

# PumpMeter

## Руководство по эксплуатации/монтажу



## Импрессум

Руководство по эксплуатации/монтажу PumpMeter  
Оригинальное Руководство по эксплуатации

KSB Aktiengesellschaft Pegnitz

Все авторские права защищены. Содержание не может распространяться, размножаться, обрабатываться, передаваться третьей стороне без письменного согласия KSB.

Как правило действительно: Возможны технические изменения.

© KSB Aktiengesellschaft Frankenthal 09.05.2011

## Содержание

<b>1</b>	<b>Общие указания</b> .....	<b>5</b>
1.1	Основные сведения .....	5
1.2	Целевая группа .....	5
1.3	Сопутствующая документация .....	5
1.4	Символы .....	5
<b>2</b>	<b>Техника безопасности</b> .....	<b>6</b>
2.1	Символы предупреждающих указаний .....	6
2.2	Общие указания .....	6
2.3	Использование по непосредственному назначению .....	6
2.4	Квалификация и обучение персонала .....	7
2.5	Последствия и опасности несоблюдения руководства .....	7
2.6	Безопасная работа .....	7
2.7	Изменения в программном обеспечении .....	7
<b>3</b>	<b>Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация</b> .....	<b>8</b>
3.1	Проверить комплект поставки .....	8
3.2	Транспортировка .....	8
3.3	Хранение .....	9
3.4	Утилизация .....	10
<b>4</b>	<b>Описание</b> .....	<b>11</b>
4.1	Общее описание .....	11
4.2	Заводская табличка .....	11
4.3	Области применения .....	12
4.4	Рабочие среды .....	12
<b>5</b>	<b>Установка / Монтаж</b> .....	<b>15</b>
5.1	Правила техники безопасности .....	15
5.2	Проверка условий установки .....	15
5.3	Электрическое подсоединение .....	15
5.4	Пуск в эксплуатацию .....	19
5.5	Демонтаж и монтаж .....	21
5.6	Modbus .....	22
<b>6</b>	<b>Функции индикации в работе</b> .....	<b>25</b>
6.1	Дисплей .....	25
6.2	Ввод в эксплуатацию насоса с устройством .....	27
6.3	Контроль и анализ условий эксплуатации .....	28
6.4	Сервисный интерфейс .....	28
6.5	Вывод из эксплуатации насоса с устройством .....	29

7	Возможные неисправности, их причины и устранение .....	30
8	Сертификат соответствия стандартам ЕС .....	33
	Указатель .....	34

## 1 Общие указания

### 1.1 Основные сведения

Данное руководство по эксплуатации относится к устройству, указанному на обложке. Руководство содержит сведения о правильном и безопасном применении устройства во всех режимах работы.

Устройство состоит из основных компонентов, модуля индикации и датчиков. Серийные номера на заводских табличках компонентов дают однозначное описание системы и служат для идентификации при любых позднейших коммерческих операциях.

По вопросам гарантийного обслуживания в случае возникновения неисправностей просим немедленно обращаться в ближайший сервисный центр фирмы KSB.

### 1.2 Целевая группа

Данное руководство по эксплуатации предназначено для специалистов, имеющих техническое образование.

### 1.3 Сопутствующая документация

Таблица 1: Обзор справочных документов

Документ	Содержание
Руководство(-а) по эксплуатации насоса(-ов)	Правильное и безопасное применение насоса во всех режимах работы
Руководство по эксплуатации PumpDrive (дополнительно)	Правильное и безопасное применение насоса с PumpDrive во всех режимах работы

Для комплектующих и принадлежностей учитывать соответствующую документацию производителей.

### 1.4 Символы

Таблица 2: Используемые символы

Символ	Значение
✓	Условие для руководства к действию
▷	Пункт в указаниях по безопасности
⇒	Результат действия
⇔	Перекрестные ссылки
1. 2.	Руководство к действию содержит несколько шагов
	Указание дает рекомендации и важные указания по обращению с оборудованием

## 2 Техника безопасности



В этой главе приводятся указания, в которых отмечены опасные ситуации с высокой степенью риска.

### 2.1 Символы предупреждающих указаний

Таблица 3: Значение предупреждающих символов

Символ	Расшифровка
	<b>ОПАСНО</b> Этим сигнальным словом обозначается опасность с высокой степенью риска; если ее не предотвратить, то она приведёт к смерти или тяжелой травме.
	<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b> Этим сигнальным словом обозначается опасность со средней степенью риска; если ее не предотвратить, то она может привести к смерти или тяжелой травме.
	<b>ВНИМАНИЕ</b> Этим сигнальным словом обозначается опасность; несоблюдение указаний может привести к опасности для машины и её работоспособности.
	<b>Общая опасность</b> Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, связанную со смертью или травмой.
	<b>Опасность поражения электрическим током</b> Этот символ в комбинации с сигнальным словом обозначает опасность, которая может привести к поражению электрическим током, и предоставляет информацию по защите от поражения током.
	<b>Повреждение машины</b> Этот символ в комбинации с сигнальным словом ВНИМАНИЕ обозначает опасность для машины и её работоспособности.

### 2.2 Общие указания

Данное руководство содержит основные указания по безопасному обращению с устройством, которые необходимо соблюдать при установке, эксплуатации и ремонте, чтобы избежать нанесения тяжелого ущерба персоналу и оборудованию.

Указания по технике безопасности, приведенные во всех главах, должны строго соблюдаться.

Руководство по эксплуатации должно быть обязательно прочитано и полностью усвоено обслуживающим персоналом/пользователем перед монтажом и вводом в эксплуатацию.

Содержание руководства по эксплуатации должно быть доступно для обслуживающего персонала непосредственно на рабочем месте. Указания в виде надписей, нанесенных непосредственно на устройстве, должны выполняться и всегда содержаться в разборчивом состоянии. Например, это распространяется на:

- - обозначения для разъемов
- - заводскую табличку

За соблюдение местных норм, не включенных в настоящее руководство, отвечает эксплуатирующая сторона.

### 2.3 Использование по непосредственному назначению

Запрещается эксплуатация устройства с превышением заданных в технической документации значений питающего напряжения, окружающей температуры и других значений, приведенных в руководстве по эксплуатации и справочной документации.

## 2.4 Квалификация и обучение персонала

Персонал, занятый монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должен иметь соответствующую квалификацию. Область ответственности, компетенция и контроль персонала, занятого монтажом, управлением, техобслуживанием и осмотром, должны быть в точности определены эксплуатирующей организацией.

Если персонал не владеет необходимыми знаниями, необходимо провести обучение и инструктаж с помощью компетентных специалистов. По желанию эксплуатирующей организации обучение проводится изготовителем или поставщиком.

Обучение работе с устройством проводить только под контролем технического персонала.

## 2.5 Последствия и опасности несоблюдения руководства

- Несоблюдение указаний данного руководства ведет к потере права на гарантийное обслуживание и возмещение убытков.
- Невыполнение инструкций может привести, например, к следующим опасностям:
  - опасность поражения персонала электрическим током или травмирования в результате температурного, механического и химического воздействия, а также опасность взрыва;
  - отказ важных функций оборудования;
  - невозможность выполнения предписываемых методов технического обслуживания и ухода;
  - возникновение опасности для окружающей среды вследствие утечки вредных веществ.

## 2.6 Безопасная работа

Помимо приведенных в руководстве указаний по безопасности и применению по назначению необходимо выполнять следующие инструкции по технике безопасности:

- правила предотвращения несчастных случаев, предписания по технике безопасности и эксплуатации;
- правила техники безопасности при работе с опасными веществами;
- действующие правила и нормы.

## 2.7 Изменения в программном обеспечении

Специально разработанное для данного изделия программное обеспечение было подвергнуто тщательному тестированию.

Изменение или дополнение программного обеспечения или его частей запрещается.

