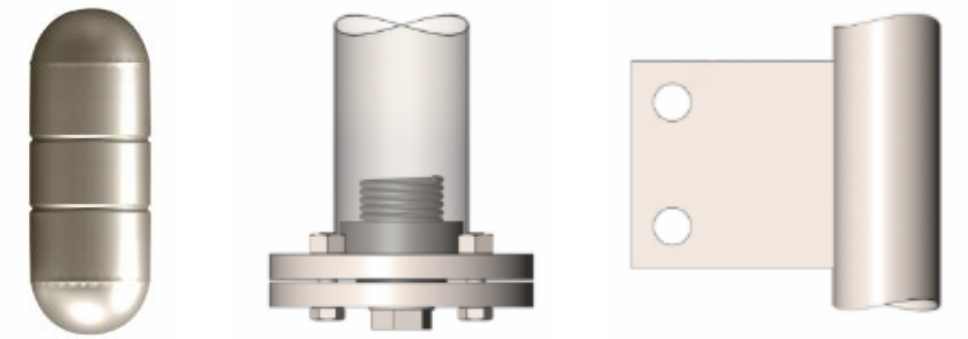


Рисунок 9 – Детали конструкции: слева — поплавок; в центре — концевой узел с пружинным демпфером; справа — монтажный кронштейн

Пружинные демпферы размещаются у верхнего и нижнего окончаний, если предусмотрены комплектацией. Конструктивно они занимают часть свободной длины камеры. Их посадочное положение, диаметр и длина

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

согласуются с поплавком и торцевыми деталями. Показанный разрез иллюстрирует размещение пружины, но не устанавливает её размеры.

Дополнительный кронштейн связывает корпус указателя с опорной конструкцией. На рисунке показана пластина с крепёжными отверстиями у трубчатой части. Число кронштейнов, расстояние между ними и положение отверстий задаются проектом крепления. Присоединительные патрубки, концевые фланцы и опорные детали образуют разные группы узлов и отдельно отражаются в сборочной документации.

Доступ для установки поплавковой сборки предусматривается через согласованный разъём корпуса. Свободное пространство у этого разъёма относится к монтажному габариту, поэтому его показывают отдельно от собственных размеров прибора.

1.5.5 Конструкция наружного индикатора

Индикатор выполнен в виде вытянутой сборки с направляющей, рядом двухцветных элементов, отсчётной шкалой и защитными деталями. Крепления связывают его с корпусом камеры. Шкала и ряд индикаторных элементов могут иметь различное внешнее оформление; положение делений и маркировка определяются исполнением. [2]

В приложенном файле для направляющей указан сплав Д16 по ГОСТ 4784. Открытая документация изготовителя также описывает алюминиевые и нержавеющие направляющие. Поэтому материал направляющей следует задавать в спецификации конкретного изделия, отдельно от материала камеры.

Таблица 11 – Исполнения наружного индикатора

Код	Конструктивное исполнение по исходному файлу	Защита
ПР	Полипропиленовые ролики	IP66
ГР	Герметичное исполнение с двухцветными элементами	IP68
КР	Керамические ролики	IP68

Герметичное исполнение ГР предусматривает защищённое размещение двухцветных элементов. Указанные степени IP относятся к соответствующему исполнению индикатора; степень защиты электронных блоков и других

наружных корпусов задаётся отдельно. Наименование деталей конкретного индикатора принимают по его документации.

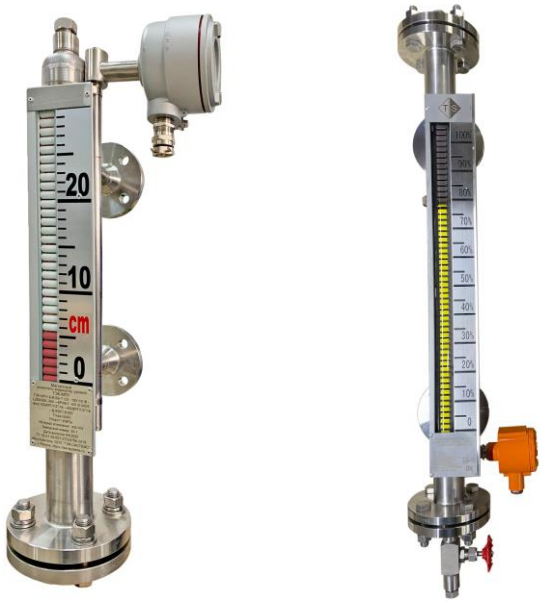


Рисунок 10 – Примеры красно-белого и жёлто-чёрного оформления индикаторов

Крепление индикатора, защитный профиль и окружающее навесное оборудование размещаются так, чтобы лицевая поверхность шкалы оставалась открытой. Геометрия этих деталей является частью общей компоновки изделия.

1.5.6 **Надставное исполнение**

В ТЭК-МПУ-Н конструкция разделена плоскостью присоединительного фланца на надставную и погружную части. Над фланцем расположен удлинённый корпус с индикатором; ниже него находятся шток и поплавок. На верхнем конце штока предусмотрена магнитная сборка. Длина штока, размеры поплавка и высота надставного корпуса образуют согласованную размерную цепь.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

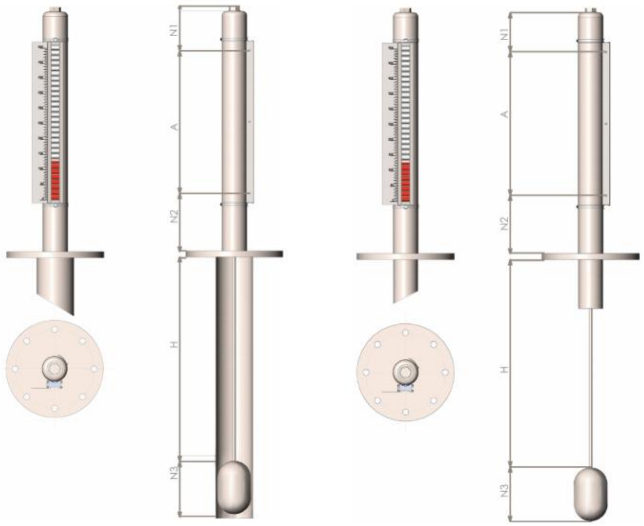


Рисунок 11 – Надставное исполнение: слева — с волнозащитной трубой; справа — с открытой штоковой сборкой

В варианте с волнозащитной трубой погружная сборка окружена дополнительной трубчатой деталью. Её внутренний размер согласуется с поплавком, а проходное сечение присоединительного фланца — с габаритом всей погружной части. Исполнение без этой трубы отличается открытым расположением штока и поплавка.



Рисунок 12 – Примеры надставных указателей с различной длиной погружной сборки

В габаритной документации отдельно задают высоту над фланцем, длину ниже фланца, размеры поплавка и присоединения. Пространство для извлечения штоковой сборки определяют по её полной длине. Размер прохода монтажного патрубка назначают по конкретному исполнению, а не только по длине шкалы.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.5.7 Размещение дополнительных устройств

Магнитные сигнализаторы конструктивно представляют собой отдельные наружные блоки. Они закрепляются на камере с помощью предусмотренных держателей. Один прибор может иметь несколько таких блоков на разных высотах. В компоновку входят собственно корпуса, крепления и кабельные вводы; их выступающие части увеличивают поперечный габарит указателя. [2]



Рисунок 13 – Размещение нескольких наружных сигнализаторов на боковом и надставном указателях

Наружный герконовый или магнитострикционный преобразователь располагается вдоль камеры либо надставной части. Его продольный чувствительный узел, электронный корпус и крепления входят в отдельную сборку. Преобразователь и индикатор размещаются на согласованных сторонах корпуса; их конструктивные зазоры и высотные привязки задаются изготовителем. [2]



Рисунок 14 – Примеры компоновки продольных преобразователей, электронных корпусов и местного индикатора

Для контактного дополнительного прибора предусматривается самостоятельное резьбовое или фланцевое присоединение. Место для его чувствительного элемента образуют отдельной камерой либо выделенной зоной общего корпуса. Эти конструктивные решения рассмотрены в подразделах 2.8 и 2.9.

1.5.8 **Двухкамерное исполнение**

ТЭК-МПУ-2Б представляет собой сборку из двух вертикальных колонок, соединённых патрубками. Одна колонка содержит поплавковую сборку и наружный индикатор. Вторая имеет собственную полость для чувствительного элемента дополнительного прибора и верхнее присоединение под этот прибор.

Камеры могут различаться диаметром и длиной. Размер второй камеры определяется габаритами установленного зонда и конструкцией его присоединения. Верхнее окончание этой камеры может иметь резьбовой, штуцерный или фланцевый узел. Взаимная ориентация колонок, расположение соединительных патрубков и концевых деталей согласуются в составе единой сборки.



Рисунок 15 – Примеры двухкамерных сборок с различным взаимным расположением колонок и верхних присоединений

Габарит такого изделия включает обе колонки, межкамерные патрубки, верхний прибор и наружные устройства. Для чертежа существенны расстояние между осями колонок, положение технологических фланцев и отдельные зоны доступа к разъёмам каждой камеры. Размеры одной колонки не следует переносить на другую по внешнему сходству.

Обозначение 2Б характеризует двухкамерную конструкцию. Оно не задаёт само по себе схему расположения технологических присоединений. Схема, размеры обеих колонок, окончания и комплект дополнительных устройств фиксируются отдельными позициями заказа и сборочной документации.

1.5.9 **Комбинированная камера**

ТЭК-МПУ-КБ имеет общий корпус увеличенного поперечного размера. Внутри выделены зона поплавковой сборки и зона зонда дополнительного прибора. Между ними установлена перфорированная перегородка специальной формы. Она является внутренней конструктивной деталью, разделяющей траектории расположенных рядом элементов.

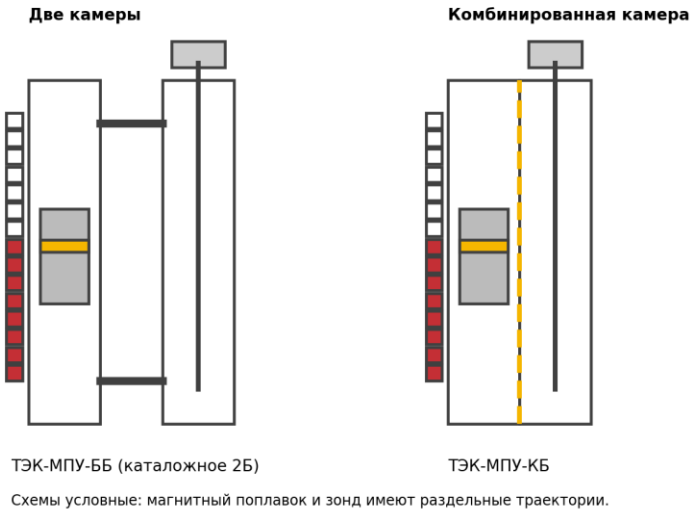


Рисунок 16 – Сопоставление геометрии двух отдельных камер и общего корпуса с внутренним разделением

Верхнее присоединение зонда относится к выделенной для него зоне. Его положение, длина погружной части и размеры перегородки согласуются между собой. Число и форма отверстий перегородки на условной схеме не показаны и не могут быть определены по ней.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

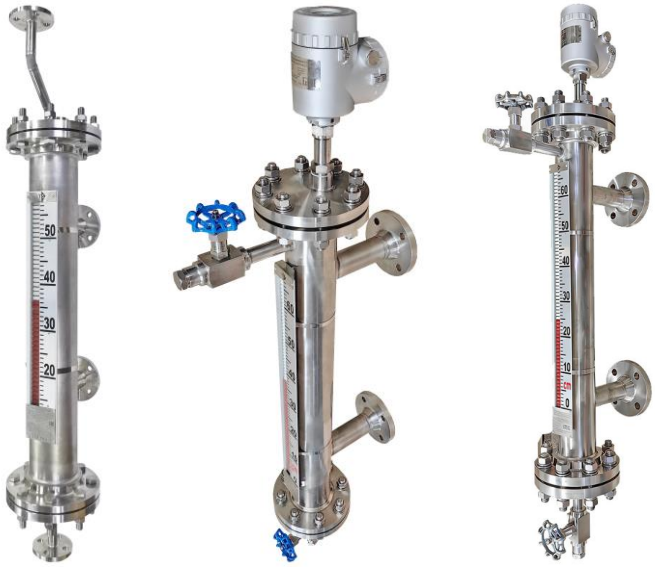


Рисунок 17 – Комбинированные корпуса с различными верхними узлами и технологическими присоединениями

В отличие от двухколоночной сборки, здесь нет отдельной наружной камеры для зонда. При этом общий корпус имеет собственные размеры и внутреннюю компоновку; его нельзя рассматривать как обычную камеру ТЭК-МПУ-Б с произвольно добавленным верхним штуцером.

1.5.10 Материалы и полимерные исполнения

Материалы задаются по группам деталей: корпус и патрубки, поплавковая сборка, уплотнения, наружная направляющая, крепёж и защитные оболочки. Указание материала корпуса не означает, что из него выполнены все остальные детали. В приложенном файле приведены следующие группы материалов.

Таблица 12 – Группы конструкционных материалов

Группа	Материалы и конструктивные особенности
Нержавеющие стали	12Х18Н10Т, 10Х17Н13М2Т, 03Х17Н14М3; AISI 304, AISI 316Ti, AISI 316L. Перечень не устанавливает взаимозаменяемость марок.
Титан	Предусмотрен исходным текстом для невзрывозащищённых исполнений. Применение к отдельным деталям задаётся спецификацией.
Полимерные материалы	PP — полипропилен; PVC — поливинилхлорид. Из них выполняются соответствующие исполнения камеры и присоединительных элементов.
Защитная футеровка	PTFE — внутренний защитный слой металлической конструкции; рассматривается отдельно в подразделе 2.11.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Полимерный корпус отличается материалом несущей стенки и исполнением соединительных узлов. Фланцы, переходы, окончания и крепления образуют согласованную сборку с этой камерой. Материал поплавка и уплотнений указывается отдельно; обозначение PP/PVC не является указанием на единый материал всех деталей.



