

## Wilo-Sub TWI 4"- 6"



2 044 324/0211-D

**Возможны технические изменения!**

**Содержание:**

- 1 Общие положения
  - 1.1 Области применения
  - 1.2 Технические характеристики
- 2 Указания по технике безопасности
- 3 Транспортировка и хранение
- 4 Описание изделия и принадлежностей
  - 4.1 Насос
  - 4.2 Двигатель
  - 4.3 Принадлежности
  - 4.4 Вариант исполнения PNP („Встраиваемый насос“)
- 5 Установка
  - 5.1 Монтаж
  - 5.2 Гидравлические соединения
  - 5.3 Электрические соединения
- 6 Ввод в эксплуатацию
  - 6.1 Контроль направления вращения
  - 6.2 Ввод в эксплуатацию
- 7 Техническое обслуживание
- 8 Неполадки, причины и их устранение

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

**Монтаж и ввод в эксплуатацию выполняется только квалифицированным персоналом!**

### 1.1. Области применения

- Для подачи воды из скважин, глубоких колодцев, резервуаров и цистерн
- Для нагнетания и распределения технической воды:
  - для использования в домах
  - в сельском хозяйстве (полив, орошение)
  - в промышленности (устройства повышения давления и т.д.)

### 1.2. Технические характеристики

#### 50 Гц

- Диапазон температур: от +3°C до +30°C
- Макс. производительность: 36 м<sup>3</sup>/ч
- Макс. высота подачи: 420 м
- Макс. допустимое содержание песка: 50 г/м<sup>3</sup>
- Ø Напорного патрубка: 1¼ " и 2 ½" в зависимости от модели насоса
- Макс. глубина погружения: 350 м

#### 60 Гц

- Диапазон температур: от +3°C до +30°C
- Макс. производительность: 45 м<sup>3</sup>/ч
- Макс. высота подачи: 580 м
- Макс. допустимое содержание песка: 50 г/м<sup>3</sup>
- Ø Напорного патрубка: 1¼ " и 2 ½" в зависимости от модели насоса
- Макс. глубина погружения: 350 м

## 2. Техника безопасности

В данной инструкции по монтажу и эксплуатации содержится важная информация, придерживаться которой необходимо при установке и эксплуатации насоса. Кроме того, данная инструкция необходима монтажникам для осуществления монтажа и ввода в эксплуатацию, а также для пользователя. Необходимо не только соблюдать общие требования по технике безопасности, приведенные в данном разделе, но и специальные требования по технике безопасности.

### 2.1 Специальные символы для обозначения опасности, использованные в данной инструкции по эксплуатации

Рекомендации по технике безопасности, содержащиеся в данной инструкции, несоблюдение которых может вызвать травмы персонала, обозначаются значком



Опасность поражения электрическим током обозначается значком



Рекомендации по технике безопасности, несоблюдение которых может вызвать повреждение оборудования, обозначаются словом

**ВНИМАНИЕ!**

## 2.2 Квалификация персонала

Персонал, выполняющий монтаж, должен иметь соответствующую квалификацию для осуществления работ.

## 2.3 Риск, связанный с несоблюдением правил техники безопасности

Несоблюдение рекомендаций по технике безопасности может нанести ущерб персоналу и насосу/установке. Несоблюдение рекомендаций по технике безопасности может привести к потере права на предъявление претензий.

В частности, несоблюдение рекомендаций может повлечь за собой следующие опасности:

- Отказ важных функций насоса/установки,
- Угроза электрического, механического и бактериологического воздействия на персонал
- Повреждение имущества.

## 2.4 Правила техники безопасности для пользователя

Необходимо соблюдать существующие правила техники безопасности.

Опасность поражения электрическим током должна быть исключена. Необходимо соблюдать предписания VDE (Союз немецких электротехников) и местных предприятий энергообеспечения.

## 2.5 Правила техники безопасности при проверке и сборке

Пользователь должен заботиться о том, чтобы все работы по проверке и монтажу производились авторизованным и квалифицированным персоналом, достаточно ознакомленным с данной инструкцией по монтажу и эксплуатации.

Работы с насосом/установкой можно производить только при отключенном от электросети насосе.

## 2.6 Самовольное изменение конструкции и изготовление запасных частей

Изменения в насосе/установке допустимы только после запроса производителя. Оригинальные запасные части и авторизованные производителем принадлежности обеспечивают безопасность. Применение других деталей может упразднить ответственность за возникающие из-за этого последствия.