### 3 Транспортировка/промежуточное хранение/утилизация

#### 3.1 Проверить комплект поставки

1. При получении товара проверить каждую упаковку на отсутствие повреждений.
2. При обнаружении повреждений при транспортировке их необходимо запротолировать и письменно информировать об этом компанию KSB.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
<p>На упаковку насоса может быть дополнительно нанесен индикатор опрокидывания или удара, с помощью которого контролируется надлежащая транспортировка насоса с PumpMeter. Если этот индикатор сработал, не следует принимать товар, так как, возможно, он был поврежден при транспортировке.</p>	

#### 3.2 Транспортировка

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
<p><b>Ненадлежащая транспортировка</b> Повреждение устройства!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Соблюдать инструкции по транспортировке модуля насоса/насосного агрегата и PumpDrive (опция).</li> <li>▷ Всегда транспортировать модуль насоса/насосный агрегат и PumpDrive (дополнительно) надлежащим образом.</li> <li>▷ Само устройство, датчики давления и подключенные кабели не должны зажиматься, сплющиваться и подвергаться механическим нагрузкам.</li> <li>▷ При необходимости снять устройство и датчики (⇒ Глава 5.5 Страница 21).</li> <li>▷ При транспортировке соблюдать указания по транспортировке, содержащиеся на оригинальной упаковке.</li> </ul>	

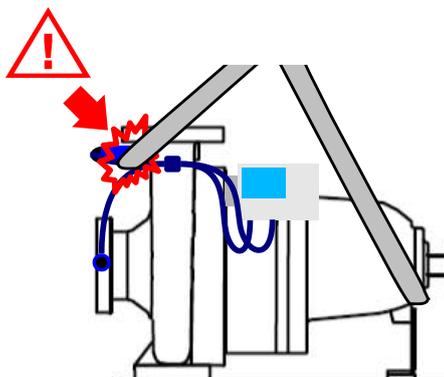


Рисунок 1: Ненадлежащая транспортировка устройства и насоса

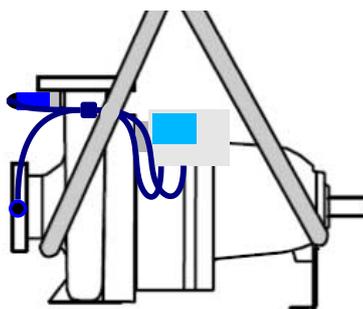


Рисунок 2: Надлежащая транспортировка устройства и насоса

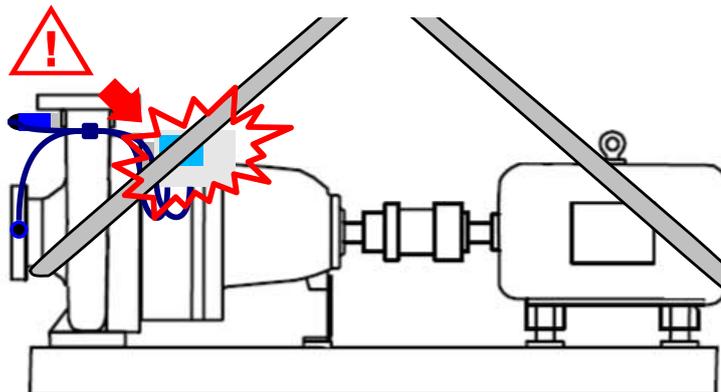


Рисунок 3: Ненадлежащая транспортировка устройства и насосного агрегата

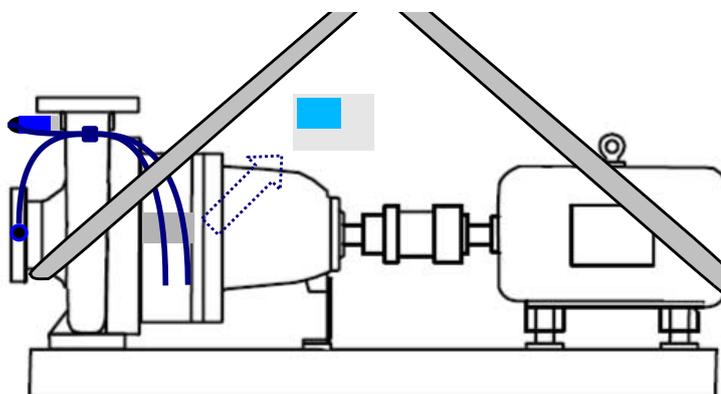


Рисунок 4: Надлежащая транспортировка устройства и насосного агрегата

1. При необходимости снять устройство (⇒ Глава 5.5 Страница 21).

### 3.3 Хранение

Соблюдение условий хранения обеспечивает сохранение исправного состояния устройства даже после длительного хранения.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Повреждения, возникающие при хранении в результате воздействия влажности, загрязнений или вредителей.</b> Коррозия/загрязнение устройства!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▸ При хранении устройства или упакованного устройства с принадлежностями вне помещений, их необходимо герметично упаковать.</li> </ul>

Таблица 4: Условия хранения

Окружающие условия	Значение
Относительная влажность	максимум 85 % (отсутствие конденсации)
Температура окружающей среды	от -30 °C до +60 °C

1. Хранить устройстве в сухом месте и в оригинальной упаковке.
2. Устройство следует хранить в сухом помещении, по возможности, при постоянной влажности воздуха.
3. Избегать сильных колебаний влажности воздуха (см. таблицу 4).

### 3.4 Утилизация



#### УКАЗАНИЕ

Из-за некоторых компонентов устройство относится к специальным отходам и соответствует требованиям в соответствии RoHs 2002/95EG.

Утилизировать устройство после завершения использования технически правильным образом с учетом местных предписаний.

## 4 Описание

### 4.1 Общее описание



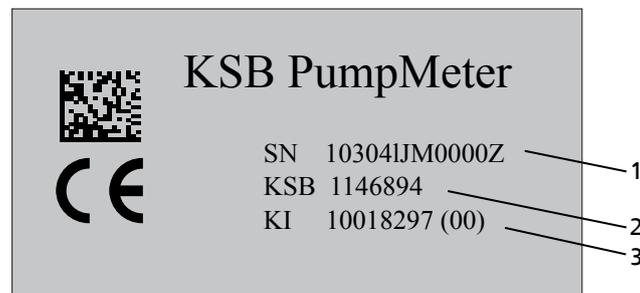
**Рисунок 5:** KSB Etanorm с PumpMeter

Устройство представляет собой интеллектуальный датчик давления для центробежных насосов KSB.

Устройство предоставляет следующую информацию:

- индикация подпора, конечного давления, а также напора или перепада давления;
- количественное отображение рабочей точки;
- запись профиля нагрузки насоса;
- вывод конечного давления или дифференциального давления через аналоговый выход 4 - 20 мА или через последовательный порт RS485, Modbus RTU.

### 4.2 Заводская табличка



**Рисунок 6:** Образец заводской таблички

1	Серийный номер	2	Идентификационный номер KSB
3	Номер версии аппаратного обеспечения		

### 4.3 Области применения

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Ненадлежащее обращение</b> Материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Обеспечить использование устройства только для работы с не содержащими твердых частиц средами, не склонными к склеиванию, образованию корки, затвердеванию, кристаллизации или полимеризации.</li> </ul>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>Запрещается использование устройства во взрывоопасных условиях.</p>

- Степень защиты IP65 (модуль в сборе), с правильно подключенными датчиками, закрытым сервисным портом и подключенным внешним разъемом
- Высочайшая стойкость к средам системы датчиков (неуплотненная, из нержавеющей стали, VA)
- Допустимая температура окружающей среды при работе: от -10°C до + 60°C
- Допустимая температура рабочей среды от -30°C до 140°C
- Стойкость к масляному туману или щелочному промышленному очистителю
- Не содержит затрудняющих смачивание лаком веществ (не содержит силикона)

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>При эксплуатации устройства на сдвоенном насосе (Etaline-Z) рабочая точка корректно отображается только при эксплуатации одного из насосов. При одновременной работе обоих насосов рабочая точка определяется некорректно.</p>

#### Проверка герметичности

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Ненадлежащее обращение</b> Материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Значения испытательного давления при проверке герметичности с установленными датчиками давления PumpMeter не должны превышать 40 бар.</li> <li>▷ Для проверки с более высокими значениями давления датчики давления с присоединительными адаптерами необходимо заменить резьбовыми пробками.</li> </ul>

### 4.4 Рабочие среды

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Негерметичность вследствие поврежденных материалов</b> Вытекающая горячая и(или) токсичная жидкость! Опасность для людей и окружающей среды!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Устройство предназначено только для перекачивания сред, не приводящих к химическому или механическому разрушению материалов.</li> <li>▷ Устройство предназначено лишь для перекачивания сред, указанных в руководстве по эксплуатации или техническом паспорте, в остальных случаях необходимо проконсультироваться с KSB.</li> </ul>