Рисунок 18 – Примеры полимерных камер с различными присоединениями и наружным оснащением

Для описания конкретного изделия в спецификации фиксируют именно PP либо PVC и принятый способ соединения деталей. Цвет поверхности на фотографии служит только признаком внешнего вида и не подтверждает марку полимера.

1.5.11 **Исполнения с футеровкой**

Футерованная камера имеет металлический корпус и внутренний слой PTFE. В отличие от цельнополимерной конструкции, здесь наружная металлическая часть и поверхность, обращённая к рабочей среде, выполнены из разных материалов. Переходы защитного слоя к патрубкам и уплотнительным поверхностям относятся к конструкции футерованного узла. [2]

Состав защищённых деталей задаётся спецификацией: отдельно указываются камера, присоединительные элементы и исполнение поплавковой сборки. Наличие футеровки корпуса само по себе не описывает материал

штока, поплавка, прокладки или присоединённой арматуры. Для каждого из этих элементов предусматривается собственное обозначение материала либо покрытия.



Рисунок 19 – Примеры футерованных исполнений: слева — байпасное; справа — надставное

В каталожном обозначении 304T материал металлической основы — AISI 304, защитного слоя — PTFE. Другой материал основы должен быть явно указан в спецификации. Материалы всех смачиваемых деталей, включая уплотнения, устанавливаются для поставляемого изделия отдельно. [2, 3]

На внешней фотографии толщина и непрерывность футеровки не видны. Поэтому иллюстрации этого раздела показывают общую компоновку, а состав внутреннего защитного слоя устанавливается документацией на конкретное исполнение.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.5.12 **Теплоизоляция и обогрев**

Теплоизоляционное оснащение располагается снаружи камеры и может выполняться в виде съёмного термочехла либо металлического кожуха с изоляционным слоем. В оболочке предусматриваются участки для шкалы, выступающих присоединений и обслуживаемых окончаний. Внешние размеры такого изделия задаются с учётом защитной оболочки. [2, 8]



Рисунок 20 – Примеры теплоизоляционных кожухов, термочехлов и внешней арматуры

Электрообогрев предусматривает размещение нагревательного элемента, в том числе кабеля, в составе наружной сборки. Паровой или водяной вариант содержит отдельный контур теплоносителя — теплоспутник либо теплообменник с входным и выходным присоединениями. Эти присоединения относятся к контуру обогрева и на чертеже обозначаются отдельно от технологических патрубков камеры.



Рисунок 21 – Металлические защитные оболочки с разных сторон и пример присоединительного узла обогрева

Материал оболочки, толщина изоляции, расположение разъёмов и компоновка нагревателя принимаются для заказанного исполнения. Шкала, маркировка и наружные корпуса дополнительных устройств учитываются при формировании вырезов и съёмных частей. Электрические параметры и порядок эксплуатации обогрева приводятся в соответствующей документации, а не в описании конструкции.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Общие требования к маркировке по ГОСТ 18620, ГОСТ 14192.

1.6.2 Маркировка указателей уровня содержит:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование указателя уровня и его условное обозначение;
- диапазон контроля уровня жидкости или уровня раздела жидких сред;
- общую допустимую длину погружной части и нижний неизмеряемый уровень (только для указателей уровня ТЭК-МПУ-Н);
- межцентровое расстояние (только для указателей уровня ТЭК-МПУ-Б);
- номинальную рабочую температуру контролируемой среды;
- максимальное рабочее давление контролируемой среды;
- номинальное значение плотности контролируемой среды;
- степень защиты корпуса шкалы по ГОСТ 14254;
- массу;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату изготовления (месяц и год).

1.6.3 Маркировка указателей уровня во взрывозащищенном исполнении дополнительно содержит:

- единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза;
- диапазон рабочей температуры окружающей среды;
- номер сертификата соответствия и наименование органа по сертификации;
- специальный знак взрывобезопасности согласно ТР ТС 012/2011;
- маркировку взрывозащиты «II Gb T6…T1 X».

1.6.4 При поставке указателей уровня на АЭС условное обозначение дополнительно содержит литеру «А» – исполнение для АЭС и класс безопасности по НП-001-15 или НП-022-17.

1.6.5 Маркировка наносится на корпус или на планку, изготовленную из стали 12Х18Н10 и прикрепляемую к корпусу сваркой, винтами или заклепками. Маркировка наносится методом лазерной гравировки. Маркировка должна быть четкой и сохраняться в течение срока службы.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1.6.6 На транспортную тару по трафарету несмываемой черной краской нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, имеющие значение: «Верх», «Хрупкое. Осторожно», «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192.

1.7 **Упаковка**

1.7.1 Упаковка указателей уровня производится в соответствии с документацией предприятия-изготовителя и обеспечивает сохранность при хранении и транспортировании в соответствии с разделами 4 и 5.

1.7.2 Категория упаковки КУ-3 по ГОСТ 23170. Вариант внутренней упаковки ВУ-6 по ГОСТ 9.014.

1.7.3 Составные части указателей уровня укладываются в ящики.

1.7.4 Эксплуатационная документация упаковывается в пакеты из полиэтиленовой пленки по ГОСТ 10354 с последующей герметизацией пакета и помещается вместе с одной из составных частей указателей уровня в ящик.

1.7.5 Указатели уровня по требованию заказчика перед упаковкой подвергаются консервации по варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014 с применением чехлов из полиэтиленовой плёнки ГОСТ 10354 с силикагелем ГОСТ 3956.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

ЗАПРЕЩАЕТСЯ



эксплуатация указателя уровня, если повреждены детали указателя уровня и/или поплавок (вмятины, трещины, сильная коррозия, нарушено покрытие), отсутствует маркировочная табличка, отсутствует паспорт на указатель уровня, имеются утечки рабочей среды через соединения.

2.1.1 В течение периода непрерывной работы (8000 ч) указатели уровня эксплуатируются без местного обслуживания. В промежутках между указанными периодами допускается проведение регламентных работ.

2.1.2 Не допускается производить монтаж указателей уровня в резервуары, рабочее давление в которых превышает максимальное рабочее давление указателей уровня с учетом способа присоединения.

2.1.3 Плотность контролируемой среды не должна быть ниже минимальной плотности всплытия поплавка.

2.1.4 Все работы по монтажу указателей уровня должны быть завершены до подключения кабелей связи между входящими в состав указателя уровня преобразователями и сигнализаторами уровня и аппаратурой потребителя, которое нужно производить в последнюю очередь.

2.1.5 Не допускается устанавливать указатель уровня вблизи от сильных электромагнитных полей или оборудования, которое может воздействовать на магнитное поле указателя уровня (расстояние не менее 1 м).

2.1.6 Контролируемая среда не должна содержать примесей и образовывать твердые отложения на стенках указателя.

2.1.7 Материалы, из которых изготовлен указатель уровня, не содержат вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации, а также в процессе ремонта, по окончанию срока службы и при утилизации. Если после окончания

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

эксплуатации, указатель уровня содержит остатки рабочей среды, то необходимо придерживаться правил утилизации, предусмотренных для этой рабочей среды.

2.1.8 Указатели уровня не должны подвергаться механическим нагрузкам, таким как удары, изгибания, вибрация и так далее, свыше тех, что оговорены техническими требованиями.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

2.2.1.1 Монтаж, демонтаж и техническое обслуживание указателя уровня производить только при обесточенных цепях электропитания оборудования, работающего совместно с указателем уровня.

2.2.1.2 При проверке указателей уровня необходимо предусмотреть блокировку исполнительных механизмов во избежание их срабатывания.

2.2.2 Объем и последовательность входного контроля изделия

2.2.2.1 Произвести распаковку с соблюдением следующих правил:

- убедитесь в целостности упаковки путем внешнего осмотра. Соблюдайте все инструкции, указанные на упаковке в отношении снятия транспортировочных устройств безопасности;

- вскройте упаковку и проверьте содержимое;

- осторожно извлеките изделия из упаковки и тщательно проверьте на предмет отсутствия повреждений при транспортировке.

2.2.2.2 Проверка работоспособности

Произвести проверку работоспособности перемещением магнитного поплавка вдоль шкалы индикатора от минимального до максимального значения уровня и контролем соответствия измеренного значения уровня по шкале индикатора положению поплавка.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

2.3 Порядок установки и монтаж

2.3.1 Меры безопасности



ВНИМАНИЕ

Резервуары,_ предназначенные для установки в них указателей уровня во взрывозащищенном исполнении, должны быть заземлены.

2.3.1.1 Источниками опасности при монтаже и эксплуатации указателя уровня являются высокое давление и высокие температуры рабочей среды, агрессивные рабочие среды. Не разрешается превышение указанных на маркировочной табличке максимальных значений номинального давления и температуры.

2.3.1.2 Перед монтажом убедитесь, что материалы, из которых изготовлены детали, контактирующие с рабочей средой, совместимы с ней и устойчивы к ее воздействию и воздействию окружающей среды. При выборе установочного материала (уплотнения, болты, шайбы и гайки), примите во внимание эксплуатационные условия. Пригодность уплотнения должна быть указана в отношении среды и ее испарений. Кроме того, убедитесь в том, что крепежные элементы имеют соответствующую коррозионную устойчивость.

2.3.1.3 Перед тем, как приступить к монтажу или техническому обслуживанию указателя уровня необходимо убедиться, что давление внутри указателя уровня и резервуара снижено до атмосферного.

2.3.1.4 Перед демонтажем указателя уровня необходимо снизить давление в резервуаре до атмосферного и осушить резервуар.

2.3.1.5 При необходимости рекомендуется предусматривать запорную арматуру между указателем уровня и резервуаром, на который будет устанавливаться указатель. Это обеспечит отсечение указателя уровня для его обслуживания.

2.3.1.6 Учитывая принцип действия указателя уровня, необходимо избегать применения ферромагнитных материалов на указателе уровня или в непосредственной близости (менее 50 мм). Наличие таких материалов может вызвать сбои в работе и

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

привести
к ошибочным показаниям уровня.

2.3.2 Установка и монтаж



ЗАПРЕЩАЕТСЯ

повторно использовать бывшие в употреблении прокладки, так как из-за происшедшей деформации они могут вызвать утечки.

2.3.2.1 Указатель уровня устанавливается в вертикальном положении. Перед установкой необходимо проверить установочное место на соответствие габаритным и присоединительным размерам.

2.3.2.2 Обезжирить поверхности указателя уровня этиловым спиртом и насухо протереть.

2.3.2.3 Установить указатель уровня на резервуаре при помощи предусмотренных для этого элементов соединения. При установке необходимо пользоваться подходящими прокладками, болтами, шайбами и гайками.

2.3.2.4 Подключить сигнализаторы и преобразователь уровня (при их наличии) в соответствии с собственными руководствами по эксплуатации.

2.3.3 Монтаж поплавка (при необходимости)

2.3.3.1 Очистите поплавок от возможных посторонних предметов.

2.3.3.2 Снимите нижний фланец и вставьте поплавок в байпасную трубу у ее основания.

2.3.3.3 Установите уплотнение на нижний фланец.

2.3.3.4 Установите нижний фланец на место при помощи болтов.

2.3.4 Демонтаж поплавка (при необходимости)

2.3.4.1 При наличии запорной арматуры, перекрывающей поток рабочей среды между резервуаром и указателем уровня, отсечь указатель уровня от резервуара, закрыв ее. Проверить герметичность запорной арматуры.

2.3.4.2 Стравить давление из указателя уровня.

2.3.4.3 Слить жидкость или ее остатки во избежание нанесения ущерба людям, имуществу, окружающей среде.

2.3.4.4 Открутить гайки фланца днища и дренажного фланца.

2.3.4.5 Снять дренажный фланец, достать уплотняющую прокладку между дренажным фланцем и фланцем днища.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

2.3.4.6 Осторожно удалить поплавок.

2.3.4.7 Очистить поверхность фланцев от старых прокладок.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

2.4 Использование изделия

2.4.1 Подготовка указателя уровня к работе осуществляется следующим образом:

- подключить входящие в состав указателя уровня преобразователь и сигнализаторы уровня (при их наличии) к источнику электропитания;

- проверить работоспособность указателя уровня по пп. 2.2.2.2.

2.4.2 В процессе эксплуатации указатель уровня не требует непосредственного обслуживания.

2.4.3 Перечень возможных неисправностей в процессе использования изделия по назначению и рекомендации по действиям при их возникновении

Возможные неисправности приведены в таблице 13.

Таблица 13

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Байпасный указатель уровня не может быть установлен в нужной точке резервуара	Размеры резьбы или фланца байпасного указателя уровня не совпадают	Модификация резервуара Возврат на предприятие
	Сломана резьба на винтовом соединении резервуара	Отремонтировать резьбу или заменить винтовое соединение
	Сломана установочная резьба на байпасном указателе уровня	Возврат на предприятие
	Расстояние между осями сосуда не соответствует такому расстоянию байпасного указателя уровня	Модификация резервуара Возврат на предприятие
	Технологические соединения не расположены параллельно друг другу	Модификация резервуара
Значение уровня по линейной шкале индикатора не соответствует действительному значению уровня	Неисправность поплавка	Очистить поплавок от загрязнений, заменить поплавок

Предельным состоянием указателя уровня считать:

- наличие механических повреждений, приводящих к потере герметичности и/или работоспособности;

- необратимое разрушение составных частей, вызванное коррозией, эрозией и старен-ем материалов;

- достижение назначенных показателей.

Отказом указателя уровня считать:

- несоответствие показаний шкалы действительным значениям контролируемой среды, диагностирование неисправного состояния;

- нарушение герметичности составных частей.

2.5 **Монтаж байпасного указателя**

2.5.1 Подготовка присоединений и опор

Камеру устанавливают вертикально в предусмотренном месте. Проверяют соосность, параллельность уплотнительных поверхностей и соответствие размеров. Нельзя стягивать несоосные патрубки болтами, подгибать камеру или передавать на неё усилия от трубопровода. Несоответствие устраняют по проектному решению до монтажа.

