системы контроля

дополнительная инструкция по эксплуатации

Выходные данные

дополнительная инструкция по эксплуатации системы контроля

Оригинальное руководство по эксплуатации

Все права защищены. Запрещается распространять, воспроизводить, обрабатывать и передавать материалы третьим лицам без письменного согласия изготовителя.

В общих случаях: производитель оставляет за собой право на внесение технических изменений.

© KSB SE & Co. KGaA, Frankenthal 05.07.2018

Содержание

1 Общие сведения 5

2 Датчики контроля температуры 6

2.1 Контроль температуры разделительного стакана с помощью терморезистора Pt100 6
2.1.1 Принцип работы 6
2.1.2 Технические данные терморезистора Pt100 7
2.1.3 Установка терморезистора Pt100 в насос 13
2.1.4 Подключение терморезистора Pt100 к электросети 14
2.1.5 Схема измерительной цепи 15
2.1.6 Анализ выходных сигналов 17
2.2 Контроль температуры разделительного стакана с помощью термоэлемента в оболочке 18
2.2.1 Принцип действия термоэлемента в оболочке 18
2.2.2 Технические характеристики термоэлемента в оболочке 18
2.2.3 Установка разделительного стакана с закрепленным термоэлементом в оболочке 20
2.2.4 Подключение термоэлемента в оболочке к питанию 23
2.2.5 Схема измерительной цепи 24
2.2.6 Анализ выходных сигналов 26
2.3 Контроль температуры подшипников качения с помощью терморезистора Pt100 27
2.3.1 Принцип работы 27
2.3.2 Технические данные терморезистора Pt100 28
2.3.3 Установка терморезистора Pt100 в насос 29
2.3.4 Подключение терморезистора Pt100 к электросети 30
2.3.5 Схема измерительной цепи 31
2.3.6 Анализ выходных сигналов 32

3 Датчик контроля уровня наполнения 34

3.1 Контроль сухого хода/образования взрывоопасной атмосферы с помощью датчика уровня 34
3.1.1 Принцип действия датчика уровня (Liquiphant) 34
3.1.2 Технические характеристики датчика уровня 34
3.1.3 Установка датчика уровня (Liquiphant) в трубопровод 35
3.1.4 Подключение датчика уровня (Liquiphant) к источнику питания 39
3.1.5 Схема измерительной цепи 40

4 Датчик утечек 42

4.1 Контроль утечек с помощью датчика уровня (Liquiphant) 42
4.1.1 Принцип действия датчика уровня (Liquiphant) 42
4.1.2 Технические характеристики датчика уровня 42
4.1.3 Установка датчика уровня (Liquiphant) в насос 43
4.1.4 Подключение датчика уровня (Liquiphant) к источнику питания 44
4.1.5 Схема измерительной цепи 45
4.2 Контроль утечек с помощью реле давления 46
4.2.1 Принцип действия реле давления 46
4.2.2 Технические характеристики реле давления 46
4.2.3 Установка реле давления в насос 47
4.2.4 Подключение реле давления к источнику питания 47
4.2.5 Схема измерительной цепи 48
4.3 Контроль утечек с помощью контактного манометра 49
4.3.1 Принцип действия контактного манометра 49
4.3.2 Технические характеристики контактного манометра 49
4.3.3 Установка контактного манометра в насос 50
4.3.4 Подключение контактного манометра к источнику питанию 50
4.3.5 Схема измерительной цепи 51
4.4 Контроль утечек с помощью трансмиттера давления 52
4.4.1 Принцип действия трансмиттера давления 52
4.4.2 Технические характеристики трансмиттера давления 52
4.4.3 Установка трансмиттера давления в насос 53
4.4.4 Подключение трансмиттер давления к источнику питания 54
4.4.5 Схема измерительной цепи 55

5 Принадлежности для датчиков 57

5.1 Обработка выходных сигналов аналоговых датчиков 57
5.1.1 Дополнительная информация предельный выключатель CS4M 58

5.2 Дополнительные узлы для монтажа во взрывобезопасной зоне 61
5.2.1 Технические характеристики разделителя сигналов 63
5.2.2 Технические характеристики зенеровского барьера 64
5.2.3 Технические характеристики устройства электропитания 64

6 Прилагаемая документация 65
6.1 Схема подключения терморезистора Pt100 65
6.2 Электрическая схема термоэлемента в оболочке 66

Указатель 67

1 Общие сведения

Настоящее дополнительное руководство по эксплуатации действует в дополнение к руководству по эксплуатации/монтажу. Должны соблюдаться все указания, приведенные в руководстве по эксплуатации/монтажу.

Таблица 1: Релевантные руководства по эксплуатации

Типоряд	Номер руководства по эксплуатации/монтажу
Magnochem	2747.8

Документация производителя

Для комплектующих и/или встроенных деталей машины следует учитывать соответствующую документацию производителей.

2 Датчики контроля температуры

Контроль температуры разделительного стакана

В насосах с магнитной муфтой происходит индуцирование вихревых токов в металлической стенке разделительного стакана. Это приводит к нагреву металлического разделительного стакана. Отвод таких тепловых потерь производится вторичным циркулирующим потоком. Для подачи охлаждающей среды в роторное пространство может использоваться внутренний или внешний источник:

- При внутренней циркуляции поток охлаждающей среды отбирается из основного потока. Основной поток проходит через проточную часть насоса.
- При внешней циркуляции поток охлаждающей среды подается в роторное пространство через вспомогательные соединения от внешнего источника.



Взрывоопасная зона

Правильные параметры потока охлаждающей среды обеспечивают надлежащий режим работы насоса. Максимальная допустимая температура поверхности, установленная для температурного класса согласно EN 13463-1, не превышается (данные о температурном классе и максимальной допустимой рабочей температуре указаны в технической спецификации). При недостаточной подаче охлаждающей среды или ее отсутствии может произойти недопустимое повышение температуры разделительного стакана.

Уменьшение или отсутствие подачи охлаждающей среды может быть вызвано следующими причинами:

- свойства перекачиваемой среды;
- слишком низкое давление;
- Рассинхронизация (срыв) магнитной муфты

Максимальная температура поверхности возникает на щелевой трубе разделительного стакана в области магнитной муфты. Для обнаружения недопустимого повышения температуры разделительного стакана компания KSB предлагает следующие измерительные приборы.

- Терморезистор Pt100
  Ввиду особенностей конструкции и условий эксплуатации терморезистор Pt100 не может обнаружить максимальную температуру поверхности разделительного стакана. Он может контролировать рабочее состояние насоса. При этом различают следующие рабочие состояния.
  - Нормальный режим работы: температура разделительного стакана в порядке.
  - Неисправность: слишком высокая температура разделительного стакана.
- Термоэлемент разделительного стакана
  С помощью термоэлемента разделительного стакана можно контролировать температуру в этой области.

2.1 Контроль температуры разделительного стакана с помощью терморезистора Pt100

2.1.1 Принцип работы

Терморезисторы — это датчики температуры, принцип действия которых основан на изменении сопротивления металлов в зависимости от температуры. В данных терморезисторах используется тончайший слой платины, нанесенный на керамический носитель. При температуре 0 °C номинальное сопротивление этих измерительных элементов составляет 100 Ом.

Интерпретация результатов измерения

При температуре 0 °C номинальное сопротивление терморезистора Pt100 составляет 100 Ом.

Формула для расчета сопротивления в зависимости от температуры (T):

Диапазон температур: T = 0 - 850 °C

$$R(T) = 100+0{,}39083\times T - 5{,}775\times10^{-5}\times T^2$$

Пример расчета:

T= 80 °C Измеренная температура: T = 80 °C

$$R(T) = 100+0{,}39083\times80 - 5{,}775\times10^{-5}\times80^2$$

R (T) = 130,8968 Ω

При температуре 80 °C терморезистор Pt100 имеет сопротивление прибл. 130,9 Ом.

T= 20 °C Измеренная температура: T = 20 °C

$$R(T) = 100+0{,}39083\times20 - 5{,}775\times10^{-5}\times20^2$$

R (T) = 107,7935 Ω

При температуре 20 °C терморезистор Pt100 имеет сопротивление прибл. 107,8 Ом.

2.1.2 Технические данные терморезистора Pt100

УКАЗАНИЕ

При длине электрических кабелей более 30 м рекомендуется использовать терморезистор Pt100-T15-XXX-G1/4W или терморезистор Pt100-T32-XXX-G1/4W.

Таблица 2: Таблица выбора терморезистора Pt100

Терморезистор (тип)	Исполнение насоса		Предписанные для измерительной техники величины			Полевая шина системы связи
	Защита от утечек		Длина кабеля		Выходной сигнал 4...20 мА	
	нет	есть	≤ 30 м	≥ 30 м		
TR 55	✗	-	✗	-	-	-
Pt100-4L-XXX-G1/4W	-	✗	✗	-	-	-
Pt100-T15-XXX-G1/4W	✗	✗	✗	✗	✗	-
Pt100-T32-XXX-G1/4W	✗	✗	✗	✗	✗	HART

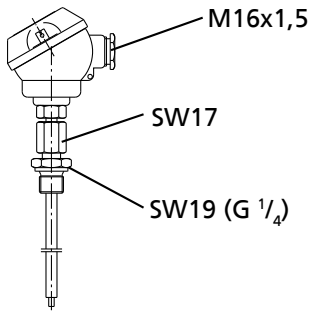


Рис. 1: Терморезистор Pt100 (TR 55)

Pt100 (TR 55)

Таблица 3: Технические данные (TR 55)

Характеристика	Значение
Тип датчика	Терморезистор PT100
Допустимый диапазон измерения (входной сигнал)	-50 ... +450 °C
Выходной сигнал	от 80 до 268 Ом
Преобразователь в головке	нет
Тип	TR 55
Предельная погрешность датчика	Класс B согласно IEC 60751
Щуп датчика	Подпружиненный (ход пружины прибл. 3–4 мм)
Тип подключения	Кабель 1×4[1)]
Процессное соединение	G1/4 B / зажимное кольцо
Допустимая температура окружающей среды	T3/ T4: -40 ... +100 °C T5: -40 ... +95 °C T6: -40 ... +80 °C
Номинальная длина в зависимости от монтажной длины	90 мм, 110 мм, 125 мм, 140 мм, 150 мм
Максимальная глубина установки	Номинальная длина минус 30 мм

Таблица 4: Технические данные соединительной головки (TR55)

Характеристика	Значение
Уплотнение щупа датчика/трубки-держателя	Негерметичное
Конструкция головки	JS
Степень защиты головки	IP54
Материал	Алюминий
Кабельный ввод	M16×1,5

Таблица 5: Параметры для взрывозащиты (TR 55)

Признак	Значение
Вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»	Ex ib IIC T6
Номер свидетельства об испытании типового образца	TÜV 10ATEX 555793 X
Максимальный потребляемый ток	I_i = 550 мА
Максимальная потребляемая мощность	$P_{максДатчика}$ = 1,5 Вт
Максимальное напряжение питания	U_i = 30 В

1) При длине кабеля до 30 м

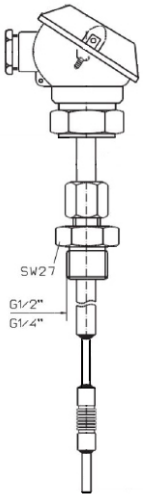


Рис. 2: Терморезистор Pt100 (Pt100-4L-XX-G1/4W)

Pt100 (Pt100-4L-XX-G1/4W)

Таблица 6: Технические данные (Pt100-4L-XX-G1/4W)

Характеристика	Значение
Уплотнение щупа датчика/трубки-держателя	Герметично до 25 бар
Тип датчика	Терморезистор Pt100
Допустимый диапазон измерения (входной сигнал)	от -40 до +350 °C
Преобразователь в головке	Нет
Тип	Pt100-4L-XX-G1/4W
Предельная погрешность датчика	Класс B согласно IEC 60751
Щуп датчика	Подпружиненный (ход пружины < 4 мм)
Тип подключения	Кабель 1×4
Процессное соединение	G1/4B зажимное кольцо
Материал подпружиненной трубки-держателя	1.4541
Допустимая температура окружающей среды	T5: -40 … +80 °C T6: -40 … +55 °C
Номинальная длина в зависимости от типоразмера	135 мм, 145 мм, 155 мм, 175 мм
Максимальная глубина установки	Номинальная длина минус 30 мм

Таблица 7: Технические данные соединительной головки (Pt100-4L-XX-G1/4W)

Характеристика	Значение
Конструкция головки	BSZ
Степень защиты головки	IP65
Материал	Алюминий
Кабельный ввод	M20×1,5

Таблица 8: Параметры взрывозащиты (Pt100-4L-XX-G1/4W)

Характеристика	Значение
Вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»	2G Ex ia II C T5/T6
Маркировка о соответствии стандартам ЕС	BVS 03 ATEX E 292
Максимальный потребляемый ток	I_i макс. = 500 мА (при коротком замыкании)
Максимальная потребляемая мощность	$P_{макс.датч.}$ = 750 мВт
Максимальное напряжение питания	U_i = 10 В пост. тока

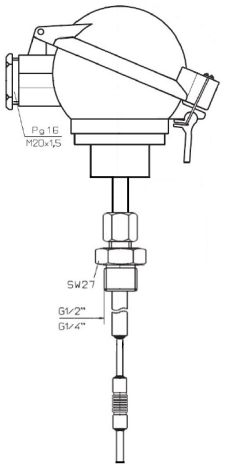


Рис. 3: Терморезистор Pt100 (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

Pt100 (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

Таблица 9: Технические данные (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

Характеристика	Значение
Уплотнение щупа датчика/трубки-держателя	Герметично до 25 бар
Тип датчика	Терморезистор Pt100
Выходной сигнал	4 - 20 мА
Преобразователь в головке	T15 WIKA
Допустимый диапазон измерения	от -40 до +450 °C
Тип	Pt100-T15-XXX-G1/4W
Предельная погрешность датчика	Класс B согласно IEC 60751
Щуп датчика	Подпружиненный (ход пружины < 4 мм)
Процессное соединение	G 1/4B зажимное кольцо
Материал подпружиненной трубки-держателя	1.4541
Кабельный ввод	M20×1,5
Степень защиты	IP65
Допустимая температура окружающей среды	T4: -40 … +85 °C T5: -40 … +75 °C T6: -40 … +60 °C
Номинальная длина в зависимости от типоразмера	135 мм, 145 мм, 155 мм, 175 мм
Максимальная глубина установки	Номинальная длина минус 30 мм

Таблица 10: Технические данные соединительной головки (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

Характеристика	Значение
Конструкция головки	BSZ
Степень защиты головки	IP65
Материал	Алюминий
Кабельный ввод	M20×1,5

Таблица 11: Параметры взрывозащиты шлейфа электропитания (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

Характеристика	Значение
Вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»	II2(1) G Ex ia [ia Ga] IIC T6.... T4 Gb
Номер свидетельства об испытании типового образца	BVS 03 ATEX E292
Максимальный потребляемый ток	I_i макс. = 130 мА
Максимальная потребляемая мощность	$P_{макс.датч.}$ = 800 мВт
Максимальное напряжение питания	U_i = 30 В пост. тока

Таблица 12: Технические данные преобразователя в головке

Характеристика	Значение
Тип	T15
Исполнение	Вариант головки, со взрывозащитой
Выход	Аналоговый 4...20 мА
Индикация ошибок	Обрыв провода, короткое замыкание
Взрывозащита	II 2(1) G Ex ia[ia Ga] IIC T6... T4 Gb
Номер свидетельства об испытании типового образца	BVS 17 ATEX E 039 X
Вспомогательное электропитание U_B	от 8 до 30 В пост. тока
Температура окружающей среды для группы II	T4: от -40 до +85 °C T5: от -40 до +70 °C T6: от -40 до +55 °C
Цепь шлейфа электропитания (подключения + и –)	U_i = 30 В пост. тока, I_i = 130 мА, L_i = 20 мкГн C_i = 18,4 нФ, P_i = 800 мВт
Материал	Пластик, полибутадиен, усиленный стекловолокном
Степень защиты (согласно IEC 60529/EN 60529)	Корпус: IP 66/IP 67 Соединительные клеммы: IP 00

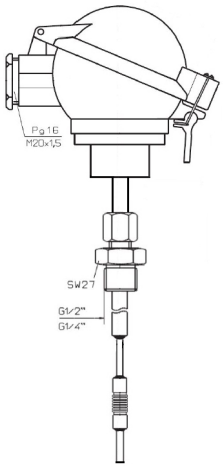


Рис. 4: Терморезистор Pt100 (Pt100-T32-XXX-G1/4W)

Pt100 (Pt100-T32-XXX-G1/4W)

Таблица 13: Технические данные (Pt100-T32-XXX-G1/4W)