Таблица 5: Перечень перекачиваемых сред

Перекачиваемая среда	Концентрация [%]	макс. макс. температура [°C]	Перекачиваемая среда	Концентрация [%]	макс. макс. температура [°C]
Квасцы, бескислотные	3	80	Дизельное топливо	-	80
Щелочь, средство для промывки бутылок, не более 2% гидроксида натрия	-	40	Дизельное топливо, котельное топливо EL	-	60
Спирт	-	-	Смазочное масло, турбинное масло, не относится к маслам SF-D (трудновоспламеняющиеся)	-	80
Сульфат алюминия, бескислотный	5	60	Котельное топливо	-	80
Бикарбонат аммония	10	40	Водномасляная эмульсия (95%/5%), не содержащая твердых частиц	-	80
Сульфат аммония	20	60	Фосфатный ил	...10	60
Анолит (Dialyt) с уксусной или муравьиной кислотой, не содержащий твердых частиц	-	30	Фосфорная кислота	5	20
Ускорители (для смешивания)	-	-	Пропанол	-	80
Эмульсия для сверления / шлифовки	-	60	Чистящее средства	-	-
Винный спирт (40% этанола)	-	60	Сок (фруктовый сок и сироп)	-	60
Техническая вода	-	60	Азотная кислота	15-20	80
Пивоварение	-	-	не содержащие силикатов щелочные обезжиривающие или чистящие растворы, содержащие твердые частицы	0,3-5	80
Пивной затор	-	100	Топливо	-	-
Пивное сусло	-	100	Тринатрийфосфат	4	80
Пивоваренная вода	-	60	<b>Вода</b>	-	-
Ледяная вода (пивоварение)	-	60	Деионат (обессоленная вода)	-	140
Конденсат вторичного пара (пивоварение)	-	140	Обесщелоченная вода	-	120
Бутанол	-	60	Декарбонизированная вода	-	120
Ацетат кальция, бескислотный	10	60	Вода для пожарных нужд <sup>1)</sup>	-	60
Нитрат кальция, бескислотный	10	60	Речная вода	-	60
Диэтиленгликоль	-	100	Вода для отопления <sup>2)</sup>	-	140
Сульфат железа (II)	5	80	Питательная вода для котла в соответствии с VdTÜV1466	-	140
Фосфатирующий раствор железа (щелочное фосфатирование)	ок. 5	70	Охлаждающая вода <sup>1)</sup> (без антифриза)	-	60
Уксусная кислота	10	60	Охлаждающая вода для закрытого контура охлаждения	-	100
Уксусная кислота	5	60	Охлаждающая вода для закрытого контура охлаждения	-	100
(Водный) лакокрасочный материал для электрофаретического окрашивания - анафорез	-	35	Охлаждающая вода, значение pH > 7,5 (с антифризом) <sup>3)</sup>	-	110

1) Общие критерии оценки при наличии анализа воды: значение pH  $\geq 7$ ; содержание хлоридов (Cl)  $\leq 250$  мг/кг. хлор (Cl 2)  $\leq 0,6$  мг/кг

2) Подготовка согласно VdTÜV 1466; кроме того: O<sub>2</sub>  $\leq 0,02$  мг/л

3) Антифриз на основе этиленгликоля с замедлителями. Содержание: от 20 % до 50 % (например, Antifrogen N)

	Перекачиваемая среда		Перекачиваемая среда	
	Концентрация [%]	макс. температура [°C]	Концентрация [%]	макс. температура [°C]
(Водный) лакокрасочный материал для электрофаретического окрашивания - катафорез	–	35	Вода с содержанием лака: с остатками лака для древесины	– 30
Этанол	–	60	Вода с содержанием лака: с остатками лака для пластмассы	– 30
Этиленгликоль	–	100	Вода с содержанием лака: с остатками лака для металла	– 30
Антифриз на основе этиленгликоля, с замедлителем, замкнутая система	50	110	малозагрязненная вода <sup>1)</sup>	– 60
Дубильная кислота	20	80	Водопроводная вода	– 60
Глицерин	40	80	чистая вода <sup>4)</sup>	– 60
Гидрохлорид калия	5	40	Сырая вода: <sup>1)</sup>	– 60
Нитрат калия, бескислотный	5	30	Вода для бассейнов (пресная вода) <sup>1)</sup>	– 60
Сульфат калия, бескислотный	3	20	Озерная вода (пресная вода)	– 60
Керосин	–	80	Затворная вода	– 70
Конденсат: <sup>2)</sup>	–	120	Пресная вода	– 60
Конденсат не кондиционированный	–	120	Вода из водохранилища	– 60
Обычные лакокрасочные материалы на основе растворителей	10-40	–	Частично обессоленная вода	– 120
Сульфат меди	5	80	Питьевая вода: <sup>1)</sup>	– 60
Сульфат магния	10	80	Пермеат (осмос)	– 140
Малеиновая кислота	10	60	Ультрафильтрат = пермеат, чистый фильтрат с содержанием твердых частиц <1 %	– 30
Молоко	–	60	Полностью обессоленная вода, не содержащая твердых частиц	– 60
Молочная кислота	5	60	Полностью обессоленная вода	– 120
Молочная кислота	40	60	Теплая вода (пивоварение)	– 60
Карбонат натрия	6	60	Вода, подготовленная согласно VdTUV1466	– 140
Гидроксид натрия	5	40	Вода с антифризом, значение pH > 7,5 <sup>1) 3)</sup>	– 110
Нитрат натрия, бескислотный	10	60	Вода, грязная вода, легко загрязненная вода, поверхностная вода	– 60
Сульфат натрия, бескислотный	5	60	Вода, вода для пожарных нужд	– 60
Раствор едкого натра	15-20	20	Вода, поверхностная вода	– 60
Масла/эмульсии	–	–	Вода, дождевая вода, с грязеуловителем	– 60
Арахисовое масло	–	90	Вода, сырая вода	– 60
Кукурузное масло	–	100	Вода, питьевая вода	– 60
Льняное масло	–	60	Винная кислота	8 40
Рапсовое масло	–	100	Лимонная кислота	25 30
Соевое масло	–	100	Промывная щелочь для аппаратов по промывке бутылок	– 90

4) Не имеется в виду "особо чистая" вода! электропроводность при 25 °C: < 800 мксим/см, коррозионно-химически нейтральная

## 5 Установка / Монтаж

### 5.1 Правила техники безопасности

	<b>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
	Датчики давления принимают температуру рабочей среды Опасность получения ожога! ▶ При необходимости установить защитные устройства.
	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Соблюдать правила техники безопасности для соответствующего насоса.

### 5.2 Проверка условий установки

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Устройство предварительно смонтировано на насосе. Следует соблюдать условия установки насоса. Устройство предварительно настроено на соответствующий насос и не должно заменяться другим. Эксплуатация в других условиях окружающей среды должна быть согласована с производителем.

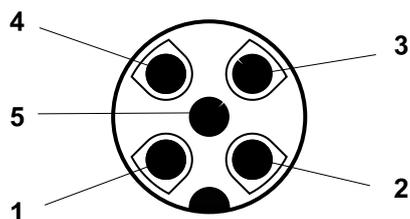
### 5.3 Электрическое подсоединение

Электрическое подключение устройства выполняется через разъем EXT на боковой стороне устройства. (⇒ Глава 5.4 Страница 19)

1. Использовать питающий кабель KSB или другой 5-полюсный питающий кабель со штекерным соединением M12x1.

Ниже описаны распайка выводов и типичные варианты подключения.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<b>Ненадлежащее обращение</b> Материальный ущерб, обусловленный неправильными сигналами! ▶ Следует обеспечить эксплуатацию устройства только с соответственным образом предварительно настроенным насосом.



**Рисунок 7:** Распайка выводов внешнего разъема EXT (нижняя сторона модуля индикации)

**Таблица 6:** Распайка выводов внешнего разъема EXT

Вывод	Функция	Цвета жил <sup>5)</sup>
1,3	Питание (+24 В пост. ток $\pm 15\%$ , не менее 150 мА)	Контакт 1 = коричневый Контакт 3 = синий
2	Аналоговый выход (4-20 мА, ) или RS485 A (без гальванической развязки)	Контакт 2= белый
4	(GND) может использоваться только с PumpDrive	Контакт 4= черный
5	Аналоговый вход для частоты активизации двигателя (0 - 10 В соответствуют 0 $f_{max}$ ) или RS485 B (без гальванической развязки)	Контакт 5= серый

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Устройство автоматически распознает тип передаваемого сигнала: аналоговый (4 - 20 мА) или цифровой по интерфейсу Modbus RTU. Для этого устройство после включения проводит инициализацию. Фаза инициализации длится не более 15 секунд. Если в течение фазы инициализации не происходит связи подключенного задающего модуля Modbus с устройством, то оно переключается на аналоговую передачу.

### 5.3.1 Подключение модуля управления с функцией транзмиттера конечного давления

В этом режиме работы попеременно отображаются:

- Давление всасывания
- Конечное давление
- Высота подачи

Конечное давление насоса передается через аналоговый выход и пересчитывается, как описано ниже.