Верхнее и нижнее сообщения должны быть свободными, не иметь оставленных заглушек, окалины, сварочного грата и посторонних предметов. Положение соединительных линий должно исключать непредусмотренные газовые и жидкостные карманы. Длинные линии и сужения оценивают с учётом запаздывания.

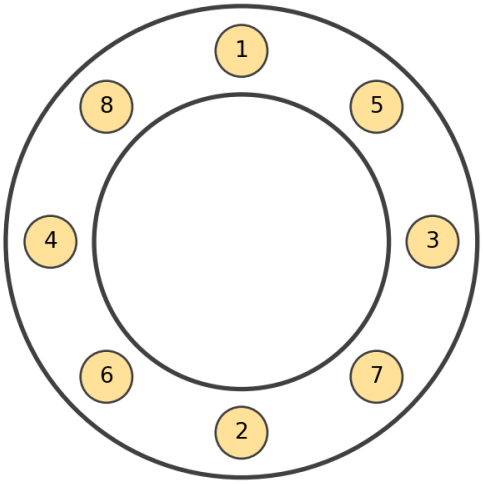
Место выбирают с возможностью чтения шкалы, доступа к арматуре, снятия нижнего окончания и извлечения поплавка. Высоту обслуживания принимают по чертежу. Индикатор располагают в зоне обзора; его поворот вокруг камеры разрешается только при сохранении предусмотренного крепления и магнитного взаимодействия.

2.5.2 Фланцевые соединения

Уплотнительные поверхности очищают совместимым способом и проверяют на отсутствие повреждений. Прокладку выбирают по среде, температуре, давлению и исполнению поверхности. Прокладка не должна перекрывать проходное сечение. Ранее обжатые прокладки повторно не применяют.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Крепёж устанавливают комплектно, без перекоса. Гайки затягивают равномерно, по диаметральным парам, в несколько проходов с контролем по карте сборки. Момент зависит от размера и материала крепежа, трения, типа прокладки и фланца; универсальное значение для всей серии ТЭК-МПУ не устанавливается.



Пример для восьми шпилек

Затягивать равномерно
в несколько проходов
по диаметральным парам.

Момент и число проходов —
по карте сборки конкретного
фланцевого соединения.

Не подтягивать крепёж соединения, находящегося под давлением.

Рисунок 22 — Пример последовательности затяжки восьмишпилечного фланца

Указание из документации другого прибора о дополнительной подтяжке на заданный процент не переносится на ТЭК-МПУ. Контроль после термоцикла и необходимость повторной затяжки определяются технологией соединения; выполнять их можно только в безопасном состоянии оборудования.

2.5.3 Резьбовые и приварные соединения

Для резьбового присоединения проверяют тип, размер и шаг резьбы. Трубная цилиндрическая, коническая и метрическая резьба не являются взаимозаменяемыми. Уплотнение выбирают по конструкции; излишки герметика не должны попадать в камеру. Усилие прикладывают к предусмотренным граням, не передавая крутящий момент на индикатор и электронные блоки.

Приварку выполняют по согласованной технологии для материалов камеры и резервуара. Поплавок, индикатор, электроника и температурочувствительные элементы защищаются или демонтируются в предусмотренном порядке. Сварочный ток не должен проходить через

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

чувствительные узлы. После сварки проводят предусмотренный контроль, очистку и проверку герметичности.

2.5.4 Арматура и дренаж

Рекомендуется предусматривать запорную арматуру между резервуаром и камерой для безопасного обслуживания. Арматура должна соответствовать рабочим параметрам и среде. Дренаж и вентиляция подключаются к безопасной системе сбора и отвода, учитывающей возможные давление, температуру и токсичность.

Рабочее положение арматуры обозначают на объекте. Частично закрытый клапан в режиме измерения создаёт запаздывание и может маскировать засорение. В рабочем режиме предусмотренные отсечные клапаны открыты полностью, если проектом не установлено иное обоснованное решение.

2.6 **Установка поплавка байпасного исполнения**

2.6.1 Убедиться, что камера отсечена, опорожнена, приведена к безопасной температуре и не находится под давлением. Подготовить опору для нижнего окончания и ёмкость для возможных остатков среды.

2.6.2 Снять предусмотренное чертежом нижнее окончание, сохранив положение демпферов и удерживающих деталей. Не допускать падения фланца или поплавка.

2.6.3 Осмотреть внутреннюю поверхность камеры и поплавок. Удалить загрязнения совместимым способом, убедиться в отсутствии вмятин, трещин и признаков поступления жидкости внутрь поплавка.

2.6.4 Сверить маркировку поплавка с паспортом и установить его в направлении, указанном изготовителем: метка «верх», стрелка или другое обозначение должны соответствовать чертежу. Не определять ориентацию только по внешней симметрии.

2.6.5 Установить демпфер, ограничители и новую прокладку в предусмотренном порядке. Собрать нижнее окончание с установленным моментом затяжки.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

2.6.6 Проверить сборку, герметичность по принятой программе и полный рабочий ход при безопасной функциональной проверке. После проверки выполнить инициализацию шкалы перед пуском.

Если направление установки не маркировано или происхождение поплавка неизвестно, сборку не вводят в работу до идентификации детали. Нельзя проверять герметичность поплавка погружением в произвольно выбранную жидкость или нагреванием без предусмотренной методики.

2.7 Монтаж надставного указателя

Перед подъёмом проверить массу и центр тяжести сборки, точки строповки и достаточность высоты. Подвижную штангу поддерживают так, чтобы не допустить изгиба. Нельзя переносить длинную сборку за один конец или подвешивать её за поплавок.

Поплавок и штангу вводят в резервуар без ударов о патрубок. Проверяют свободный ход, отсутствие пересечений с лестницами, змеевиками, мешалками и внутренними конструкциями. После закрепления монтажного фланца подтверждают вертикальность направляющей и правильность базовой отметки.

При наличии волнозащитной трубы проверяют её закрепление, чистоту и свободное сообщение с резервуаром. Недопустимы деформация трубы, посторонние предметы и отверстия с заусенцами, способными зацепить поплавок. Самовольное удлинение штанги или установка другого поплавка изменяет настройку и не допускается.

Схема пуска для надставного прибора определяется наполнением резервуара; последовательность открытия двух байпасных вентилей к нему не относится. При первичном наполнении контролируют плавное движение индикатора и отсутствие заеданий.

2.8 Монтаж двухкамерных и комбинированных исполнений

При монтаже проверяют идентификацию основной и дополнительной камер, назначение каждого присоединения и доступ к отдельным окончаниям. Дополнительная камера также может сохранять давление и жидкость после

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

опорожнения основной; подготовку к обслуживанию выполняют для каждого замкнутого объёма.

Зонд преобразователя устанавливают в предназначенный отсек. Он не должен касаться поплавка, перегородки и других внутренних деталей вне предусмотренных опор. Длину, крепление и нижнее окончание зонда проверяют по чертежу, не укорачивая его на объекте произвольно.

Положение нулей электронного канала и местной шкалы согласуют с одной физической отметкой. Различие монтажной базы не устраняют переносом делений без проверки. После заполнения сравнивают показания в нескольких точках, учитывая диапазон и нерабочие зоны каждого канала.

2.9 Электрическое подключение и настройка

Монтаж механической части завершают до электрического подключения. Кабели подключают при снятом питании и с соблюдением требований Ex-исполнения. Схемы клемм, полярность, допустимые напряжения, нагрузка, барьеры и заземление определяются РЭ фактически установленных преобразователей и сигнализаторов.

Проверяют соответствие кабельного ввода диаметру кабеля, материал уплотнения, радиусы изгиба, защиту от натяжения и воды. Невостребованные вводы закрывают штатными заглушками требуемого исполнения. Кабельные линии прокладывают с учётом электромагнитных помех и местных температур.

Настройку выполняют по перечню: единицы уровня; нижняя и верхняя точки; направление сигнала; демпфирование; режим контроля поверхности или раздела; адрес и скорость цифровой связи при её наличии; значения сигнализации и реакция на отказ. Фактические настройки заносят в протокол.

После подключения проверяют не только местный дисплей, но и показание на входе АСУ ТП, регистрацию аварийных состояний и восстановление нормального режима. Проверка сигнализатора внешним магнитом не должна вызывать неуправляемое включение оборудования.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

2.10 Подготовка индикатора и ввод в эксплуатацию

2.10.1 Предпусковая проверка

До подачи среды удостовериться в правильности сборки, установке поплавка, наличии прокладок и крепежа, закрытом положении дренажа и вентиляции и готовности безопасных отводов. Проверить, что магнитная шкала установлена в исходное состояние, соответствующее пустой камере, а сигнальные цепи подготовлены к пуску.

Проверить паспортные ограничения, готовность обогрева, отсутствие транспортировочных фиксаторов и чистоту соединительных линий. Приёмочные испытания камеры и ввод в эксплуатацию — разные операции; нельзя вместо пуска подавать в собранный прибор пробное давление 1,5P без утверждённой программы.

2.10.2 Пуск типовой байпасной схемы

Приведённая последовательность относится к обычному контролю свободной поверхности, когда верхнее сообщение соединено с газовой полостью резервуара, а нижнее — с жидкостью. Для раздела сред, полностью заполненных линий, криогенных и иных специальных процессов применяется согласованная технологическая последовательность объекта.

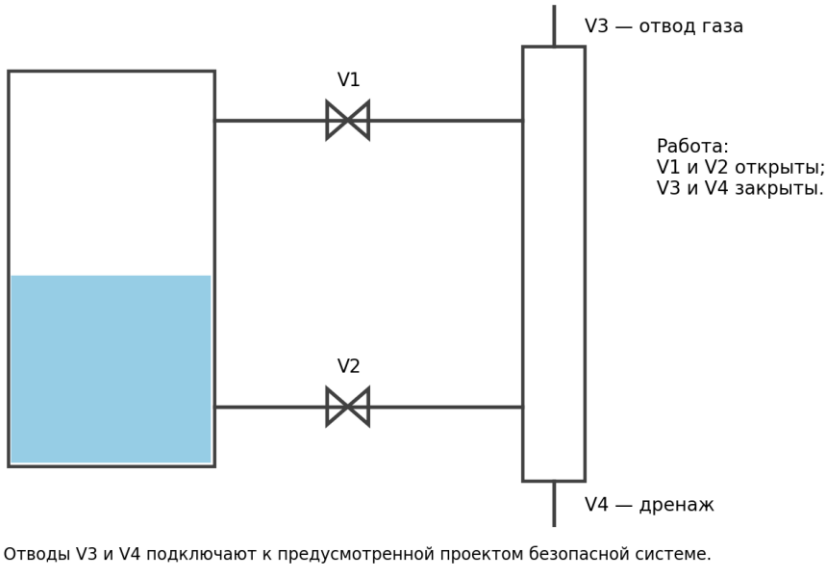


Рисунок 23 — Арматура типовой байпасной установки

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

1. При закрытых V1 и V2 убедиться, что V3 и V4 закрыты, камера собрана, безопасные отводы подключены, а разрешение на пуск получено по регламенту объекта.

2. Плавно приоткрыть верхний клапан V1 для выравнивания давления газовых полостей. Избегать быстрого перепада давления; дождаться установления условий по принятой процедуре.

3. Плавно приоткрыть нижний клапан V2. Контролировать постепенное поступление жидкости, плавное перемещение границы цветов и отсутствие течи. Не допускать резкого броска поплавка к верхнему упору.

4. После выравнивания уровня и температуры перевести V1 и V2 в полностью открытое рабочее положение. V3 и V4 оставить закрытыми. Проверить герметичность доступных соединений безопасным методом.

5. Сопоставить местную индикацию с независимым известным уровнем или допустимым контрольным способом, затем проверить электронный канал и сигнализаторы. Убедиться, что показания изменяются при изменении уровня.

6. Восстановить все временно выведенные защиты, снять наладочные имитации и оформить запись о вводе. При неустранённом расхождении прибор в штатный контроль не принимать.

Скорость открытия и время выдержки зависят от давления, температуры, объёма камеры и свойств среды. Универсальные значения секунд или долей оборота для всей серии не устанавливаются. При гидроударе, течи, резком движении поплавка или непредусмотренном шуме пуск прекращают и действуют по регламенту объекта.

2.10.3 Пуск с обогревом и после замерзания

Перед подачей продукта обогрев проверяют по его РЭ. Исключают местный перегрев, нагрев изолированного полностью заполненного объёма и превышение температуры индикатора. Уровень следует оценивать после достижения устойчивого температурного состояния.

Замёрзший прибор не вводят в работу простым открытием арматуры. Его безопасно изолируют, оттаивают предусмотренным способом, осматривают и проверяют герметичность и подвижность поплавка. После замерзания возможны скрытые повреждения камеры, арматуры и поплавка.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

2.11 Работа и контроль показаний

В штатном режиме граница цветов должна перемещаться согласованно с изменением уровня. Оператор контролирует видимость шкалы, отсутствие течи и повреждений, нормальное положение арматуры и согласованность доступных каналов. Периодичность эксплуатационных наблюдений устанавливается регламентом объекта без разборки прибора.

Сохраняющееся показание при ожидаемом изменении уровня требует проверки. Возможны закрытая арматура, засорённое сообщение, заклинивший поплавок или память роликов. Нельзя считать неподвижность шкалы доказательством постоянства уровня в резервуаре.

При изменении рецептуры, плотности, температурного режима или давления проверяют пригодность поплавка и материалов. Для другой среды необходимо согласование изготовителя; перенастройка электронного преобразователя не изменяет механические ограничения.

Значительное расхождение местного и дистанционного каналов сначала оценивают по базовым отметкам, диапазонам и состоянию гидравлических сообщений. Если оба канала зависят от одного поплавка, их совпадение не заменяет независимую проверку.

