

РУКОВОДСТВО GRUNDFOS

# Системы водоснабжения частных домов



BE > THINK > INNOVATE >

GRUNDFOS 

**Приветствуем Вас на страницах  
Вашего личного путеводителя по  
миру систем водоснабжения для  
частных домов.**



Руководство содержит следующие разделы:

**ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ**

**ВЫБОР НАСОСА**

**ПРИНАДЛЕЖНОСТИ**

**ТЕОРИЯ**

**ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ**





## ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Насосы и насосные системы для водоснабжения жилых домов .....	6
Погружные/поверхностные насосы.....	7
Водоснабжение из скважин с использованием напорного бака .....	8
Система поддержания постоянного давления.....	9
Водоснабжение из колодца глубиной до 8-ми метров .....	10
Прямое повышение давления (из магистрального водопровода).....	11
Повышение давления с использованием накопительного бака .....	12
Насосная станция для сбора и утилизации дождевой воды .....	13
Водоснабжение из крышного бака.....	14

## ВЫБОР НАСОСА

Выбор насоса .....	16
Скважинный насос SQE .....	17
Скважинный насос SQ .....	18
Скважинный насос SP .....	19
Колодезный насос SPO .....	20
Станция водоснабжения MQ .....	21
Станция RMQ .....	22
Станция Hydrojet .....	23
Grundfos CH/CHN .....	24
Установка BCH .....	25
Grundfos CHV .....	26
Hydro Pack/ Hydro Dome.....	27
Grundfos UPA 15-90 (N), UPA 120 .....	28
Shower Boost.....	29
Grundfos GP .....	30
CR/CRI 1,3,5 .....	31

## ПРИНАДЛЕЖНОСТИ

Модуль управления Presscontrol.....	33
Баки GT для холодной воды .....	34

## ТЕОРИЯ

Длина кабеля .....	36
Вода с песком, поступающая из скважины/колодца .....	37
Регулировка давления .....	38
Гидравлический удар .....	41
Выбор насоса .....	42
Трубопровод .....	43
Дополнения к теории трубопровода .....	46
Напорный гидробак .....	47
Уровень водопотребления и соответствующая ему производительность насоса .....	48

## ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Скважинные насосы .....	50
Самовсасывающие насосы .....	51
Повысительные насосы .....	51
Спуск погружного насоса в скважину .....	52
Неисправности, причины и устранение .....	53
Контактная информация .....	58
Для заметок .....	61

## Насосы и насосные системы для водоснабжения жилых домов



- 1 Водоснабжение из скважины глубиной более 8 м
- 2 Непрямое повышение давления (с использованием накопительного бака)
- 3 Прямое повышение давления (подключение к магистральному трубопроводу)
- 4 Водоснабжение из колодца глубиной менее 8 м
- 5 Насосная станция для сбора и утилизации дождевой воды

## Погружные и поверхностные насосы

Области применения	Рекомендуемый насос/насосная система														
	Погружные насосы			Самовсасывающие насосы			Насосы с нормальным всасыванием								
	SP	SQ	SPO	JP	Hydrojet	MQ	RMQ	GP	UPA	Shower Boost	CH	BCH	CHV	Hydro Dome/ Hydro Pack	CR
Водоснабжение из скважины глубиной более 8 м	■	■	■												
Водоснабжение из скважины глубиной менее 8 м				■	■	■									
Прямое повышение давления				■	■	■			■		■	■	■	■	■
Непрямое повышение давления (с накопительным баком)			■	■	■						■	■	■	■	■
Сбор и утилизация дождевой воды			■				■								
Водоснабжение из крышного накопительного бака				■	■	■					■	■	■	■	■

Принадлежности																
Напорный бак	x	x		x								x		x		x
Система Presscontrol	x	x		x								x		x		x

## Водоснабжение из скважины с использованием напорного бака

Система водоснабжения из скважины обычно включает в себя:

- скважинный насос,
- реле давления,
- напорный гидробак.

Гидросистема эксплуатируется в пределах, определяемых установочными значениями реле давления. В зависимости от емкости напорного гидробака давление с течением времени будет колебаться в границах, определяемых значениями давления включения и отключения.

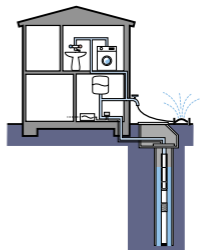
Значение давления нагнетания может устанавливаться с помощью реле давления и давление подпора в напорном гидробаке должно регулироваться соответствующим образом.

В такого рода гидросистемах давление подпора должно составлять 0,9 давления включения. В случае недостаточного объема воды напорный гидробак начинает работать как резервуар для водоснабжения.

В таких схемах фирма Grundfos рекомендует использовать следующие модели насосов:

Скважинные насосы SQ / SQE 3"

Скважинный насос SP 4"





## Система поддержания постоянного давления

включает в себя:

- Скважинный насос SQE 3”;
- модуль управления CU 301,
- 8-литровый гидробак,
- датчик давления.

Скважинный насос модели SQE 3” фирмы Grundfos в сочетании с модулем управления CU 301 обеспечивает постоянное давление воды при переменном водопотреблении.

Если требуется, отрегулировать давление воды можно с помощью модуля управления CU 301 фирмы Grundfos, для этого достаточно просто нажать кнопку. Необходимо установить соответствующее давление подпора в напорном гидробаке. Оно всегда должно равняться 0,7 заданного значения давления.



**В таких системах фирма Grundfos рекомендует  
использовать следующие модели насосов:**

Скважинный насос SQE 3” и устройство управления CU 301

## Водоснабжение из колодца глубиной до 8-ми метров

Такие системы обычно включают в себя:

- самовсасывающий насос,
- реле давления,
- напорный гидробак.

Гидросистема эксплуатируется в пределах, определяемых установочными значениями реле давления. В зависимости от емкости напорного гидробака давление с течением времени будет колебаться в границах, определяемых значениями давления включения и отключения.

Значение давления нагнетания может устанавливаться с помощью реле давления и давление подпора в напорном гидробаке должно регулироваться соответствующим образом. В такого рода гидросистемах давление подпора должно составлять 0,9 давления включения.

В случае недостаточного объема воды напорный гидробак начинает работать как резервуар для водоснабжения.



**В таких системах фирма Grundfos рекомендует использовать следующие модели насосов:**

насосы JP, CH / CHV

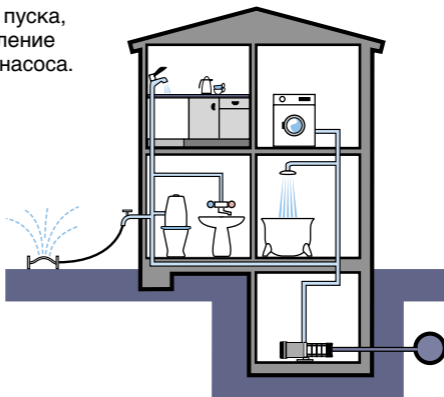
MQ – станцию бытового водоснабжения

## Прямое повышение давления (подключение к магистральному трубопроводу)

Такие системы водоснабжения включают в себя:

- насос,
- реле давления Presscontrol или  
- напорный бак с реле давления,  
или полностью укомплектованную насосную станцию.