## 2.7 Запрещенные методы эксплуатации

Безопасность эксплуатации поставленного насоса/установки гарантируется только при использовании по назначению, согласно Разделу 1 Инструкции по эксплуатации. Приведенные в каталоге/техническом паспорте граничные значения ни в коем случае не должны занижаться или превышать.

## 3 Транспортировка и хранение

После получения изделия немедленно проверьте ее на наличие повреждений.

Если имеются повреждения, сообщите об этом перевозчику в определенные сроки.

**ВНИМАНИЕ!** Если монтаж запланирован позднее, хранение должно осуществляться в сухом месте. Изделие должно быть защищено от ударов и внешнего воздействия (влага, мороз и т.д.) Хранить насос в горизонтальном положении на ровной поверхности и защитить кабель от повреждений.

## 4 Описание изделия и принадлежностей

### 4.1. Насос

- Погружной насос, многоступенчатый, с радиальными или диагональными рабочими колесами (в зависимости от типа насоса).
- со встроенным обратным клапаном.
- все детали, соприкасающиеся с рабочей средой выполнены из высококачественной нержавеющей стали 1.4301 или AISI 304.

### 4.2. Двигатель

- Фланец NEMA 4"
- герметичный ротор
- самосмазывающиеся подшипники
- нержавеющие материалы (или покрытый нержавеющей сталью покрытием)
- Охлаждение мотора осуществляется рабочей средой омывающей кожух мотора
- 4"-мотор: разъемный соединительный кабель 4 x 1,5 мм<sup>2</sup>, длина 1,5 или 2,5 метров в зависимости от типа насоса.  
6"-мотор: соединительный кабель 4 x 4 мм<sup>2</sup>, длина 4 метра.

Характеристики					
	Число оборотов [мин <sup>-1</sup> ]	Класс ISO Класс изоляции	DM 3 фазный	EM однофазный	Конденсатор
50 Гц	2860	B	380 В 400 В 415 В	230 В  вариант 220 В	Рабочий или Рабочий + пусковой в зависимости от типа мотора
60 Гц	3440	B	440 В 460 В  вариант 380 В 230 В	230 В	Рабочий + пусковой

- Вид защиты: IP 58
- Исполнение двигателей для 230 В дополнительно имеет распределительную коробку, встроенный тепловой защитный выключатель мотора, а также выключатель
- Количество запусков в час (макс.) 20
- Скорость рабочей среды омывающей кожух 4" мотора (мин.) – 8 см/сек или 6"-мотора (мин.) 16 см/сек.

Все моторы могут эксплуатироваться в комбинации с преобразователями частоты и электронными стартерами в пределах описанных ниже границ:

**ВНИМАНИЕ!** Если эти условия эксплуатации не выполняются, срок службы насоса уменьшается и это может привести к поломке мотора!

#### Условия при использовании электронных стартеров для плавного пуска

- В течении всего срока эксплуатации должна обеспечиваться минимально необходимая скорость потока.
- Ток потребления должен быть в течение всей эксплуатации ниже значения, указанного на типовой табличке.
- Время процесса пуска и остановки между 0 и 30 Гц должен быть не больше чем 1 сек. Время изменения между 30 Гц и номинальной частотой должно быть менее 3 сек.
- Напряжение при пуске должно составлять минимум 55% от номинального напряжения мотора.
- Чтобы уменьшить потери мощности во время эксплуатации электронный стартер выключается после достижения номинальных условий эксплуатации.

#### Условия при использовании преобразователя частоты:

- Длительная эксплуатация может обеспечиваться только в диапазоне от 30 до 60 Гц.
- Для охлаждения обмотки мотора требуется промежуток времени между остановкой насоса и повторным запуском мин. 60 сек.
- Никогда не превышайте номинальное значение тока, указанное на типовой табличке.
- Максимальный пик напряжения – 1000 В.
- Макс. скорость повышения напряжения 500 В/мксек.
- Если напряжение превышает 380 В, требуется дополнительный фильтр.
- Напряжение при пуске должно составлять минимум 55% от номинального напряжения мотора.