2.12 Остановка и вывод из эксплуатации

Плановую остановку выполняют по технологической инструкции установки. Нельзя оставлять полностью заполненную и герметично отсечённую камеру под воздействием обогрева или внешнего нагрева без предусмотренной защиты: тепловое расширение жидкости может вызвать рост давления.

Для обслуживания отключают связанные электрические цепи, исключают повторный пуск, надёжно изолируют прибор и подтверждают изоляцию. Через предусмотренную арматуру направляют газ и жидкость в безопасные системы, проверяют отсутствие остаточного давления и повторного его набора. После этого приводят прибор к безопасной температуре и выполняют очистку от опасных остатков.

Исходное указание об открытии арматуры при остановке не следует применять безусловно. Сохранять сообщение с резервуаром или отсекать

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

камеру следует по утверждённой схеме установки, учитывая её останов, дренирование, ремонт и возможный повторный набор давления.

2.13 Неисправности и способы их выявления

До устранения неисправности, влияющей на безопасность или достоверность, указатель исключают из используемых каналов контроля в порядке, установленном на объекте. Разборку выполняют только после безопасной подготовки. Таблица предназначена для поиска причины; она не разрешает ремонт границы давления на месте.

Таблица 14 — Диагностика неисправностей

Проявление	Возможная причина	Проверка и действие
Прибор не подходит к патрубкам	Несовпадение размеров, стандарта фланцев, резьбы или межцентрового расстояния	Сверить чертёж и заказ; не стягивать силой; согласовать исправление
Нет показания при известном наличии жидкости	Поплавок внизу, потеря плавучести, неверная ориентация, закрыто сообщение	Проверить арматуру и независимый уровень; безопасно вывести прибор и проверить поплавок
Показание не изменяется	Засорение, заклинивание, закрытая арматура, сохранённое положение роликов	Проверить сообщения и реакцию на изменение процесса; после остановки очистить и проверить ход
Постоянное смещение	Иная плотность, смещение шкалы или преобразователя, неверная базовая отметка	Сверить плотность при рабочей температуре, паспорт и монтажные отметки
Меняющееся смещение	Разность температур и плотностей столбов, газовая пробка, изменение состава	Проверить условия сообщения, обогрев и состав среды; не компенсировать только нулём
Показание запаздывает	Вязкость, сужение прохода, частично закрытый клапан, длинные линии	Проверить схему и проходимость; очистить при безопасном останове
Отдельные ролики не поворачиваются	Загрязнение или повреждение индикатора, магнитное воздействие	Выполнить безопасную магнитную проверку; заменить неисправный узел по документации
Ролики показывают несколько границ	Сбитое исходное состояние, заедание отдельных элементов	Инициализировать шкалу и проверить полный ход; не выбирать границу произвольно
Уровень колеблется	Волнение, кипение, газовые включения, вибрация	Проверить процесс; согласовать конструктивное успокоение и настройки канала

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Проявление	Возможная причина	Проверка и действие
Местный уровень меняется, электронный нет	Потеря питания, проводка, настройка или положение датчика	Проверить питание и линию по РЭ преобразователя; сверить диапазон и монтаж
Сигнализатор не переключается	Неверная высота, направление подхода, монтажный зазор или неисправность	Проверить на подъёме и опускании по его РЭ; фиксировать оба порога
Течь соединения	Повреждение прокладки, перекос, коррозия, неверная сборка	Безопасно изолировать и снять давление; осмотреть и собрать с новой прокладкой
Трещина или коррозионная течь камеры	Непригодный материал, превышение параметров, повреждение	Немедленно вывести; передать изготовителю для оценки и восстановления
Надставной поплавок заедает	Изгиб штанги, контакт с патрубком или внутренними устройствами	Безопасно подготовить резервуар; проверить геометрию без правки на месте
На разделе сред показание нестабильно	Эмульсия, изменение плотностей, неверный состав фаз в камере	Проверить свойства обеих фаз и гидравлическую схему; согласовать применимость

2.14 Действия при аварийных признаках

При течи, разрушении, превышении давления или температуры, пожаре, потере заземления либо недостоверной индикации действуют по плану реагирования объекта. Персонал должен избегать зоны возможного выброса; подход к арматуре допускается только при безопасных условиях. Автоматическое сохранение показания не является основанием продолжать эксплуатацию.

После аварийного воздействия изделие не возвращают в работу только по результату внешней магнитной проверки. Необходимо установить причину, оценить состояние границы давления, поплавка, индикатора и комплектующих и выполнить предусмотренные проверки. Решение и проведённые работы фиксируют в паспорте.

Критерии отказа по ТУ: несоответствие показаний действительному уровню, диагностированная неисправность, нарушение герметичности. Предельное состояние: повреждения с потерей герметичности или работоспособности, необратимое разрушение вследствие коррозии, эрозии и старения, достижение назначенных показателей.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

2.15 Меры безопасности при использовании изделия по назначению

2.15.1 Источником опасности при эксплуатации указателей уровня является давление контролируемой среды. Безопасность эксплуатации обеспечивается герметичностью указателя уровня и надежностью его крепления при монтаже на объекте.

2.15.2 Перед тем, как заполнить резервуар, убедитесь, что все вращающиеся ролики повернуты стороной, показывающей отсутствие жидкости. При несоблюдении этого условия прибор может неправильно показывать уровень.

2.15.3 При вводе в эксплуатацию следует проверить, что нижний и верхний фланцы измерительной камеры установлены и уплотнены, запорная арматура закрыта.

2.15.4 Указатель уровня следует вводить в эксплуатацию медленно во избежание термошока и механических нагрузок, вызванных разностью температур рабочей среды и деталей указателя уровня. Для уменьшения воздействия термошока запорную арматуру нужно открывать медленно и частично. Это позволит постепенно нагреться указателю уровня до температуры рабочей среды. Затем можно полностью открыть запорную арматуру. При эксплуатации запорная арматура должна быть полностью открыта.

2.15.5 При отключении установки рекомендуется открыть запорную арматуру, чтобы давление и температура рабочей жидкости в указателе уровня снижались постепенно вместе с давлением и температурой рабочей жидкости в резервуаре. При закрытой запорной арматуре и отключенной установке в указателе уровня останется жидкость под давлением.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

2.16 **Действия в экстремальных ситуациях**

ЗАПРЕЩАЕТСЯ



- эксплуатация указателей при нарушении герметичности уплотнений;
- эксплуатация указателей уровня, в состав которых входят преобразователи уровня во взрывозащищенном исполнении, при нарушении целостности заземления резервуара.

2.16.1 Материалы и покрытия, применяемые при изготовлении указателей уровня, не могут быть источником пожара и не поддерживают горение.

2.16.2 При соблюдении правил эксплуатации, приведенных в настоящем руководстве по эксплуатации, указатели уровня не могут быть источником возникновения аварийной ситуации.

2.16.3 При возникновении экстремальных ситуаций при эксплуатации указателей уровня, например, при превышении максимального рабочего давления, необходимо действовать согласно инструкциям, принятым в эксплуатирующей организации.

2.16.4 При эксплуатации все действия, совершаемые с указателями уровня или их составными частями (изменения в комплектности в процессе эксплуатации, ремонта или модернизации, сведения о консервации, расконсервации, переконсервации, движении изделия при эксплуатации, учет технического обслуживания и так далее) необходимо вносить в соответствующие разделы паспорта.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

3 Техническое обслуживание изделия

3.1 Общие указания

3.1.1 Надежность и правильность работы указателей уровня может быть обеспечена при условии его эксплуатации согласно настоящему руководству.

3.1.2 Указатели уровня обеспечивают возможность непрерывной работы периодами по 8000 ч без непосредственного местного обслуживания и контроля. В промежутках между указанными периодами проводятся регламентные работы в объеме, указанном в настоящем руководстве.

3.1.3 К техническому обслуживанию указателей уровня допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, обученные правилам техники безопасности и изучившие инструкцию по технике безопасности, утвержденную в установленном порядке руководством эксплуатационных служб, и изучившие настоящее руководство.

ВНИМАНИЕ



Техническое обслуживание следует выполнять немедленно, выводя указатель уровня из эксплуатации, в следующих случаях:

- из уплотнений заметны утечки;
- заметны следы коррозии или течи, трещины, «потение» в сварных соединениях;
- если при наличии жидкости в байпасной трубе указатель уровня показывает нулевой уровень жидкости.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Перед началом работ по техническому обслуживанию обязательно проверить, что:

- давление внутри указателя уровня снизилось до атмосферного;
- температура указателя уровня соответствует температуре окружающей среды и не вызовет ожогов;

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

- внутри указателя уровня были удалены все следы опасных, агрессивных, воспламеняемых жидкостей или иных веществ во избежание контакта и вдыхания их персоналом при обслуживании. В случае необходимости используйте защитные рукавицы, очки и прочие средства индивидуальной защиты.

3.2.2 Перед началом работ по техническому обслуживанию проверить герметичность указателя уровня и надежность его крепления на объекте.

3.2.3 Перед началом работ по техническому обслуживанию отключить источник электропитания составных частей указателя уровня. Защитное заземление (при наличии) не отключать. Перед подключением составных частей указателя уровня к источнику электропитания проверить надежность заземления составных частей указателя уровня, входящих в его состав.

3.3 Порядок технического обслуживания изделия

3.3.1 Техническое обслуживание при хранении включает в себя учет времени хранения и соблюдение правил хранения в соответствии с требованиями, указанными в разделе 4.

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

3.3.3 Виды регламентных работ приведены в таблице 15.

Таблица 15

Наименование проводимых работ	Примечание
1 Внешний осмотр	0,03 чел/ч
2 Удаление внешних загрязнений	0,05 чел/ч
3 Проверка наличия крепежных деталей	0,02 чел/ч
4 Очистка байпасной трубы и/или поплавка	0,1 чел/ч
5 Очистка соединителей	0,1 чел/ч
6 Проверка состояния наружного заземления составных частей	0,1 чел/ч
7 Проверка работоспособности	0,1 чел/ч

3.3.3.1 При проведении внешнего осмотра проверить:

- правильность оформления паспорта на указатель уровня (в разделе изменений, если они имеются, должны быть сделаны соответствующие записи);

- отсутствие механических повреждений;

- целостность кабелей связи составных частей указателя уровня (отсутствие видимых резких загибов, замятий и так далее, которые могут привести к нарушению целостности электрических цепей и их изоляции);

- четкость надписей, соответствие их требованиям соответствующего раздела руководства по эксплуатации;

- сохранность пломб составных частей указателя уровня.

3.3.3.2 Удаление внешних загрязнений, при необходимости, проводить с помощью ветоши, щетки или кисти специальными моющими растворами (вода с добавлением поверхностно-активных веществ от 0,1 % до 0,5 %), растворами уксусной или щавелевой кислот, полученные растворением 100 г кислоты в 10 л воды.

Допускается использовать другие средства, применение которых предусмотрено нормативно-техническими документами, действующими в условиях заказа.

3.3.3.3 Проверку наличия крепежных деталей осуществлять внешним осмотром. При необходимости крепления подтянуть.

3.3.3.4 Байпасную трубу указателя уровня и поплавок необходимо очищать, если применяемые продукты склонны к налипанию. Перед очисткой отсоединить прибор от технологических соединений и источника электропитания (при наличии).

ВНИМАНИЕ



В байпасной трубе возможно наличие горячей, токсичной или едкой среды. Существует опасность для здоровья вследствие выбрызгивания жидкости. Возможны ожоги рук, ног и лица, а также прижигания химическими веществами и отравления. До открывания сосуда спустить из него давление. Следует пользоваться защитной одеждой (перчатки, защита для лица, возможно противогаз).

Для очистки байпасной трубы указателя уровня необходимо:

- демонтировать дренажный фланец;

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

- открутить вентиляционную пробку;

- тщательно очистить прибор;

- если поплавок также требует очистки, извлечь его из байпасной трубы в соответствии с п. 2.3.4. Перед демонтажем поплавка следует закрыть запорную арматуру и полностью опустошить байпасную трубу. При отсутствии запорной арматуры требуется опустошить основной резервуар. После поведения очистки монтаж поплавка произвести в соответствии с п. 2.3.3.

3.3.3.5 Проверку крепления кабелей выполнять в следующей последовательности:

- отключить электропитание;

- снять крышку блока электронного;

- протянуть контакты клеммных колодок;

- установить крышку.

3.3.3.6 Состояние наружного заземления составных частей указателя уровня проверить внешним осмотром. Заземляющие винты должны быть затянутыми, место присоединения заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено. При необходимости заземляющие винты и место присоединения заземляющего проводника очистить и смазать консистентной смазкой.

3.3.3.7 Проверку работоспособности указателя уровня проводить в соответствии с п. 2.2.2.2.

3.4 Консервация (расконсервация, переконсервация)

3.4.1 Указатели уровня подлежат поставке потребителю без проведения консервации. Консервация составных частей указателей уровня проводится только при поставке указателей уровня с приемкой РМРС, на экспорт и по специальному требованию потребителя в соответствии с условиями договора поставки.

3.4.2 Консервация указателя уровня и его составных частей производится с помощью статического осушения воздуха с применением чехлов из полимерных пленок с размещением в них силикагеля по ГОСТ 3956. Вариант защиты ВЗ-10 в соответствии с ГОСТ 9.014.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

3.4.3 Методы и средства консервации и упаковки обеспечивают сохранность указателя уровня и его составных частей в пределах гарантийного срока хранения без переконсервации.

3.4.4 Расконсервация указателя уровня и его составных частей, законсервированных по варианту защиты ВЗ-10 в соответствии с ГОСТ 9.014, заключается в разгерметизации тары, удалении изоляционных тканей, снятии полимерного чехла и удалении мешочков с силикагелем.

3.4.5 Переконсервация указателя уровня и его составных частей, законсервированных по варианту ВЗ-10 в соответствии с ГОСТ 9.014, заключается в частичном вскрытии внутренней упаковки и замене осушителя с последующей герметизацией внутренней упаковки.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

4 Хранение

4.1 Указатель уровня и его составные части следует хранить под навесом или в помещениях, где колебания температуры и влажности несущественно отличаются от колебаний на открытом воздухе. Условия хранения указателей соответствуют условиям 6 по ГОСТ 15150.