Характеристика	Значение
Уплотнение щупа датчика/трубки-держателя	Герметично до 25 бар
Тип датчика	Терморезистор Pt100
Выходной сигнал	4 - 20 мА
Преобразователь в головке	T32 WIKA
Допустимый диапазон измерения	от -40 до +450 °C
Тип	Pt100-T 32-XXX-G1/4W
Предельная погрешность датчика	Класс B согласно IEC 60751
Щуп датчика	Подпружиненный (ход пружины < 4 мм)
Тип подключения	Кабель 1×4
Процессное соединение	G 1/4B зажимное кольцо
Материал подпружиненной трубки-держателя	1.4541
Кабельный ввод	M20×1,5
Степень защиты	IP65

Характеристика	Значение
Допустимая температура окружающей среды	T4: -50 … +85 °C T5: -50 … +75 °C T6: -50 … +60 °C
Номинальная длина в зависимости от типоразмера	135 мм, 145 мм, 155 мм, 175 мм
Максимальная глубина установки	Номинальная длина минус 30 мм

Таблица 14: Технические данные соединительной головки (Pt100-T32-XXX-G1/4W)

Характеристика	Значение
Конструкция головки	BSZ
Степень защиты головки	IP65
Материал	Алюминий
Кабельный ввод	M20×1,5

Таблица 15: Параметры взрывозащиты шлейфа электропитания (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

Характеристика	Значение
Вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»	II2(1) G Ex ia [ia Ga] IIC T6.... T4 Gb
Номер свидетельства об испытании типового образца	BVS 08 ATEX E 019 X
Максимальный потребляемый ток	I_i макс. = 130 мА
Максимальная мощность потребления	$P_{макс.датч.}$ = 800 мВт
Максимальное напряжение питания	U_i = 30 В пост. тока

Таблица 16: Технические данные преобразователя в головке

Характеристика	Значение
Тип	T32.1S HART
Исполнение	Вариант головки, со взрывозащитой
Выход	Аналоговый 4...20 мА
Индикация ошибок	Обрыв провода, короткое замыкание
Обозначение взрывозащиты	II 2(1) G Ex ia[ia Ga] IIC T6... T4 Gb
Свидетельство об испытании взрывозащиты типового образца	BVS 08 ATEX E 019 X
Напряжение вспомогательного электропитания $U_в$	от 10,5 В до 30 В[2)]
Температура окружающей среды	Газ, категория 1 и 2 T4: от -50 °C до +85 °C T5: от -50 °C до +75 °C T6: от -50 °C до +60 °C
Цепь шлейфа электропитания (подключения + и –)	Газ, категория 1 и 2 U_i = 30 В пост. тока, I_i =130 мА, L_i= 100 мкГн, C_i = 7,8 нФ, P_i = 800 мВт
Материал	Пластик, полибутадиен, усиленный стекловолокном
Степень защиты	Корпус: IP00 IEC 60529 / EN 60529 Электроника — герметизация компаундом
Сечение клемм	макс. 1,5 мм²

2) Более высокое напряжение обеспечивает более высокую функциональную надежность.

2.1.3 Установка терморезистора Pt100 в насос

ОПАСНО

Негерметичные и/или подверженные коррозии системы контроля

Отсутствие сигнализации о повреждениях!

Вытекание перекачиваемой среды!

- ▹ Запрещается устанавливать на насос поврежденные или подверженные коррозии системы контроля.
- ▹ Перед монтажом и вводом в эксплуатацию систем контроля их необходимо проверять на наличие неисправностей и правильное функционирование.

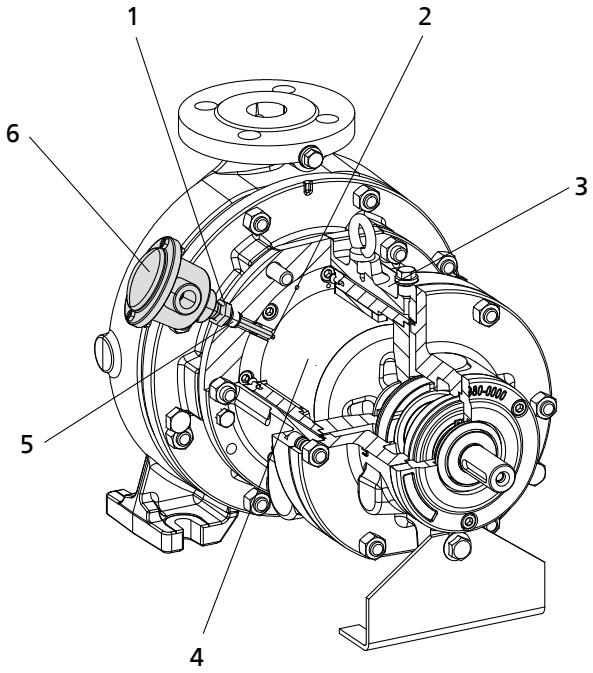


Рис. 5: Установка терморезистора Pt100 на разделительном стакане

1	Зажимное резьбовое соединение	2	Место измерения
3	Фонарь подшипникового кронштейна	4	Разделительный стакан
5	Вспомогательное соединение 4M.3	6	Терморезистор Pt100

1. Извлечь резьбовую пробку из вспомогательного соединения 4M.3..
2. Ввернуть зажимное резьбовое соединение до упора.
3. Вставить терморезистор Pt100 через резьбовое соединение до упора так, чтобы щуп терморезистора Pt100 доставал до разделительного стакана или его промежуточного элемента.
4. Повернуть соединительную головку терморезистора Pt100 в нужное положение.
5. Вытянуть терморезистор Pt100 прибл. на 1 - 2 мм назад.
6. С помощью зажимного резьбового соединения зафиксировать терморезистор Pt100 от выпадения и проворачивания.

2.1.4 Подключение терморезистора Pt100 к электросети

ОПАСНО

Ненадлежащий электромонтаж

Опасность взрыва!

- При электромонтаже следует также соблюдать EN 60079-11.
- Измерительная цепь должна быть составлена правильно.

ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.

Назначение клемм при четырехпроводном подключении TR 55

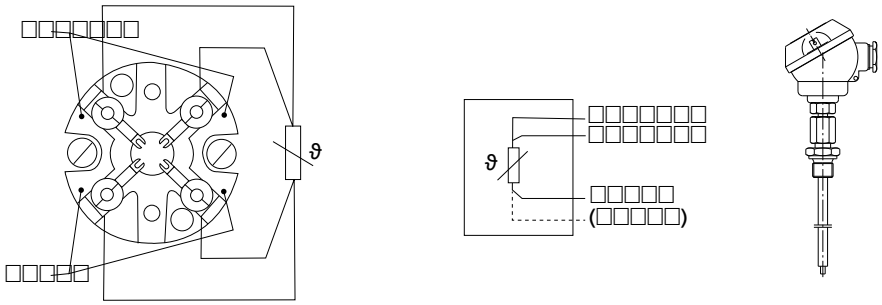


Рис. 6: Назначение клемм при четырехпроводном подключении TR 55

Назначение клемм при четырехпроводном подключении для Pt100-4L-XX-G1/4W

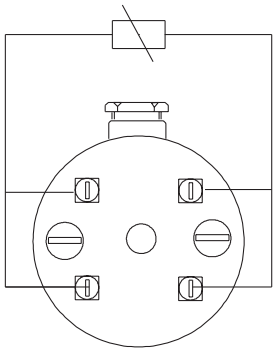


Рис. 7: Назначение клемм при четырехпроводном подключении Pt100, герметичное (Pt100-4L-XX-G1/4W)

Назначение клемм при четырехпроводном подключении для Pt100-T15-XXX-G1/4W

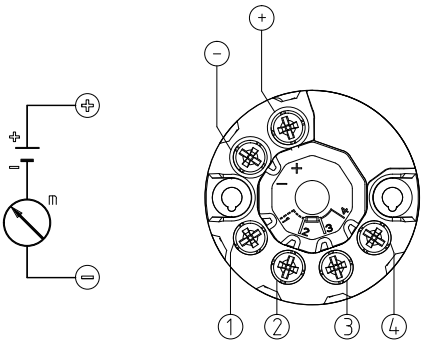


Рис. 8: Назначение клемм для Pt100, включая преобразователь в головке (Pt100-T15-XXX-G1/4W)

1. Открыть соединительную головку.
2. Подключить терморезистор Pt100. (Необходимо учитывать назначение клемм. См. рисунки).

2.1.5 Схема измерительной цепи

На схему измерительной цепи влияют следующие факторы:

- взрывоопасная или взрывобезопасная область;
- выходной сигнал (Ом или мА).

При измерении следует учитывать все эти критерии. Следует обратить внимание на следующий рисунок.

Исполнение измерительной цепи

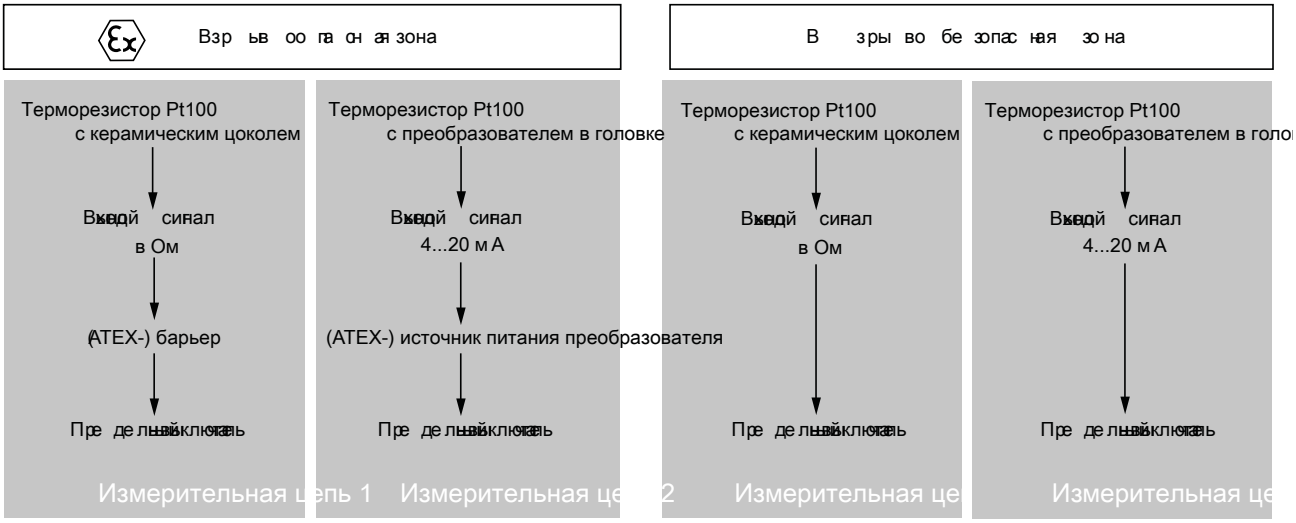


Рис. 9: Исполнение измерительной цепи

Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Измерительная цепь 1 состоит из следующих элементов:

Таблица 17: Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Терморезистор Pt100 без преобразователя в головке	TR 55 или Pt100-4L-XX-G1/4W	
Взрывозащитный барьер (ATEX)	Z 954	(⇨ Глава 5.2, Страница 61)
Предельный выключатель	CS4M	(⇨ Глава 5.1, Страница 57)

Описание измерительной цепи 2 (взрывоопасная зона)



Измерительная цепь 2 состоит из следующих элементов:

Таблица 18: Описание измерительной цепи 2

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Терморезистор Pt100 с преобразователем в головке	Pt100-T15-XXX-G1/4W Pt100-T32-XXX-G1/4W	
Источник питания преобразователя (ATEX)	KFD2-STC4-EX1	(⇨ Глава 5.2, Страница 61)
Предельный выключатель	DGW 1.00 или DWG 4.00	(⇨ Глава 5.1, Страница 57)

Описание измерительной цепи 3

Взрывобезопасная зона

Измерительная цепь 3 состоит из следующих элементов:

Таблица 19: Описание измерительной цепи 3

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Терморезистор Pt100 без преобразователя в головке	TR55 или Pt100-4L-XX-G1/4W	
Предельный выключатель	CS4M или DGW 2.00	(⇨ Глава 5.1, Страница 57)

Описание измерительной цепи 4

Взрывобезопасная зона

Измерительная цепь 4 состоит из следующих элементов:

Таблица 20: Описание измерительной цепи 4

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Терморезистор Pt100 с преобразователем в головке	Pt100-T15-XXX-G1/4W Pt100-T32-XXX-G1/4W	
Предельный выключатель	DGW 1.00 или DGW 4.00	(⇨ Глава 5.1, Страница 57)

2.1.6 Анализ выходных сигналов

2.1.6.1 Определение предельного значения

Во взрывоопасной зоне максимальная допустимая температура поверхности определяется на основе температурного класса. Максимальная допустимая температура перекачиваемой среды указана в технической спецификации. При определении предельного значения температуры поверхности разделительного стакана дополнительно учитывать следующие величины:

Таблица 21: Предельные значения температуры

Температурный класс согласно EN 13463-1	Максимальная допустимая температура поверхности разделительного стакана
T1	300 °C
T2	290 °C
T3	195 °C
T4	130 °C
T5	Только по запросу
T6	Только по запросу

Ввиду особенностей конструкции и условий эксплуатации терморезистор Pt100 не может обнаружить максимальную температуру поверхности, возникающую на разделительном стакане в области магнитной муфты. Во избежание превышения максимальной допустимой температуры на поверхности разделительного стакана (см. таблицу «Границы допустимой температуры») безопасный диапазон по отношению к измеренной температуре должен составлять не менее 15 K. С помощью терморезистора Pt100 можно контролировать только рабочее состояние насоса.

Различаются следующие рабочие состояния:

- Нормальный режим работы
- Неисправность

Определение исходного значения

Сначала необходимо определить исходное значение, то есть температуру разделительного стакана или его промежуточного элемента при нормальном режиме работы.



УКАЗАНИЕ

Следует учитывать возможные изменения температуры, обусловленные рабочим процессом или частотой вращения.



⚠ ОПАСНО

Слишком высокая температура поверхности

Опасность взрыва!

- ▷ Предельное значение для отключения насоса не должно превышать предустановленную температуру поверхности согласно температурному классу.
- ▷ В случае превышения предустановленной температуры поверхности согласно температурному классу немедленно отключить насосный агрегат и установит причину повышения температуры.

1. Ознакомиться с информацией о температурном классе устройства согласно EN 13463-1.
2. Записать максимальную допустимую температуру поверхности разделительного стакана из таблицы «Границы допустимой температуры».
3. Дождаться устойчивого рабочего состояния насоса при надлежащих условиях эксплуатации (см. техническую спецификацию: «Рабочий режим насоса»).

4. По достижении устойчивого рабочего состояния записать отображаемое на предельном выключателе значение (= исходное значение).
5. Проверить исходное значение.
   Исходное значение должно быть как минимум на 15 K меньше, чем максимальная допустимая температура поверхности разделительного стакана (см. таблицу «Границы допустимой температуры»).

Устойчивое состояние

Устойчивое состояние достигается в том случае, если повышение температуры не превышает 2 K/ч (в соотв. с EN 13463-1: 2009-07).

Если разница с максимальной допустимой температурой составляет менее 15 °C, принять следующие меры:

- Проверить условия эксплуатации.
- При необходимости демонтировать и очистить насос.
- Повторно определить выходную величину.
  Если эти действия не приводят к изменению выходной величины, необходимо проконсультироваться с компанией KSB/сервисной службой KSB.

Определение предельных значений для рабочих режимов

Нормальный режим работы

Рассчитанное исходное значение соответствует температуре разделительного стакана при нормальном режиме работы.

Неисправность

В случае неисправности возможно повышение температуры разделительного стакана из-за ослабления или отсутствия охлаждающего потока. Чтобы распознать неисправность по повышению температуры, необходимо увеличить рассчитанное исходное значение на 10 K (допуск на безопасность).

Исходное значение + 10 K = предельное значение

При превышении рассчитанного предельного значения в случае неисправности (ненормального режима работы) происходит отключение насоса. Включение насоса происходит после снижения температуры разделительного стакана до значения, заданного в заводских настройках предельного выключателя. Значение, заданное для выхода в качестве гистерезиса, определяет температуру разделительного стакана, при которой происходит повторное включение насоса.

Например, для предельного выключателя CS4M на заводе-изготовителе установлен гистерезис в 1 K. Понижение температуры разделительного стакана на 1 K ниже предельного значения приводит к повторному включению насоса. В случае, если после превышения предельного значения повторного включения насоса не происходит, эксплуатирующей стороне потребуется провести ряд дополнительных мероприятий.

2.2 Контроль температуры разделительного стакана с помощью термоэлемента в оболочке

2.2.1 Принцип действия термоэлемента в оболочке

С помощью закрепленного на разделительном стакане термоэлемента в оболочке, соответствующего требованиям IEC 584, можно контролировать температуру разделительного стакана. Термоэлементом в оболочке производится измерение в области разделительного стакана, где температура поверхности выше всего: на трубе разделительного стакана около электромагнитной муфты. Установленный термоэлемент в оболочке функционирует как пассивный элемент во взрывоопасной зоне и выполнен в соответствии с требованиями EN 60079-11 в качестве так называемого «простого электрооборудования».