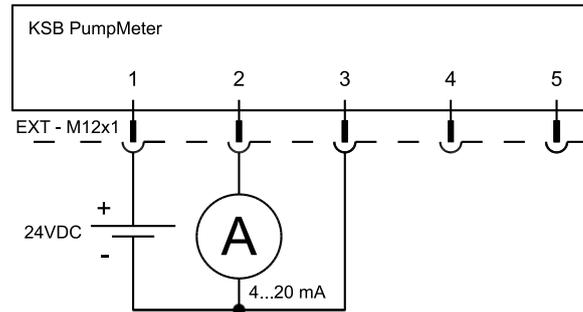
**Таблица 7:** Пересчет аналогового выхода при работе в качестве транзмиттера конечного давления

Цветовой код датчика с напорной стороны	Диапазон измерения датчика с напорной стороны		Пересчет аналогового выхода (заводская регулировка)	
	мин.	макс.	4 мА	20 мА
ржаво-красный	-1 бар	3 бар	0 бар	3 бар
синий	-1 бар	10 бар	0 бар	10 бар
светло-серый	-1 бар	16 бар	0 бар	16 бар
зеленый	-1 бар	25 бар	0 бар	25 бар
черный	-1 бар	40 бар	0 бар	40 бар

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Распайка выводов ( $\Rightarrow$ Глава 5.3 Страница 15)

<sup>5)</sup> Цвета жил указаны только для кабеля, входящего в поставку KSB

**Эксплуатация насоса с фиксированной частотой вращения**

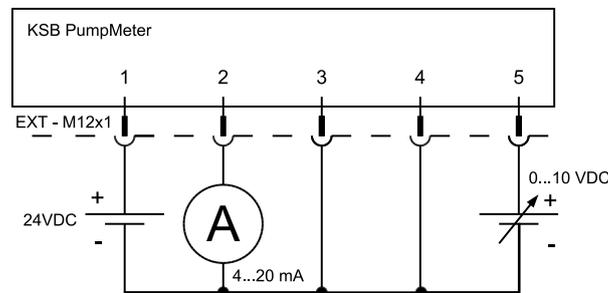


**Рисунок 8:** Подключение в качестве передатчика конечного давления при эксплуатации насоса с фиксированной частотой вращения

**Эксплуатация насоса с изменяющейся частотой вращения**

**УКАЗАНИЕ**

Необходимо следовать указаниям оригинального руководства по эксплуатации регулятора частоты вращения.

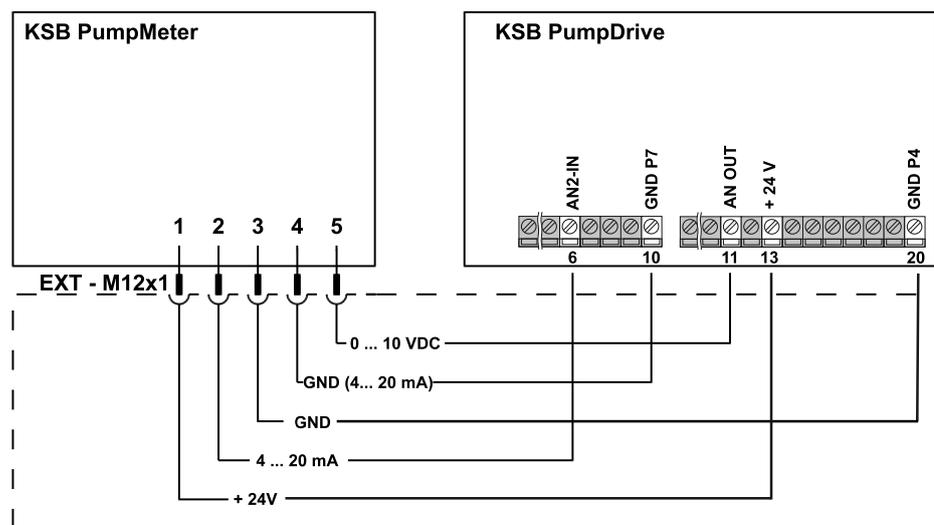


**Рисунок 9:** Подключение в качестве передатчика конечного давления при эксплуатации насоса с изменяющейся частотой вращения

**Эксплуатация насоса с PumpDrive**

**УКАЗАНИЕ**

Необходимо следовать указаниям оригинального руководства по эксплуатации PumpDrive.



**Рисунок 10:** Подключение в качестве передатчика конечного давления при эксплуатации насоса с PumpDrive

### 5.3.2 Подключение модуля управления с функцией трансмиттера дифференциального давления

В этом режиме работы попеременно отображаются:

- Давление всасывания
- Конечное давление
- Дифференциальное давление

Дифференциальное давление насоса передается через аналоговый выход и пересчитывается, как описано ниже.

**Таблица 8:** Пересчет аналогового выхода при работе в качестве трансмиттера дифференциального давления

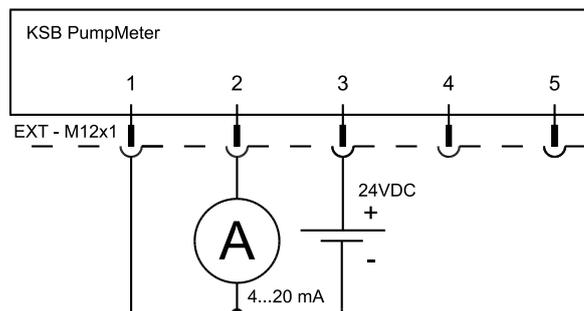
Цветовой код датчика с напорной стороны	Диапазон измерения датчика с напорной стороны		Пересчет аналогового выхода (заводская регулировка)	
	мин.	макс.	4 мА	20 мА
ржаво-красный	-1 бар	3 бар	0 бар	3 бар
синий	-1 бар	10 бар	0 бар	10 бар
светло-серый	-1 бар	16 бар	0 бар	16 бар
зеленый	-1 бар	25 бар	0 бар	25 бар
черный	-1 бар	40 бар	0 бар	40 бар



#### УКАЗАНИЕ

Распайка выводов (⇒ Глава 5.3 Страница 15)

#### Эксплуатация насоса с фиксированной частотой вращения



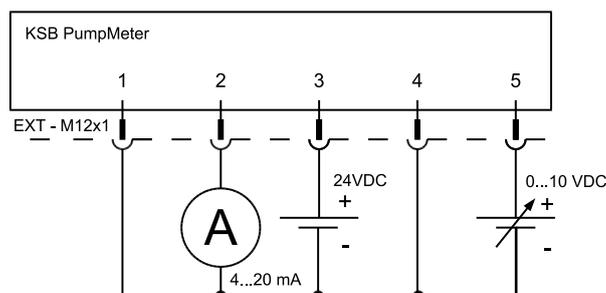
**Рисунок 11:** Подключение в качестве трансмиттера дифференциального давления при эксплуатации насоса с фиксированной частотой вращения

#### Эксплуатация насоса с изменяющейся частотой вращения



#### УКАЗАНИЕ

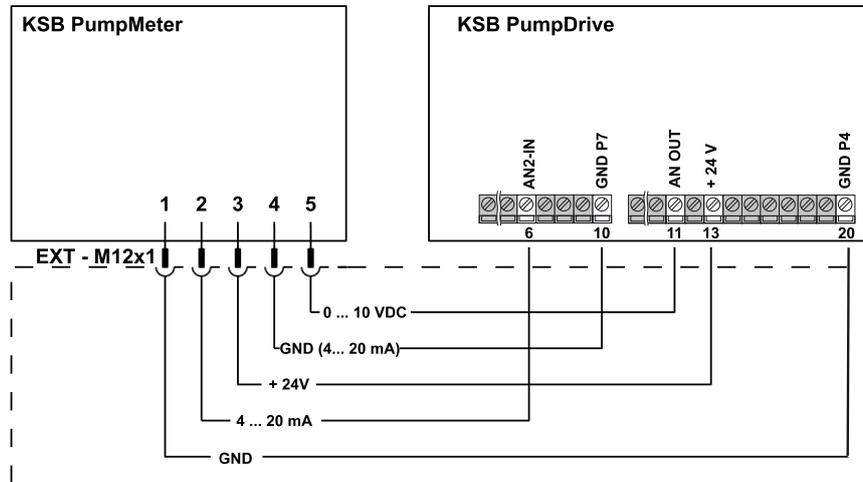
Необходимо следовать указаниям оригинального руководства по эксплуатации регулятора частоты вращения.