#### 4.3 Принадлежности (дополнительные)

- Перепускной клапан на выходе скважины.
- Защита от сухого хода: поплавковый выключатель или электрод
- Коммутационный аппарат Wilo-ER (Защита мотора + контроль уровня воды).  
Версия ER..-NR с реле уровня для использования при большей длине кабеля электродов или меньшей электропроводности среды.
- Кабель мотора: в катушке (вкл. штекер) или продаваемый на метры (без штекера).
- Усадочные шланги или заливочная муфта (для удлинения кабеля мотора).
- Напорный/запасный резервуар.
- Устройство контроля жидкости Wilo-Fluidcontrol или реле давления WILO-ER.

#### 4.4 Вариант исполнения PNP („Встраиваемый насос“)

Объем поставки включает:

- EM-мотор, включая встроенный конденсатор
- 30 м кабель между насосом и распределительной коробкой
- 30 м полипропиленовый предохранительный трос

- устройство контроля жидкости Fluidcontrol или реле давления, мембранный расширительный бак, манометр, запорный элемент и кнопочный выключатель.
- все мелкие детали для гидравлического соединения

**Примечание:** Электрические соединения устройства SUB-Economy I (Fluidcontrol) осуществляются на заводе.

## 5 Установка

Насосы могут работать в вертикальном или горизонтальном положении.

### 5.1 Монтаж

- Скважины или насосные станции должны монтироваться/демонтироваться на основании действующих общих технических правил.
- Для серии 4" насосов с объемным расходом свыше 10 м<sup>3</sup>/ч рекомендуется 6" скважина, для 6" насосов для объемного расхода свыше 27 м<sup>3</sup>/ч – 8" скважина.
- Следите, чтобы уровень воды в скважине или колодце был достаточным для данной мощности насоса.
- Насос осторожно опускается с помощью талей на несущем тросе и треножнике, тяжелые насосы посредством канатной лебедки. Установка должна осуществляться вне водо-подающего устройства или фильтрующей трубы.
- Следите за тем, чтобы насос никогда не работал насухую, и убедитесь, чтобы в период засухи уровень воды не опускался ниже обратного клапана насоса.

**ВНИМАНИЕ!** В случае установки в скважине > 4" или 6", в сборнике, при горизонтальном монтаже или при установке в глубоких колодцах вокруг мотора нужно размещать трубу с внутренним Ø мин. 4" или 6", чтобы обеспечить хорошее охлаждение (Рис. 5).

- Чтобы обеспечить свободное опускание насоса, необходимо гарантировать одинаковый внутренний диаметр трубы вводимой в скважину мин. 4" (102 mm) или 6" (152 mm).
- Требуемое охлаждение мотора

**ВНИМАНИЕ!** Погружные насосы рассчитаны для подачи чистой холодной воды без воздуха и газа. Если эти условия применения не выполняются, снижается срок службы и производительность насоса.

Необходимо обеспечить, чтобы мин. скорость потока вдоль мотора соответствовала значениям в следующей таблице:

Мин. необходимый объемный расход для охлаждения мотора до температуры воды +30°C		
Внутренний Ø корпуса или трубы охлаждения [мм(дюймов)]	4"-мотор, скорость охлаждающего потока 8 см/сек	6"-мотор, скорость охлаждающего потока 16 см/сек
	[м <sup>3</sup> /ч]	
102 (4")	0,3	●
127 (5")	1,6	●
152 (6")	3,0	2,1
178 (7")	4,6	6,0
203 (8")	6,9	10,3

**Пример:** При установке 4" насоса в 5" колодце мин. объемный расход насоса должен составлять 1,6 м<sup>3</sup>/ч, чтобы обеспечить требуемую скорость охлаждающего потока 8 см/сек.

- Никогда не позволяете насосу висеть на электрическом кабеле.
- Электрическое соединение, а также подсоединение удлинителя кабеля мотора, необходимо осуществить до опускания насоса.
- Насос должен устанавливаться на высоте мин. 0,30 м над дном колодца или скважины (Рис. 4).
- Типовая табличка установки должна быть размещена в непосредственной близости к скважине, чтобы имелся постоянный доступ к техническим данным установки.
- Перед опусканием (и во время опускания в глубокие скважины) необходимо несколько раз измерить изоляционное сопротивление мотора и кабеля (мин. 2 МΩ).