4.2 Указатель уровня и его составные части на складе должны размещаться комплектно. Товаросопроводительная и эксплуатационная документация должна храниться вместе с указателем уровня.

4.3 Гарантийный срок хранения 36 месяцев.

4.4 Возможность дальнейшего увеличения срока хранения должна быть согласована с предприятием-изготовителем по результатам ревизии, производимой за счет потребителя.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование указателей уровня в упаковке предприятия-изготовителя осуществляется в крытом транспорте любого вида, в том числе и на самолетах. Условия транспортирования указателей соответствуют условиям 6 по ГОСТ 15150.

5.2 Указатели уровня в упаковке для транспортирования выдерживают:

- воздействие температур от минус 60 °С до плюс 70 °С;

- воздействие относительной влажности (95 ± 3) % при 35 °С;

- механические удары многократного действия с пиковым ударным ускорением до 147 м/с^2 (15 g) при длительности действия ударного ускорения от 5 до 10 мс;

- воздействие вибрации в диапазоне частот от 10 до 500 Гц: при частотах от 10 до 60 Гц – с амплитудой перемещения 0,35 мм и при частотах от 60 до 500 Гц – с амплитудой ускорения 49 м/с^2 (5 g).

5.3 При перевозке ящиков с указателями уровня в контейнерах способ укладки ящиков должен исключать возможность их перемещения внутри контейнера.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Приложение А

(обязательное)

Указания по оформлению заказа указателей уровня

А.1 Формирование кода заказа на указатель уровня магнитный (байпасный, боковой монтаж)

ТЭК-МПУ -Б-В-ББ-ФС-20/16/В-1500/1500-304-ПП-О-1/МКВ/Р1- В -КЗ/G1/2-ФЗ/G1/2- Д -900/1,6/80- О ГРВТ.407611.002 ТУ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

1 **Исполнение**

Б байпасного типа

ББ байпасного типа с дублирующей камерой

КБ байпасного типа с комбинированной камерой

2 **Назначение**

В контроль верхнего уровня жидкости

Р контроль уровня раздела фаз (необходимо указать плотности обеих сред в пункте 15)

3 **Присоединение**

ББ бок-бок

ВБ верх-бок

БН бок-низ

ВН верх-низ

4 **Тип подключения к процессу**

ФС фланцевое по ГОСТ 12815

ФТ фланцевое по ГОСТ 33259

ФЕ фланцевое по EN 1092-1

ФД фланцевое по DIN 2526

ФА фланцевое по ANSI/ASME B16.5

СС свободный фланец по ГОСТ 12815

СТ свободный фланец по ГОСТ 33259

СЕ свободный фланец по EN 1092-1

СД свободный фланец по DIN 2526

СА свободный фланец по ANSI/ASME B16.5

НМ резьбовое, наружная метрическая резьба

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

НТ резьбовое, наружная трубная резьба G

НК резьбовое, наружная коническая резьба NPT

ВМ резьбовое, внутренняя метрическая резьба

ВТ резьбовое, внутренняя трубная резьба G

ВК резьбовое, внутренняя коническая резьба NPT

ГМ накидная гайка, метрическая резьба

ГТ накидная гайка, трубная резьба G

ГК накидная гайка, коническая резьба NPT

ПП патрубок под приварку

X специальное исполнение по согласованию (указать вне кода заказа)

5 **Параметры подключения к процессу**

- **для фланцевых соединений**:

XX/XX/XX номинальный диаметр / номинальное давление / исполнение уплотнительной поверхности

Пример *– 50/16/B*

- **для резьбовых соединений**:

XX размер и шаг резьбы

Пример *– 27**x**1,5; 1”*

- **для приварных соединений**:

XX наружный диаметр в миллиметрах или дюймах

Пример *– 50; 2”*

6 **Межцентровое расстояние* и длина шкалы индикатора, мм**

XX/XXуказать необходимое значение

Пример *– 500/500 –* ***межцентровое расстояние*** *500* ***мм*** */* ***шкала***

---

* Следует указывать:

- для варианта ББ («бок-бок») – расстояние между осями присоединительных патрубков;

- для варианта ВБ («верх-бок») – расстояние между осью нижнего присоединительного патрубка и уплотнительной поверхностью верхнего фланца;

- для варианта БН («бок-низ») – расстояние между уплотнительной поверхностью нижнего фланца и осью верхнего присоединительного патрубка;

- для варианта ВН («верх-низ») – расстояние между уплотнительными поверхностями нижнего и верхнего фланцев.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

индикатора *0...500* ***мм***

7 **Материал измерительной камеры**

304	нержавеющая сталь AISI 304
321	нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
316L	нержавеющая сталь AISI 316L
316T	нержавеющая сталь AISI 316Ti
304T	нержавеющая сталь AISI 304 с футеровкой PTFE
Ti	титан
PP	полипропилен PP
PVC	поливинилхлорид PVC
X	специальное исполнение по согласованию (указать вне кода заказа)

8 **Тип и исполнение шкалы индикатора**

ПП	полипропиленовые ролики (IP66)
ГР	полипропиленовые ролики, (IP68)
КР	керамические ролики (IP66)
О	шкала отсутствует

9 **Исполнение преобразователя уровня и способ его монтажа**

О	отсутствует
Р2	радиоволновой волноводный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА и дополнительным цифровым выходным сигналом, без местной индикации, установка в основную измерительную камеру
РД2	радиоволновой волноводный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА и дополнительным цифровым выходным сигналом, с местной индикацией, установка в основную камеру
РБ2	радиоволновой волноводный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА и дополнительным цифровым выходным сигналом, без местной индикации, установка в дополнительную байпасную камеру

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

РБД2 радиоволновой волноводный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА и дополнительным цифровым выходным сигналом, с местной индикацией, установка в дополнительную байпасную камеру

М магнитострикционный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА и дополнительным цифровым выходным сигналом, без местной индикации

МБ магнитострикционный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА и дополнительным цифровым выходным сигналом, без местной индикации, установка в дополнительную байпасную камеру

МД магнитострикционный преобразователь уровня с выходным в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА и дополнительным цифровым выходным сигналом, с местной индикацией

МБД магнитострикционный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА и дополнительный цифровой выходной сигнал, с местной индикацией, установка в дополнительную байпасную камеру

Г герконовый преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА, без местной индикации

ГБ герконовый преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА, без местной индикации, установка в дополнительную байпасную камеру

ГД герконовый преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА, с местной индикацией

ГБД герконовый преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА, с местной индикацией, установка в дополнительную байпасную камеру

X специальное исполнение по согласованию (указать вне кода заказа)

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

10 **Сигнализатор уровня**

О отсутствует

_/МКВ/____ магнитный концевой выключатель МКВ

_/КС_/_/___/____ контактный сигнализатор уровня

11 **Вид взрывозащиты электронных блоков преобразователя уровня и сигнализаторов уровня**

О невзрывозащищенное исполнение

В взрывонепроницаемая оболочка

И искробезопасная электрическая цепь

12 **Верхнее окончание измерительной камеры**

КГ колпачок глухой

КЗ/ХХ колпачок с резьбовой заглушкой (указать тип и размер резьбы)

КВ/ХХ колпачок с вентиляционным краном (указать тип и размер резьбы)

КП/ХХ колпачок с патрубком под приварку (указать длину, наружный диаметр и толщину стенки патрубка)

ФГ фланец глухой

Ф/ХХ фланец вентиляционный (указать диаметр, давление и тип уплотнительной поверхности в формате п. 5)

ФЗ/ХХ фланец с резьбовой заглушкой (указать тип и размер резьбы)

ФВ/ХХ фланец с вентиляционным краном (указать тип и размер резьбы или фланцевого соединения в формате п. 5)

ФП/ХХ фланец с патрубком под приварку (указать длину, наружный диаметр и толщину стенки патрубка)

С специальное исполнение по согласованию (указать вне кода заказа)

13 **Нижнее окончание измерительной камеры**

Ф/Г фланец глухой

Ф/ХХ фланец дренажный (указать диаметр, давление и тип уплотнительной поверхности в формате п. 5)

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

ФЗ/ХХ фланец с резьбовой заглушкой (указать тип и размер резьбы)

ФД/ХХ фланец с дренажным краном (указать тип и размер резьбы или фланцевого соединения в формате п. 5)

ФП/ХХ фланец с патрубком под приварку (указать длину, наружный диаметр и толщину стенки патрубка)

С специальное исполнение по согласованию (указать вне кода заказа)

14 **Демпферные пружины**

О отсутствуют

Д демпферные пружины сверху и снизу

15 **Характеристики контролируемой среды и процесса**

ХХ / плотность среды*, кг/м³

ХХ / рабочее давление, МПа

ХХ рабочая температура, °С

16 **Вид приемки**

О с приемкой ОТК

М с приемкой РМРС

Р с приемкой РКО

А для ОАЭ

17 **Класс безопасности**

(**поле заполняется при заказе изделия для применения на ОАЭ**)

ХХ 2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ, 4Н

Примечания

1 При заказе указателя уровня без шкалы и поплавка допускается использовать наименование Камера уровнемерная ТЭК-МПУ.

2 При оформлении заказа обозначение (децимальный номер) изделия допускается не указывать.

---

* В случае измерения уровня раздела фаз указываются значения плотностей и нижней и верхней фазы.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

А.2 Формирование кода заказа на указатель уровня магнитный (надставной, верхний монтаж)

ТЭК-МПУ -Н-ФС-80/16/В-2100/1800/200-304-ПП-М-0-В-КГ-900/1,6/80- 0 ГРВТ.407611.002 ТУ

1 2 3 4 5 6 7 8 9 11 12

1 **Тип подключения к процессу**

ФС	фланцевое по ГОСТ 12815
ФТ	фланцевое по ГОСТ 33259
ФЕ	фланцевое по EN 1092-1
ФД	фланцевое по DIN 2526
ФА	фланцевое по ANSI/ASME B16.5
СС	свободный фланец по ГОСТ 12815
СТ	свободный фланец по ГОСТ 33259
СЕ	свободный фланец по EN 1092-1
СД	свободный фланец по DIN 2526
СА	свободный фланец по ANSI/ASME B16.5
НМ	резьбовое, наружная метрическая резьба
НТ	резьбовое, наружная трубная резьба G
НК	резьбовое, наружная коническая резьба NPT
ВМ	резьбовое, внутренняя метрическая резьба
ВТ	резьбовое, внутренняя трубная резьба G
ВК	резьбовое, внутренняя коническая резьба NPT
ГМ	накидная гайка, метрическая резьба
ГТ	накидная гайка, трубная резьба G
ГК	накидная гайка, коническая резьба NPT
ПП	патрубок под приварку
Х	специальное исполнение по согласованию (указать вне кода заказа)

2 **Параметры подключения к процессу**

- **для фланцевых соединений**:

XX/XX/XX номинальный диаметр / номинальное давление / исполнение уплотнительной поверхности

Пример *– 50/16/В*

- **для резьбовых соединений**:

XX размер и шаг резьбы

Пример *– 50**х**1,5; 2”*

- **для приварных соединений**:

XX наружный диаметр в миллиметрах или дюймах

Пример *– 50; 2”*

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

3 **Общая допустимая длина погружной части / диапазон контроля / «мертвая» зона, мм**

XX / XX / XX

Пример** – 2500/1100/200, **где** 2500 **мм** – **общая погружная часть**, 1100 **мм** – **диапазон контроля,*

*200 **мм** – «**мертвая**» **зона***

4 **Материал измерительной камеры**

304	нержавеющая сталь AISI 304
321	нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
316L	нержавеющая сталь AISI 316L
316T	нержавеющая сталь AISI 316Ti
304T	нержавеющая сталь AISI 304 с футеровкой PTFE
Ti	титан
PP	полипропилен PP
PVC	поливинилхлорид PVC
X	специальное исполнение по согласованию (указать вне кода заказа)

5 **Тип и исполнение шкалы индикатора**

ПП	полипропиленовые ролики, IP66
ГР	полипропиленовые ролики, IP68
КР	керамические ролики, IP66

6 **Исполнение преобразователя уровня и способ его монтаж**

О	отсутствует
М	магнитострикционный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА и дополнительным цифровым выходным сигналом, без местной индикации
МД	магнитострикционный преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА и дополнительным цифровым выходным сигналом, с местной индикацией
Г	герконовый преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА, без местной индикации
ГД	герконовый преобразователь уровня с выходным сигналом в виде силы постоянного тока от 4 до 20 мА, с местной индикацией
X	специальное исполнение по согласованию (указать вне кода заказа)

7 **Сигнализатор уровня**

О	отсутствует

* Указывается вверх от верхней точки «мертвой» зоны

_/МКВ/____ магнитный концевой выключатель МКВ

8 **Вид взрывозащиты электронных блоков сигнализаторов и преобразователя уровня**

О невзрывозащищенное исполнение

В взрывонепроницаемая оболочка

И искробезопасная электрическая цепь

9 **Верхнее окончание измерительной камеры**

КГ колпачок глухой

КЗ/ХХ колпачок с резьбовой заглушкой (указать тип и размер резьбы)

КВ/ХХ колпачок с вентиляционным краном (указать тип и размер резьбы или фланцевого соединения в формате п. 2)

ФГ фланец глухой

ФЗ/ХХ фланец с резьбовой заглушкой (указать тип и размер резьбы)

ФВ/ХХ фланец с вентиляционным краном (указать тип и размер резьбы или фланцевого соединения в формате п. 2)

С специальное исполнение по согласованию (указать вне кода заказа)

10 **Волнозащитная труба** (**только для условного диаметра** > DN80)

О отсутствует

В волнозащитная труба входит в комплект поставки

11 **Характеристики контролируемой среды и процесса**

ХХ/ плотность среды, кг/м³

ХХ/ рабочее давление, МПа

ХХ рабочая температура, °С

12 **Вид приемки**

О с приемкой ОТК

М с приемкой РМРС

Р с приемкой РКО

А для ОАЭ

13 **Класс безопасности**

(**поле заполняется при заказе изделия для применения на ОАЭ**)

ХХ 2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ, 4Н

Примечание – При оформлении заказа обозначение (децимальный номер) изделия допускается не указывать.