**Рисунок 12:** Подключение в качестве трансмиттера дифференциального давления при эксплуатации насоса с изменяющейся частотой вращения

Эксплуатация насоса с PumpDrive

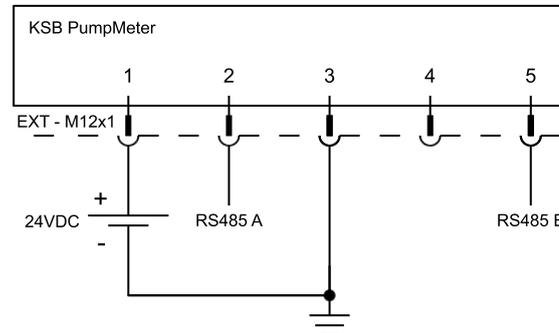
	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Необходимо следовать указаниям оригинального руководства по эксплуатации PumpDrive.



**Рисунок 13:** Подключение в качестве транзмиттера дифференциального давления при эксплуатации насоса с PumpDrive

5.3.3 Подключение модуля управления к сети электропитания и Modbus RTU

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Распайка выводов (⇒ Глава 5.3 Страница 15)



**Рисунок 14:** Подключение модуля управления к сети электропитания и Modbus RTU

5.4 Пуск в эксплуатацию

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<b>Работы на вращающемся насосе</b> Опасность травмирования, затягивания и сдавливания конечностей
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Обесточить электродвигатель.</li> <li>▷ Защитить электродвигатель от повторного включения.</li> </ul>

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Поражение электрическим током</b> Опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Обесточить подключения к сети всех устройств (например, насоса, PumpDrive, PumpMeter).</li> <li>▷ Защитить электроподключения от повторного включения.</li> </ul>

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Ненадлежащий ввод в эксплуатацию</b> Материальный ущерб!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Убедиться в выполнении требований всех действующих на данной территории предписаний и директив, в первую очередь - директивы о машинном оборудовании и директивы о низковольтном оборудовании.</li> <li>▷ Перед вводом в эксплуатацию проверить все подключенные провода на основании монтажной схемы.</li> <li>▷ Если PumpMeter подключен к устройству регулировки частоты вращения PumpDrive, следовать указаниям оригинального руководства по эксплуатации PumpDrive.</li> <li>▷ Перед вводом в эксплуатацию проверить оба разъема датчиков (1,2), лишь после этого подавать электропитание.</li> </ul>

Для предотвращения повреждений узлов следует бережно обращаться с устройством.

#### Разъемы на устройстве

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<p><b>Ненадлежащее электрическое подключение</b> Повреждение устройства!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Проверить электрическое подключение (⇒ Глава 5.3 Страница 15).</li> <li>▷ Следовать монтажным схемам.</li> </ul>

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	<p>На заводе датчики (1,2) уже установлены на насос и соединены с модулем индикации.</p>

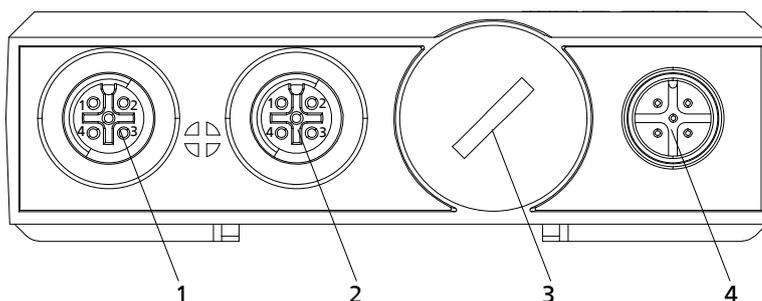


Рисунок 15: Разъемы на устройстве

1	IN1 / подключение датчика давления на стороне всаса
2	IN2 / подключение датчика давления на стороне напора
3	Сервисный интерфейс
4	EXT / внешний разъем подачи электропитания и выхода сигнала

#### Внешний разъем подачи электропитания и выхода сигнала

- ✓ Место установки соответствует названным выше требованиям
- ✓ Устройство жестко установлено на насосе
- ✓ Датчики смонтированы на заводе

1. Подключить штекер M12 к внешнему порту (4).

## 5.5 Демонтаж и монтаж

### 5.5.1 Демонтаж и монтаж модуля индикации

- ✓ PumpMeter и все подключенные к нему электрические устройства обесточены

  1. Отсоединить штекер из разъема "EXT" (4) на устройстве.
  2. Разъединить разъемы "IN1" (1) и "IN2" (2).
  3. Отсоединить устройство от модуля насоса.
  4. Снова закрепить устройство в необходимой позиции.
  5. Заново соединить оба датчика (1,2) с устройством.
  6. Снова соединить штекер электропитания и выхода сигнала с разъемом "EXT" (4) на устройстве.
    - ⇒ PumpMeter подключен (⇒ Глава 5.3 Страница 15).
  7. Снова ввести устройство в эксплуатацию (⇒ Глава 5.4 Страница 19).

### 5.5.2 Демонтаж и монтаж датчиков

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Монтировать уплотнительные кольца разрешается только однократно, при новом монтаже они должны заменяться.

#### Демонтаж датчиков

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Следовать указаниям оригинального руководства по эксплуатации соответствующего насоса.

1. Опорожнить систему или насос.
2. Отсоединить кабели датчиков от разъемов "IN1" (1) и "IN2" (2) и мест крепления на корпусе насоса.
3. Вывинтить датчики из резьбовых адаптеров.
4. Вынуть адаптеры из корпуса насоса.

#### Монтаж датчиков

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Убедиться в том, что датчик стороны всасывания подключен к "IN1", а датчик стороны напора - к "IN2". При установке датчиков с неодинаковыми диапазонами измерения на стороне всаса и напора насоса датчик с более высоким конечным значением диапазона измерения должен быть установлен на стороне напора.

1. Уплотнить резьбовой адаптер в зависимости от формы резьбы и ввинтить в корпус насоса.
2. Увлажнить уплотнительное кольцо датчика и установить в центр камеры резьбового адаптера.

	<b>ВНИМАНИЕ</b>
	<b>Ненадлежащее обращение</b> Материальный ущерб! ▶ Проследить за тем, чтобы при ввинчивании датчиков в резьбовой адаптер не был превышен момент затяжки 10 Нм.

3. Ввинтить датчики в резьбовые адаптеры.

4. Закрепить кабели датчиков в точках крепления на корпусе насоса и надежно подсоединить к разъемам "IN1" или "IN2".

### 5.6 Modbus

Устройство имеет порт RS485 с протоколом Modbus RTU согласно спецификации V1.1b.

протокол связи	MODBUS (RTU)
Оконечная нагрузка шины	120 Ом (зависит от аппаратного обеспечения, (⇒ Глава 4.2 Страница 11) ) версия аппаратного обеспечения 01 до 04: окончечное сопротивление шины фикс., встроенное версия аппаратного обеспечения начиная с 05: окончечное сопротивление шины не встроенное
Порт	EIA-485 (RS485)
Скорость передачи	38400 бит/с (изменяемая)
Тип устройства	ведомое устройство
Доступ к шине	Процедура опроса между ведущим и ведомым устройством
Предварительно заданный адрес прибора	0xF7 (247)

#### 5.6.1 Результаты измерений и параметры Modbus

В качестве информации об устройстве на системе шин Modbus предоставляются различные результаты измерений и параметры.

Таблица 9: Получение информации об устройстве

Функция	Функциональный код
считывание	Функциональный код 03 (0x03 Read Holding Registers)
запись	Функциональный код 16 (0x10 Write Multiple Register)

Modbus-RTU непрерывно использует 16-битовый регистр. Для значений, которые сохранены в виде 32-битовых чисел, должны считываться два регистра.

Регистр и длина представлены в виде шестнадцатеричных чисел и в данной форме могут использоваться непосредственно в протоколе Modbus-RTU.