2.2.2 Технические характеристики термоэлемента в оболочке

Таблица 22: Технические данные термоэлемента разделительного стакана с керамическим цоколем

Характеристика	Значение
Тип	K
Взрывозащита	Искробезопасная электрическая цепь, «простое электрооборудование» по DIN EN 60079-11

Характеристика	Значение
Тип датчика	K, NiCr-Ni
Предельная погрешность датчика	IEC 584
Место измерения	Изолировано
Диаметр	0,34 мм
Процессное соединение	G1/4, зажимное резьбовое соединение
Материал разделительного стакана	Аустенитная сталь
Длина стакана в зависимости от типоразмера	90 мм, 130 мм, 180 мм
Материал кабеля подсоединения	PTFE
Диаметр кабеля подсоединения	3,5 мм
Выходной сигнал	в мВ

Таблица 23: Технические данные преобразователя в головке

Характеристика	Значение
Тип	T32.1S HART
Исполнение	Вариант головки, со взрывозащитой
Выход	Аналоговый 4...20 мА
Индикация ошибок	Обрыв провода, короткое замыкание
Обозначение взрывозащиты	II 2(1) G Ex ia[ia Ga] IIC T6... T4 Gb
Свидетельство об испытании взрывозащиты типового образца	BVS 08 ATEX E 019 X
Напряжение вспомогательного электропитания $U_в$	от 10,5 В до 30 В[3)]
Температура окружающей среды	Газ, категория 1 и 2 T4: от -50 °C до +85 °C T5: от -50 °C до +75 °C T6: от -50 °C до +60 °C
Цепь шлейфа электропитания (подключения + и –)	Газ, категория 1 и 2 U_i = 30 В пост. тока, I_i =130 мА, L_i= 100 мкГн, C_i = 7,8 нФ, P_i = 800 мВт
Материал	Пластик, полибутадиен, усиленный стекловолокном
Степень защиты	Корпус: IP00 IEC 60529 / EN 60529 Электроника — герметизация компаундом
Сечение клемм	макс. 1,5 мм²

Таблица 24: Технические характеристики соединительной головки

Параметр	Значение
Форма головки	BSZ
Степень защиты головки	IP65
Материал	Алюминий
Технологическое присоединение	G1/4, зажимное резьбовое соединение
Кабельное подключение	M20×1,5

3) Более высокое напряжение обеспечивает более высокую функциональную надежность.

2.2.3 Установка разделительного стакана с закрепленным термоэлементом в оболочке



⚠ ОПАСНО

Негерметичные и/или подверженные коррозии системы контроля

Отсутствие сигнализации о повреждениях!

Вытекание перекачиваемой среды!

- ▹ Запрещается устанавливать на насос поврежденные или подверженные коррозии системы контроля.
- ▹ Перед монтажом и вводом в эксплуатацию систем контроля их необходимо проверять на наличие неисправностей и правильное функционирование.



ВНИМАНИЕ

Перегиб или отрыв термоэлемента в оболочке

Поломка оборудования!

- ▹ Запрещается перегибать термоэлемент в оболочке.
- ▹ При демонтаже разделительного стакана обращать внимание на питающий кабель термоэлемента в оболочке.



УКАЗАНИЕ

Возможное влияние индукции или вихревых токов на процесс контроля можно ограничить за счет конструктивного изменения. Последующая установка или изменение конструкции допускается только на заводе-изготовителе или с привлечением уполномоченных специалистов компании KSB.

Термоэлемент в оболочке встраивается в насос на заводе-изготовителе. Термоэлемент закреплен на разделительном стакане 82-15 и не поддается разборке. Термоэлемент в оболочке крепится таким образом, чтобы измерительные наконечники находились на трубе разделительного стакана в области электромагнитной муфты. В этой месте разделительного стакана возникают самые высокие поверхностные температуры.

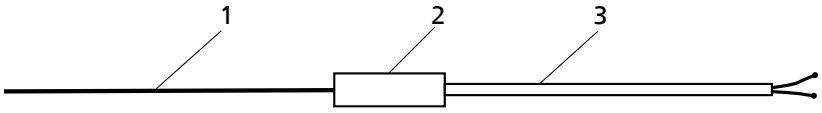


Рис. 10: Конструкция термоэлемента в оболочке

1	Термоэлемент в оболочке	2	Соединительный элемент
3	Питающий кабель		

Соединительный элемент между термоэлементом в оболочке и питающим кабелем фиксируется крепежным хомутом на фланце разделительного стакана.

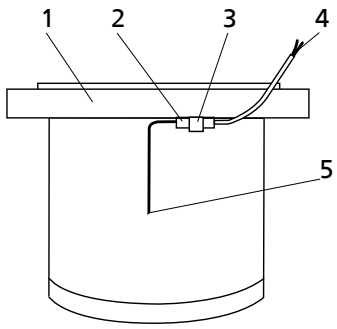


Рис. 11: Разделительный стакан с закрепленным термоэлементом в оболочке

1	Разделительный стакан	2	Соединительный элемент
3	Крепежный хомут	4	Питающий кабель
5	Место измерения		



ВНИМАНИЕ

Ненадлежащий демонтаж

Поломка оборудования!

- ▷ Запрещается ослаблять фиксацию термоэлемента в оболочке и соединительного элемента.

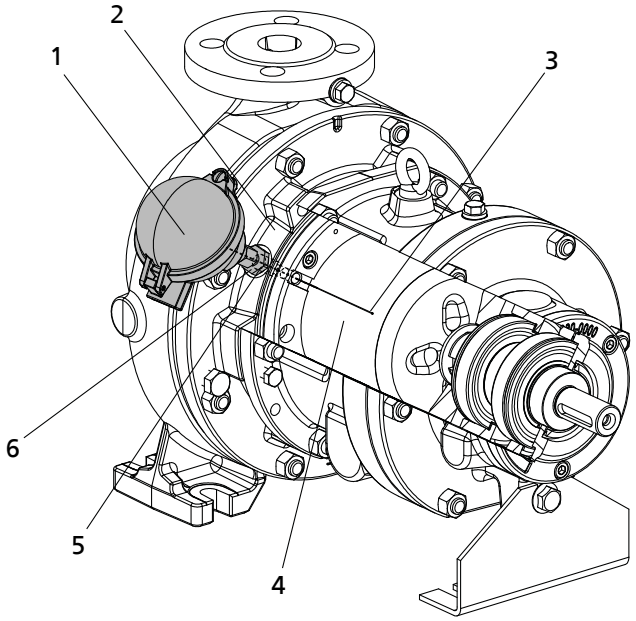


Рис. 12: Установка термоэлемента в оболочке

1	Соединительная головка	2	Крышка корпуса
3	Наконечник термоэлемента в оболочке (место измерения)	4	Разделительный стакан
5	Присоединение 4M.4	6	Зажимное резьбовое соединение

Вследствие фиксации термоэлемента в оболочке на разделительном стакане 82-15 при демонтаже/монтаже необходимо дополнительно выполнить следующее:

Снять подшипниковый кронштейн с внешним ротором.



ВНИМАНИЕ

Ударение внешнего ротора о термоэлемент в оболочке

Повреждение термоэлемента в оболочке!

- ▹ Если насос установлен правильно, то на крышке корпуса сверху видна метка. Термоэлемент в оболочке закреплен на разделительном стакане, слева от этой метки (если смотреть со стороны привода). При демонтаже внешний ротор слегка подвинуть влево вверх, чтобы избежать ударения внешнего ротора о термоэлемент в оболочке.

Демонтаж разделительного стакана

1. Отсоединить термоэлемент в оболочке в соединительной головке.
2. Отсоединить питающий кабель, ослабить кабельное резьбовое соединение и снять соединительный кабель (подключения к шкафу управления).
3. Ослабить зажимное резьбовое соединение на присоединении 4M.4.
4. Вытащить зажимное резьбовое соединение и соединительную головку с трубкой-держателем.



ВНИМАНИЕ

Перегиб или отрыв термоэлемента в оболочке

Поломка оборудования!

- ▹ Запрещается перегибать термоэлемент в оболочке.
- ▹ При демонтаже разделительного стакана обращать внимание на питающий кабель термоэлемента в оболочке.

5. Осторожно извлечь соединительный кабель термоэлемента с оболочкой из отверстия в крышке корпуса (и, при наличии, из промежуточного элемента стакана). Перед демонтажем разделительного стакана вновь закрепить соединительный кабель (напр., с помощью клейкой ленты) на стакане так, чтобы при необходимости его можно было снять.
6. После этого продолжить демонтаж разделительного стакана в соответствии с руководством по эксплуатации. (⇨ Глава 1, Страница 5)

Монтаж разделительного стакана с термоэлементом в оболочке

1. Установить разделительный стакан в соответствии с руководством по эксплуатации. (⇨ Глава 1, Страница 5)
2. Протянуть соединительный кабель термоэлемента с оболочкой через отверстие в промежуточном элементе разделительного стакана и крышку корпуса. При отсутствии промежуточного элемента разделительного стакана протянуть непосредственно через крышку корпуса. Вытянуть из насоса соединительный кабель через присоединение 4M.4 в крышке корпуса.
3. Продеть соединительный кабель термоэлемента в оболочке в трубку-держатель соединительной головки.
4. С помощью зажимного резьбового соединения закрутить соединительную головку с трубкой-держателем на присоединении 4M.4 в крышку корпуса.
5. Зафиксировать зажимное резьбовое соединение от откручивания и смещения.
6. Затем продолжить монтаж фонаря подшипникового кронштейна в соответствии с руководством по эксплуатации. (⇨ Глава 1, Страница 5)

Монтаж подшипникового кронштейна с внешним ротором

	**ВНИМАНИЕ** **Ударение внешнего ротора о термоэлемент в оболочке** Повреждение термоэлемента в оболочке! ▹ Если насос установлен правильно, то на крышке корпуса сверху видна метка. Термоэлемент в оболочке закреплен на разделительном стакане, слева от этой метки (если смотреть со стороны привода). При монтаже внешний ротор слегка подвинуть влево вверх, чтобы избежать ударения внешнего ротора о термоэлемент в оболочке.

2.2.4 Подключение термоэлемента в оболочке к питанию

	**ОПАСНО** **Ненадлежащий электромонтаж** Опасность взрыва! ▹ При электромонтаже следует также соблюдать EN 60079-11. ▹ Измерительная цепь должна быть составлена правильно.
	**ОПАСНО** **Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом** Угроза жизни в результате поражения электрическим током! ▹ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком. ▹ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.

Термоэлемент разделительного стакана с керамическим цоколем

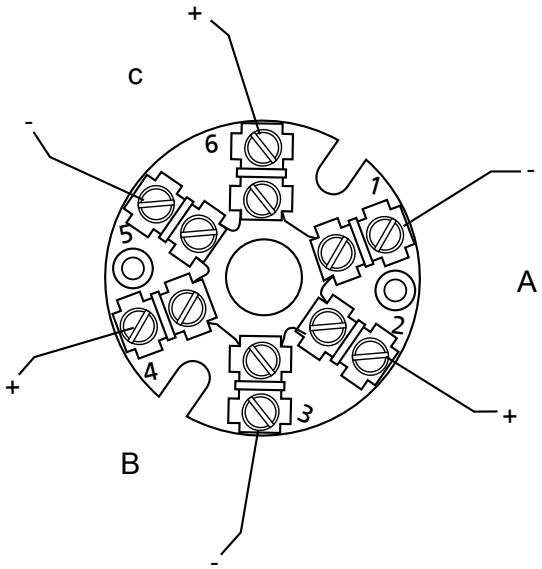


Рис. 13: Назначение клемм термоэлемента разделительного стакана с керамическим цоколем

-	Белая	+	Зеленая
A	Термоэлемент 1 (исполнение с одним термоэлементом)		
B	Термоэлемент 2 (исполнение с 2 термоэлементами)		
C	Термоэлемент 3 (исполнение с 3 термоэлементами)		

Термоэлемент разделительного стакана с преобразователем в головке

⚠ ОПАСНО

Использование прочих, не рекомендованных компанией KSB преобразователей в головке

Опасность взрыва!

Отклоняющиеся / искаженные результаты измерений!

- ▷ Разрешается использовать только рекомендованные компанией KSB преобразователи в головке T32.

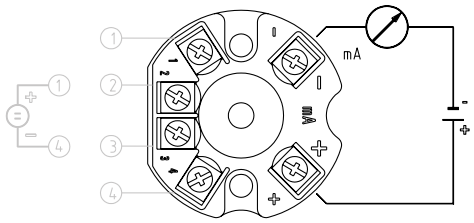


Рис. 14: Назначение клемм термоэлемента разделительного стакана с преобразователем в головке

ВНИМАНИЕ

Контакт питающего кабеля и внешнего ротора во время работы

Отрыв термоэлемента в оболочке!

- ▷ Надежно зафиксировать соединительный кабель перед подключением к электросети.

1. Слегка натянуть кабель подсоединения термоэлемента разделительного стакана.
2. Закрепить кабель подсоединения в соединительной головке и подсоединить к клеммам (см. рисунки с назначением клемм).
3. Проверить исправность термоэлемента разделительного стакана.

2.2.5 Схема измерительной цепи

На схему измерительной цепи влияют следующие факторы:

- взрывоопасная или взрывобезопасная область;
- выходной сигнал (мВ или мА).

При измерении следует учитывать все эти критерии. Следует обратить внимание на следующий рисунок.

Исполнение измерительной цепи

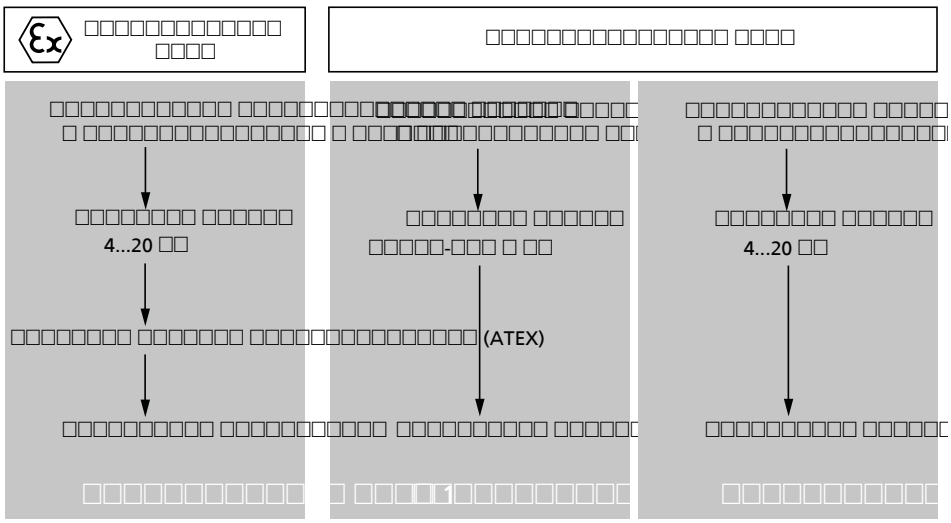


Рис. 15: Исполнение измерительной цепи

Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Измерительная цепь 1 состоит из следующих элементов:

Таблица 25: Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Термоэлемент оболочки с измерительным преобразователем	Встроен в насос	
Устройство питания преобразователя (ATEX)	KFD2-STC4-EX1	
Предельный выключатель	DGW 1.00 или DGW 4.00	(⇨ Глава 5.2, Страница 61)

Описание измерительной цепи 2

Взрывобезопасная зона

Измерительная цепь 2 состоит из следующих элементов:

Таблица 26: Описание измерительной цепи 2

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Термоэлемент оболочки с керамическим цоколем	Встроен в насос	
Предельный выключатель	CS4M или DGW 2.00	(⇨ Глава 5.1, Страница 57)

Описание измерительной цепи 3

Взрывобезопасная зона

Измерительная цепь 3 состоит из следующих элементов:

Таблица 27: Описание измерительной цепи 3

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Термоэлемент оболочки с измерительным преобразователем	Выходной сигнал 4...20 мА	
Предельный выключатель	DGW 1.00 или DGW 4.00	(⇨ Глава 5.1, Страница 57)

2.2.6 Анализ выходных сигналов

2.2.6.1 Определение предельного значения

Во взрывоопасной зоне максимальная допустимая температура поверхности определяется на основе температурного класса. Максимальная допустимая температура перекачиваемой среды указана в технической спецификации. При определении предельного значения температуры поверхности разделительного стакана дополнительно учитывать следующие величины:

Таблица 28: Предельные значения температуры

Температурный класс согласно EN 13463-1	Максимальная допустимая температура поверхности разделительного стакана
T1	300 °C
T2	290 °C
T3	195 °C
T4	130 °C
T5	Только по запросу
T6	Только по запросу

Максимальная температура поверхности возникает на трубе разделительного стакана в области электромагнитной муфты. С помощью термоэлемента в оболочке можно контролировать температуру в этой области. Во избежание превышения максимально допустимой температуры на поверхности разделительного стакана (см. таблицу «Границы допустимой температуры») безопасный диапазон по отношению к измеренной температуре разделительного стакана должен составлять не менее 10 K. Контроль максимальной температуры поверхности разделительного стакана позволяет оценить рабочее состояние насоса с помощью термоэлемента в оболочке.