В этом случае давление подпора на всасывающем патрубке положительно. В системах с устройством Presscontrol можно установить давление пуска насоса равным 1,5 бара или 2,2 бара, тогда как давление останова будет равно максимальному рабочему давлению насоса. В системах с реле давления можно задавать как давление пуска, так и давление останова насоса.

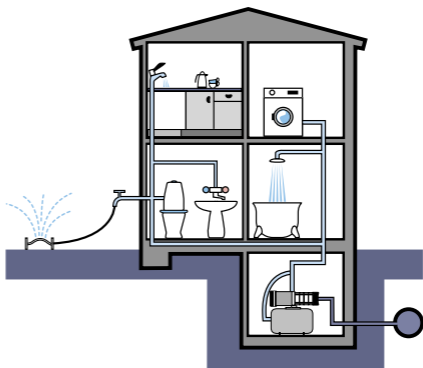


## Повышение давления с использованием накопительной емкости

Системы водоснабжения под высоким давлением из накопительного бака включают в себя:

- насос
- реле Presscontrol или напорный бак с реле давления, или насосную станцию бытового водоснабжения.

В этом случае давление подпора на всасывающем патрубке положительно. В системах с устройством Presscontrol можно установить давление пуска насоса равным 1,5 бара или 2,2 бара, тогда как давление останова будет равно максимальному рабочему давлению насоса. В системах с реле давления можно задавать как давление пуска, так и давление останова насоса.



## Система сбора дождевой воды

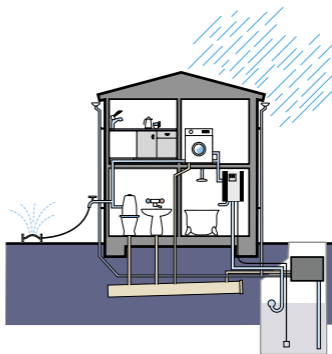
Гидросистема RMQ фирмы Grundfos представляет собой насосную станцию водоснабжения, все элементы которой: насос, гидробак небольшой емкости и модуль управления, спроектированные для утилизации собранной дождевой воды, скомпонованы в единый узел.

RMQ подает воду из гидробака для сбора дождевой воды. Она может использоваться для:

- водоснабжения стиральных машин,
- водоснабжения сливных сантехнических бачков,
- полива сада.

В те периоды, когда нет дождя, система автоматически переключается в режим подачи воды не из бака для сбора дождевой воды, а непосредственно из водопровода.

RMQ фирмы Grundfos отвечает всем требованиям евростандарта EN1717, в результате этого обеспечивается полная изоляция питьевой воды от дождевой.

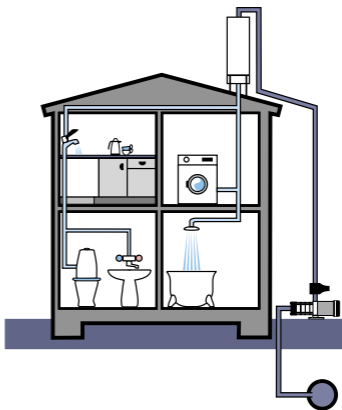


## Водоснабжение из крышного бака

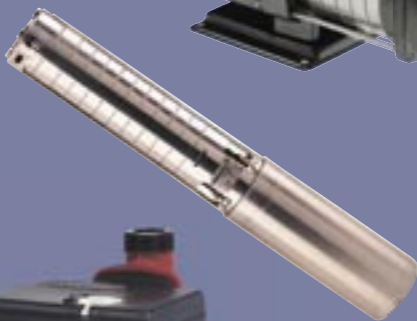
Система водоснабжения из крышного бака (заполнение бака и забор воды из него) включает в себя:

- насос
- модуль управления
  - “Presscontrol” или
  - напорный бак с реле давления,или насосную станцию бытового водоснабжения.

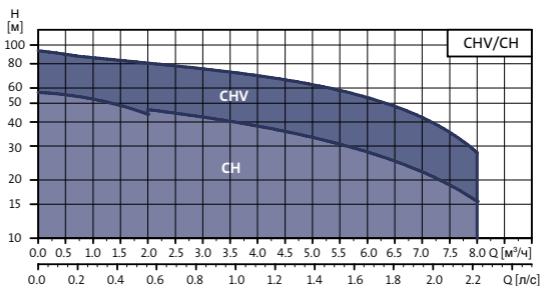
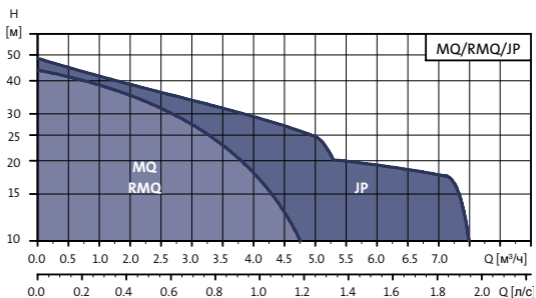
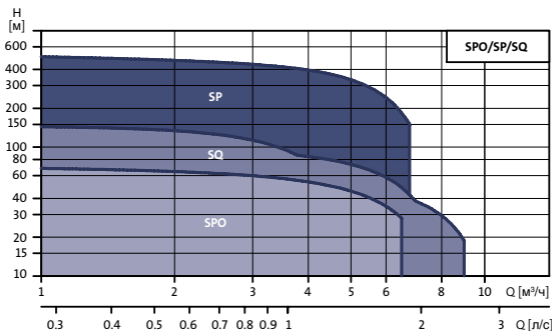
В этом случае давление подпора на всасывающем патрубке положительно. В системах с устройством Presscontrol можно установить давление пуска насоса равным 1,5 бара или 2,2 бара, тогда как давление останова будет равно максимальному рабочему давлению насоса. В системах с реле давления можно задавать как давление пуска, так и давление останова насоса.



# Выбор насоса



# Выбор насоса





## Скважинный насос SQE

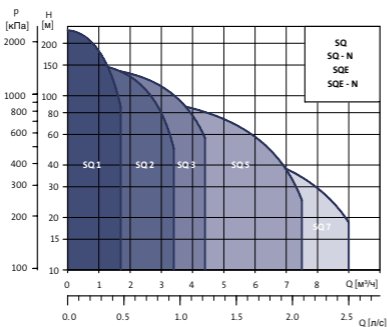
– система водоснабжения и поддержания постоянного давления



### Технические данные

Рабочий диапазон:	Подача до 6 м <sup>3</sup> /ч Постоянный напор воды в пределах от 20 до 50 м
Напряжение питания:	1 x 220 В
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до +30°C (кратковременно - до +40°C)
Диаметр насоса:	Ø 74 мм
Масса (мин/макс):	4,7 кг / 6,4 кг
Присоединение:	Rp 1 1/4" - для SQE 1/2/3 Rp 1 1/2" - для SQE 5/7
Минимальный диаметр скважины/колодца:	Ø 76 мм
Материалы:	нержавеющая сталь DIN 1.4301. (AISI 304)
Монтажное положение:	вертикальное или горизонтальное

### Диаграммы рабочих характеристик



## Скважинный насос SQ

– для бытового водоснабжения



### Технические данные

Рабочий диапазон:

Подача до 9 м<sup>3</sup>/ч (SQ 7)