Таблица 10: Обзор параметров Modbus

Регистр	Длина	Тип / формат	Описание параметра	Единица	Вид доступа
45 00	00 02	UINT32	Активная ошибка закодирована побитово	бит 1 = код ошибки E01...бит 20 код ошибки E20	read only
45 02	00 02	INT32	Измеренное давление всасывания	Па (1 бар = 1 x 10 <sup>5</sup> Па)	read only
45 04	00 02	INT32	Измеренное конечное давление	Па (1 бар = 1 x 10 <sup>5</sup> Па)	read only
45 06	00 02	INT32	Вычисленное дифференциальное давление	Па (1 бар = 1 x 10 <sup>5</sup> Па)	read only
45 08	00 02	UINT32	Вычисленная высота подачи	1/1000 м	read only
45 0A	00 02	UINT32	оценочное значение подачи Q <sub>est</sub>	[м <sup>3</sup> /ч]	read only
45 0C	00 02	UINT32	Мощность на валу	Ватт	read only

Регистр	Длина	Тип / формат	Описание параметра	Единица	Вид доступа
45 0E	00 01	ENUM	качественная индикация рабочих режимов	0 = индикация подачи отсутствует 1 = экстремальная частичная нагрузка (1-я четверть) 2 = умеренная частичная нагрузка (2-я четверть) 3 = оптимум (3-я четверть) 4 = перегрузка (4-я четверть) 5 = частичная нагрузка (1-я и 2-я четверти) 6 = ошибка EXX (индикация рабочих режимов отключена)	read only
45 0F	00 01	ENUM	Индикация пиктограммы EFF	0 = на дисплее отсутствует индикация пиктограммы EFF (эффективный режим работы насоса) 1 = индикация пиктограммы EFF (необходимость оптимизации)	read only
45 13	00 02	UINT32	Количество запусков насоса	-	read only
45 1E	00 01	UINT16	Текущая частота вращения	об/мин	read only
45 24	00 01	ENUM	Источник частоты вращения	0 = номинальная частота вращения двигателя	read only
45 25	00 02	UINT32	Подача на основании высоты подачи	[м³/ч]	read only
45 29	00 02	UINT32	Подача на основании мощности	[м³/ч]	read only
45 35	00 01	ENUM	Источник подачи	0 = оценочное значение $Q_{est}$	read only
45 36	00 01	ENUM	Состояние насоса	0 = насос выключен 1 = насос включен	read only
45 37	00 02	UINT32	Часы работы насоса	-	read only
45 1C	00 02	UINT32	Результат измерения Q PumpDrive (qPDrive)	м³/ч * 1000	read only <sup>6)</sup>
45 1F	00 01	UINT16	Частота вращающегося поля (fPDrive)	Гц	read/ write <sup>6)</sup>
45 20	00 01	UINT16	Частота вращения PumpDrive (nPDrive)	об/мин	read/ write <sup>6)</sup>
45 21	00 02	UINT32	Эффективная мощность PumpDrive (nPDrive)	кВт * 100	read/ write <sup>6)</sup>
00 44	00 02	UINT 16	Плотность перекачиваемой среды	кг/м³	read/ write
45 66	00 01	ENUM	зафиксированная частота вращения лопаток	0 = Выкл. 1 = Вкл.	read/ write
33 09	00 01	ENUM	Индикация рабочих режимов	0 = Выкл. 1 = Вкл.	read/ write
33 0D	00 01	ENUM	Выбираемое значение показания	0 = в соответствии с подключением 1 = высота подачи 2 = Разность давлений	read/ write
33 04	00 02	UINT8	Допуск EFF	0 - 100 %	read/ write
34 01	00 01	ENUM	скорость передачи в бодах по Modbus	0 = 9600 1 = 19200 2 = 38400 3 = 115200	read/ write
34 03	00 01	ENUM	Режим IO	0 = Modbus Timeout (1 = Аналог. вкл./выкл.) <sup>7)</sup> 2 = Modbus permanent	read/ write

6) Передача значений должна осуществляться циклично (Default Timeout 15s)

7) Не устанавливать для режима IO через Modbus значение 1="Аналог. вкл./выкл.", поскольку после этого устройство перестанет реагировать на запросы по Modbus.

Регистр	Длина	Тип / формат	Описание параметра	Единица	Вид доступа
34 00	00 02	UINT8	Адрес Modbus	Default 247	read/ write
34 02	00 02	UINT8	Modbus Timeout	Default 15s	read/ write
01 02	00 01	ENUM	Единица времени эксплуатации	0 = с 1 = мин 2 = ч 3 = дней	read/ write
70 7B	00 02	UINT32	Номинальная частота	Гц	read/ write

Также см. для этого

- Дисплей [⇒ 25]

### 5.6.1.1 Примеры

**Пример:** read Параметр 1-1-2 (4502) Давление на входе

**Request:** F7 03 45 02 00 02 64 51

F7                    Адрес ведомого устройства (247 = F7 hex)  
 03                    Functions Code (read Analog Output Holding Registers)  
 45 02                Адрес данных первого запрошенного регистра  
 00 02                Общее число запрошенных регистров  
 64 51                Параметр CRC<sup>8)</sup> (cyclic redundancy check) для контроля ошибок

**Response:** F7 03 04 00 00 05 54 6E 93

F7                    Адрес ведомого устройства (247 = F7 hex)  
 03                    Functions Code (read Analog Output Holding Registers)  
 04                    число байтов данных, следующих за (2 регистра x 2 байта= 4 байта)  
 00 00 05 54        554 hex (значение параметра 0x4502 в [Па])  
 6E 93                Параметр CRC (cyclic redundancy check) для контроля ошибок

**Пример:** write Parameter 1-1-20 (4520) Частота вращения PumpDrive -> 2500 оборотов в минуту

**Request:** F7 10 45 20 00 01 02 09 C4 9D 93

F7                    Адрес ведомого устройства (247 = F7 hex)  
 10                    Functions Code (Preset Multiple Registers 16 = 10 hex)  
 45 20                Адрес данных первого регистра  
 00 01                Количество записываемых регистров  
 02                    число байтов данных, следующих за (1 регистра x 2 байта= 2 байта)  
 09 C4                Значение, записываемое в регистр 45 20  
 9D 93                Параметр CRC (cyclic redundancy check) для контроля ошибок

**Response:** F7 10 45 20 00 01 01 99

F7                    Адрес ведомого устройства (247 = F7 hex)  
 10                    Functions Code (Preset Multiple Registers 16 = 10 hex)  
 45 20                Адрес данных первого регистра  
 00 01                Количество записываемых регистров  
 01 99                Параметр CRC (cyclic redundancy check) для контроля ошибок

<sup>8)</sup> CRC-16 (Modbus) в соответствии с действительной спецификацией Modbus V1.1b

## 6 Функции индикации в работе

### 6.1 Дисплей

Устройство оснащено дисплеем, на котором отображаются параметры давления всасывания, конечного давления и разностного давления или высоты подачи.

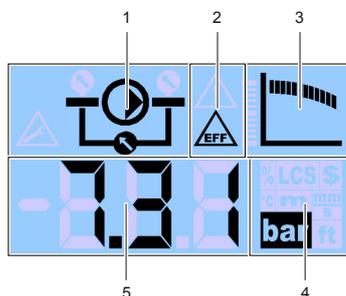


Рисунок 16: Дисплей

1	Символ измеряемой величины (позиция измерения)
2	Символ энергоэффективности (дополнительная индикация)
3	Характеристика насоса
4	Физическая единица измеряемой величины
5	Значение измеряемой величины

#### Зона дисплея 1: Символ измеряемой величины (позиция измерения)

В этой зоне дисплея указывается, какое измеряемое значение в данный момент отображается в зоне дисплея 5. Для этого используются следующие символы:

Индикация	Описание
	Давление всасывания
	Конечное давление
	Дифференциальное давление В зависимости от электрического подключения (⇒ Глава 5.3 Страница 15) отображается либо разностное давление, либо высота подачи насоса.
	Высота подачи В зависимости от электрического подключения (⇒ Глава 5.3 Страница 15) отображается либо разностное давление, либо высота подачи насоса.

#### Зона дисплея 2: Символ энергоэффективности



Рисунок 17: Символ энергоэффективности

Символ энергоэффективности появляется, если насос длительное время работает за пределами оптимального рабочего диапазона.

**Зона дисплея 3: Характеристика насоса**

В зоне дисплея отображается стилизованная характеристика насоса. Положение текущей рабочей точки на характеристике насоса отображается мигающим сегментом.