Различаются следующие рабочие состояния:

- Нормальный режим работы
- Неисправность

Определение исходного значения

Прежде всего необходимо определить исходное значение, температуру на разделительном стакане при нормальном режиме работы.

УКАЗАНИЕ

Следует учитывать возможные изменения температуры, обусловленные рабочим процессом или частотой вращения.

⚠ ОПАСНО

Слишком высокая температура поверхности

Опасность взрыва!

- ▷ Предельное значение для отключения насоса не должно превышать предустановленную температуру поверхности согласно температурному классу.
- ▷ В случае превышения предустановленной температуры поверхности согласно температурному классу немедленно отключить насосный агрегат и установит причину повышения температуры.

1. Ознакомиться с информацией о температурном классе устройства в соотв. с EN 13463-1.
2. Записать максимально допустимую температуру поверхности разделительного стакана на основании таблицы «Границы допустимой температуры».
3. Дождаться устойчивого рабочего состояния насоса при надлежащих условиях эксплуатации (см. техпаспорт: «Рабочий режим насоса»).

4. Во время устойчивого рабочего состояния записать отображаемое на предельном выключателе значение (= исходное значение).
5. Проверить исходное значение.
   Исходное значение должно быть как минимум на 10 K меньше, чем максимальная допустимая температура поверхности разделительного стакана (см. таблицу «Границы допустимой температуры»).

Устойчивое состояние

Устойчивое состояние достигается в том случае, если повышение температуры не превышает 2 K/ч (в соотв. с EN 13463-1: 2009-07).

Если разница с максимальной допустимой температурой составляет менее 15 °C, принять следующие меры:

- Проверить условия эксплуатации.
- При необходимости демонтировать и очистить насос.
- Повторно определить выходную величину.
  Если эти действия не приводят к изменению выходной величины, необходимо проконсультироваться с компанией KSB/сервисной службой KSB.

Определение предельных значений для рабочих режимов

Нормальный режим работы

Рассчитанное исходное значение соответствует температуре разделительного стакана при нормальном режиме работы.

Неисправность

В случае неисправности возможно повышение температуры разделительного стакана из-за ослабления или отсутствия охлаждающего потока. Чтобы распознать неисправность по повышению температуры, необходимо увеличить рассчитанное исходное значение на 10 K (допуск на безопасность).

Исходное значение + 10 K = предельное значение

При превышении рассчитанного предельного значения в случае неисправности (ненормального режима работы) происходит отключение насоса. Включение насоса происходит после снижения температуры разделительного стакана до значения, заданного в заводских настройках предельного выключателя. Значение, заданное для выхода в качестве гистерезиса, определяет температуру разделительного стакана, при которой происходит повторное включение насоса.

Например, для предельного выключателя CS4M на заводе-изготовителе установлен гистерезис в 1 K. Понижение температуры разделительного стакана на 1 K ниже предельного значения приводит к повторному включению насоса. В случае, если после превышения предельного значения повторного включения насоса не происходит, эксплуатирующей стороне потребуется провести ряд дополнительных мероприятий.

2.2.6.2 Настройка типа датчика в предельном выключателе

Предельный выключатель CS4M предварительно запрограммирован на заводе-изготовителе для эксплуатации с Pt100. При использовании предельного выключателя с термоэлементом разделительного стакана необходимо перенастроить тип датчика. (⇨ Глава 5.1, Страница 57)

2.3 Контроль температуры подшипников качения с помощью терморезистора Pt100

2.3.1 Принцип работы

Терморезисторы — это датчики температуры, принцип действия которых основан на изменении сопротивления металлов в зависимости от температуры. В данных терморезисторах используется тончайший слой платины, нанесенный на керамический носитель. При температуре 0 °C номинальное сопротивление этих измерительных элементов составляет 100 Ом.

Интерпретация результатов измерения

При температуре 0 °C номинальное сопротивление терморезистора Pt100 составляет 100 Ом.

Формула для расчета сопротивления в зависимости от температуры (T):

Диапазон температур: T = 0 - 850 °C

$$R(T) = 100+0{,}39083\times T - 5{,}775\times10^{-5}\times T^2$$

Пример расчета:

T= 80 °C Измеренная температура: T = 80 °C

$$R(T) = 100+0{,}39083\times80 - 5{,}775\times10^{-5}\times80^2$$

R (T) = 130,8968 Ω

При температуре 80 °C терморезистор Pt100 имеет сопротивление прибл. 130,9 Ом.

T= 20 °C Измеренная температура: T = 20 °C

$$R(T) = 100+0{,}39083\times20 - 5{,}775\times10^{-5}\times20^2$$

R (T) = 107,7935 Ω

При температуре 20 °C терморезистор Pt100 имеет сопротивление прибл. 107,8 Ом.

2.3.2 Технические данные терморезистора Pt100

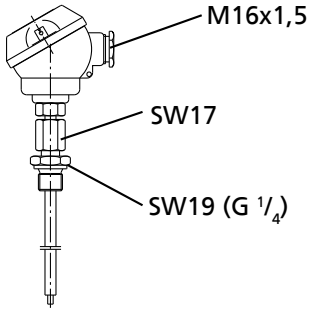


Рис. 16: Терморезистор PT100 (TR 55)

Pt100 (TR 55) **Таблица 29:** Технические данные (TR 55)

Характеристика	Значение
Тип датчика	Терморезистор Pt100
Допустимый диапазон измерения (входной сигнал)	-50 ... +450 °C
Выходной сигнал	от 80 до 268 Ом
Преобразователь в головке	нет
Тип	TR 55
Предельная погрешность датчика	Класс B согласно IEC 60751
Уплотнение щупа датчика/трубки-держателя	Негерметичное
Щуп датчика	Подпружиненный (ход пружины прибл. 3–4 мм)
Тип подключения	Кабель 1×4[4)]
Процессное соединение	G1/4 B / зажимное кольцо
Допустимая температура окружающей среды	T3/ T4: -40 ... +100 °C T5: -40 ... +95 °C T6: -40 ... +80 °C

4) При длине кабеля до 30 м

Характеристика	Значение
Номинальная длина в зависимости от монтажной длины	55 мм, 65 мм, 90 мм, 110 мм, 140 мм
Максимальная глубина установки	Номинальная длина минус 30 мм

Таблица 30: Технические данные соединительной головки (TR55)

Характеристика	Значение
Уплотнение щупа датчика/трубки-держателя	Негерметичное
Конструкция головки	JS
Степень защиты головки	IP54
Материал	Алюминий
Кабельный ввод	M16×1,5

Таблица 31: Параметры для взрывозащиты (TR 55)

Признак	Значение
Вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь»	Ex ib IIC T6
Номер свидетельства об испытании типового образца	TÜV 10ATEX 555793 X
Максимальный потребляемый ток	I_i = 550 мА
Максимальная потребляемая мощность	$P_{максДатчика}$ = 1,5 Вт
Максимальное напряжение питания	U_i = 30 В

2.3.3 Установка терморезистора Pt100 в насос



⚠ ОПАСНО

Негерметичные и/или подверженные коррозии системы контроля

Отсутствие сигнализации о повреждениях!

Вытекание перекачиваемой среды!

- ▷ Запрещается устанавливать на насос поврежденные или подверженные коррозии системы контроля.
- ▷ Перед монтажом и вводом в эксплуатацию систем контроля их необходимо проверять на наличие неисправностей и правильное функционирование.

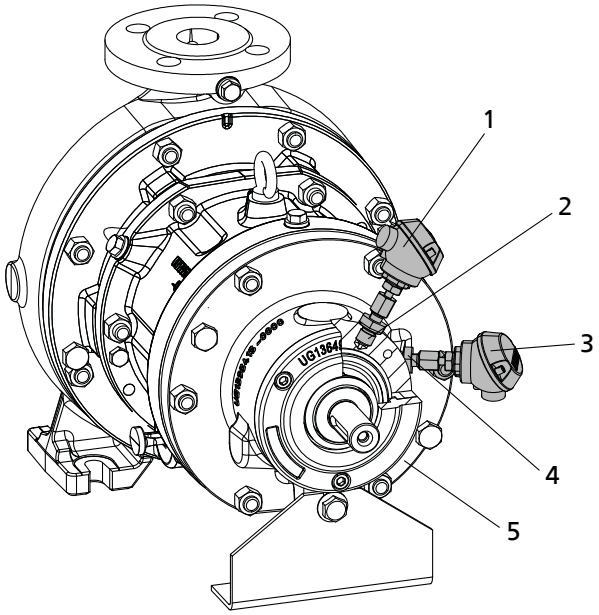


Рис. 17: Установка терморезистора Pt100 на подшипники качения

1	Терморезистор Pt100, сторона привода	2	Вспомогательное соединение 4M.2
3	Терморезистор Pt100, сторона насоса	4	Вспомогательное соединение 4M.1
5	Подшипниковый кронштейн		

1. Извлечь резьбовые пробки из вспомогательных соединений 4M.1 и 4M.2..
2. Ввернуть зажимное резьбовое соединение до упора.
3. Вставить терморезистор Pt100 через резьбовое соединение до упора так, чтобы щуп терморезистора Pt100 сел в отверстии до подшипникового кронштейна.
4. Повернуть соединительную головку терморезистора Pt100 в нужное положение.
5. Вытянуть терморезистор Pt100 прибл. на 1 - 2 мм назад.
6. С помощью зажимного резьбового соединения зафиксировать терморезистор Pt100 от выпадения и проворачивания.

2.3.4 Подключение терморезистора Pt100 к электросети

⚠ ОПАСНО

Ненадлежащий электромонтаж

Опасность взрыва!

- ▹ При электромонтаже следует также соблюдать EN 60079-11.
- ▹ Измерительная цепь должна быть составлена правильно.

⚠ ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- ▹ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- ▹ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.

Назначение клемм при четырехпроводном подключении TR 55

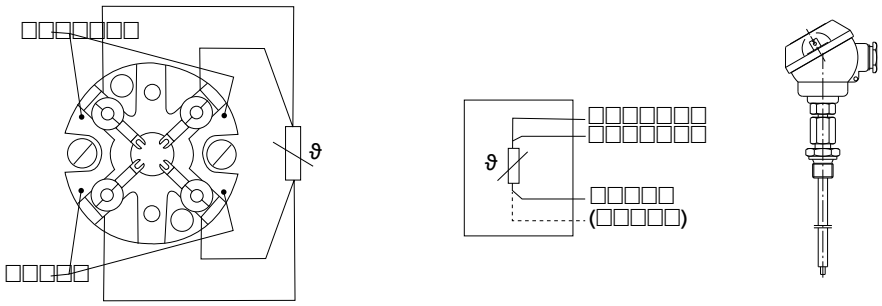


Рис. 18: Назначение клемм при четырехпроводном подключении TR 55

1. Открыть соединительную головку.
2. Подключить терморезистор Pt100. (Необходимо учитывать назначение клемм. См. рисунки.)

2.3.5 Схема измерительной цепи

На схему измерительной цепи влияют следующие факторы:

- взрывоопасная или взрывобезопасная область;
- выходной сигнал (Ом или мА).

При измерении следует учитывать все эти критерии. Следует обратить внимание на следующий рисунок.

Исполнение измерительной цепи

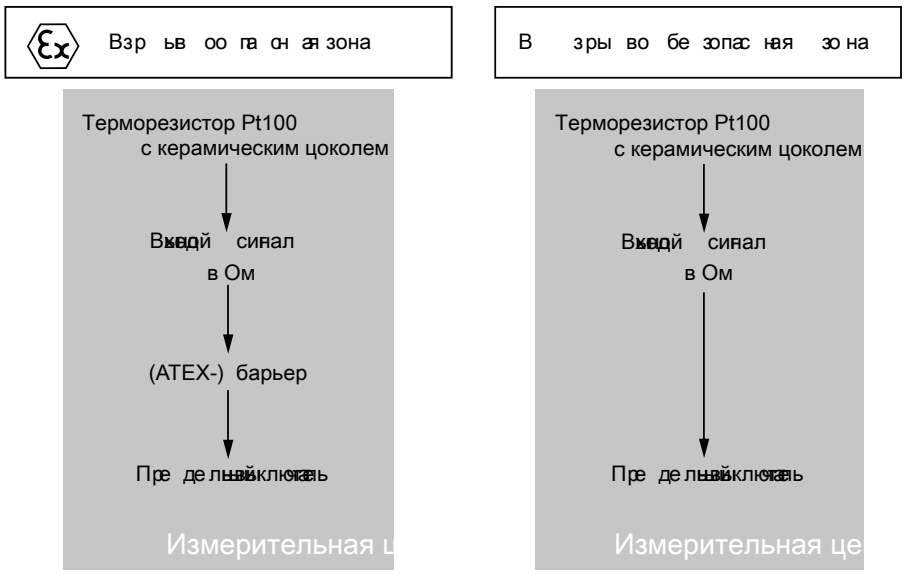


Рис. 19: Исполнение измерительной цепи

Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Измерительная цепь 1 состоит из следующих элементов:

Таблица 32: Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Терморезистор Pt100 без преобразователя в головке	TR 55	
Взрывозащитный барьер (ATEX)	Z 954	(⇨ Глава 5.2, Страница 61)
Предельный выключатель	CS4M	(⇨ Глава 5.1, Страница 57)

Описание измерительной цепи 2

Взрывобезопасная зона

Измерительная цепь 2 состоит из следующих элементов:

Таблица 33: Описание измерительной цепи 2

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Терморезистор Pt100 без преобразователя в головке	TR55	
Предельный выключатель	CS4M или DGW2.0	(⇨ Глава 5.1, Страница 57)

2.3.6 Анализ выходных сигналов

2.3.6.1 Ввод предельного значения



⚠ ОПАСНО

Повышение температуры вследствие перегрева подшипников или повреждения их уплотнений

Опасность взрыва!

Опасность пожара!

Повреждение насосного агрегата!

Опасность ожога!

- ▹ Регулярно проверять состояние смазки.
- ▹ Регулярно проверять шумы при работе подшипников качения.



ВНИМАНИЕ

Работа вне диапазона допустимой температуры подшипников

Повреждение насоса!

- ▹ Температура хранения насоса/насосного агрегата (при измерении снаружи на подшипниковом кронштейне) не должна превышать 90 °C.



УКАЗАНИЕ

После первого ввода в эксплуатацию подшипники качения с консистентной смазкой, а также подшипники качения с уплотнением вала, смазываемые жидкой/консистентной смазкой (исполнение с защитой от утечек), могут иметь повышенную температуру, которая объясняется их приработкой. Окончательная температура подшипников устанавливается только через определенное время эксплуатации (в зависимости от условий — до 48 часов).

Предупреждение о необходимости технического обслуживания подшипников качения

Для получения своевременного предупреждения о необходимости технического обслуживания подшипников качения на предельном выключателе для мест измерения 4M.1 и 4M.2 необходимо ввести предельное значение 105 °C.

Температура подшипников насоса / насосного агрегата зависит от частоты вращения и процесса. Для обеспечения длительного срока службы подшипников $L10_h$ необходимо также соблюдать следующие указания:

Устойчивое состояние

Устойчивое состояние достигается в том случае, если повышение температуры не превышает 2 K/ч (в соотв. с EN 13463-1: 2009-07).

Определить температуру подшипников во время устойчивого рабочего состояния насоса при надлежащих условиях эксплуатации. Если температура подшипников в устойчивом рабочем состоянии менее 90 °C, предельное значение может быть уменьшено. (Пример: если температура подшипников в местах измерения составляет не более 60 °C, можно установить предельное значение 70 °C.)

Взрывоопасная зона (недействительно для T5 и T6)

Во взрывоопасной зоне максимальная допустимая температура поверхности определяется на основе температурного класса.

Максимальная допустимая температура перекачиваемой среды указана в технической спецификации насоса. Не допускается превышение максимальной допустимой температуры поверхности во взрывоопасной зоне. При достижении максимальной допустимой температуры поверхности в зоне подшипников качения (максимальная допустимая температура поверхности = температура подшипников) следует в обязательном порядке отключить насос.

Рекомендация в отношении предельного значения: на предельном выключателе для мест измерения 4M.1 и 4M.2 следует установить предельное значение 105 °C.
Для температурных классов T5 и T6 необходима консультация с компанией KSB.

3 Датчик контроля уровня наполнения

Подшипник вала насоса выполнен в виде смазываемых перекачиваемой средой подшипников скольжения из карбида кремния. Недостаточная смазка и сухой ход может привести к повреждению подшипников скольжения.

Во взрывоопасной зоне необходимо не допускать возникновения в насосе взрывоопасной атмосферы. Во избежание образования взрывоопасной атмосферы во внутренней части насоса внутреннее пространство насоса, соприкасающееся с перекачиваемой средой, включая камеру ротора и вспомогательные устройства, должно быть постоянно заполнено перекачиваемой жидкостью.