Напор до 200 м (SQ 1)

1 x 220 В

Напряжение питания:

Температура перекачиваемой жидкости:

от 0°C до +30°C

(кратковременно - до +40°C)

Диаметр насоса:

Ø 74 мм

Масса (мин/макс):

4,7 кг / 6,4 кг

Присоединение:

Rp 1 1/4" - для SQ 1/2/3

Rp 1 1/2" - для SQ 5/7

Минимальный диаметр

скважины/колодца:

Ø 76 мм

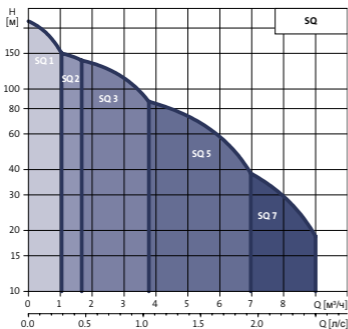
Материалы:

нержавеющая сталь 1.4301. (AISI 304)

Монтажное положение:

вертикальное или горизонтальное

### Диаграммы рабочих характеристик



## Скважинный насос SP

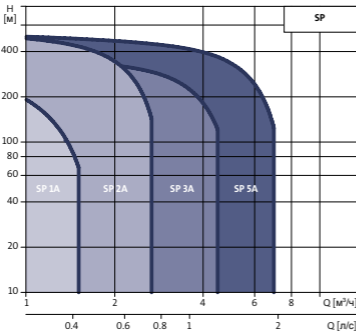
– для бытового водоснабжения



### Технические данные

Рабочий диапазон:	Подача 0,1 - 6,8 м <sup>3</sup> /ч (До SP 5A) Напор до 670 м
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до +40°C
Максимальное давление:	60 бар
Присоединение:	Rp 1 1/4" - для SP 1/2/3 Rp 1 1/2" - для SP 5
Напряжение питания:	1 x 200 - 230 В / 3 x 380 - 415 В
Диаметр насоса:	до Ø 101 мм
Минимальный диаметр скважины/колодца:	4"
Материалы:	нержавеющая сталь DIN 1.4301. (AISI 304)
Монтажное положение:	вертикальное или горизонтальное

### Диаграммы рабочих характеристик



## Колодезный насос SPO – для бытового водоснабжения



### Технические данные

Рабочий диапазон:

Макс. глубина установки:

Температура перекачиваемой жидкости:

Напряжение питания:

Масса (мин/макс):

Габаритные размеры:

Мин. диаметр колодца:

Присоединения:

Материалы:

Мин. диаметр колодца:

Подача до 6,5 м<sup>3</sup>/ч

Напор до 75 м

20 м

от 0°C до +40°C

1 x 220 - 240 В

15,6 / 20,4 кг

127 x H 546-658 мм

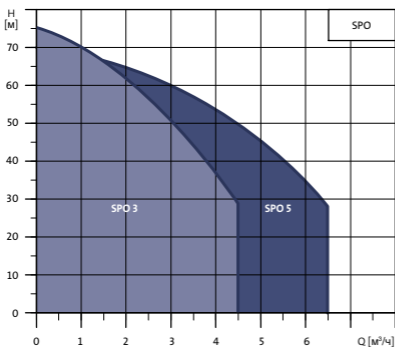
150 мм

резьбовое 1 1/4"

нержавеющая сталь DIN 1.4301.

150 мм

### Диаграммы рабочих характеристик



## Станция водоснабжения MQ

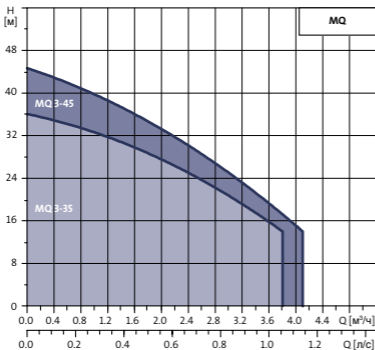
– многоступенчатый  
самовсасывающий насос



### Технические данные

Рабочий диапазон:	Подача до 4,5 м <sup>3</sup> /ч Напор до 46 м
Макс. рабочее давление:	до 7,5 бар
Давление на входе:	макс. 3 бар
Высота всасывания:	макс. 8 м
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до +35°C
Температура окружающей среды:	от 0°C до +45°C
Напряжение питания:	1 x 220 - 240 В
Масса:	13 кг
Габаритные размеры:	320 x 570 x 220 мм
Тепловая защита:	есть
Защита от работы всухую:	есть

### Диаграммы рабочих характеристик



## Станция RMQ

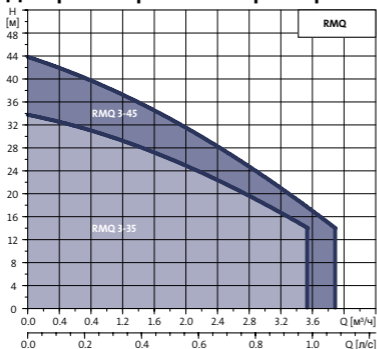
– для сбора и утилизации  
дождевой воды



### Технические данные

Давление в гидросистеме:	до 7,5 бар
Давление на входе:	макс. 4 бара
Высота всасывания:	макс. 8 м
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до +35°C
Температура окружающей среды:	от 0°C до +45°C
Напряжение питания:	1 x 220 - 240 В
Масса:	27 кг
Габаритные размеры:	685 x 483 x 396 мм
Тепловая защита:	есть

### Диаграммы рабочих характеристик



## Станция Hydrojet

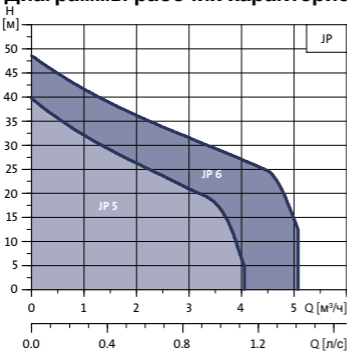
– для водоснабжения



### Технические данные

Рабочий диапазон:	Подача до 7 м <sup>3</sup> /ч; Напор до 48 м
Рабочее давление	до 6 бар
Высота всасывания:	макс. 8 м
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до +55°C.
Температура окружающей среды:	от 0°C до +40°C.
Напряжение питания:	1 x 220 - 240 В
Масса:	15,3 - 25 кг
Габаритные размеры макс.:	762 x 347 x 556 мм
Тепловая защита:	есть

### Диаграммы рабочих характеристик



## CH/CHN

– повышение давления в системе водоснабжения



### Технические данные

Рабочий диапазон:

Подача до 8 м<sup>3</sup>/ч;  
Напор до 56 м

Температура перекачиваемой жидкости:

от 0°C до +90°C

Рабочее давление:

10 бар

Температура окружающей среды:

от 0°C до +55°C

Напряжение питания:

1 x 220 - 240 В; 3 x 380 - 415 В

Масса:

9,6 - 15,2 кг

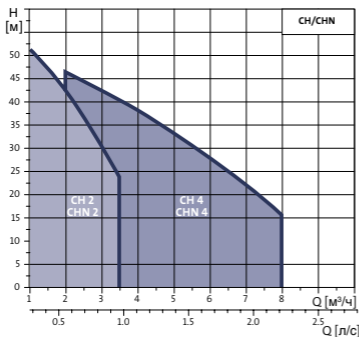
Габаритные размеры:

225 x 142 x 472 мм

Тепловая защита:

есть у исполнения с однофазным электродвигателем

### Диаграммы рабочих характеристик





## Установка ВСН

– для повышения давления



### Технические данные

Рабочий диапазон:

Подача до 8 м<sup>3</sup>/ч;  
Напор до 56 м

Температура перекачиваемой  
жидкости:

от 0°C до +90°C  
до 10 бар

Рабочее давление:

Температура окружающей  
среды:

от 0°C до +55°C

Напряжение питания:

1 x 220 - 240 В; 380 - 415 В

Масса:

от 18,1 до 28,4 кг

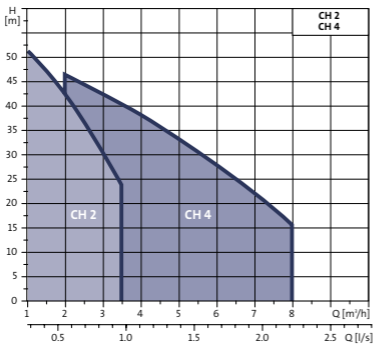
Габаритные размеры:

735 x 380 x 583 мм

Тепловая защита:

есть у однофазного исполнения

## Диаграммы рабочих характеристик



## CHV

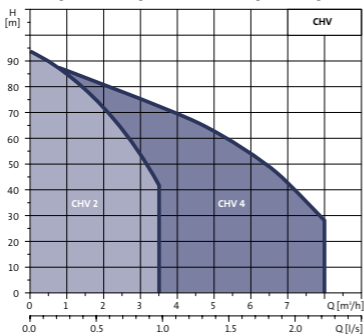
– вертикальный  
многоступенчатый  
центробежный насос



### Технические данные

Рабочий диапазон:	Подача до 8 м <sup>3</sup> /ч Напор до 93 м 12 бар
Рабочее давление:	
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до +90°C
Температура окружающей среды:	от 0°C до +40°C
Напряжение питания:	1 x 220 - 240 В; 3 x 380 - 415 В
Масса:	12,2 - 22,5 кг
Габаритные размеры:	695 x 191 x 126 мм
Тепловая защита:	есть у исполнения с однофазным электродвигателем

### Диаграммы рабочих характеристик



## Hydro Pack/ Hydro Dome

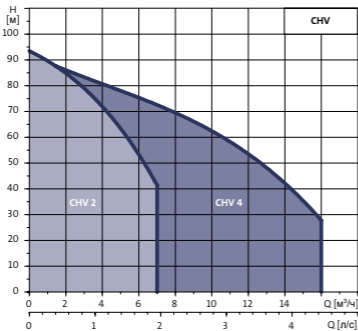
– установки повышения  
давления



### Технические данные

Рабочий диапазон:	Подача до 16 м <sup>3</sup> /ч Напор до 93 м 10 бар
Рабочее давление:	
Температура перекачиваемой жидкости:	от 0°C до +40°C
Температура окружающей среды:	от 0°C до +40°C
Напряжение питания:	1 x 220 - 240 В; 3 x 380 - 415 В
Масса:	50,1 - 74 кг
Габаритные размеры:	1190 x 455 x 352 мм
Тепловая защита:	есть

### Диаграммы рабочих характеристик



## UPA 15-90 (N), UPA 120

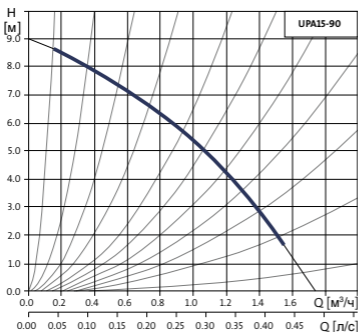
– повышение давления в существующей системе водоснабжения



### Технические данные

Рабочий диапазон:	Подача до 3,5 м <sup>3</sup> /ч; Напор до 12 м
Напряжение питания:	1 x 230 В
Температура перекачиваемой жидкости:	от 2°C до +60°C
Рабочее давление:	6 бар
Масса:	2,7 кг
Присоединение:	G 3/4"
Монтажная длина:	160 мм
Материалы:	UPA 15-90, UPA 120 - серый чугун с катафорезным покрытием UPA 15-90 N - нержавеющая сталь

### Диаграммы рабочих характеристик



## Shower Boost

– насос для повышения  
давления в душе



### Технические данные

Макс. рабочее давление:	2.5 бар
Мин. давление подпора:	1 бар
Температура перекачиваемой жидкости:	от +5°C до +65°C
Температура окружающей среды:	от 0°C до +40°C
Относительная влажность:	95 %
Уровень звукового давления:	55.1 дБА
Напряжение питания:	1x 220-240 В
Масса:	5,16 кг
Габаритные размеры:	411 x 207 x 106 мм

### Опции

Комплект для отрицательного подпора

## GP

– насос для бассейнов



### Технические данные

Рабочий диапазон:

Подача до 26 м<sup>3</sup>/ч

Напор до 17 м

Температура перекачиваемой жидкости:

от 0°C до +40°C

Температура окружающей среды:

от 0°C до +55°C

Макс. рабочее давление:

3 бара

Присоединение:

Rp 2

Напряжение питания:

1 x 220 - 240 В, 3 x 380 - 415 В

Масса:

11,7 - 22,6 кг

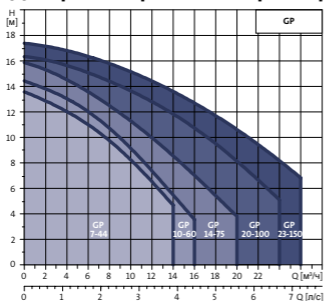
Габаритные размеры:

295 x 200 x 573 мм

Тепловая защита:

есть у исполнения с однофазным электродвигателем

### Диаграммы рабочих характеристик



## CR/CRI 1, 3, 5

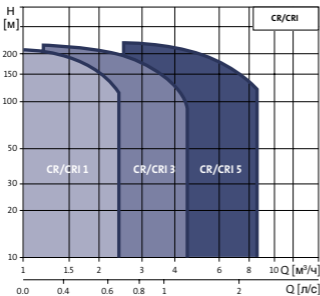
– вертикальный многоступенчатый насос



### Технические данные

Рабочий диапазон:	Подача до 10 м <sup>3</sup> /ч Напор до 240 м
Температура перекачиваемой жидкости:	от -20°C до +120°C
Температура окружающей среды:	от 0°C до +40°C
Макс. рабочее давление:	25 бар
Напряжение питания:	3 x 220 - 240 В; 3 / 380 - 415 В
Масса:	18 - 90 кг
Присоединение:	овальный фланец (RP), фланец по стандарту DIN
Материал:	CR: Чугун и нержавеющая сталь DIN W.-Nr. 1.4301. AISI 304 CRI: Все типы нержавеющей стали DIN W.-Nr. 1.4301. AISI 304
Монтаж:	монтаж в вертикальном положении

### Диаграммы рабочих характеристик



# Принадлежности





## Модуль управления Presscontrol

Модуль Presscontrol автоматически включает или выключает насос. Таким образом, обеспечивается постоянное давление и стабильный расход воды, независимо от водопотребления.