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

А.3 **Формирование кода заказа для опции «Сигнализатор уровня – магнитный концевой выключатель»**

2	/	МКВ	/	Р1
1		2		3

1 **Количество концевых выключателей, шт.**

2 **Модель концевого выключателя**

МКВ магнитный сигнализатор ТЭК-МСУ-Б

Х специальное исполнение по согласованию (указать вне кода заказа)

3 **Тип выходного сигнала**

Р1 один релейный, независимый переключающий контакт SPDT

NAMUR NAMUR в соответствии с ГОСТ IEC 60947-5-6

А.4 **Формирование кода заказа для опции «Сигнализатор уровня – контактный сигнализатор уровня»**

1	/	КСВ	/	Б	/	500-700	/	Р1
1		2		3		4		5

1 **Количество сигнализаторов уровня, шт.**

2 **Тип сигнализатора уровня**

КСВ вибрационный сигнализатор

КСУ ультразвуковой сигнализатор

Х специальное исполнение (указать вне кода заказа)

3 **Тип монтажа**

Б боковой монтаж (к камере снаружи на заданной высоте приварены патрубки с внутренней резьбой)

В вертикальный, монтаж в основную камеру

4 **Количество и расстояние до точек контроля, мм (указывается вверх от оси нижнего присоединительного патрубка)**

В случае контроля нескольких точек, расстояния до них указывают через дефис.

***Пример** – 500-700 **означает две точки контроля**, 500 **и** 700 **мм вверх от оси нижнего присоединительного патрубка**.*

5 **Вид выходного сигнала**

Р1 один релейный, независимый переключающий контакт SPDT

Р2 два релейных, независимые переключающие контакты SPDT

РР релейный, два независимых переключающих контакта SPDT, и сигнализация исправности

РД релейный, два созависимых переключающих контакта DPDT

ТР транзистор PNP/NPN 9,6...35 В постоянного тока

NAMUR NAMUR в соответствии с ГОСТ IEC 60947-5-6

А1 дискретный 7/14 мА, двухпроводный

A2 дискретный 8/16 мА, двухпроводный

A3 дискретный 4/20 мА, двухпроводный

A4(X1/X2) дискретный X1/X2 мА, двухпроводный, указать значения силы постоянного тока X1/X2 из диапазона от 4 до 20 мА

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Альтернативная форма заказа

Указатель уровня магнитный (байпасный, боковой монтаж) ТЭК-МПУ-Б-В-ББ-ФС-20/16/В-1500/1500-304-ПР-0-1/МКВ/Р1-В-К3/G1/2-ФЗ/G1/2-Д-900/1,6/80-0-БГ

1 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 18

1 Исполнение

Б	байпасного типа
2Б	байпасного типа с дублирующей камерой
КБ	байпасного типа с комбинированной камерой

2 Назначение

В	измерение верхнего уровня жидкости
Р	измерение уровня раздела фаз

3 Присоединение

ББ	бок-бок
ВБ	верх-бок
БН	бок-низ
ВН	верх-низ

4 Тип подключения к процессу

ФС	фланцевое по ГОСТ 12815-80
ФТ	фланцевое по ГОСТ 33259-2015
ФЕ	фланцевое по EN1092-1
ФД	фланцевое по DIN2526
ФА	фланцевое по ANSI/ASME B16.5
СС	свободный фланец по ГОСТ 12815-80
СТ	свободный фланец по ГОСТ 33259-2015
СЕ	свободный фланец по EN1092-1
СД	свободный фланец по DIN 2526
СА	свободный фланец по ANSI/ASME B16.5
НМ	резьбовое, наружная метрическая резьба
НТ	резьбовое, наружная трубная резьба G
НК	резьбовое, наружная коническая резьба NPT
ВМ	резьбовое, внутренняя метрическая резьба
ВТ	резьбовое, внутренняя трубная резьба G
ВК	резьбовое, внутренняя коническая резьба NPT
ГМ	накидная гайка, метрическая резьба
ГТ	накидная гайка, трубная резьба G
ГК	накидная гайка, коническая резьба NPT
ПП	патрубок под приварку
Х	спец. исполнение (указать вне кода заказа)

5 Параметры подключения к процессу

Для фланцевых соединений (пример – 50/16/В):

XX /	номинальный диаметр
XX /	номинальное давление
XX	исполнение уплотнительной поверхности

Для резьбовых соединений (пример – 27х1,5; 1"):

XX	размер и шаг резьбы

Для приварных соединений (пример – 50; 2"):

XX	наружный диаметр в мм или дюймах

6 Межцентровое расстояние** / длина шкалы

XX/ XX	указать необходимое значение в мм, *Пример: 500/500 – межцентровое расстояние 500мм / шкала 0...500 мм*

7 Материал камеры указателя

304	нержавеющая сталь AISI 304
321	нержавеющая сталь 12Х18Н10Т
316L	нержавеющая сталь AISI 316L
316T	нержавеющая сталь AISI 316Ti
304T	нержавеющая сталь AISI 304 с футеровкой PTFE
Ti	титан
PP	полипропилен PP
PVC	поливинилхлорид PVC
Х	спец. исполнение по согласованию *(указать вне кода заказа)*

8 Тип и исполнение индикатора

ПР	полипропиленовые ролики, IP66
ГР	полипропиленовые ролики, IP68
КР	керамические ролики, IP66

9 Тип электронного преобразователя уровня и его монтажа

0	отсутствует
Р2	рефлекс-радарный, без дисплея, установка в основную камеру, выходной сигнал 4-20мА + HART
РД2	рефлекс-радарный, с дисплеем, установка в основную камеру, выходной сигнал 4-20мА + HART
РБ2	рефлекс-радарный, без дисплея, установка в дополнительную байпасную камеру, выходной сигнал 4-20мА + HART
РБД2	рефлекс-радарный, с дисплеем, установка в дополнительную байпасную камеру, выходной сигнал 4-20мА + HART
М	магнитострикционный, без дисплея, выходной сигнал 4-20мА + HART
МБ	магнитострикционный, без дисплея, установка в дополнительную байпасную камеру, выходной сигнал 4-20мА + HART

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

МД магнитострикционный с дисплеем, выходной сигнал 4-20мА + HART
МБД магнитострикционный с дисплеем, установка в дополнительную байпасную камеру, выходной сигнал 4-20мА + HART
Г герконовый, без дисплея, выходной сигнал 4-20мА
ГБ герконовый, без дисплея, установка в дополнительную байпасную камеру, выходной сигнал 4-20мА
ГД герконовый, с дисплеем, выходной сигнал 4-20мА
ГБД герконовый, с дисплеем, установка в дополнительную байпасную камеру, выходной сигнал 4-20мА
Х спец. исполнение по согласованию *(указать вне кода заказа)*

10 Сигнализатор уровня

0 отсутствует
/МКВ/ магнитный концевой выключатель МКВ *(см. код заказа на стр. 63)*
_/КС_/_/__/__ контактный сигнализатор уровня *(см. код заказа на стр. 63)*

11 Вид взрывозащиты

О невзрывозащищенное исполнение
В взрывонепроницаемая оболочка
И искробезопасная электрическая цепь

12 Верхнее окончание колонки

КГ Колпачок глухой
КЗ/ХХ Колпачок с резьбовой заглушкой *(указать тип и размер резьбы)*
КВ/ХХ Колпачок с вентиляционным краном *(указать тип и размер резьбы)*
КП/ХХ Колпачок с патрубком под приварку *(указать длину, наружный диаметр и толщину стенки)*
ФГ Фланец глухой
Ф/ХХ Фланец вентиляционный *(указать диаметр, давление и тип уплотнительной поверхности в формате п.5)*
ФЗ/ХХ Фланец с резьбовой заглушкой *(указать тип и размер резьбы)*
ФВ/ХХ Фланец с вентиляционным краном *(указать тип и размер резьбы или фланцевого соединения в формате п.5)*
ФП/ХХ Фланец с патрубком под приварку *(указать длину, наружный диаметр и толщину стенки)*
Х спец. исполнение *(указать вне кода заказа)*

13 Нижнее окончание колонки

ФГ Фланец глухой
Ф/ХХ Фланец дренажный *(указать диаметр, давление и тип уплотнительной поверхности в формате п.5)*
ФЗ/ХХ Фланец с резьбовой заглушкой *(указать тип и размер резьбы)*
ФД/ХХ Фланец с дренажным краном *(указать тип и размер резьбы или фланцевого соединения в формате п.5)*
ФП/ХХ Фланец с патрубком под приварку *(указать длину, наружный диаметр и толщину стенки патрубка)*
Х спец. исполнение по согласованию *(указать вне кода заказа)*

14 Демпферные пружины

0 отсутствуют
Д демпферные пружины сверху и снизу

15 Параметры процесса

ХХ/ Минимальная плотность жидкости кг/м³ /
ХХ/ Макс. температура среды, °С /
ХХ Максимальное давление, кг/см²

16 Вид приемки

О с приемкой ОТК
М с приемкой РМРС
Р с приемкой РРР
А для ОАЭ

17 Класс безопасности по НП-001-15, НП-022-17, НП-016-05, НД2-020101-112

ХХ указать необходимый класс из перечня 4, 4Н, 3, 3Н, 3НУ, 2Н, 2НУ *(указывается при необходимости)*

18 Госповерка преобразователя уровня

БГ госповерка не требуется
ГП с госповеркой

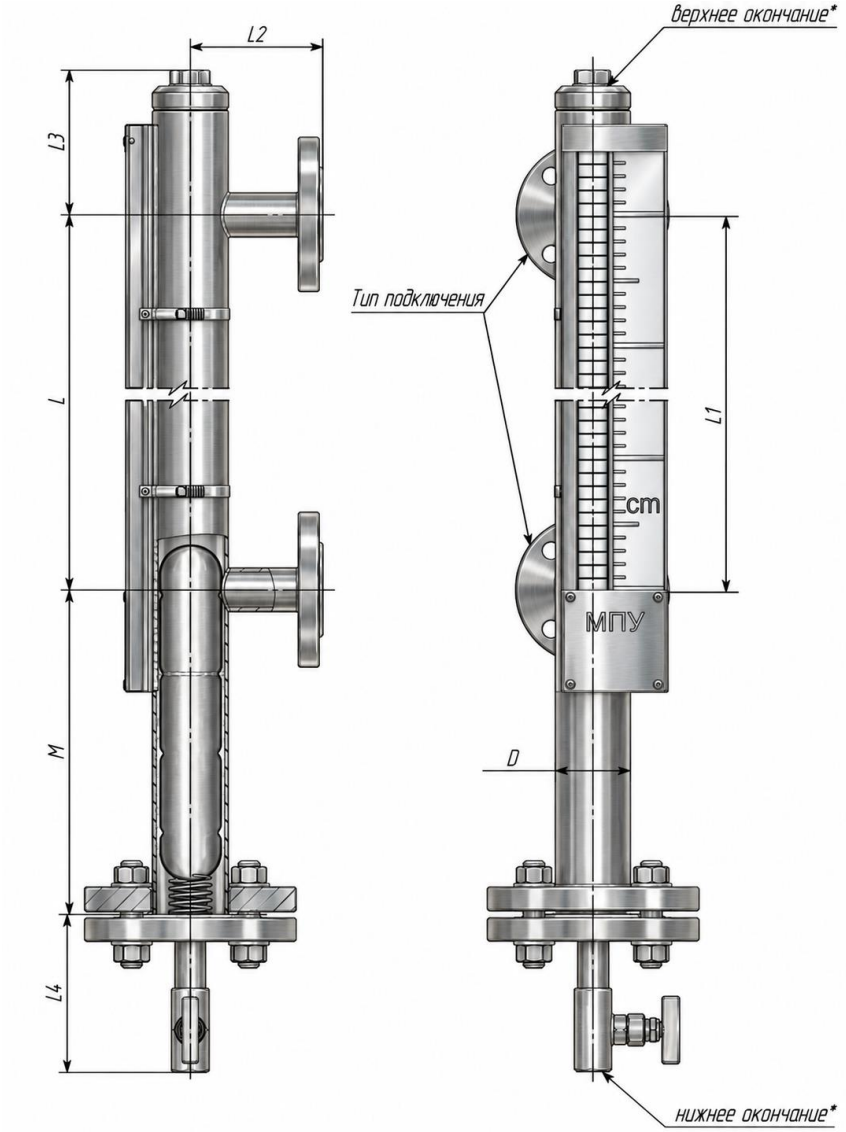
**при измерении уровня раздела фаз указать значения плотностей и нижней, и верхней фазы.*
***- для варианта ББ («бок-бок») – расстояние между осями присоединительных патрубков*
- для варианта ВБ («верх-бок») – расстояние между осью нижнего присоединительного патрубка и уплотнительной поверхностью верхнего фланца
- для варианта БН («бок-низ») – расстояние между уплотнительной поверхностью нижнего фланца и осью верхнего присоединительного патрубка
- для варианта ВН («верх-низ») – расстояние между уплотнительными поверхностями нижнего и верхнего фланцев

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Приложение Б

(обязательное)