Для контроля уровня заполнения компания KSB предлагает датчик уровня (Liquiphant). В зависимости от места установки датчик уровня защищает от следующих неполадок:

- Сухой ход
- Образование взрывоопасной атмосферы внутри насоса

3.1 Контроль сухого хода/образования взрывоопасной атмосферы с помощью датчика уровня

3.1.1 Принцип действия датчика уровня (Liquiphant)

Вилка-вибратор датчика уровня (Liquiphant) вибрирует с резонансной частотой. Частота колебаний вилки изменяется в зависимости от того, какой средой окружена вилка-вибратор – перекачиваемой жидкостью, смесью перекачиваемой жидкости и газа или газом. Электропроводность перекачиваемой среды не имеет значения для функциональности датчика уровня (Liquiphant). Датчик уровня (Liquiphant) фиксирует изменение частоты и вызывает переключение усилителя-разъединителя. Открытие выходного контакта усилителя-разъединителя делает возможным использование сигнала.

3.1.2 Технические характеристики датчика уровня

Датчик уровня (Liquiphant) FTL 50 kompakt

Таблица 34: Технические характеристики датчика уровня (Liquiphant)

Признак	Значение
Тип датчика	Датчик уровня
Тип	Liquiphant
Конструктивное исполнение	FTL 50 kompakt
Технологическое подсоединение	Резьба G 3/4 A
Материал	1.4435 2.4610 по запросу
Диапазон температуры среды	-50 °C ... +150 °C
Электроника	FEL 56
Передача сигнала	согласно DIN EN 60947-5-6 (Namur) по двужильному кабелю
Электропитание	Искробезопасность гарантируется усилителем-разъединителем
Время переключения	ок. 1 с
Светодиодный индикатор в блоке электроники	Зеленый: готовность к эксплуатации Красный: перекрыт/не перекрыт
Температура окружающей среды	-50 ... +70 °C
Степень защиты	Стальной корпус IP 66
Сертификат соответствия	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC 6

Датчик уровня (Liquiphant) FTL 70

Таблица 35: Технические характеристики датчика уровня (Liquiphant)

Признак	Значение
Тип датчика	Датчик уровня
Тип	Liquiphant M
Конструктивное исполнение	FTL 70

Признак	Значение
Технологическое подсоединение	Резьба G 3/4 A
Материал	1.4435 2.4610 по запросу
Диапазон температуры среды	-50 °C ... +280 °C
Электроника	FEL 56
Передача сигнала	согласно DIN EN 60947-5-6 (Namur) по двужильному кабелю
Электропитание	Искробезопасность гарантируется усилителем-разъединителем
Время переключения	ок. 1 с
Светодиодный индикатор в блоке электроники	Зеленый: готовность к эксплуатации Красный: перекрыт/не перекрыт
Температура окружающей среды	-50 ... +70 °C
Степень защиты	Стальной корпус IP 66
Сертификат соответствия	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC 6

В соединительной головке датчика уровня (Liquiphant) находится съемный блок электроники FEL56. В этот съемный блок электроники встроены два миниатюрных выключателя (для макс./мин.). Настройка миниатюрных выключателей в съемном блоке электроники обеспечивает готовность датчика уровня (Liquiphant) к эксплуатации.

Таблица 36: Положение выключателя датчика уровня (Liquiphant) - измерение уровня заполнения

Выключатель	Положение	
МАКС / МИН	-	MIN
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

3.1.3 Установка датчика уровня (Liquiphant) в трубопровод

В зависимости от места монтажа датчик уровня (например, Liquipant) может выполнять различные контролирующие функции. Место монтажа датчика уровня (со стороны всасывания или со стороны напора) зависит от установки или процесса. При выборе места монтажа следует обращать внимание на следующую таблицу.

Таблица 37: Рекомендация по выбору места монтажа

Диапазон контроля	Взрывоопасная зона			Взрывобезопасная зона		
	Всасывающий трубопровод		Напорный трубопровод	Всасывающий трубопровод		Напорный трубопровод
	h_1 < Монтажная высота < (h_2 + h_1)	Монтажная высота ≥ (h_2 + h_1)	Монтажная высота ≥ (h_2 + h_1)	h_1 < Монтажная высота < (h_2 + h_1)	Монтажная высота ≥ (h_2 + h_1)	Монтажная высота ≥ (h_2 + h_1)
Уровень заполнения						
Всасывающий трубопровод	-	✗	✗	✗	✗	✗
Проточная часть насоса	-	✗	✗	-	✗	✗
Роторное пространство						
при внутренней циркуляции	-	✗	✗	-	✗	✗
от внешнего источника[5)]	-	-	-	-	-	-
Защита от сухого хода подшипников скольжения	-	✗	-	✗	✗	-

5) Заполнение насосного агрегата обеспечивает заказчик.

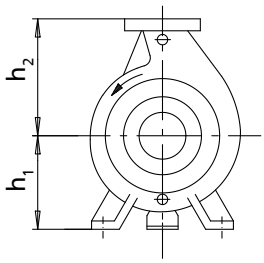


Рис. 20: Размеры h1 и h2

ОПАСНО

Незаполненный, сухой насос

Сухой ход

Образование взрывоопасной атмосферы!

- ▷ Между датчиком уровня и насосом не допускается размещение запорных органов.

ОПАСНО

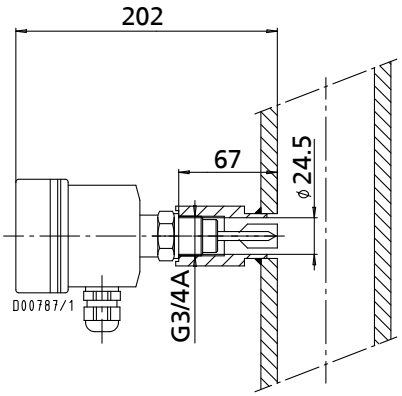
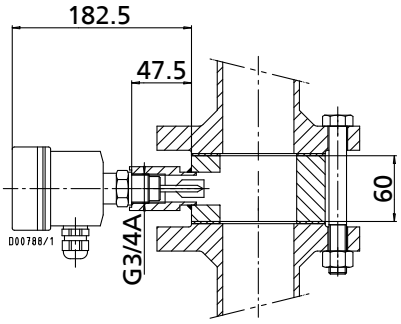
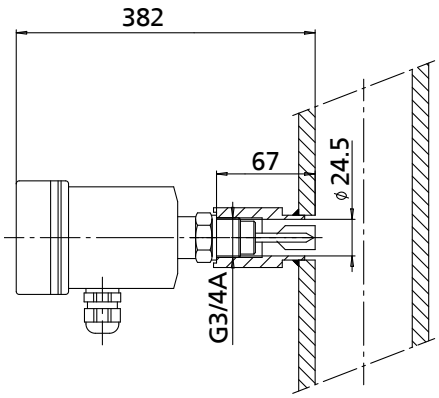
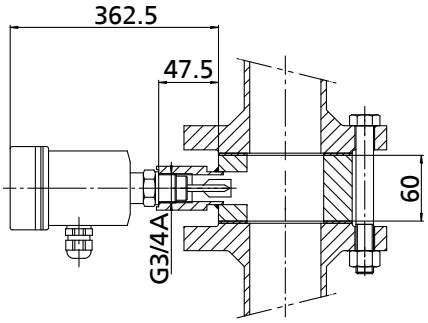
Маятниковая вилка датчика уровня (например, Liquiphant) выступает из потока перекачиваемой среды

Нарушение работы!

- ▷ Попадание маятниковой вилки в трубопровод не допускается.
- ▷ Соблюдать указания изготовителя по монтажу.

Датчик уровня (например, Liquiphant) может быть установлен в трубопровод следующим образом:

- С использованием приварной муфты / тройника
- С использованием промежуточного элемента (Принадлежность по запросу)

Liquiphant	Монтаж датчика уровня в трубопровод с помощью приварной муфты	Монтаж датчика уровня в трубопровод с помощью промежуточного элемента
M FTL 50 kompakt		
FTL 70		

Монтаж датчика уровня во всасывающий трубопровод

Монтаж со стороны всасывания

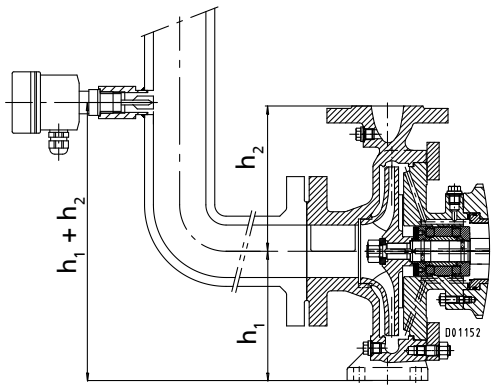


Рис. 21: Монтаж датчика уровня во всасывающий трубопровод

УКАЗАНИЕ

Монтажная высота должна составлять не менее h_1 (середина всасывающего патрубка). Для того, чтобы датчик уровня мог выполнять различные задачи, связанные с контролем, KSB рекомендует устанавливать его на высоту напорного патрубка или выше (>= h_1 + h_2).

1. Выбрать соответствующую монтажную высоту (в соответствии с таблицей «Рекомендация по выбору места монтажа»).
2. Ввернуть датчик уровня, например, в переходник.

УКАЗАНИЕ

Для максимально раннего и надежного распознавания изменения уровня заполнения необходимо, чтобы маятниковая вилка датчика уровня находилась в правильном положении: метка O на шестиграннике SW32 должна находиться сверху.

3. Расположить датчик уровня таким образом, чтобы метка O располагалась сверху на шестиграннике SW32 (см. рисунок «Монтаж датчика уровня в трубопровод»).

Монтаж датчика уровня в напорный трубопровод

Монтаж со стороны напора

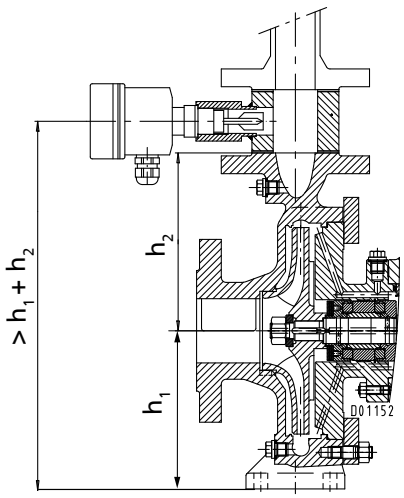


Рис. 22: Монтаж датчика уровня в напорный трубопровод

Монтажная высота должна составлять не менее h1 + h2 (высота напорного патрубка).

1. Выбрать соответствующую монтажную высоту (в соответствии с рекомендациями по выбору места монтажа).
2. Ввернуть датчик уровня, например, в переходник.

УКАЗАНИЕ

Для максимально раннего и надежного распознавания изменения уровня заполнения необходимо, чтобы маятниковая вилка датчика уровня находилась в правильном положении: метка O на шестиграннике SW32 должна находиться сверху.

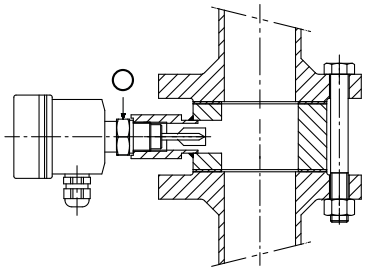


Рис. 23: Монтаж датчика уровня в трубопровод

3. Расположить датчик уровня таким образом, чтобы метка O располагалась сверху на шестиграннике SW32 (см. рисунок «Монтаж датчика уровня в трубопровод»).

3.1.4 Подключение датчика уровня (Liquiphant) к источнику питания

УКАЗАНИЕ

Указанные контрольные устройства/ приборы выбраны в качестве примера. Назначение клемм основано на выбранных KSB контрольных устройствах/ приборах. Если другие устройства будут использоваться в качестве контрольных устройств/ приборов, эксплуатирующая организация должна гарантировать, что используемые приборы удовлетворяют требованиям взрывозащиты. Кроме того, должно быть обеспечено выполнение функций, представленных в схеме электрических подключений.

⚠ ОПАСНО

Ненадлежащий электромонтаж

Опасность взрыва!

- ▷ При электромонтаже следует также соблюдать EN 60079-11.
- ▷ Измерительная цепь должна быть составлена правильно.

⚠ ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- ▷ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- ▷ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.

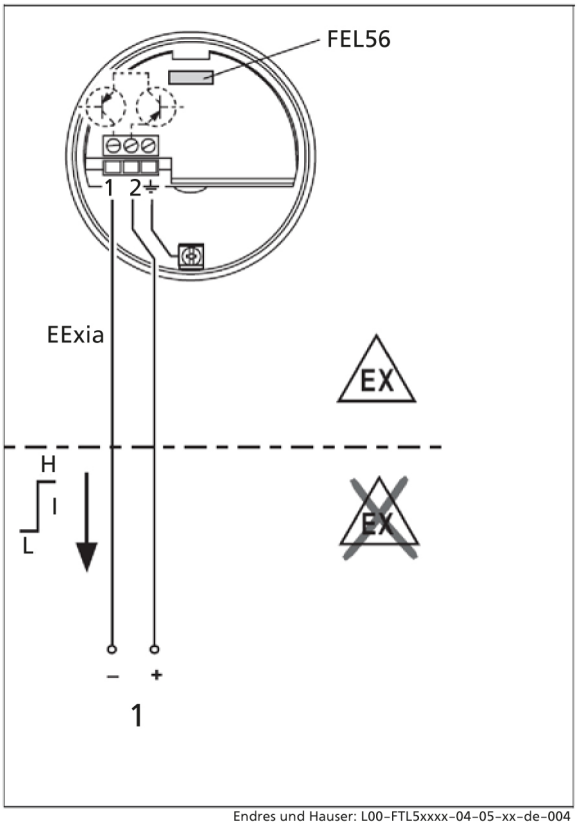


Рис. 24: Подключение датчика уровня к электросети

1	Переходный усилитель согласно EN 60947-5-66

1. Подключить датчик уровня (Liquiphant) к электросети (см. рис. «Подключение датчика уровня к электросети».)
2. Учесть настройку выключателя, при необходимости откорректировать ее. (⇨ Глава 4.1.2, Страница 42) (⇨ Глава 3.1.2, Страница 34)

Таблица 38: Положение выключателя датчика уровня (Liquiphant) - измерение уровня заполнения

Выключатель	Положение	
МАКС / МИН	-	MIN
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

3.1.5 Схема измерительной цепи

На схему измерительной цепи влияет, в какой зоне (во взрывоопасной или взрывобезопасной) установлена система контроля уровня заполнения. Измерительная цепь должна соответствовать зоне установки

Исполнение измерительной цепи

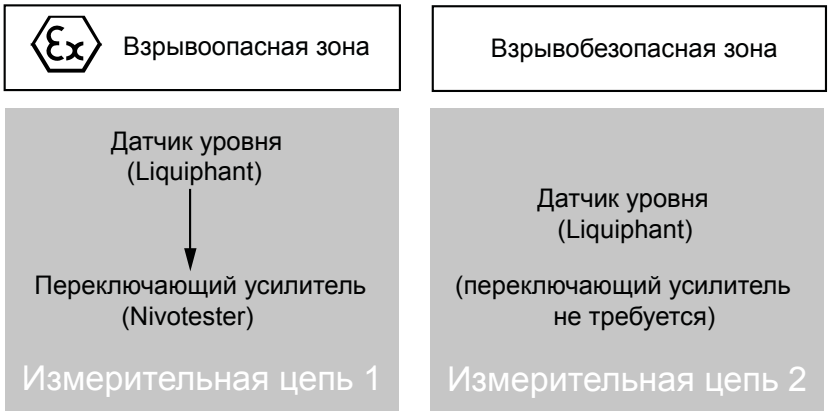


Рис. 25: Исполнение измерительной цепи



Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Измерительная цепь 1 состоит из следующих элементов:

Таблица 39: Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Датчик уровня	Liquiphant M FTL50	(⇨ Глава 3, Страница 34)
Усилитель-разъединитель	Nivotester FTL325N	(⇨ Глава 5.2, Страница 61)

Описание измерительной цепи 2

Измерительная цепь 2 состоит из следующих элементов:

Таблица 40: Описание измерительной цепи 2

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Датчик уровня	Liquiphant M FTL50	(⇨ Глава 3, Страница 34)

4 Датчик утечек

В надлежащем режиме работы разделительный стакан является элементом, не допускающим попаданием газообразной среды. Пространство между разделительным стаканом и фонарем подшипникового кронштейна сухо, т. е. оно не соприкасается с перекачиваемой жидкостью.

В случае неполадки может возникнуть течь из-за повреждения разделительного стакана или чрезмерной нагрузки на его уплотнения. Причинами такой неисправности могут быть, например:

- недопустимо высокая доля твердых абразивных частиц;
- превышение предельной границы давления/температуры.

При возникновении утечки в конструкции с защитой от утечек перекачиваемая среда собирается в пространстве между разделительным стаканом и фонарем подшипникового кронштейна.

Для получения сигнала о возникновении утечки в случае неполадки компания KSB предлагает следующие устройства контроля:

- датчик уровня (Liquiphant),
- Реле давления
- Контактный манометр
- Трансмиттер давления

При низком уровне давления, т.е. при низком подпоре и напоре рекомендуется использование датчика уровня для контроля утечек. Датчик уровня распознает жидкую утечку в фонаре подшипникового кронштейна. При высоком уровне давления утечка в разделительном стакане может быть обнаружена с помощью манометра, фиксирующего повышение давления в фонаре подшипникового кронштейна.