компания Grundfos предназначен для автоматического управления насосами в малых системах водопровода: в домах на одну семью, многоквартирных домах, системах полива и т.п.

### Технические данные:

Описание	Presscontrol
Напряжение питания	1x230 В, 50/60 Гц
Макс. нагрузка контактов	16(8) А
Уровень пылевлагозащитности	IP 65
Макс. давление	10 Бар
Температура жидкости	0-65°C
Подключение	G1
Давление включения	15 м или 22 м
Индикатор включения питания	Имеется
Индикатор работы насоса	Имеется
Защита от работы всухую	Имеется
Индикатор работы всухую	Имеется

## Баки GT для холодной воды



Мембранные напорные гидробаки Grundfos с эластичным баллоном подходят для водоснабжения частных домов и для промышленного применения, одобрено их использование для питьевой воды. Баки GT для холодной воды могут быть в различном исполнении: от 8 до 3000-литровых баков, пригодных для монтажа в вертикальном положении.

Баки размером от 24 до 80 литров пригодны также для монтажа в горизонтальном положении.

Grundfos поставляет три ряда баков для холодной воды:

GT-H: ёмкость мембранного бака: 8 - 80 л

GT-D: ёмкость бака с двойной диафрагмой: 100 - 450 л

GT-U: ёмкость бака с эластичным баллоном: 800 - 3000 л

Макс. температура жидкости:

GT-H и GT-D: 90° C

GT-U: 70° C

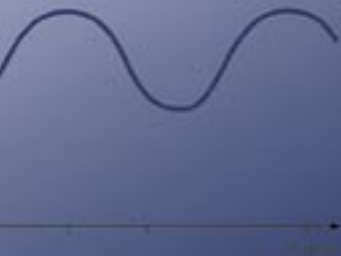
Макс. рабочее давление: 10 и 16 бар

Предварительное давление: 2 и 4 бара

10 bar



$$H[m] = p_{tap} \times 10.2 + H_{гес} + H_f$$



$\Delta p$

## Длина кабеля

Рекомендуется выбирать кабели со следующей максимальной длиной (указана в метрах):

### Размеры кабеля при напряжении питания 1x230 В

кВт	Размер поперечного сечения [мм]				
	1,5	2,5	4	6	10
	Макс. длина кабеля в метрах от пускового устройства двигателя до насоса				
0.37	111	185	295	440	723
0.55	80	133	211	315	518
0.75	58	96	153	229	377
1.1	48	79	127	190	316
1.5	34	57	92	137	228
2.2		43	68	102	169

### Размеры кабеля при напряжении питания 3x400 В

кВт	Размер поперечного сечения [мм]				
	1,5	2,5	4	6	10
	Макс. длина кабеля в метрах от пускового устройства двигателя до насоса				
0.37	192	318	506	752	
0.55	122	203	322	479	783
0.75	104	173	275	409	672
1.1	70	117	186	277	455
1.5	55	91	145	215	354
2.2	38	64	101	151	249

## Вода с песком, поступающая из скважины/колодца

Вода из скважины может содержать включения очень малых размеров, мельче ила. Эти частицы будут задерживаться системой фильтрации и удаляться при обратной промывке. Вода с песком встречается в тех водозаборных скважинах, которые не были хорошо промыты или имеют плохой фильтр, если он вообще установлен.

Если из водозаборной скважины вдруг начинает поступать вода с песком, то возможно произошло повреждение или коррозия скважинного фильтра и облицовки скважины, а также коррозия болтовых соединений. Также это может быть связано с осадкой пластов вокруг скважинного фильтра.

Ниже приводятся рекомендуемые предельно допустимые значения концентрации песка в воде из скважины.

Область применения	Максимальная концентрация песка в мг/л			
	1	5	10	15
Пищевая промышленность и промышленность безалкогольных напитков				
Частные дома				
Орошение дождеванием				
Лиманное орошение (затоплением)				

Если концентрация песка в воде из скважины превышает 15 мг/л, значит из водозаборной скважины вымывается и выносится на поверхность большой объем породы. Результатом этого может быть разрушение водоносного горизонта и тех слоев, которые лежат над скважиной, что сократит ее срок службы.

При концентрации песка свыше 50 мг/л начинается повышенный износ узлов и деталей насоса.

## Регулировка давления

Регулировка давления может выполняться тремя следующими способами:

1. С помощью реле давления, входящего в комплект бустерного насоса
2. С помощью модуля управления »Presscontrol«
3. С помощью насосной станции с поддержанием постоянного давления

Включение и отключение насоса происходит в соответствии с заданными при регулировке реле давления значениями.

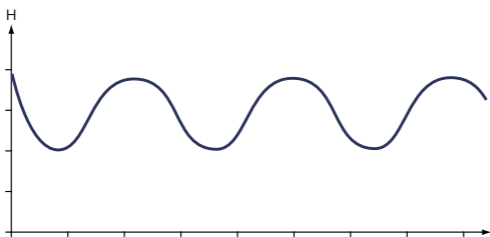
- Насос запускается, когда давление в гидробаке упадет ниже давления включения.
- Насос останавливается, как только давление в гидробаке достигает давления отключения.

### Указания по монтажу:

Если возникает необходимость изменить регулировки реле давления, вам необходимо изменить следующие заданные значения:

- давление отключения;
- перепад давления.

Для определения давления включения следует из давления отключения вычесть величину перепада давления  $\Delta p$ .



Изменения давления воды при пуске и останове насоса (при наличии водопотребления).

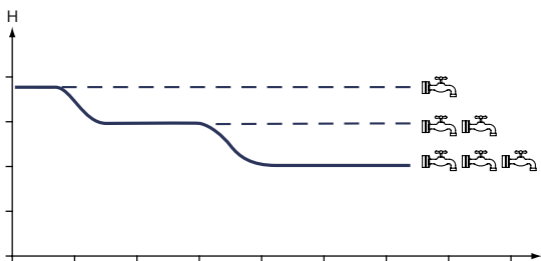
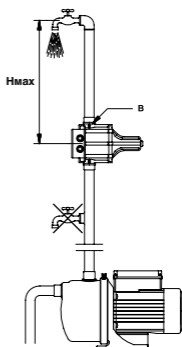
### Модуль управления «Presscontrol»

Во время водопотребления модуль управления »Presscontrol« будет автоматически включать насос при достижении давления включения, значение которого предварительно устанавливается при регулировке.

- Включение насоса происходит при достижении предварительно установленного значения давления 1,5 бар либо 2,2 бар.
- Отключение насоса происходит в случае прекращения водопотребления.

### Максимальное расстояние между Presscontrol и наивысшей точкой водоразбора

Тип	Н. Max.
PC 15	15 м
PC 22	22 м
EC 15	8 м
EC 22	10 м
MC 15	15 м
MC 22	22 м

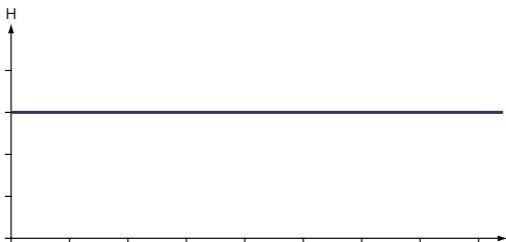


Давление воды падает с ростом водопотребления.