## 5.2 Гидравлические соединения (см. Рис. 4)

Схема сборки

- |   |  |
|---|--|
| 1 Насос Wilo-Sub в DM исполнении        | 8 Распределительная коробка (с защитой от сухого хода) |
| 2 Погружной электрод, масса             | 9 Подключение к электросети                            |
| 3 Погружной электрод, мин. уровень воды | 10 Выключатель с манометром                            |
| 4 Электрод верхнего уровня              | 11 Напорный/запасный резервуар                         |
| 5 Кабель подключения мотора             | 12 Запорный вентиль                                    |
| 6 Динамический уровень (насос в работе) | 13 Обратный клапан                                     |
| 7 Статический уровень (насос отключен)  |  |

- Насос, в зависимости от исполнения, может использоваться с жестким или гибким трубопроводом с условным проходом 1¼" до 2 ½".
- При использовании гибких трубопроводов насос должен удерживаться с помощью цепи/стального троса. Для этого используются обе стальные проушины на головке насоса. Предпочтение следует отдавать жестким трубопроводам.
- Рекомендуется на выходе скважины устанавливать обратный клапан, а также запорную арматуру.

**ВНИМАНИЕ!** Обратный клапан должен устанавливаться на выходе насоса, если высота водяного столба в напорном трубопроводе превышает 180 м. Этот клапан должен настраиваться на давления минимум 20 бар.

## 5.3 Электрические соединения



Электрические соединения и контроль должны производиться специалистом, назначенным местными ведомствами.

- Проверьте напряжение в сети.
- Используйте кабель, соответствующий действующим нормам/предписаниям и присоединяйте его согласно схеме клеммовых соединений коммутационного аппарата или распределительного шкафа.



Максимальная длина кабеля зависит от номинального потребления тока и от сечения кабеля.

- Перед присоединением кабеля проверьте сечение на основании таблицы длин.

**Максимальная длина кабеля при прямом пуске:**

В	Мотор	Сечение кабеля [мм <sup>2</sup> ]					
	кВт	4 x 1,5	4 x 2,5	4 x 4	4 x 6	4 x 10	4 x 16
Однофаз. EM 1~ 50/60 Гц 220/230 В	0,25	100	●	●	●	●	●
	0,37	85	144	●	●	●	●
	0,55	64	107	140	●	●	●
	0,75	49	83	110	165	●	●
	1,1	32	54	80	120	195	●
	1,5	25	35	60	95	153	245
	2,2	17	25	45	65	102	163
Трехфаз- ный  DM 3~ 50/60 Гц 380/400 В	0,37	570	●	●	●	●	●
	0,55	380	610	●	●	●	●
	0,75	282	470	740	●	●	●
	1,1	204	340	540	●	●	●
	1,5	156	260	420	530	●	●
	2,2	102	170	290	400	600	●
	3	79	132	230	320	490	●
	3,7	70	125	200	290	420	680
	4	58	97	180	250	380	560
	5,5	45	75	140	200	300	500
	7,5	30	50	100	145	210	350
	9,3	23	48	81	120	198	312
	11	●	45	72	107	176	278
	15	●	●	●	80	132	208
18,5	●	●	●	65	107	168	
Вес кабеля [кг/м]		0,2	0,25	0,3	0,4	0,65	0,85

**Максимальная длина кабеля (6"-мотор) при пуске Звезда - треугольник:**

В	Мотор	Сечение кабеля [мм <sup>2</sup> ]					
	кВт	4 x 1,5	4 x 2,5	4 x 4	4 x 6	4 x 10	4 x 16
DM 3~ 50/60 Гц 380/400 В	2,2	180	299	476	708	1163	●
	3	135	231	368	546	897	●
	4	104	171	273	407	666	1028
	5,5	75	125	195	296	486	764
	7,5	60	99	158	234	386	606
	11	●	68	108	161	264	417
	15	●	●	●	120	198	312
	18,5	●	●	●	98	161	252
Вес кабеля [кг/м]		0,2	0,25	0,3	0,4	0,65	0,85

**1 фазный - 230 В, 50 Гц, Версия EM (Рабочий конденсатор)**

Мощность		Ток потребления при 230 В	Рабочий конденсатор
[кВт]	[л.с.]		
0,37	0,50	3,2	16
0,55	0,75	4,3	20
0,75	1,00	5,3	30
1,10	1,50	7,8	40
1,50	2,00	9,9	50
2,20	3,00	14,9	75

**1 фазный - 230 В, 50 Гц, Версия EMSC (Рабочий и пусковой конденсатор)**

Мощность		Ток потребления при 230 В	Конденсатор	
[кВт]	[PS]		Рабочий	Пусковой
[кВт]	[PS]	[A]	[μF]	[μF]
0,37	0,50	3,7	48	●
0,55	0,75	5,7	65	●
0,75	1,00	6,9	95	●
1,10	1,50	8,9	104	10
1,50	2,00	11,1	189	20
2,20	3,00	15,9	270	35