4.1 Контроль утечек с помощью датчика уровня (Liquiphant)

4.1.1 Принцип действия датчика уровня (Liquiphant)

Вилка-вибратор датчика уровня (Liquiphant) вибрирует с резонансной частотой. Частота колебаний вилки изменяется в зависимости от того, какой средой окружена вилка-вибратор – перекачиваемой жидкостью, смесью перекачиваемой жидкости и газа или газом. Электропроводность перекачиваемой среды не имеет значения для функциональности датчика уровня (Liquiphant). Датчик уровня (Liquiphant) фиксирует изменение частоты и вызывает переключение усилителя-разъединителя. Открытие выходного контакта усилителя-разъединителя делает возможным использование сигнала.

4.1.2 Технические характеристики датчика уровня

Датчик уровня (Liquiphant) FTL 50 kompakt

Таблица 41: Технические характеристики датчика уровня (Liquiphant)

Признак	Значение
Тип датчика	Датчик уровня
Тип	Liquiphant
Конструктивное исполнение	FTL 50 kompakt
Технологическое подсоединение	Резьба G 3/4 A
Материал	1.4435 2.4610 по запросу
Диапазон температуры среды	-50 °C ... +150 °C
Электроника	FEL 56
Передача сигнала	согласно DIN EN 60947-5-6 (Namur) по двужильному кабелю
Электропитание	Искробезопасность гарантируется усилителем-разъединителем
Время переключения	ок. 1 с

Признак	Значение
Светодиодный индикатор в блоке электроники	Зеленый: готовность к эксплуатации Красный: перекрыт/не перекрыт
Температура окружающей среды	-50 ... +70 °C
Степень защиты	Стальной корпус IP 66
Сертификат соответствия	ATEX II 1/2 G Ex ia IIC 6

В соединительной головке датчика уровня (Liquiphant) находится съемный блок электроники FEL56. В этот съемный блок электроники встроены два миниатюрных выключателя (для макс./мин.). Настройка миниатюрных выключателей в съемном блоке электроники обеспечивает готовность датчика уровня (Liquiphant) к эксплуатации.

Таблица 42: Установка датчика уровня (Liquiphant) — контроль утечек

Выключатель	Положение	
МАКС. / МИН.	MAX	-
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

4.1.3 Установка датчика уровня (Liquiphant) в насос

⚠ ОПАСНО

Негерметичные и/или подверженные коррозии системы контроля

Отсутствие сигнализации о повреждениях!

Вытекание перекачиваемой среды!

- ▹ Запрещается устанавливать на насос поврежденные или подверженные коррозии системы контроля.
- ▹ Перед монтажом и вводом в эксплуатацию систем контроля их необходимо проверять на наличие неисправностей и правильное функционирование.

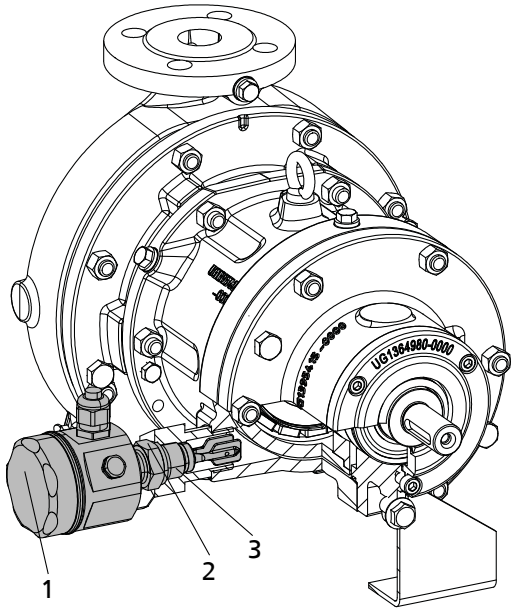


Рис. 26: Установить датчик уровня

1	Датчик уровня	2	Метка O
3	Присоединение 8M.2		

1. Удалить резьбовую пробку в присоединении 8M.2.
2. Вкрутить датчик уровня (Liquiphant) непосредственно в переходник.
3. Выровнять датчик уровня таким образом, чтобы метка O располагалась сверху на шестиграннике SW32.

4.1.4 Подключение датчика уровня (Liquiphant) к источнику питания



УКАЗАНИЕ

Указанные контрольные устройства/ приборы выбраны в качестве примера. Назначение клемм основано на выбранных KSB контрольных устройствах/ приборах. Если другие устройства будут использоваться в качестве контрольных устройств/ приборов, эксплуатирующая организация должна гарантировать, что используемые приборы удовлетворяют требованиям взрывозащиты. Кроме того, должно быть обеспечено выполнение функций, представленных в схеме электрических подключений.



ОПАСНО

Ненадлежащий электромонтаж

Опасность взрыва!

- ▹ При электромонтаже следует также соблюдать EN 60079-11.
- ▹ Измерительная цепь должна быть составлена правильно.



ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- ▹ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- ▹ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.

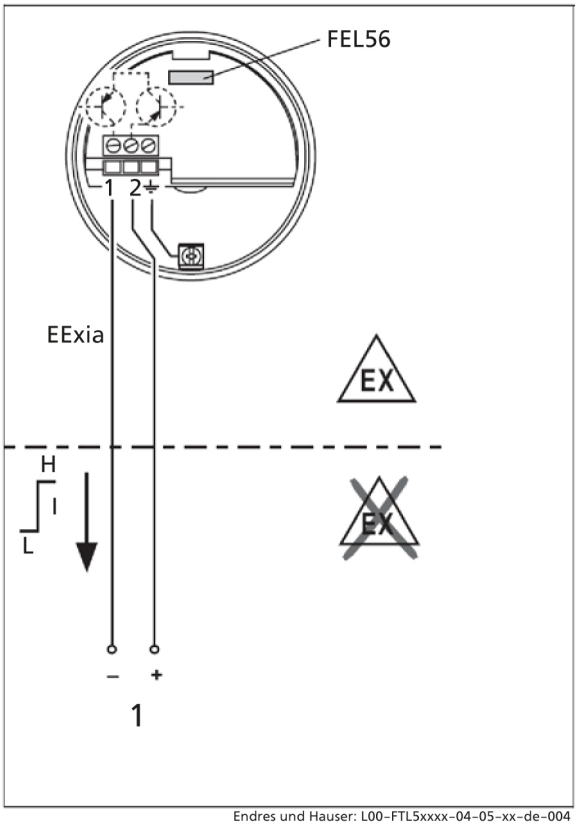


Рис. 27: Подключение датчика уровня к электросети

1	Переходный усилитель согласно EN 60947-5-66

1. Подключить датчик уровня (Liquiphant) к электросети (см. рис. «Подключение датчика уровня к электросети».)
2. Учесть настройку выключателя, при необходимости откорректировать ее. (⇨ Глава 4.1.2, Страница 42) (⇨ Глава 3.1.2, Страница 34)

Таблица 43: Положение выключателя датчика уровня (Liquiphant) - измерение уровня заполнения

Выключатель	Положение	
МАКС / МИН	-	MIN
> 0,7 / > 0,5	> 0,7	-

4.1.5 Схема измерительной цепи

На схему измерительной цепи влияет, в какой зоне (во взрывоопасной или взрывобезопасной) установлена система контроля уровня заполнения. Измерительная цепь должна соответствовать зоне установки

Исполнение измерительной цепи

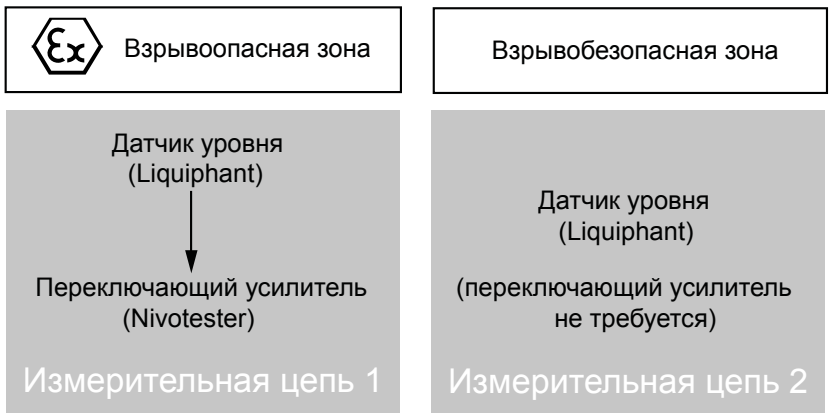


Рис. 28: Исполнение измерительной цепи

Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Измерительная цепь 1 состоит из следующих элементов:

Таблица 44: Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Датчик уровня	Liquiphant M FTL50	(⇨ Глава 3, Страница 34)
Усилитель-разъединитель	Nivotester FTL325N	(⇨ Глава 5.2, Страница 61)

Описание измерительной цепи 2

Измерительная цепь 2 состоит из следующих элементов:

Таблица 45: Описание измерительной цепи 2

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Датчик уровня	Liquiphant M FTL50	(⇨ Глава 3, Страница 34)

4.2 Контроль утечек с помощью реле давления

4.2.1 Принцип действия реле давления

При возникновении утечки в конструкции с защитой от утечек вытекающая перекачиваемая среда собирается в фонаре подшипникового кронштейна. Уплотнение защиты от утечек не допускает контакта с атмосферой, в результате чего в фонаре подшипникового кронштейна повышается давление. Уровень давления задается давлением подпора и напора. Реле давления выявляет повышение давления в фонаре подшипникового кронштейна и в случае превышения предельного значения открывает электрический контакт.

УКАЗАНИЕ

При использовании реле давления невозможно распознать/считать повышение давления непосредственно в насосе.

4.2.2 Технические характеристики реле давления

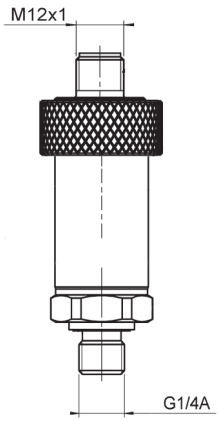


Рис. 29: Реле давления

Таблица 46: Технические характеристики

Параметр	Значение
Тип датчика	Реле давления
Тип	EDS 4348

Параметр	Значение
Уплотнение	Герметично до 25 бар
Давление включения	3 бара (программируется дополнительным устройством)
Давления выключения	1,5 бара (программируется дополнительным устройством)
Коммутирующий выход	1×PNP, размыкающий контакт
Режим переключения	При p > 3 бар размыкающий контакт PNP
Выходная нагрузка при работе	≤ 34 мА
Технологическое присоединение	G 1/4 A
Момент затяжки	20 Нм
Материал	1.4571
Допустимая температура перекачиваемой среды	–20…+60 °C (более высокая температура возможна при установке дополнительной охлаждающей линии)
Макс. температура окружающей среды	T5, T4: +70 °C T6: +60 °C
Степень защиты	IP 67

Таблица 47: Параметры взрывозащиты

Параметр	Значение
Напряжение питания	14 .. 28 В пост. тока
Температура окружающей среды	T4, T5: -20 .. +70 °C T6: -20 .. +60 °C
Макс. входной ток	100 мА
Макс. входное напряжение	0,7 Вт
Макс. внутренняя мощность	0 mH
Электрическая прочность относительно корпуса	125 В перем. тока

4.2.3 Установка реле давления в насос



⚠ ОПАСНО

Негерметичные и/или подверженные коррозии системы контроля

Отсутствие сигнализации о повреждениях!

Вытекание перекачиваемой среды!

- ▹ Запрещается устанавливать на насос поврежденные или подверженные коррозии системы контроля.
- ▹ Перед монтажом и вводом в эксплуатацию систем контроля их необходимо проверять на наличие неисправностей и правильное функционирование.

1. Удалить резьбовую пробку из присоединения 8M.1.
2. Вкрутить реле давления в отверстие с резьбой G1/4.
3. Выровнять соединительную головку в нужном положении.

4.2.4 Подключение реле давления к источнику питания



⚠ ОПАСНО

Ненадлежащий электромонтаж

Опасность взрыва!

- ▹ При электромонтаже следует также соблюдать EN 60079-11.
- ▹ Измерительная цепь должна быть составлена правильно.



⚠ ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- ▹ Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- ▹ Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.

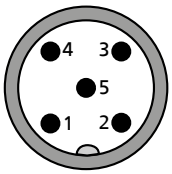


Рис. 30: Назначение клемм реле давления

1	$+U_B$	2	0 V
3	0 V	4	Out 1
5	0 V		

1. Подключить реле давления к источнику питания. См. рис. «Назначение зажимов реле давления».

4.2.5 Схема измерительной цепи

На схему измерительной цепи влияет, в какой зоне (во взрывоопасной или взрывобезопасной) установлена система контроля утечки. Измерительная цепь должна соответствовать зоне установки.

Схема измерительной цепи



Рис. 31: Схема измерительной цепи

Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Измерительная цепь 1 состоит из следующих элементов:

Таблица 48: Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Элемент	Рекомендованные компании KSB устройства	См. ...
Реле давления	EDS 4348	(⇨ Глава 4, Страница 42)
Зенеровский барьер (ATEX)	Z 787	(⇨ Глава 5.2, Страница 61)

Описание измерительной цепи 2

Измерительная цепь 2 состоит из следующих элементов:

Таблица 49: Описание измерительной цепи 2

Элемент	Рекомендованные компании KSB устройства	См. ...
Реле давления	EDS 4348	(⇨ Глава 4, Страница 42)

4.3 Контроль утечек с помощью контактного манометра

4.3.1 Принцип действия контактного манометра

При возникновении утечки в конструкции с защитой от утечек вытекающая перекачиваемая среда собирается в фонаре подшипникового кронштейна. Уплотнение защиты от утечек не допускает контакта с атмосферой, в результате чего в фонаре подшипникового кронштейна повышается давление. Уровень давления задается давлением подпора и напора. Контактный манометр выявляет повышение давления в фонаре подшипникового кронштейна и при превышении предельного значения открывает электрический контакт.

С помощью индикатора манометра повышение давления в фонаре подшипникового кронштейна можно считать непосредственно на насосе.

4.3.2 Технические характеристики контактного манометра

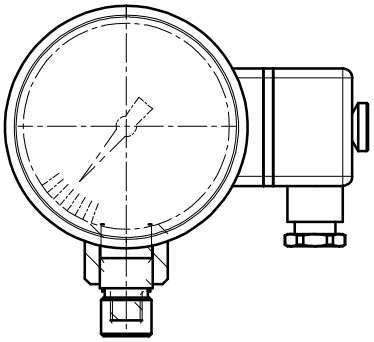


Рис. 32: Контактный манометр

Признак	Значение
Тип датчика	Манометр с электрическим коммутационным контактом
Тип манометра	232.50
Индуктивный датчик предельных сигналов	831 ATEX
Диапазон индикации	0–25 бар
Номинальный размер	100 мм
Класс точности	1,0
Технологическое подсоединение	G 1/4 B
Материал	Хромоникелевая сталь 316 L
Допустимая температура перекачиваемой среды	< 200 °C
Температура окружающей среды	–25 ... +60 °C (в зависимости от температурного класса, предельные значения см. в свидетельстве об испытании)
Степень защиты	IP 54
Температура окружающей среды	-25 °C …. +70 °C (см. предельные значения в свидетельстве об испытании, в зависимости от температурного класса)

4.3.3 Установка контактного манометра в насос

⚠ ОПАСНО

Негерметичные и/или подверженные коррозии системы контроля

Отсутствие сигнализации о повреждениях!

Вытекание перекачиваемой среды!

- ▹ Запрещается устанавливать на насос поврежденные или подверженные коррозии системы контроля.
- ▹ Перед монтажом и вводом в эксплуатацию систем контроля их необходимо проверять на наличие неисправностей и правильное функционирование.

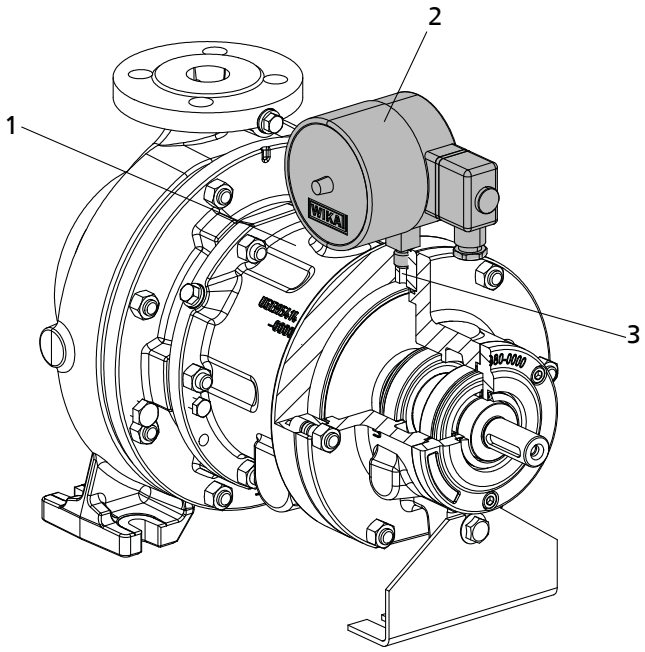


Рис. 33: Установка контактного манометра

1	Фонарь подшипникового кронштейна	2	Контактный манометр
3	Присоединение 8M.1		

1. Удалить резьбовую пробку из присоединения 8M.1.
2. Вкрутить контактный манометр в отверстие с резьбой G1/4.
3. Выровнять индикатор манометра в нужном положении.