## Насосная станция с поддержанием постоянного давления

В насосных станциях с поддержанием постоянного давления необходима регулировка только требуемого давления нагнетания. Значение давления включения/отключения в такой системе роли не играет.

В насосной станции с поддержанием постоянного давления SQE фирмы Grundfos это делается простым нажатием кнопки на модуле управления CU 301, входящим в комплектацию данной системы. В соответствии с конкретными потребностями заданное значение давления нагнетания может устанавливаться в диапазоне от 2,5 до 5 бар.



Водоснабжение осуществляется с постоянным давлением при любом уровне водопотребления



## Гидравлический удар

Гидравлический удар является результатом внезапного изменения скорости потока жидкости. Обычно это происходит, когда в гидросистеме быстро начинается движение воды или поток внезапно останавливается, а также в случае принудительного изменения скорости для смены направления движения потока. Возникающий резкий скачок давления (звуковая волна) может пятикратно превосходить давление в гидросистеме.

При остановке насоса поток воды в стояке почти мгновенно будет также останавливаться под действием атмосферного давления. Однако в горизонтальном напорном трубопроводе из-за гидродинамических потерь на трение в трубе поток воды останавливается постепенно. Это создает разрежение в той зоне стояка, где произошел разрыв столба воды и образовался водяной пар. В результате этого разрежения вода всасывается обратно в скважину, вызывая возникновение гидравлического удара.

Если не принимать надлежащих мер против гидравлического удара, то это может привести:

- к образованию трещин в трубопроводе или к его разрыву;
- к возникновению течи в трубных соединениях;
- к вибрации и шуму в трубах;
- к выходу из строя гидроарматуры (вентилей, клапанов и т.п.);
- к образованию трещин в гидробаке и водонагревателях или к их разрушению.

### Указания по монтажу:

- Установить в гидросистему мембранный напорный гидробак в месте соединения стояка с горизонтальным напорным трубопроводом. При отключении насоса вода из этого мембранного бака будет нагнетаться в трубопровод, предотвращая образование зоны разрежения.

## Выбор насоса

Выбор насоса базируется на знании уровня водопотребления и требуемого напора.

### Водопотребление

Уровень водопотребления зависит от числа потребителей, подключенных к гидросистеме.

### Напор

Приведенной ниже формулой следует пользоваться при определении требуемого напора.

$$H[m] = p_{\text{tap}} \times 10,2 + H_{\text{geo}} + H_f$$

$p_{\text{tap}}$  = требуемое давление в точке водоразбора (например, в кране), не менее 2 бар.

$H_{\text{geo}}$  = разница по высоте между уровнем точки водоразбора и минимальным уровнем воды в скважине.

$H_f$  = потери напора в трубопроводе и в рукавах (смотрите отдельную таблицу в главе »Трубопровод«).

### Пример: бытовое водоснабжение.

Требуемый расход: 2,4 м<sup>3</sup>/ч     $H_{\text{geo}} = 30$  м.

$p_{\text{tap}} = 3$  бара.                       $H_f = 7,7$

Трубопровод изготовлен из пластмассовых труб диаметром 25 мм и длина его 35 м.

### Расчеты

$H_f$  = (табличное значение x длина трубы)  
 $0,22 \times 35 \text{ м} = 7,7 \text{ м}$

$H [m]$  =  $(p_{\text{tap}} \times 10,2) + H_{\text{geo}} + H_f$   
=  $3 \times 10,2 + 30 + 7,7 = 68,3 \text{ м}$

**В результате получаем: Q = 2,4 м<sup>3</sup>/ч, H = 68,3 м.**

Для выбора конкретного насоса просим вас обращаться к каталогам технических данных фирмы Grundfos или пользоваться программным обеспечением WinCAPS/ WebCAPS.

## Трубопровод

Выбор материала и размеров труб для любой системы водоснабжения имеет решающее значение при определении параметров насосов.

При определении параметров системы водоснабжения важно учитывать влияние четырех следующих факторов:

1. Гидростатической (геодезической) высоты.
2. Потери напора на трение потока в трубах и фитингах.
3. Разница давлений включения/выключения.
4. Давления, которое необходимо создать в точке водоразбора.

### **Гидростатическая (геодезическая) высота**

Гидростатическая высота, т.е. расстояние от уровня грунтовых вод до наивысшей точки водоразбора, обычно является тем фактором, на который специалист по монтажу гидрооборудования повлиять не в состоянии.

### **Потеря напора на трение**

Потеря напора на трение зависит исключительно от выбранного размера, типа и длины трубопровода. Возрастание потерь на трение означает увеличение доли бесполезно потребляемой (электро-)энергии. Скорость потока в трубопроводе рекомендуется выдерживать в диапазоне от 1 до 2 м/с.

При расчете потери напора на трение потока всегда необходимо помнить о возможном загрязнении внутренней поверхности трубопровода. Все трубы системы водоснабжения будут, очевидно, изнутри покрываться толстым слоем ржавчины, известкового осадка и т.п.

Скорость потока в трубопроводе должна сохраняться низкой. Если скорость потока выше 2 м/с, может возникнуть шум вследствие завихрения потока в коленах и в гидроарматуре или гидроудар.

## Трубопровод (продолжение)

### **Перепад давление в реле давления**

Если перепад давления в реле давления (разница между заданными значениями давления включения и отключения) слишком велик, эксплуатационные расходы возрастут.

### **Указания по монтажу:**

- Давление включения должно быть равно минимально допустимому давлению в системе водоснабжения.
- При нормальных условиях эксплуатации давление отключения должно быть установлено на 1-2 бара выше давления включения - в зависимости от насоса.

### **Необходимое в точке водоразбора давление**

Необходимое в точке водоразбора давление зависит от выбора типа гидроарматуры на выходе (водопроводных кранов, смесителей и т.п.).

Минимальное давление на входе должно обеспечить давление на выходе не более 1 бара. Фактически же при эксплуатации давление на входе, тем не менее, может превышать 1 бар.