**1 фазный - 230 В, 60 Гц, Версия EMSC (Рабочий и пусковой конденсатор)**

Мощность		СФ	Ток потребления при 230 В	Конденсатор	
[кВт]	[л.с.]			Рабочий	Рабочий
[кВт]	[л.с.]		[A] *	[μF] *	[μF] *
0,25	0,43	1,75	4,6	48	●
0,37	0,59	1,6	6	59	●
0,55	0,83	1,5	8	86	●
0,75	1,0	1,4	9,8	105	●
1,1	1,4	1,3	10,5	105	10
1,5	1,8	1,25	12,5	270	20
2,2	2,5	1,15	15,9	208	35

\* Значения с СФ (сервисным фактором)

3 фазный мотор 380 В - 400 В - 415 В : 50 Гц  
 3 фазный мотор 400 В - 460 В - 415 В : 60 Гц

Мощность		Ток потребления при 400 В
[кВт]	[л.с.]	
0,37	0,50	1,3
0,55	0,75	1,7
0,75	1,00	2,2
1,10	1,50	3,2
1,50	2,00	4,0
2,20	3,00	5,9
3,00	4,00	7,8
3,70	5,00	9,1
4,00	5,50	10,0
5,50	7,50	13,7
7,50	10,00	18,0
9,3	12,5	20,3
11	15	23,3
15	20	31,3
18,5	25	38,5

**ВНИМАНИЕ!** Неправильное электрическое соединение ведет к выходу мотора из строя.

- Не обрезать кабель между насосом и распределительным шкафом, потому что распределительный шкаф содержит конденсаторы мотора (только для версии EM или EMSC).
- **Не забывайте заземлить мотор.**
- Для защиты мотора используется термический или магнитный выключатель (имеется в версии EM, должен дополняться для версии DM).

#### Соединения для однофазного мотора версии EM:

a = черный,      b = синий,      c = коричневый,      d = зеленый/желтый

(Рис. 1): Исполнение с рабочим конденсатором

(Рис. 2): Исполнение с пусковым конденсатором и рабочим конденсатором

#### Соединения для трехфазного мотора версии DM (Рис. 3):

a = черный,      b = синий,      c = коричневый,      d = зеленый/желтый

## 6. Ввод в эксплуатацию

### 6.1 Контроль направления вращения

1 ~: Нет риска спутать направление вращения.

3 ~: Чтобы определить правильное направление вращения, достаточно проверить давление воды на выходе насоса. При правильном направлении вращения создается более высокое давление воды. При неправильном направлении вращения, поменяйте 2 фазы напряжения питания в распределительном шкафу или на контактном датчике. Затем повторите проверку.

## 6.2 Ввод в эксплуатацию

**ВНИМАНИЕ!** Следите за тем, чтобы насос не работал «на сухую» даже кратковременно.

- Еще раз проверьте электрические соединения, электрическую защиту и предохранители.
- Проверьте величину тока на каждой фазе и сравните со значениями на типовой табличке.

**Не допускайте превышения значений потребления тока.**

- Необходимо проверить напряжение сетевого питания при работающем моторе.

**Разрешенный допуск:  $\pm 5\%$  согласно VDE 0530.**

- Напорный трубопровод должен быть полностью очищен от воздуха, чтобы избежать скачков давления при запуске.
- При первом вводе в эксплуатацию насос запускается с частично закрытым вентилем, чтобы уменьшить гидроудары при запуске и снизить содержание песка в рабочей среде (при первом использовании колодца).
- Чтобы поддержать расчетный срок службы мотора его температура не должна быть высокой, поэтому нельзя запускать насос более 20 раз в час.
- Убедитесь, что насос эксплуатируется в пределах характеристики насоса по каталогу. Ни в коем случае не эксплуатируйте насос вправо от характеристики.

### Температура окружающей среды

Номинальная мощность погружного насоса достигается, если температура воды не превышает 30°C. Для обеспечения эффективного охлаждения, скорость потока воды вдоль мотора должна составлять по меньшей мере 8 см/сек для 4" мотора и 16 см/сек для 6" мотора. Для использования мотора при более высоких температурах мощность насоса (его подача) должна быть уменьшена пропорционально его мощности в соответствии с таблицей.