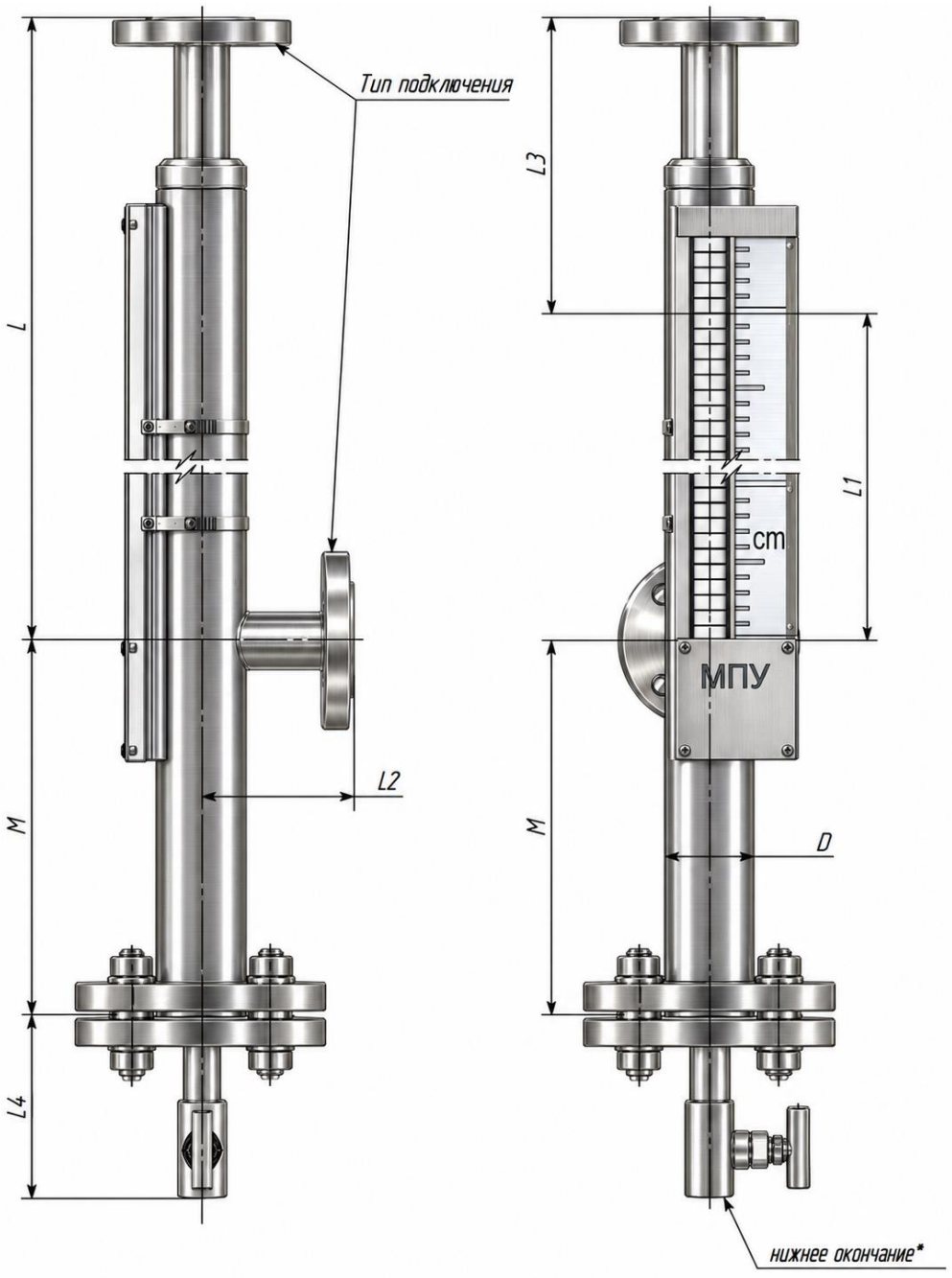
Габаритные и установочные размеры указателей уровня



L - расстояние между элементами присоединения, мм;
L1 - рабочая область шкалы индикатора, мм;
L2 - расстояние от присоединения до оси измерительной камеры, мм;
L3 - верхний неизмеряемый уровень, мм;
L4 - высота нижнего окончания измерительной камеры, мм;
M - нижний неизмеряемый уровень, мм;
D - диаметр измерительной камеры, мм;
** по заказу.*

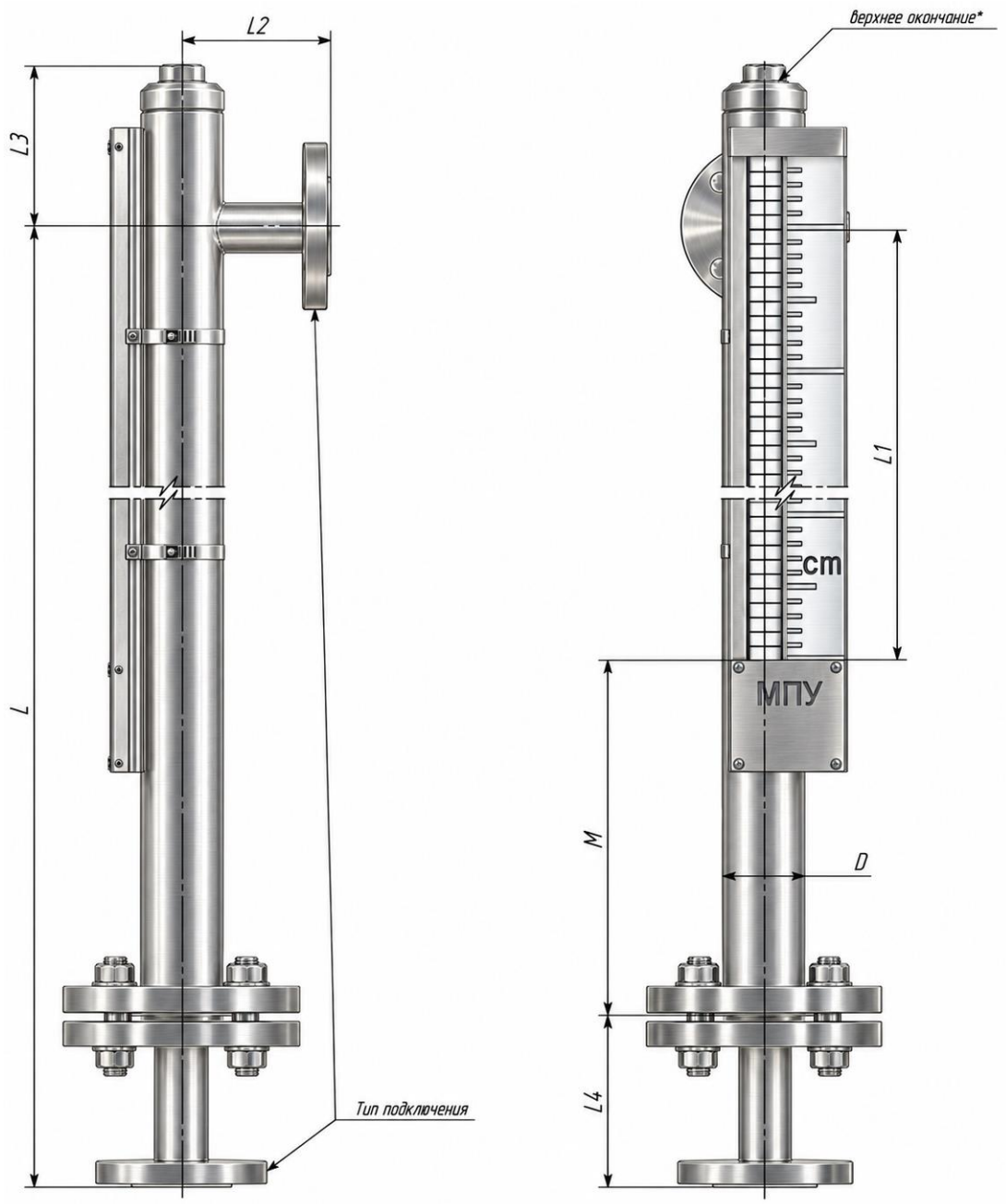
Рисунок Б.1 – Габаритные и установочные размеры указателей уровня байпасных ТЭК-МПУ-Б с фланцевым способом присоединения (способ монтажа бок-бок) с дренажным краном и заглушкой

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001



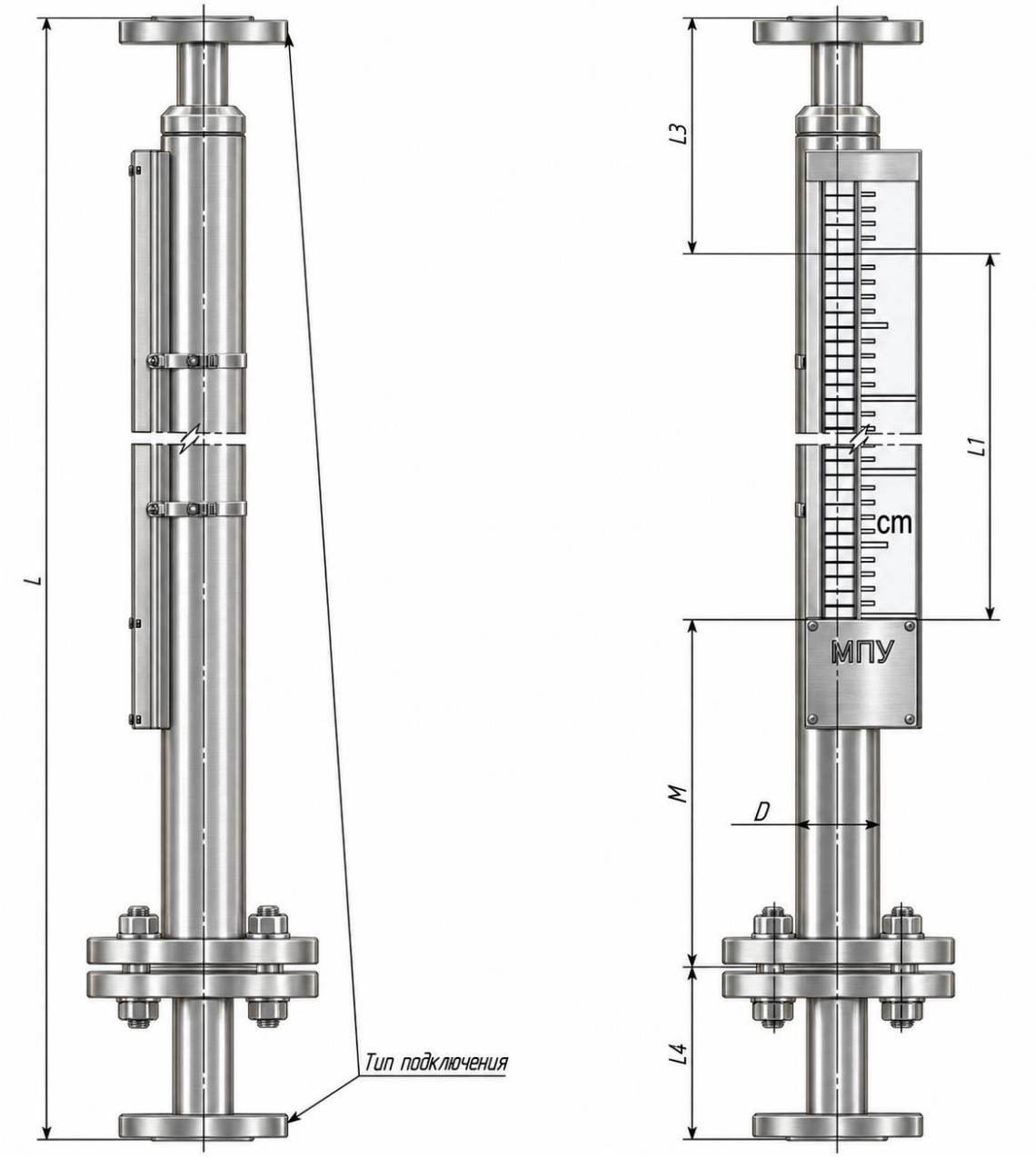
L - расстояние между элементами присоединения, мм;
L1 - рабочая область шкалы индикатора, мм;
L2 - расстояние от присоединения до оси измерительной камеры, мм;
L3 - верхний неизмеряемый уровень, мм;
L4 - высота нижнего окончания измерительной камеры, мм;
M - нижний неизмеряемый уровень, мм;
D - диаметр измерительной камеры, мм;
** по заказу.*

Рисунок Б.2 – Габаритные и установочные размеры указателей уровня байпасных ТЭК-МПУ-Б с фланцевым способом присоединения (способ монтажа верх-бок) с дренажным краном



L - расстояние между элементами присоединения, мм;
L1 - рабочая область шкалы индикатора, мм;
L2 - расстояние от присоединения до оси измерительной камеры, мм;
L3 - верхний неизмеряемый уровень, мм;
L4 - высота нижнего окончания измерительной камеры, мм;
M - нижний неизмеряемый уровень, мм;
D - диаметр измерительной камеры, мм;
** по заказу.*

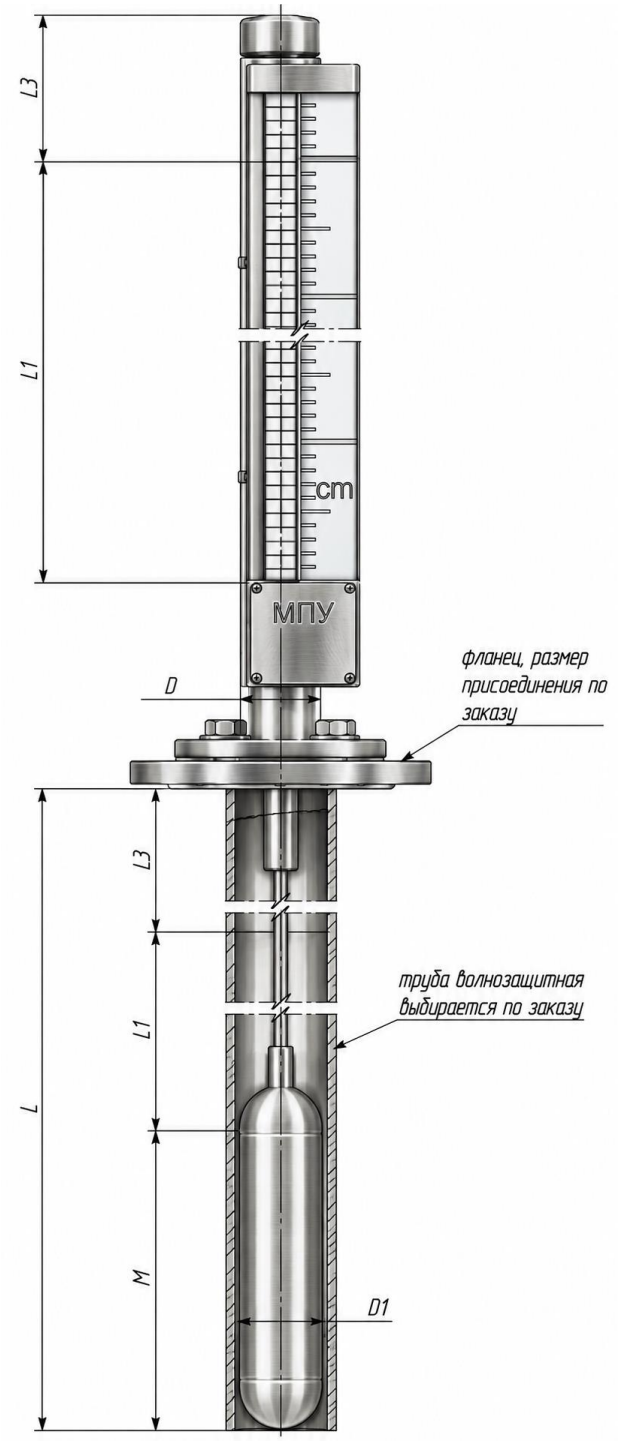
Рисунок Б.3 – Габаритные и установочные размеры указателей уровня байпасных ТЭК-МПУ-Б с фланцевым способом присоединения (способ монтажа бок-низ) с заглушкой