## Трубопровод (продолжение)

Расход воды			Номинальный диаметр в дюймах, внутренний диаметр в мм.						Номинальный диаметр в мм, внутренний диаметр в мм.							
м³/ч	л/мин	л/с	Обыкновенные водопроводные трубы						Полимерные трубы							
			½"	¾"	1"	1¼"	1½"	1¾"	25	32	40	50				
0.6	10	0.16	0.855	0.470	0.292	27.00	35.75	41.25	20.4	26.2	32.6	40.8	0.49	0.30	0.19	0.12
			9.910	2.407	0.784				1.8	0.66	0.27	0.085				
0.9	15	0.25	1.282	0.705	0.438	0.249	0.249	0.249	0.76	0.46	0.3	0.19	4.0	1.14	0.6	0.18
			20.11	4.862	1.570	0.416			4.0	1.14	0.6	0.18				
1.2	20	0.33	1.710	0.940	0.584	0.331	0.249	0.249	1.0	0.61	0.39	0.25	6.4	2.2	0.9	0.28
			33.53	8.035	2.588	0.677	0.346	0.346	6.4	2.2	0.9	0.28				
1.5	25	0.42	2.138	1.174	0.730	0.415	0.312	0.312	1.3	0.78	0.5	0.32	10.0	3.5	1.4	0.43
			49.93	11.91	3.834	1.004	0.510	0.510	10.0	3.5	1.4	0.43				
1.8	30	0.50	2.565	1.409	0.876	0.498	0.374	0.374	1.53	0.93	0.6	0.38	13.0	4.6	1.9	0.57
			69.34	16.50	5.277	1.379	0.700	0.700	13.0	4.6	1.9	0.57				
2.1	35	0.58	2.993	1.644	1.022	0.581	0.436	0.436	1.77	1.08	0.69	0.44	17.0	5.5	2.0	0.70
			91.54	21.75	6.949	1.811	0.914	0.914	16.0	6.0	2.0	0.70				
2.4	40	0.67		1.879	1.168	0.664	0.499	0.499	2.05	1.24	0.80	0.51	22.0	7.5	3.3	0.93
				27.66	8.820	2.290	1.160	1.160	22.0	7.5	3.3	0.93				
3.0	50	0.83		2.349	1.460	0.830	0.623	0.623	2.54	1.54	0.99	0.63	37.0	11.0	4.8	1.40
				41.40	13.14	3.403	1.719	1.719	37.0	11.0	4.8	1.40				
3.6	60	1.00		2.819	1.751	0.996	0.748	0.748	3.06	1.85	1.2	0.76	43.0	15.0	6.5	1.90
				57.74	18.28	4.718	2.375	2.375	43.0	15.0	6.5	1.90				
4.2	70	1.12		3.288	2.043	1.162	0.873	0.873	3.43	2.08	1.34	0.86	50.0	18.0	7.0	2.50
				76.49	24.18	6.231	3.132	3.132	50.0	18.0	7.0	2.50				
4.8	80	1.33			2.335	1.328	0.997	0.997	2.47	1.59	1.02	1.02	30.0	10.5	4.0	3.00
					30.87	7.940	3.988	3.988	25.0	9.0	3.0	3.00				
5.4	90	1.50			2.627	1.494	1.122	1.122	2.78	1.8	1.15	1.15	30.0	12.0	4.5	3.50
					38.30	9.828	4.927	4.927	30.0	12.0	4.5	3.50				
6.0	100	1.67			2.919	1.660	1.247	1.247	3.1	2.0	1.28	1.28	39.0	16.0	6.0	4.6
					46.49	11.90	5.972	5.972	39.0	16.0	6.0	4.6				
7.5	125	2.08			3.649	2.075	1.558	1.558	3.86	2.49	1.59	1.59	50.0	24.0	9.0	6.6
					70.41	17.93	8.967	8.967	50.0	24.0	9.0	6.6				
Колена 90°, задвижки			1.0	1.0	1.1	1.2	1.3									
Табразные соединения, обратные клапаны			4.0	4.0	4.0	5.0	5.0									

Вверху представлена скорость потока воды в м/с.

Внизу представлены потери напора в метрах на каждый 100 метров прямого участка трубопровода.

Потери напора на трение в коленах, плунжерах, тройниках и обратных клапанах равны потерям напора на прямом участке трубопровода, указанным в двух последних строках таблицы в метрах. Для определения потерь напора на трение в приемных клапанах необходимо удвоить значение потери напора в тройниках.

## Дополнения к теории трубопровода

### **Предохранительный редуционный клапан**

Установка предохранительного редуционного клапан в напорном трубопроводе рекомендуется для защиты трубопровода от избыточного давления в случае перебоев в работе гидросистемы.

#### **Указания по монтажу:**

- Редуционный клапан необходимо устанавливать всегда в напорной линии насоса. Выпускной канал клапана должен соединяться со сливом.

### **Защита от воздействия отрицательных температур**

В любых гидросистемах необходимо избегать замерзания оборудования. Меры защиты включают в себя:

- теплоизоляцию соответствующим образом всей гидросистемы

или

- слив полностью воды из гидросистемы на время действия отрицательных температур.

### **Обратный клапан**

Обратный клапан должен всегда устанавливаться в систему водоснабжения. Он предотвращает утечку воды из трубопровода при остановке насоса.

Если наземными насосами вода подается из неглубоких скважин, колодцев или из бака, то рекомендуется установка приемного клапана с сетчатым фильтром.

## Напорный бак

Чтобы свести до минимума количество повторно-кратковременных включений насоса в системах водоснабжения и избежать сильных гидроударов в трубопроводах, следует установить напорный бак.

Для выбора оптимальных параметров напорного гидробака можно воспользоваться следующей формулой:

$$V = \frac{Q \times 1000 \times (1 + (P_{\text{вкл}}) + \Delta p)}{4 \times n_{\text{max}} \times \Delta p} \times \frac{1}{k}$$

$V$  = объем напорного гидробака (литры)

$Q$  = среднее значение расхода ( $\text{м}^3/\text{ч}$ )

$\Delta p$  = разность между заданными значениями давления включения и отключения (бар)

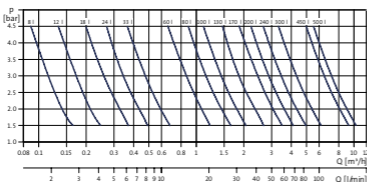
$P_{\text{вкл}}$  = минимальное значение давления включения (бар)

$n_{\text{max}}$  = макс число циклов повторно-кратковременных включений в час

$k$  = постоянная давления подпора мембранного напорного бака, равная 0,9. Для насосов, оснащенных электродвигателем фирмы Grundfos с регулируемой частотой вращения, например, для насосов SQE 3", с модулем управления CU 301  $k = 0,7$ .

Приведенная ниже диаграмма получена на основе следующих данных

1. Перепад давления  $\Delta p = 1$  бар
2. Число циклов повторно-кратковременных включений в час = 20
3.  $k = 0,9$



## Уровень водопотребления и соответствующая ему производительность насоса

Выбор оптимального насоса - это вопрос согласования его производительности / мощности с уровнем водопотребления. Следует избегать монтажа насоса с недостаточной или излишней производительностью.

Необходимо учитывать следующее:

- Изменения уровня водопотребления весьма зависят от норм жилой площади и образа жизни.
- Полив сада или огорода летом может почти в пять раз увеличить водопотребление.
- Испарение воды в плавательных бассейнах и садовых прудах требует почти таких же расходов воды на квадратный метр, что и при поливке газона или лужайки.

Порядок действий:

1. Определить ежедневный теоретический и пиковый уровень водопотребления.
2. Убедится в том, что дебит колодца/скважины обеспечивает тот объем воды, который соответствует номинальной подаче насоса.
3. С помощью программы Grundfos WinCAPS определить насос, который наилучшим образом отвечает требованиям данной гидросистемы.

### Важное замечание:

Местные нормы могут требовать применения для подачи воды к насосу накопительного бака. Просьба прояснить этот вопрос с вашим местными административными органами.