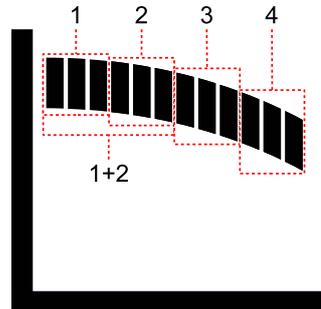
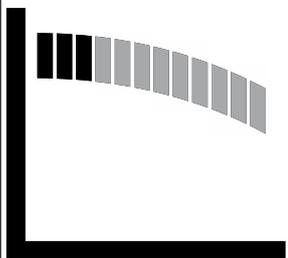
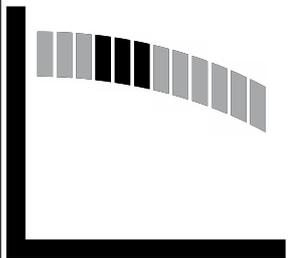
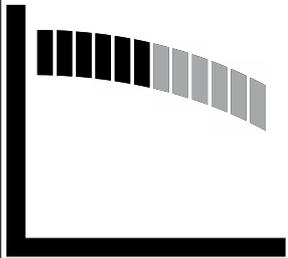
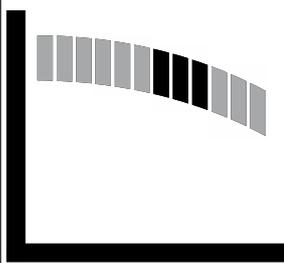
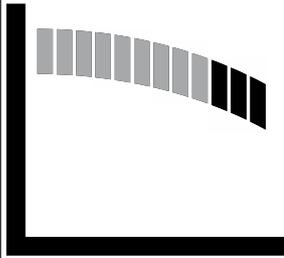


Рисунок 18: Характеристика насоса

Рабочий диапазон	Индикация сегментов	Описание
<p>Эксплуатация при крайне частичной нагрузке</p> 	первая четверть мигает (1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>возможно, имеет место эксплуатация насоса не по назначению</li> <li>повышенная нагрузка на узлы</li> </ul>
<p>Эксплуатация при частичной нагрузке</p> 	вторая четверть мигает (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Эксплуатация с возможностью оптимизации с точки зрения энергоэффективности</li> </ul>
<p>Эксплуатация при частичной нагрузке</p> 	первая и вторая четверти мигают (1 + 2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Надлежащий диапазон эксплуатации с возможностью оптимизации с точки зрения энергоэффективности и готовности</li> </ul>

Рабочий диапазон	Индикация сегментов	Описание
Оптимум эксплуатации 	третья четверть мигает (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Надлежащий диапазон эксплуатации на энергетическом оптимуме</li> </ul>
Эксплуатация при перегрузке 	четвертая четверть мигает (4)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Граница надлежащего диапазона эксплуатации</li> <li>возможно, перегрузка насоса и/или двигателя</li> </ul>

#### Зона дисплея 4: Физическая единица измеряемой величины

В зоне дисплея отображается текущий измеряемый параметр.

Индикация	Описание
m	Индикация высоты подачи в метрах
бар	Индикация давления в бар
фут	Индикация высоты подачи в фут (feet)

#### Зона дисплея 5: Значение измеряемой величины

В зоне дисплея отображается значение текущего измеряемого параметра. В случае ошибки дополнительно или вместо измеренного значения отображается соответствующий код ошибки (⇒ Глава 7 Страница 30).

Коды ошибок	Значение
E01	датчик стороны всаса не подключен к гнезду "IN1", датчик неисправен, имеется обрыв провода
E02	датчик стороны напора не подключен к гнезду "IN2", датчик неисправен, имеется обрыв провода
E03	Давление всасывания больше конечного давления насоса, возможно, перепутаны или неправильно подключены датчики.
E04	рассчитанная высота подачи в недопустимом диапазоне
E06	Ошибка при передаче информации о скорости вращения посредством аналогового сигнала
E07	введенные характеристические данные несостоятельны
E09	Нарушена или прервана связь через RS485
E11	датчик стороны всасывания или кабель датчика на "IN1" неисправен или неправильно подключен
E12	датчик стороны напора или кабель датчика на "IN2" неисправен или неправильно подключен
E20	Файл описания устройства отсутствует или поврежден

#### 6.2 Ввод в эксплуатацию насоса с устройством

Устройство позволяет осуществлять простой, безопасный и быстрый ввод насоса в эксплуатацию, так как постоянно отображается рабочая точка.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Необходимо следовать указаниям оригинального руководства по эксплуатации насоса и PumpDrive (дополнительно). Следуйте правилам техники безопасности соответствующего насоса и PumpDrive (дополнительно). Необходимо следовать указаниям по вводу в эксплуатацию насоса и PumpDrive (опция).

- ✓ Ввод в эксплуатацию насоса выполнен до пункта "Включение"
- ✓ PumpMeter готов к работе
- 1. Включить насос согласно оригинальному руководству по эксплуатации.
  - ⇒ Рабочую точку насоса можно оценить на основании показаний PumpMeter.

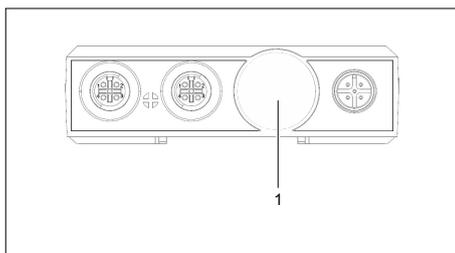
### 6.3 Контроль и анализ условий эксплуатации

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Для принятия мер по оптимизации эксплуатации насоса, в частности, для повышения энергоэффективности, к Вашим услугам всегда сервисная служба KSB. Контактный адрес можно найти в прилагаемой брошюре с адресами или в интернете по адресу <a href="http://www.ksb.com/contact">www.ksb.com/contact</a> .

### 6.4 Сервисный интерфейс

Через сервисный интерфейс можно с помощью специального соединительного кабеля (USB-RS232) подключить ПК/ноутбук; с помощью сервисного программного обеспечения PumpMeter можно сконфигурировать устройство или задать параметры.

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	Соединительный кабель USB-RS232 можно заказать в компании KSB. Сервисное программное обеспечение вместе с руководством по его эксплуатации можно скачать в интернете по адресу <a href="http://www.ksb.com">www.ksb.com</a> .



**Рисунок 19:** Разъем сервисного интерфейса

- ✓ Соединительный кабель USB-RS232
- ✓ Сервисное программное обеспечение загружено и установлено
- 1. Удалить колпачок сервисного интерфейса (1).

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
	При подключении сервисного кабеля к сервисному интерфейсу степень защиты (IP 65) устройства не обеспечивается.

- 2. Подключить соединительный кабель.
  - ⇒ Можно производить конфигурирование или задавать параметры PumpMeter.
- 3. После завершения ввода параметров отсоединить соединительный кабель.
- 4. Закрывать сервисный интерфейс колпачком.

### 6.5 Вывод из эксплуатации насоса с устройством

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
<p>Необходимо следовать указаниям оригинального руководства по эксплуатации насоса и PumpDrive (дополнительно).          Следуйте правилам техники безопасности насоса и PumpDrive (дополнительно).          Необходимо следовать указаниям по выводу из эксплуатации насоса и PumpDrive (дополнительно).</p>	

	<b>УКАЗАНИЕ</b>
<p>Устройство предварительно настроено на соответствующий насос и не должно заменяться другим.</p>	

1. Провести вывод из эксплуатации согласно оригинальному руководству по эксплуатации.
2. Отсоединить штекер M12 от гнезда "EXT" на устройстве. (⇒ Глава 5.4 Страница 19).
  - ⇒ Электропитание устройства отключено.
3. Отсоединить датчики "IN1" и "IN2" от модуля индикации. (⇒ Глава 5.4 Страница 19).
  - ⇒ Устройство можно снять с корпуса насоса (⇒ Глава 5.5 Страница 21).

## 7 Возможные неисправности, их причины и устранение

	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Работы на вращающемся насосе</b> Опасность травмирования, затягивания и сдавливания конечностей</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Обесточить электродвигатель.</li> <li>▷ Защитить электродвигатель от повторного включения.</li> </ul>
	<b>⚠ ОПАСНОСТЬ</b>
	<p><b>Поражение электрическим током</b> Опасность для жизни!</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▷ Обесточить подключения к сети всех устройств (например, насоса, PumpDrive, PumpMeter).</li> <li>▷ Защитить электроподключения от повторного включения.</li> </ul>

Таблица 11: Возможные неисправности, их причины и устранение

Коды ошибок	Описание	Возможная причина	Устранение
E01	датчик стороны всаса не подключен к гнезду "IN1", датчик неисправен, имеется обрыв провода	Датчик неправильно подключен к гнезду "IN1".	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить штекерное соединение на "IN1".</li> <li>2. При необходимости подключить "IN1" заново.</li> <li>3. Обеспечить, чтобы штекерный разъем был надежно привинчен, и кабель не был поврежден.</li> </ol>
		Датчик давления стороны всасывания или кабель датчика поврежден.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить неисправный датчик (⇒ Глава 5.5.2 Страница 21).</li> </ol>
E02	датчик стороны напора не подключен к гнезду "IN2", датчик неисправен, имеется обрыв провода	Датчик неправильно подключен к гнезду "IN2".	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проверить штекерное соединение на "IN2".</li> <li>2. При необходимости подключить "IN2" заново.</li> <li>3. Обеспечить, чтобы штекерный разъем был надежно привинчен, и кабель не был поврежден.</li> </ol>
		Датчик давления стороны всасывания или кабель датчика поврежден.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Заменить неисправный датчик (⇒ Глава 5.5.2 Страница 21).</li> </ol>
E03	Давление всасывания больше конечного давления насоса, возможно, перепутаны или неправильно подключены датчики.	Датчики перепутаны. (При установке датчиков с неодинаковыми диапазонами измерения на стороне всаса и напора насоса датчик с более высоким конечным значением диапазона измерения должен быть установлен на стороне напора).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспечить, чтобы датчик с более высоким конечным значением диапазона измерения был установлен на стороне напора насоса.</li> <li>2. Поменять датчики (⇒ Глава 5.5 Страница 21).</li> </ol>
		Перепутаны гнезда датчиков "IN1" и "IN2".	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обеспечить, чтобы датчики были подключены к устройству (⇒ Глава 5.5 Страница 21).</li> </ol>