4.3.4 Подключение контактного манометра к источнику питанию

⚠ ОПАСНО

Ненадлежащий электромонтаж

Опасность взрыва!

- ▹ При электромонтаже следует также соблюдать EN 60079-11.
- ▹ Измерительная цепь должна быть составлена правильно.



ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.

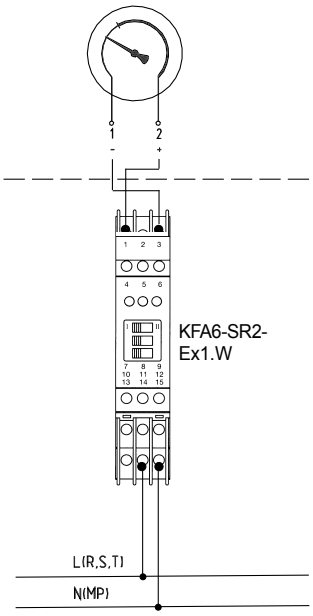


Рис. 34: Назначение клемм контактного манометра

1. Подключение контактного манометра к источнику питания (см. рис. «Назначение клемм контактного манометра»).

4.3.5 Схема измерительной цепи

На схему измерительной цепи влияет, в какой зоне (во взрывоопасной или взрывобезопасной) установлена система контроля утечки. Измерительная цепь должна соответствовать зоне установки.

Исполнение измерительной цепи



Рис. 35: Исполнение измерительной цепи

Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)



Измерительная цепь 1 состоит из следующих элементов:

Таблица 50: Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Контактный манометр	PGS23.100 с индуктивным контактом 831	(⇨ Глава 4, Страница 42)
Переключающий усилитель (ATEX)	KFA6-SR2-EX1.W	(⇨ Глава 5.2, Страница 61)

Описание измерительной цепи 2

Измерительная цепь 2 состоит из следующих элементов:

Таблица 51: Описание измерительной цепи 2

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Контактный манометр	PGS23.100 с индуктивным контактом 831	(⇨ Глава 4, Страница 42)

4.4 Контроль утечек с помощью трансмиттера давления

4.4.1 Принцип действия трансмиттера давления

При возникновении утечки в конструкции с защитой от утечек вытекающая перекачиваемая среда собирается в фонаре подшипникового кронштейна. Уплотнение защиты от утечек не допускает контакта с атмосферой, в результате чего в фонаре подшипникового кронштейна повышается давление. Уровень давления задается давлением подпора и напора. Трансмиттер давления обнаруживает повышение давления в фонаре подшипникового кронштейна. Выходной сигнал трансмиттера давления передается на предельный выключатель, который сигнализирует о превышении предельного значения.

УКАЗАНИЕ

При использовании трансмиттера давления невозможно распознать/считать повышение давления непосредственно на насосе.

4.4.2 Технические характеристики трансмиттера давления

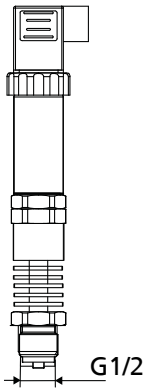


Рис. 36: Преобразователь давления

Таблица 52: Технические характеристики преобразователя давления

Признак	Значение
Тип датчика	Преобразователь давления
Тип	IS-3

Признак	Значение
Диапазон измерения	0… 25 бар
Предел перегрузки	50 бар
Материал деталей, соприкасающихся с перекачиваемой средой	CrNi-сталь
Взрывозащита	II 1/2G Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb, I M1 Ex ia I Ma
Корпус	IP 65
Технологическое подсоединение согласно EN 837	G1/2B
Электроподключение (угловой штекер)	PG9
Температура перекачиваемой среды	-40…. 200 °C
Выходной сигнал	4–20 мА, 2 провода
Мощность P_i	750 мВт для допуска категории 1 D
Степень защиты	IP 67
Допустимая температура окружающей среды	-40…. +60 °C (T6) -40… .+80 °C (T5) -40….+105 °C (T4)

Таблица 53: Параметры для взрывозащиты

Признак	Значение
Напряжение U_i	30 В пост. тока
Сила тока I_i	100 мА
Мощность P_i	1 Вт
Внутренняя эффективная емкость C_i	22 нФ
Внутренняя эффективная индуктивность L_i	0 мкГн

4.4.3 Установка трансмиттера давления в насос



⚠ ОПАСНО

Негерметичные и/или подверженные коррозии системы контроля

Отсутствие сигнализации о повреждениях!

Вытекание перекачиваемой среды!

- ▹ Запрещается устанавливать на насос поврежденные или подверженные коррозии системы контроля.
- ▹ Перед монтажом и вводом в эксплуатацию систем контроля их необходимо проверять на наличие неисправностей и правильное функционирование.

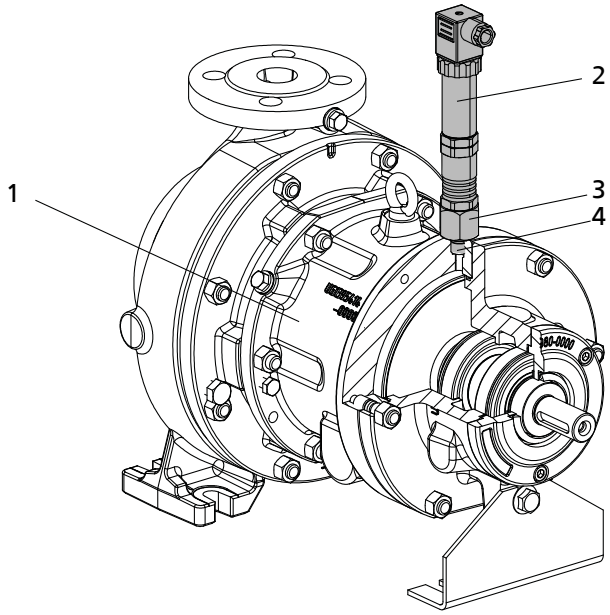


Рис. 37: Установка трансмиттера давления

1	Фонарь подшипникового кронштейна	2	Трансмиттер давления
3	Переходник G1/4-G1/2	4	Присоединение 8M.1

1. Удалить резьбовую пробку из присоединения 8M.1.
2. Вкрутить переходник G1/4-G1/2 в отверстии.
3. Вкрутить трансмиттер давления в переходник G1/4-G1/2.
4. Выровнять соединительную головку в нужном положении.

4.4.4 Подключение трансмиттер давления к источнику питания

⚠ ОПАСНО

Ненадлежащий электромонтаж

Опасность взрыва!

- При электромонтаже следует также соблюдать EN 60079-11.
- Измерительная цепь должна быть составлена правильно.

⚠ ОПАСНО

Выполнение работ по электрическому подключению неквалифицированным персоналом

Угроза жизни в результате поражения электрическим током!

- Электрическое подключение должно выполняться только квалифицированным электриком.
- Соблюдать предписания IEC 60364, при наличии взрывозащиты — EN 60079.



Рис. 38: Назначение клемм углового разъема трансмиттеров давления

1	U+	2	U-
3	Не используется		

Таблица 54: Технические характеристики соединительного кабеля

Параметр	Значение
Сечение жил	До 1,5 мм²
Диаметр кабеля	6-8 мм
Степень защиты согласно IEC 60529	IP 65[6)]

1. Подключить трансмиттер давления к источнику давления. Учитывать назначение клемм (см. рис. «Назначение клемм углового разъема трансмиттера давления»).

4.4.5 Схема измерительной цепи

На схему измерительной цепи влияет, в какой зоне (во взрывоопасной или взрывобезопасной) установлена система контроля утечки. Измерительная цепь должна соответствовать зоне установки.

Исполнение измерительной цепи



Рис. 39: Исполнение измерительной цепи

Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Измерительная цепь 1 состоит из следующих элементов:

Таблица 55: Описание измерительной цепи 1 (взрывоопасная зона)

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Преобразователь давления	IS-3	(⇨ Глава 4, Страница 42)
Устройство питания преобразователя (ATEX)	KFD2-STC4-EX1	(⇨ Глава 5.2, Страница 61)
Предельный выключатель	DGW 1.00 или DGW 4.00	(⇨ Глава 5.1, Страница 57)

Описание измерительной цепи 2

Измерительная цепь 2 состоит из следующих элементов:

6) Указанная степень защиты действительна только для кабеля, подключенного с помощью разъема соответствующей степени защиты.

Таблица 56: Описание измерительной цепи 2

Элемент	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. ...
Преобразователь давления	IS-3	(⇨ Глава 4, Страница 42)
Предельный выключатель	DGW 1.00 или DGW 4.00	(⇨ Глава 5.1, Страница 57)

5 Принадлежности для датчиков

УКАЗАНИЕ

Указанные контрольные устройства/ приборы выбраны в качестве примера. Назначение клемм основано на выбранных KSB контрольных устройствах/ приборах. Если другие устройства будут использоваться в качестве контрольных устройств/ приборов, эксплуатирующая организация должна гарантировать, что используемые приборы удовлетворяют требованиям взрывозащиты. Кроме того, должно быть обеспечено выполнение функций, представленных в схеме электрических подключений.

УКАЗАНИЕ

Компоненты, указанные в данном разделе, следует выбирать в зависимости от применяемой концепции контроля взрывозащищенного оборудования и, соответственно, устанавливать и подключать в шкафу управления во взрывобезопасной зоне.

5.1 Обработка выходных сигналов аналоговых датчиков

При использовании аналоговых датчиков для наблюдения за эксплуатационным состоянием насоса их можно применять, например, для измерения температуры или давления.

Для анализа измеренных выходных сигналов аналоговых датчиков требуется предельный выключатель. Использование предельного выключателя позволяет различать нормальный режим работы и неправильный режим (сравнение заданных и фактических значений), а также выключать насос в случае неисправности.



Рис. 40: Обработка сигнала аналогового датчика — предельный выключатель на примере контроля температуры: нормальный режим работы

T	Температура	Ом	Электрическое сопротивление в Ом
	Замкнутый контакт		



Рис. 41: Обработка сигнала аналогового датчика — предельный выключатель на примере контроля температуры: неисправность

T	Температура	Ом	Электрическое сопротивление в Ом
	Разомкнутый контакт		

Например, при контроле температуры аналоговый датчик измеряет температуру и выводит выходной сигнал в Ом. Выходной сигнал аналогового датчика является входным сигналом для предельного выключателя. Это необходимо учитывать при выборе предельного выключателя.

В компании KSB можно заказать следующие предельные выключатели:

Таблица 57: Предельный выключатель

Входной сигнал	Число выходов	Рекомендованные компанией KSB устройства	См. документацию
Ом или мА	2	CS4M	Изготовитель/технический паспорт изделия (⇨ Глава 5.1.1, Страница 58)
Ом	2	DGW 2.00	Изготовитель/технический паспорт изделия
Ом или мА	4[7)]	DGW 4.00	Изготовитель/технический паспорт изделия

5.1.1 Дополнительная информация предельный выключатель CS4M

5.1.1.1 Технические данные предельный выключатель CS4M

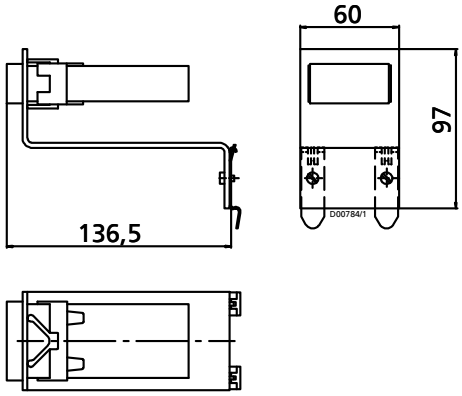


Рис. 42: Размеры

Таблица 58: Технические данные предельного выключателя CS4M

Характеристика	Значение
Тип	CS4M
Напряжение питания	95 ... 240 В перем. тока, 50/60 Гц
Потребляемая мощность	ок. 5 В.А
Вход	Терморезистор Pt100, термоэлемент или 4-20 мА
Выход	Выход 1: EV1 с 3 A (Ом) 1 A (Ind) / 250 В перем. тока
	Выход 2: выкл. с 3 A (Ом) 1 A (Ind) / 250 В перем. тока
Температура окружающей среды	0 ... 50 °C
Влажность воздуха	35...85 %, без конденсации
Монтаж	Можно зафиксировать в коммутационном шкафу с помощью прилагаемого крепежного адаптера на стандартной шине 35 мм по DIN EN 60715
Степень защиты	IP 20

5.1.1.2 Установить предельный выключатель CS4M

Предельный выключатель должен встраиваться в распределительный шкаф во взрывобезопасной зоне.

7) 4 выхода и 4 параметрируемых предельных значения

Предельный выключатель с развернутым вперед индикатором сдвигается в прямоугольный вырез прилагаемого монтажного уголка и закрепляется сзади с помощью фиксирующего зажима. Монтажный уголок можно закрепить на DIN-рейке.

5.1.1.3 Настройка типа датчика

Настройка типа датчика терморезистора

Заводская настройка предельного выключателя CS4M - для эксплуатации с Pt100. После включения напряжения питания предельный выключатель находится в основном режиме. На дисплее предельного выключателя кратко отображается настроенный тип датчика (для Pt100 с символом: ).

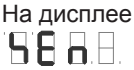
При необходимости перенастройки типа датчика выполнить следующие действия:

1. Одновременно нажать и удерживать нажатыми в течение примерно 3 секунд кнопки ВВЕРХ, ВНИЗ и MODE.
   ⇨ На дисплее появляется следующая индикация для выбора датчика:
2. С помощью кнопок со стрелками ВВЕРХ или ВНИЗ установить тип датчика Pt100 (символ: ).
3. Нажать кнопку MODE и тем самым подтвердить ввод.

⇨ Тип датчика установлен. Предельный выключатель снова находится в основном режиме.

Настройка типа датчика для термоэлемента разделительного стакана

Заводская настройка предельного выключателя CS4M - для эксплуатации с Pt100. Чтобы выполнить перепрограммирование на термоэлемент разделительного стакана, необходимо выполнить следующие действия. После включения напряжения питания устройство находится в основном режиме. На дисплее кратковременно отображается установленный датчик, в данном случае Pt100 с символом (), после этого необходимо перенастроить устройство на термоэлемент разделительного стакана типа K со следующим символом: 

1. Одновременно нажать и удерживать нажатыми в течение примерно 3 секунд кнопки ВВЕРХ, ВНИЗ и MODE.
   ⇨ На дисплее появляется следующая индикация для выбора датчика: 
2. С помощью кнопок со стрелками ВВЕРХ или ВНИЗ выбрать термоэлемент разделительного стакана типа K со следующим символом: 
3. Нажать кнопку MODE и тем самым подтвердить ввод.

⇨ Правильный тип датчика установлен. Устройство снова находится в основном режиме. Теперь при подключении термоэлемента разделительного стакана отображается фактическое значение.

5.1.1.4 Установка предельного значения для температуры выключения

После кратковременного отображения установленного датчика выводится фактическое значение температуры (светодиод под «PV» светится красным цветом).
Для изменения температуры выключения выполнить следующие действия:

1. Нажать кнопку MODE.
2. С помощью кнопок со стрелками AUF или AB установить соответствующее предельное значение.
3. Нажать кнопку MODE и тем самым подтвердить ввод.

⇨ Установочное значение применено. Предельный выключатель вновь находится в основном режиме. Отображается установленное фактическое значение.

Предельный выключатель готов к эксплуатации.

5.1.1.5 Настройка параметров

Все остальные параметры, кроме предельного значения, настроены на заводе-изготовителе.

Для настройки/проверки параметров выполнить следующие действия.

1. Одновременно удерживая нажатыми несколько кнопок в течение не менее 3 секунд, можно получить доступ к 3 уровням параметров.
   - **Уровень параметров 1:** кнопки ВВЕРХ и MODE
   - **Уровень параметров 2:** кнопки ВНИЗ и MODE
   - **Уровень параметров 3:** кнопки ВВЕРХ и ВНИЗ и кнопка MODE

   ⇨ На дисплее попеременно отображаются параметр и соответствующее ему значение.

Настройка параметра 0.1 (⇨ Глава 5.1.1.4, Страница 59)

- Переход к следующему параметру осуществляется нажатием кнопки MODE.
- После прохождения всех параметров одного уровня осуществляется возврат в основной режим.
- Предварительно задав для функции блокировки параметров значение «Lc2», можно запретить изменение всех параметров, кроме заданного значения, в этом случае они будут доступны только для чтения.

Правильное функционирование датчика предельного значения обеспечивается только в том случае, если параметры, указанные в следующей таблице, отображают указанные значения.