Размер/область применения	Пиковое водопотребление л/мин	Пиковое водопотребление м <sup>3</sup> /ч
До 145 м <sup>2</sup>	50	3
Свыше 145 м <sup>2</sup>	80	5
Газон и сад	15	1



Обнаружение  
и устранение  
неисправностей



GRUNDFOS 

## Скважинные насосы

При монтаже скважинных насосов необходимо придерживаться следующих основополагающих правил:

- Перекачивать только чистую воду.
- Использовать промывочный насос для очистки скважины от песка и прочих твердых включений перед тем, как устанавливать новый насос.
- Перед тем, как опустить насос в скважину/колодец, необходимо установить защиту от работы всухую и обратный клапан (если он не встроен в насос).
- Запустить насос и не отключать его, пока из системы не будет удален весь воздух.

### **Указания по монтажу:**

При выполнении монтажных работ, а также при вводе в эксплуатацию вам необходимо всегда обращаться за справками к »Руководству по монтажу и эксплуатации« каждого отдельного насоса.

## Самовсасывающие насосы

При монтаже самовсасывающих насосов необходимо придерживаться следующих основополагающих правил:

- Избегать размораживания насоса.
- Перекачивать только чистую воду.
- Если вода грязная, установить фильтр.
- Необходимо установить приемный клапан.
- Всасывающий трубопровод должен быть абсолютно герметичен.
- Перед первым пуском насос необходимо залить водой.

Максимальная высота всасывания при эксплуатации (смотрите таблицу).

Подача [м³/ч]	Н (высота напора в м)
	Температура перекачиваемой жидкости
	20° C
2	4,1
4	7,5

## Повысительные насосы

При монтаже повысительных насосов необходимо придерживаться следующих основополагающих правил:

Давление на входе.

- Избегать размораживания.
- Перекачивать только чистую воду.
- Избегать работы всухую.
- Необходимо установить приемный или обратный клапан.
- Всасывающий трубопровод должен быть абсолютно герметичен.

### Указания по монтажу:

При выполнении монтажных работ, а также при вводе в эксплуатацию вам необходимо всегда обращаться за справками к “Руководству по монтажу и эксплуатации” каждого отдельного насоса.

## Спуск погружного насоса в скважину

При спуске погружного насоса в скважину необходимо придерживаться следующих правил:

- Ни в коем случае не поднимать или опускать насос за кабель электродвигателя или за страховочный трос - всегда использовать для этой цели трубу.
- Всегда присоединять страховочный трос, закрепляя его в уплотнении колодца / скважины с помощью специальных фиксаторов. Он служит в качестве дополнительного средства обеспечения безопасности эксплуатации, позволяющего вам поднять насос наверх при разрыве трубы. После завершения монтажа натяжение проволочного троса необходимо ослабить.

## Напорные баки

При работе с системой водоснабжения, оборудованной напорным баком, необходимо иметь в виду следующее:

- Требуется остановить насос и открыть кран, чтобы сбросить давление воды до того, как будет начата проверка давления подпора в баке.
- Для насосов с нормальным всасыванием, управляемых в режиме включения / отключения, давление подпора следует установить равным 0,9 давления включения.
- Для насосной станции водоснабжения SQE с постоянным давлением воды давление подпора следует установить равным 0,7 заданного давления.

## Фильтры

Необходимо периодически проверять состояние фильтров, при необходимости промывать их.

## Самовсасывающие насосы

Неисправность	Причина	Устранение
1. Насос работает, но не создает давление.	a) Необходимо выполнить заливку насоса и трубопровода.	Заполнить насос и трубопровод водой.
	b) Трубопровод негерметичен. Повреждение обратного клапана.	Проверить все трубные соединения и сам всасывающий трубопровод. При необходимости заменить дефектную деталь.
2. Насос работает без остановки.	a) Неправильно отрегулировано реле давления.	Проверить заданное значение давления и при необходимости откорректировать соответствующим образом.
3. Насос подает недостаточный объем воды.	a) Отсутствие воды в колодце/скважине.	Пробурить новую скважину.
	b) Разгерметизация всасывающего трубопровода.	Проверить все трубные соединения и сам всасывающий трубопровод. При необходимости заменить дефектную деталь.
	c) Трубопровод забит грязью или инородными включениями, находящимися в воде.	Промыть трубопровод.
	d) Недостаточная мощность/производительность насоса.	Заменить насос на более мощный.

Неисправность	Причина	Устранение
4. Насос часто включается и отключается.	a) Слишком низкое или слишком высокое давление подпора в напорном гидробаке.	Отрегулировать давление подпора в напорном гидробаке (оно должно равняться 0,9 давления включения).
	b) Неисправен приемный клапан.	Проверить клапан и при необходимости заменить.
	c) Слишком мала разница между значениями давления включения и отключения в реле давления.	Увеличить этот перепад давления.

## Скважинные насосы

Неисправность	Причина	Устранение
5. Насос работает, но не создает давление.	a) Неправильно выполнена заливка насоса и трубопровода.	Заполнить насос и трубопровод водой.
	b) Трубопровод забит грязью или инородными включениями, находящимися в воде.	Промыть трубопровод.
	c) Отсутствие воды в колодце/скважине.	Пробурить новую скважину.
6. Насос подает недостаточный объем воды.	a) Недостаточная мощность/производительность насоса.	Заменить насос на более мощный.
	b) Трубопровод забит грязью или инородными включениями, находящимися в воде.	Промыть трубопровод.
	c) Понижение уровня воды в скважине идет быстрее, чем предполагалось.	Пробурить новую скважину.
7. Насос часто включается и отключается.	a) Слишком низкое или слишком высокое давление подпора в напорном гидробаке.	Отрегулировать давление подпора в напорном гидробаке (оно должно равняться 0,9 давления включения).
8. Насосная станция водоснабжения SQE с постоянным давлением воды при работе часто включается и отключается.	a) Слишком низкое или слишком высокое давление подпора в напорном гидробаке.	Отрегулировать давление подпора в напорном гидробаке (оно должно равняться 0,7 заданного давления насоса).

## Нормальновсасывающие насосы

Неисправность	Причина	Устранение
10. Насос работает, но не создает давление.	a) Неправильно выполнена заливка насоса и/или всасывающего трубопровода.	Заполнить насос и/или всасывающий трубопровод водой.
	b) Разгерметизация всасывающего трубопровода или обратного клапана.	Провести замену обратного клапана или уплотнения всасывающего трубопровода.
11. Насос подает недостаточный объем воды.	a) Слишком велика высота всасывания.	Проверить расстояние по высоте между уровнем насоса и уровнем воды в скважине. Если есть такая возможность, установить насос ближе к уровню воды.
	b) Неправильно отрегулировано реле давления.	Откорректировать соответствующим образом заданное значение.
12. Насос работал длительное время, однако после повторного пуска после остановки подача воды отсутствует.	a) В насосе и/или во всасывающем трубопроводе нет воды.	Заполнить насос и трубопровод водой.



Неисправность	Причина	Устранение
<p>13. Насос часто включается и отключается.</p>	<p>a) Слишком низкое или слишком высокое давление подпора в напорном гидробаке.</p>	<p>Отрегулировать давление подпора в напорном гидробаке (оно должно равняться 0,9 давления включения).</p>
	<p>b) Неисправен приемный клапан.</p>	<p>Проверить клапан и при необходимости заменить.</p>
	<p>c) Слишком мала разница между значениями давления включения и отключения в реле давления.</p>	<p>Увеличить этот перепад давления.</p>

Для заметок

Для заметок



Для заметок