Температура воды	Установка (%) номинального тока от 0,37 до 5,5 кВт
35°C (95°F)	95 %
40°C (104°F)	95 %
45°C (113°F)	90 %
50°C (122°F)	80 %
55°C (130°F)	70 %

**ВНИМАНИЕ!** Мотор ни в коем случае нельзя эксплуатировать при температуре окружающей среды более 55°C.

- Точка замерзания жидкости в моторе равна -8°C.

**ВНИМАНИЕ!** Насос ни в коем случае нельзя эксплуатировать при полностью закрытом вентиле, так как во время этого времени не происходит охлаждение мотора. Вследствие этого из-за нагрева обмотки происходит снижение срока службы.

## 7 Техническое обслуживание



До проведения работ по техобслуживанию установку необходимо отключить мотор и предохранить от несанкционированного его включения. Нельзя производить работы на работающем насосе.

- При нормальной эксплуатации насоса не требуется особого технического обслуживания.

### 7.1 Запасные части

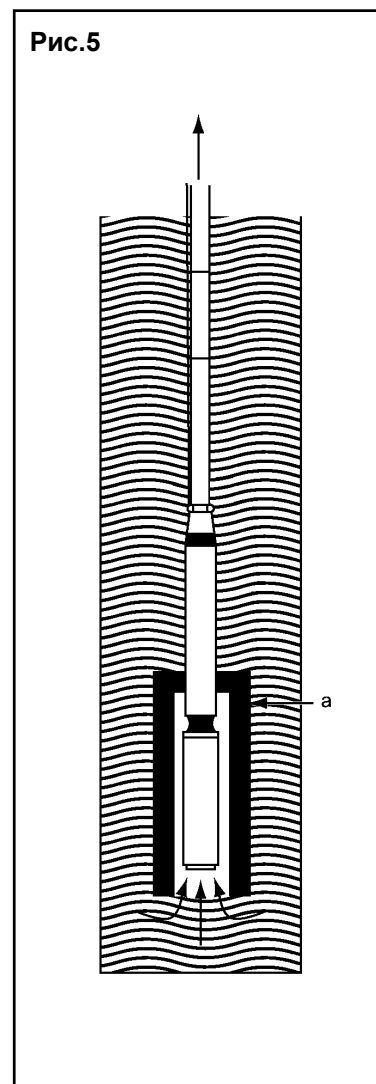
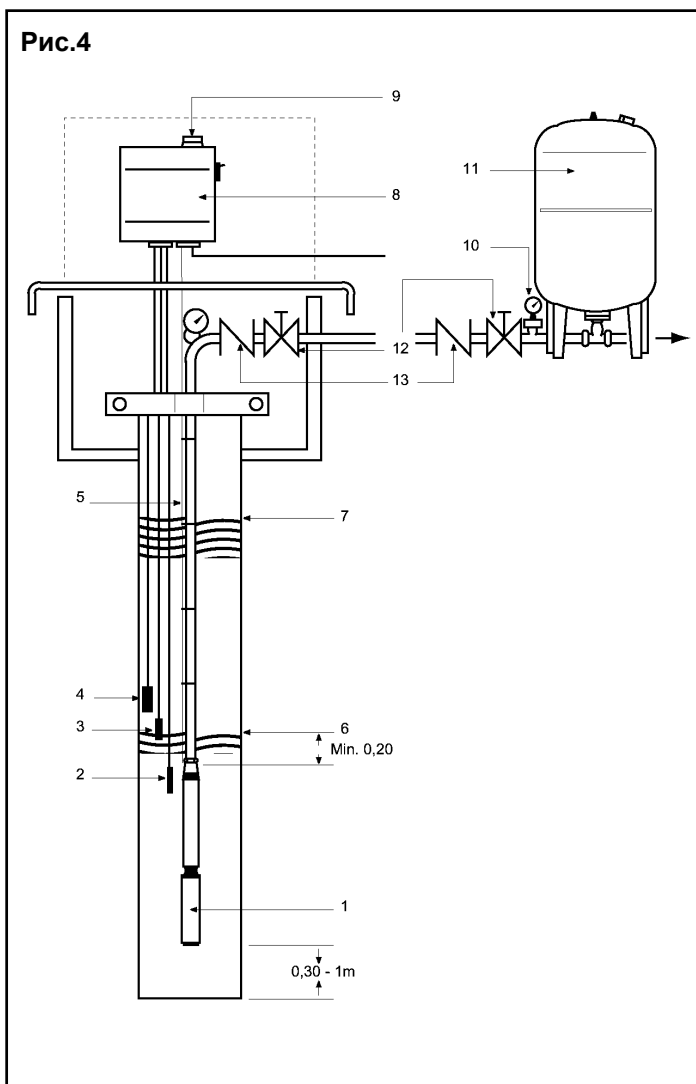
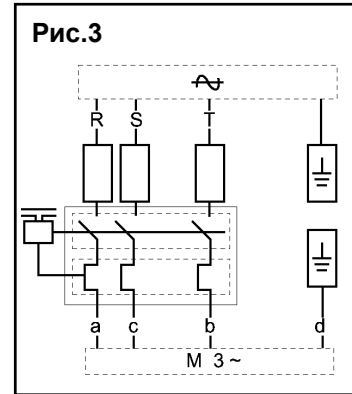
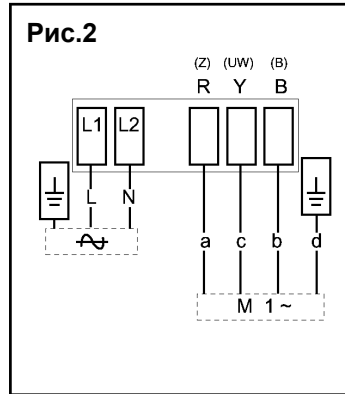
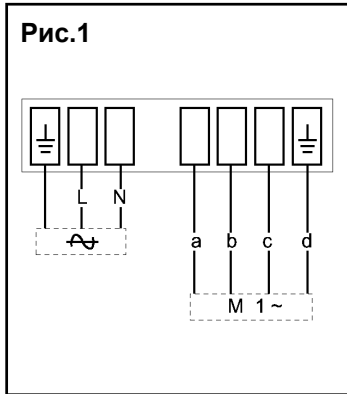
Для получения запасных частей для замены или ремонта гидравлических частей насоса обратитесь в службу обслуживания клиентов компании Wilo.