УКАЗАНИЕ

Если при проверке отображаются другие параметры или отображаемые значения не соответствуют значениям в таблице (исключение: предельное значение, параметр 0.1), предельный выключатель не готов к использованию и не может быть введен в эксплуатацию. В этом случае необходимо проконсультироваться со специалистами компании KSB.

Таблица 59: Настройки параметров предельного выключателя

Уровень параметров (№ уровня)	Наименование	Значение	Индикация предельного выключателя	
			Параметр	Значение
0.1	Заданное значение (здесь: предельное значение)	Например, 50 °C (зависит от насоса)	SP 0.1	50
1.1	Диапазон пропорционального регулирования	0 (= соотношение on/off)	Pb 1.1	0
2.1	Предварительный выбор отображаемого значения (фактическое/заданное значение)	PV (= фактическое значение)	diS	PV
2.2	Функция блокировки параметров	Lc2 (возможно изменение только заданного значения)	LoC	Lc2
2.3	Максимальное заданное значение	200 °C	SPH	200
2.4	Минимальное заданное значение	0 °C	SPL	0
2.5	Поправка датчика	0.0 K	SoF	0.0
3.1	Выбор датчика	PT 100 (IEC) без разряда после запятой	SEn	PtC
3.2	Время входного фильтра	0.0	FiLt	0.0
3.3	Гистерезис выхода (⇨ Глава 2.1.6.1, Страница 17)	1.0 K	HYS	1.0

Уровень параметров (№ уровня)	Наименование	Значение	Индикация предельного выключателя	
			Параметр	Значение
3.4	Функция выхода аварийного сигнала	Аварийный сигнал по температуре		
3.5	Функция аварийного сигнала по температуре	Аварийный сигнал отсутствует		
3.6	Минимальная скорость возрастания	0 К/мин.		
3.7	Максимальная скорость возрастания	0 К/мин.		
3.8	Направление действия, регулирующий выход	heat (нагрев)		

5.1.1.6 Справка по устранение неисправностей

Таблица 60: Справка по устранению неисправностей

Неисправность	Сообщение о неисправности	Причина	Дисплей	Зеленый светодиод	Насос работает
Нет напряжения сети или неправильное напряжение сети	-	Электрическое подключение	-	Светодиод выключен	Нет
Правильное напряжение сети	Нет	Релейный выход деактивирован (активация с помощью кнопки OUT/OFF)		Светодиод выключен	Нет
	Да	Pt100 неисправен	Мигает 	Светодиод выключен	Нет
	Да	Pt100 неправильно подключен	Мигает 	Светодиод выключен	Нет
	Да	Обрыв провода	Фактическое значение не изменяется	Светодиод выключен	Нет
	Нет	Фактическое значение > предельного значения	Фактическое значение	Светодиод выключен	Нет
	Нет	Фактическое значение < предельного значения	Фактическое значение	Светодиод включен	Да

5.2 Дополнительные узлы для монтажа во взрывобезопасной зоне



⚠ ОПАСНО

Слишком высокая температура поверхности и появление искр

Опасность взрыва!

- ▷ Соблюдать требования IEC 60079-11.
- ▷ Добавить дополнительный элемент в измерительную цепь.

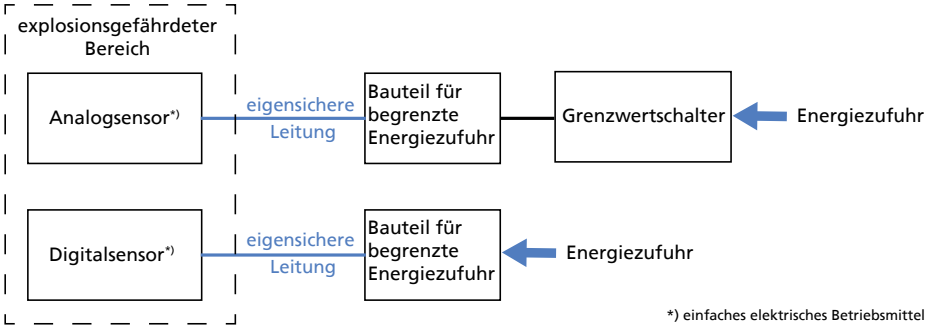


Рис. 43: Схематическое изображение измерительной цепи

При возникновении неполадки (например, вследствие короткого замыкания) высвобождается электроэнергия, которая, соприкасаясь с горячими поверхностями или искрами, может вызвать возгорание. Поэтому подача энергии в искробезопасную зону должна ограничиваться так, чтобы предотвратить возгорание. Для этого используется дополнительный узел, ограничивающий передачу напряжения, тока и мощности из взрывобезопасной во взрывоопасную зону (искробезопасный кабель).

Для этого применяются узлы, соответствующие используемому для систем контроля температуры датчику и его выходному сигналу. В зависимости от датчика и выходного сигнала, следует, соответственно, выбирать подходящий зенеровский барьер или разделитель сигнала. Зенеровские барьеры или разделители сигнала должны устанавливаться во взрывобезопасную зону (см. рисунок «Схематическое изображение измерительной цепи). Также следует учитывать схемы электрических подключений.

Таблица 61: Делитель сигнала

Датчик	Аналоговый выходной сигнал		Цифровой выходной сигнал	Рекомендованные компанией KSB устройства		См. документацию
	в мА	в Ом		Наименование	Тип	
Терморезистор Pt100	✗	-	-	Источник питания преобразователя	KFD2-STC4-EX1	Изготовитель / техническая спецификация изделия
Термоэлемент разделительного стакана	✗	-	-	Источник питания преобразователя	KFD2-STC4-EX1	Изготовитель / техническая спецификация изделия
Датчик уровня	-	-	✗	Усилитель-разъединитель	FTL235N	Изготовитель / техническая спецификация изделия
Контактный манометр	-	-	✗	Переключающий усилитель	KFA6-SR2-EX1.W	Изготовитель / техническая спецификация изделия
Реле давления	✗	-	-	Источник питания преобразователя	KFD2-STC4-EX1	Изготовитель / техническая спецификация изделия

В компании KSB можно заказать следующие зенеровские барьеры (с учетом датчика и выходного сигнала):

Таблица 62: Зенеровский барьер

Датчик	Аналоговый выходной сигнал		Цифровой выходной сигнал	Рекомендованные компанией KSB устройства		См. документацию
	в мА	в Ом		Наименование	Тип	
Терморезистор Pt100	-	✗	-	Взрывозащитный барьер	Z954	Изготовитель / техническая спецификация изделия
Реле давления	-	-	✗	Зенеровский барьер	Z787	Изготовитель / техническая спецификация изделия

5.2.1 Технические характеристики разделителя сигналов

Переключающий усилитель

Таблица 63: Технические характеристики переключающего усилителя

Признак	Значение
Тип переключающего усилителя для ATEX	**KFA 6-SR-Ex1.W**
Напряжение питания	перем. ток 230 В
Напряжение холостого хода	Пост. ток 8 В
Ток короткого замыкания	8 мА
Взрывозащита	[EEx ia] IIC
Номер свидетельства об испытании типового образца	PTB 00 ATEX 2081
U_0	< 10,6 В пост. тока
I_0	19,1 мА
P_0	51 мВт
Допустимая внешняя емкость	< 2,9 мкФ
Допустимая внешняя индуктивность	< 100 мГн
Релейный выход	253 В перем. тока, 2 А, 500 В.А, cos phi > 0,7
Степень защиты	IP 20
Крепление	Стандартная шина 35 мм

Источник питания преобразователя

Таблица 64: Технические характеристики источника питания преобразователя

Признак	Значение
Тип	**KFD2-STC4-EX1**
Напряжение питания	24 В пост. тока
Взрывозащита	Ex ia IIc
Входной сигнал	4 – 20 мА входной сигнал Hart — совместимый
Выходной сигнал	4 – 20 мА
Питание преобразователя	≥ 16 В пост. тока
Напряжение U_0	25,4 В
Ток I_0	86,8 мА
Мощность P_0	551 мВт
Температура окружающей среды	-20…. +60 °C
Степень защиты	IP 20
Крепление	Стандартная шина 35 мм

Усилитель-разъединитель

Таблица 65: Технические характеристики усилителя-разъединителя FTL325N

Признак	Значение
Тип	**FTL325N**
Напряжение питания	85 В ... 253 В перем. тока, 50/60 Гц
Потребляемый ток	70 мА при 230 В, максимум 1,75 Вт

Признак	Значение
Искробезопасное исполнение	[Ex ia] II C
Управляющий сигнал на входе	Стандарт NAMUR
Выход, реле	2 переключающих контакта с нулевым потенциалом макс. 250 В перем. тока, 2 А
Светодиодный индикатор на передней панели	зеленый: готовность к эксплуатации желтый: коммутационное положение красный: отказ
Крепление	DIN-рейка 35 мм
Температура окружающей среды	-20…. +60 °C
Степень защиты	IP 20
Номер свидетельства об испытании типового образца	DMT01ATEXE052

5.2.2 Технические характеристики зенеровского барьера

Зенеровский барьер Z954

Таблица 66: Технические характеристики зенеровского барьера Z954

Признак	Значение
Тип	Зенеровский барьер Z954
Взрывозащита	[Ex ia] IIC
Номер допуска	BAS 01 ATEX 7005
Корпус	Крепится на стандартную шину 35 мм по DIN EN 60715
Макс. сечение жилы	2,5 мм²
Напряжение U_0	9 В
Ток I_0	510 мА
Мощность P_0	1,15 Вт
Внутренняя эффективная емкость C_0	4,9 мкФ
Внутренняя эффективная индуктивность L_0	12 мГн
Номинальный ток предохранителя	50 мА
Степень защиты	IP20
Допустимая температура окружающей среды	-20 ... +60 °C

5.2.3 Технические характеристики устройства электропитания

Таблица 67: Технические характеристики устройства электропитания

Параметр	Значение
Тип	KFA6-STR-1.24.500
Расчетное напряжение питания	90...253 В перем. тока, 48 ...63 Гц
Мощность потерь питания	2,5 Вт
Подключение выхода	Клеммы 7+, 8-
Подключение электропитания	Клеммы 14, 15
Ток	500 мА
Напряжение	24 В

6 Прилагаемая документация

6.1 Схема подключения терморезистора Pt100

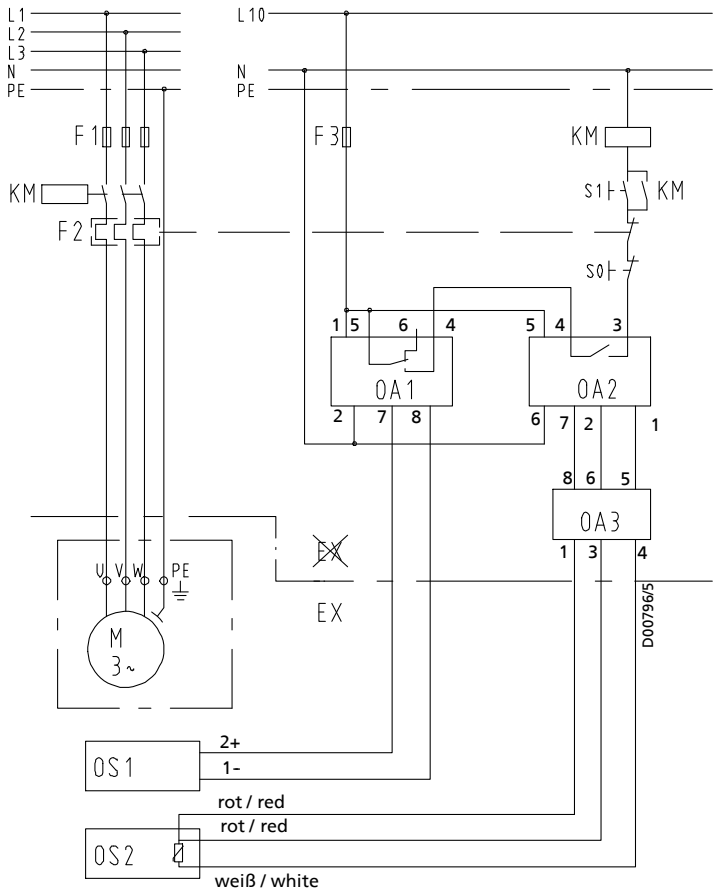


Рис. 44: Пример: контроль температуры разделительного стакана с помощью терморезистора Pt100

Обозначение типа		Наименование
0A1	FTL325N	Усилитель-разъединитель
0A2	CS4M	Предельный выключатель
0A3	Z954	Взрывозащитный барьер
0S1	Liquifant M	Датчик уровня
0S2	Трехпроводное подключение TR 55	Терморезистор Pt100

6.2 Электрическая схема термоэлемента в оболочке

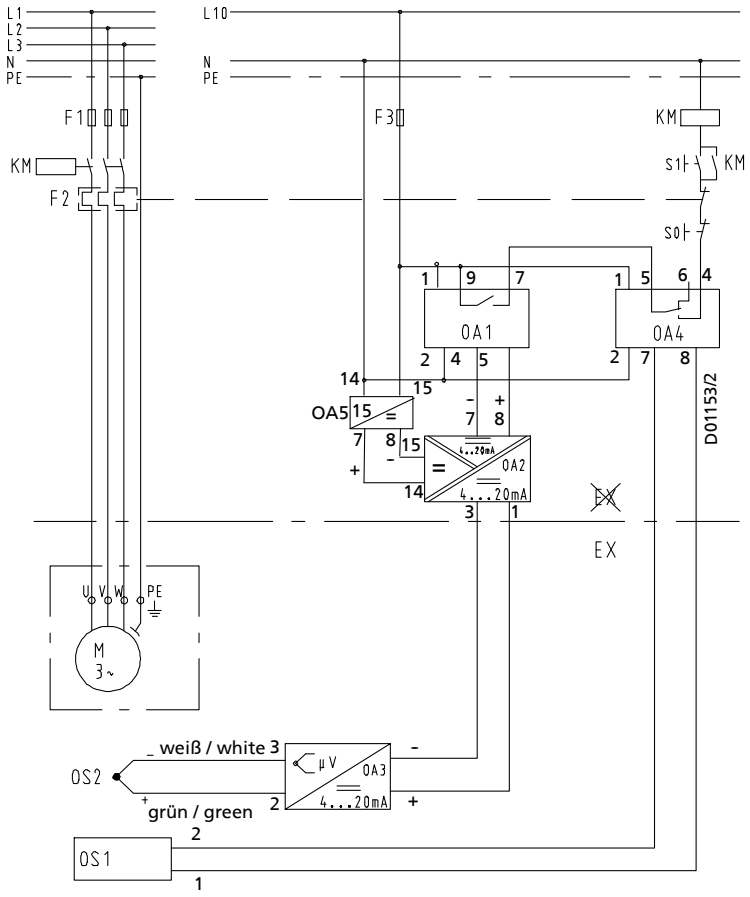


Рис. 45: Пример: контроль температуры разделительного стакана с помощью термоэлемента разделительного стакана

Обозначение типа		Наименование
0A1	DWG4.0	Контроллер/индикатор с токовым входом
0A3	T32	Преобразователь в головке
0A4	FTL325N	Усилитель-разъединитель
0S1	Liquiphant M	Датчик уровня
OS2	Тип K	Термоэлемент разделительного стакана (закреплен на разделительном стакане)
0A2	KFD2-STC4-EX1	Источник питания преобразователя
0A5	KFA6-STR-1.24.500	Источник питания

Указатель

В

Взрывозащита 14, 23, 24, 30, 32, 39, 44, 47, 50, 54

К

Контактный манометр 49

Контроль температуры 6

Контроль утечек 42

Н

Настройка датчика уровня
- Измерение уровня заполнения 35, 40, 45
- Контроль утечек 43

Настройки параметров 60

Неисправность 18, 27

Нормальный режим работы 18, 27

О

Определение исходного значения 17, 26

Определение предельного значения 17, 18, 26, 27

П

Предельное значение
- Определение 17

Предельные значения температуры 17, 26

Р

Рабочие состояния 17, 26

С

Справка по устранению неисправностей 61

Схема подключения
- Терморезистор Pt100 65
- Термоэлемент разделительного стакана 66

Т

Терморезистор Pt100 6

Термоэлемент в оболочке 21

Термоэлемент разделительного стакана 6

Технические данные
- Предельный выключатель 58
- Преобразователь в головке 11, 12, 19
- Терморезистор Pt100 8, 9, 10, 11, 28
- Термоэлемент разделительного стакана 18

Технические характеристики
- Барьер 64
- Датчик уровня (Liquiphant) 34, 42
- Источник питания преобразователя 63
- Переключающий усилитель 63
- Преобразователь давления 52
- Реле давления 46
- Соединительная головка 19
- Усилитель-разъединитель 63
- Устройство электропитания 64

У

Устойчивое состояние 18, 27, 32

Ш

Шум при работе 32

2747.802/04-RU (01549504)



KSB SE & Co. KGaA
Johann-Klein-Straße 9 • 67227 Frankenthal (Germany)
Tel. +49 6233 86-0
www.ksb.com