L - расстояние между элементами присоединения, мм;
L1 - рабочая область шкалы индикатора, мм;
L3 - верхний неизмеряемый уровень, мм;
L4 - высота нижнего окончания измерительной камеры, мм;
M - нижний неизмеряемый уровень, мм;
D - диаметр измерительной камеры, мм;

Рисунок Б.4 – Габаритные и установочные размеры указателей уровня байпасных ТЭК-МПУ-Б с фланцевым способом присоединения (способ монтажа верх-низ)

Примечание – Чертежи с габаритными и установочными размерами указателей уровня байпасных ТЭК-МПУ-Б с иными способами присоединения не приводятся ввиду того, что изменению подвергнут только тип подключения к процессу.



L - длина погружаемой части указателя уровня, мм;
L1 - рабочая область шкалы индикатора, мм;
L3 - верхний неизмеряемый уровень, мм;
M - нижний неизмеряемый уровень, мм;
D - диаметр измерительной камеры, мм;
D1 - диаметр поплавка, мм;

Рисунок Б.5 – Габаритные и установочные размеры указателей уровня байпасных ТЭК-МПУ-Н с фланцевым способом присоединения

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

Приложение В

(**обязательное**)

Варианты верхних и нижних окончаний измерительной камеры указателей уровня



Рисунок В.1 – Вариант верхнего окончания измерительной камеры – заглушка



Рисунок В.2 – Вариант верхнего окончания измерительной камеры – заглушка с резьбой (стандартная резьба G1/2, иное оговаривается при заказе)



Рисунок В.3 – Вариант верхнего окончания измерительной камеры – патрубок Dy15 для приварки (иное оговаривается при заказе)



Рисунок В.4 – Вариант верхнего окончания измерительной камеры – кран вентиляционный с резьбой G1/2 (иное оговаривается при заказе)

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001



Рисунок В.5 – Вариант верхнего окончания измерительной камеры – вентиляционный фланец (характеристика присоединения оговаривается при заказе)

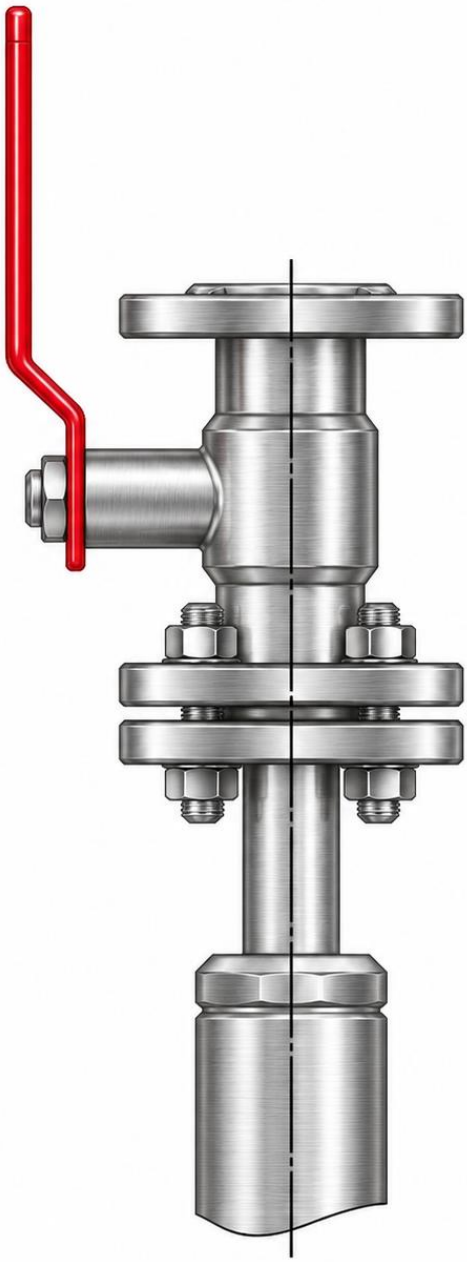


Рисунок В.6 – Вариант верхнего окончания измерительной камеры – вентиляционный фланец с краном (иное оговаривается при заказе)

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001

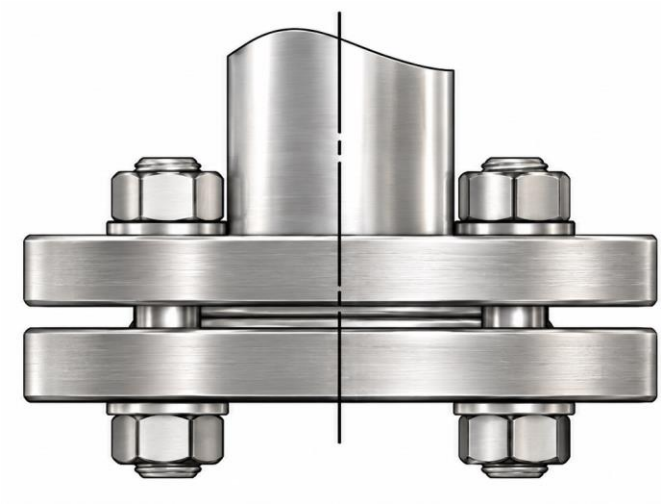


Рисунок В.7 – Вариант нижнего окончания измерительной камеры – фланцевая заглушка

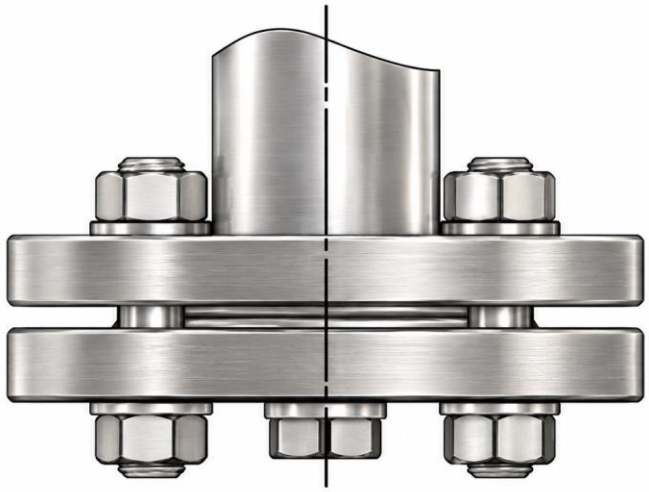


Рисунок В.8 – Вариант нижнего окончания измерительной камеры – фланец с резьбовой заглушкой (стандартная резьба G1/2, иное оговаривается при заказе)

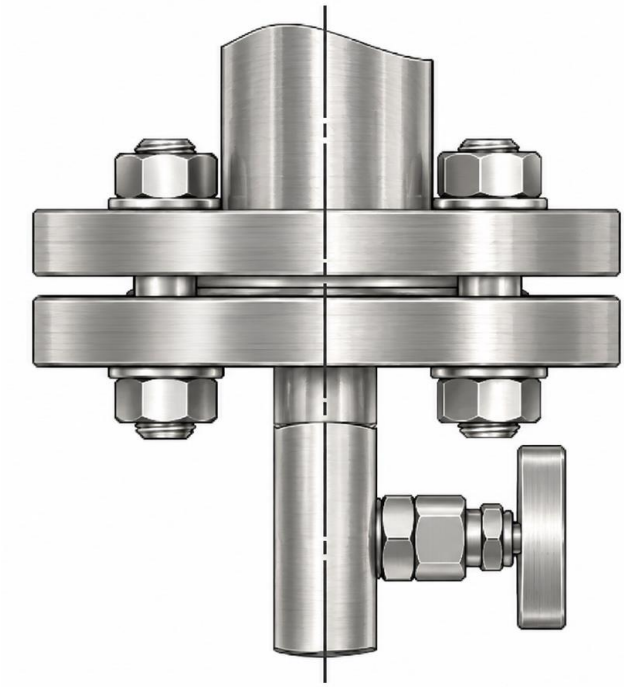


Рисунок В.9 – Вариант нижнего окончания измерительной камеры – фланец с дренажным краном (стандартное подключение крана – резьба G1/2, иное оговаривается при заказе)

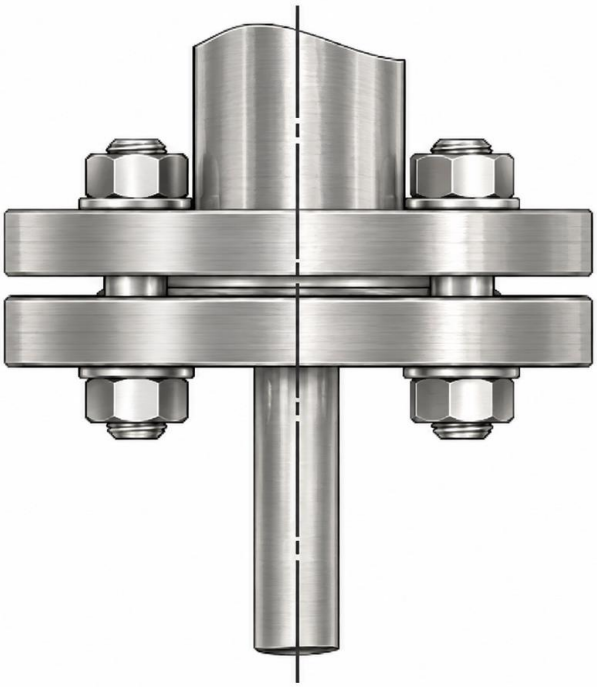


Рисунок В.10 – Вариант нижнего окончания измерительной камеры – фланец с приварным патрубком Dy15 (иное оговаривается при заказе)

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001



Рисунок В.11 – Вариант нижнего окончания измерительной камеры – фланец с дренажным фланцем

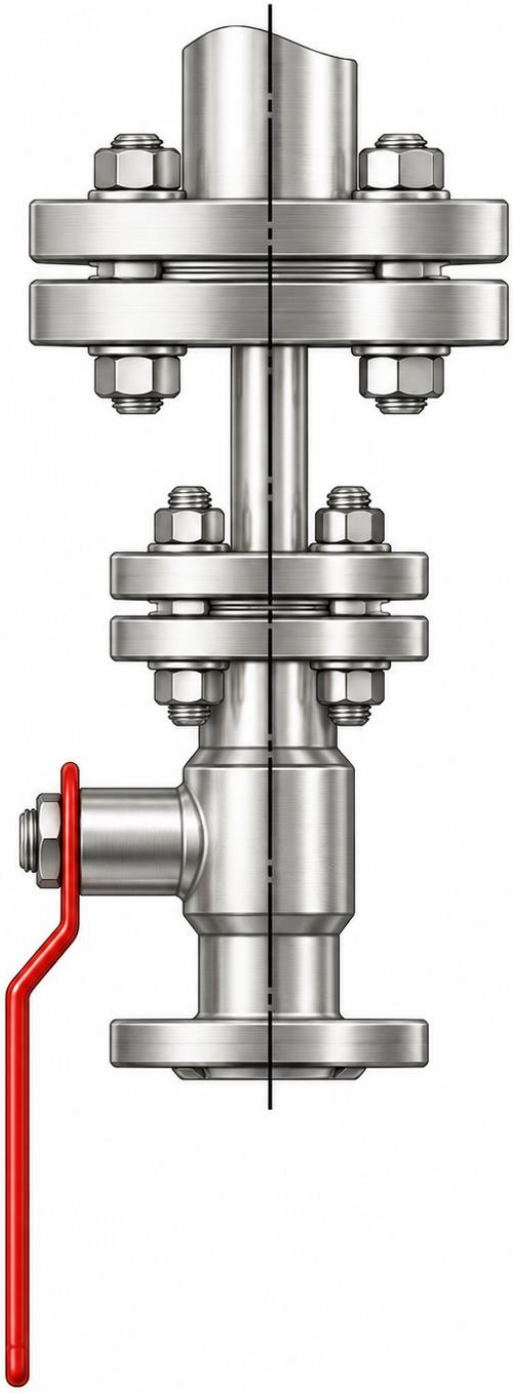


Рисунок В.12 – Вариант нижнего окончания измерительной камеры – фланец с фланцевым дренажным краном

Общество с ограниченной ответственностью «Инвард»
Юридический адрес: 390046, Россия, г. Рязань,
ул. Маяковского 1А, помещ. 51
Почтовый адрес: 390046, г. Рязань, а/я 32
Тел. +7(4912) 50-03-58, e-mail: inbox@invard.ru
http://www.invard.ru
ОКПО 67234859, ОГРН 1106230003516
ИНН 6230072201, КПП 623001001