## 8 Неполадки, причины и их устранение

Неполадки	Причина	Устранение
Мотор не запускается	<p>a) Низкое напряжение или падение напряжения</p> <p>b) Обрыв соединительного кабеля</p> <p>c) Сработала защита мотора</p>	<p>a) Проверить напряжение при запуске; недостаточное сечение кабеля может привести к падению напряжения, которое мешает нормальной эксплуатации мотора.</p> <p>b) Измерить сопротивление между фазами. Если необходимо, насос нужно поднять и проверить кабель.</p> <p>c) Проверить значение силы тока на термическом пусковом устройстве и сравнить с данными на паспортной табличке.</p> <p><b>Внимание:</b> В случае повторяющегося срабатывания защиты не пытайтесь произвести повторное включение, определите причину. Принудительное повторное включение может привести к быстрому (в течении одной минуты) повреждению мотора (из-за перегрева).</p>
Нет подачи или недостаточная подача	<p>a) Очень низкое напряжение</p> <p>b) Засорен всасывающий фильтр</p> <p>c) Неправильное направление вращения мотора</p> <p>d) Нет воды или уровень воды в колодце очень низкий</p>	<p>a) Проверить напряжение питания на выключателе.</p> <p>b) Поднять насос из скважины, почистить всасывающий фильтр.</p> <p>c) Поменять две любые фазы местами</p> <p>d) Проверить уровень воды в скважине/колодце; он должен быть мин. 0,2 м над напорным патрубком насоса.</p>
Очень высокая частота включения насоса	<p>a) Низкая разность между давлениями включения и выключения</p> <p>b) Неправильное расположение погружных электродов.</p> <p>c) Малый объем мембранного напорного резервуара или малая установка предварительного давления</p>	<p>a) Повысить разницу между давлениями включения и выключения</p> <p>b) Увеличить расстояние между погружными электродами и тем самым отрегулировать время включения.</p> <p>c) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Проверить установки давления включения и отрегулировать по новому</li> <li>■ Проверить предварительное давление в резервуаре (в резервуаре нет воды)</li> <li>■ Предусмотреть дополнительный напорный резервуар или установить резервуар с большим номинальным объемом.</li> </ul> </p>

**Если невозможно устранить неисправности, обратитесь в мастерскую по ремонту или в службу обслуживания клиентов компании Wilo.**

**Возможны технические изменения!**



Рисунки 1 – 5