Коды ошибок	Описание	Возможная причина	Устранение
		Неправильное задание параметров диапазонов измерения для датчика стороны всаса и/или стороны напора.	1. Во время простоя насоса проверить показания давления всасывания и давления напора, они должны быть примерно равны.
E04	рассчитанная высота подачи в недопустимом диапазоне	Неправильно введена характеристика.	1. Откорректировать характеристику насоса (с помощью Servicetool), или связаться с компанией KSB.
E06	Ошибка при передаче информации о частоте посредством аналогового сигнала	Отсутствует или некорректно передается информация о частоте от частотного преобразователя к устройству.	1. Обеспечить, чтобы в режиме изменяющейся скорости вращения информация о частоте в форме аналогового сигнала (0...10 В соответствует 0 В...f <sub>max</sub> ) предоставлялась через PIN 5.
E07	введенные характеристические данные несостоятельны	Введенная характеристика неоднозначна, рабочая точка не может быть оценена.	1. Откорректировать характеристику насоса (с помощью Servicetool), или связаться с компанией KSB.
E09	Modbus Timeout	Нарушена или прервана связь через RS485.	1. Проверить соединение и перезагрузить устройство путем выключения и повторного включения.
E11	датчик стороны всасывания или кабель датчика на "IN1" неисправен или неправильно подключен	Датчик давления стороны всасывания или кабель датчика поврежден.	1. Заменить неисправный датчик (⇒ Глава 5.5.2 Страница 21).
E12	датчик стороны напора или кабель датчика на "IN2" неисправен или неправильно подключен	Датчик давления стороны всасывания или кабель датчика поврежден.	1. Заменить неисправный датчик (⇒ Глава 5.5.2 Страница 21).
E20	Ошибка программирования	Файл описания устройства отсутствует или поврежден.	1. Связаться с компанией KSB.
–	неправдоподобные измеренные значения	Датчик давления засорен (устройство разрешается эксплуатировать только для работы с не содержащими твердых частиц средами, не склонными к склеиванию, образованию корки, затвердеванию, кристаллизации или полимеризации ). Неправильное направление вращения насоса.	1. Очистить датчик давления и измерительное отверстие в корпусе насоса. 1. Проверить направление вращения насоса.
–	неправдоподобные показания при работе в режиме с изменяющейся скоростью вращения	Отсутствует или некорректно передается информация о частоте вращения от частотного преобразователя к устройству.	1. Обеспечить, чтобы в режиме изменяющейся скорости вращения информация о частоте в форме аналогового сигнала (0...10 В соответствует 0 В...f <sub>max</sub> ) предоставлялась через PIN 5.

Коды ошибок	Описание	Возможная причина	Устранение
–	Индикация рабочей точки при остановленном насосе	Засорен датчик давления. (устройство разрешается эксплуатировать только для работы с не содержащими твердых частиц средами, не склонными к склеиванию, образованию корки, затвердеванию, кристаллизации или полимеризации ).	1. Очистить датчик давления и измерительное отверстие в корпусе насоса.
		Датчик перепутан. (При установке датчиков с неодинаковыми диапазонами измерения на стороне всаса и напора насоса датчик с более высоким конечным значением диапазона измерения должен быть установлен на стороне напора).	1. Обеспечить, чтобы датчик с более высоким конечным значением диапазона измерения был установлен на стороне напора насоса. 2. Заменить неисправный датчик (⇒ Глава 5.5.2 Страница 21).
		Перепутаны гнезда датчиков "IN1" и "IN2".	1. Обеспечить, чтобы датчики были правильно подключены к устройству (⇒ Глава 5.5.2 Страница 21).
–	Индикация рабочей точки при остановленном насосе	Неправильное задание параметров диапазонов измерения для датчика стороны всаса и/или стороны напора.	1. Во время простоя насоса проверить показания давления всасывания и давления напора, они должны быть примерно равны.
–	Вывод показаний на дисплей медленный, инертный или заторможенный	Слишком низкая окружающая температура.	Поведение дисплея нормализуется при температуре выше точки замерзания.
–	отсутствуют показания на дисплее модуля индикации	Модуль индикации неисправен.	1. Связаться с компанией KSB.
		Устройство подключено неправильно.	1. Проверить электрическое подключение (⇒ Глава 5.3 Страница 15).
–	отсутствует выходной сигнал	Устройство подключено неправильно.	1. Проверить электрическое подключение (⇒ Глава 5.3 Страница 15).
–	механическое повреждение устройства	Механическое воздействие.	1. Во избежание дальнейших повреждений вывести устройство из эксплуатации. 2. Связаться с компанией KSB.
–	Влага в устройстве, например, в модуле индикации, выявляется по дисплею.	Штекерные соединения "IN1", "IN2", "EXT" не присоединены, или защитный колпачок разъема Service Tool привинчен неправильно.	1. Во избежание короткого замыкания вывести устройство из эксплуатации.
–	Неисправность вентиляции у датчиков относительного давления	Использование неоригинального кабеля для подключения датчиков давления или пережим, сдавливание или механическая нагрузка кабеля.	1. Использовать только кабели датчиков от компании KSB. 2. Обеспечить, чтобы подключенные кабели не были зажаты, сдавлены и подвергнуты механическим нагрузкам.
–	Утечка в зоне присоединительной резьбы датчика давления	Датчик неправильно ввинчен, и/или использовано не подходящее для типа резьбы уплотнение.	1. Обеспечить, чтобы датчики были правильно подключены (⇒ Глава 5.5.2 Страница 21).

## 8 Сертификат соответствия стандартам ЕС

Изготовитель: **КСБ Акциенгезельшафт**  
**Йохан-Кляйн-Штрассе 9**  
**67227 Франкенталь**

настоящим изготовитель заявляет, что **изделие**:

### PumpMeter

Номер заказа KSB: .....

- соответствует всем требованиям следующих директив в их действующей редакции:
  - Директива ЕС 2004/108/EG по электромагнитной совместимости

Настоящим изготовитель заявляет, что:

- применялись следующие гармонизированные международные нормы:
  - EN 61326-1
  - EN 55011
- Примененные национальные технические стандарты и ТУ, в частности:
  - ISO 14121-1
  - IEC 61000-4-2
  - IEC 61000-4-3
  - IEC 61000-4-4
  - IEC 61000-4-5
  - IEC 61000-4-6

Декларация соответствия нормам ЕС составлена:

Франкенталь, 30.04.2010 г.



Йоахим Шуллерер  
Руководитель отдела разработки продукции автоматизации  
KSB Aktiengesellschaft  
Johann-Klein-Straße 9  
67227 Франкенталь

## Указатель

**М**

Modbus 22

**Р**

PumpMeter 11

**В**

Ввод в эксплуатацию 20

Ввод в эксплуатацию насоса с устройством 27

Внешний разъем 20

Вывод из эксплуатации 29

**Д**

Демонтаж и монтаж 21

Дисплей 25

**З**

Заводская табличка 11

**Н**

неисправности

Причины и устранение 30

**О**

Области применения 12

**П**

Перекачиваемые среды 13

Проверка герметичности 12

**Р**

Разъемы на устройстве 20

**С**

Сервисный интерфейс 28

Символ энергоэффективности 25

**С**

сопроводительные документы 5

**Т**

Транспортировка 8

**У**

Условия установки 15

Условия эксплуатации 28

Утилизация 10

**Ф**

Функции PumpMeter 11

**Х**

Характеристика насоса 26

Хранение 9

**Э**

Электрическое подключение 16





**KSB Aktiengesellschaft**

67225 Frankenthal • Johann-Klein-Str. 9 • 67227 Frankenthal (Germany)

Tel. +49 6233 86-0 • Fax +49 6233 86-3401

[www.ksb.com](http://www.ksb.com)