

## 5. Автоматические циркуляционные насосы MASTER S



Рис. 22 Внешний вид насосов MASTER S

### Расшифровка типового обозначения насосов

#### MASTER S

| Пример                                                            | MASTER S 25 -4 180 |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Типовой ряд                                                       |                    |
| Номинальный диаметр всасывающего и напорного патрубков (DN), [мм] | 25                 |
| Максимальный напор [м]                                            | -4                 |
| Монтажная длина [мм]                                              | 180                |

### Области применения

Циркуляционный насос MASTER S предназначен для обеспечения циркуляции воды или гликольсодержащих жидкостей в отопительных системах, системах отопления «теплый пол», системах кондиционирования воздуха и охлаждения. Системами охлаждения называются системы, в которых температура перекачиваемой жидкости ниже температуры окружающей среды.

Насос MASTER S идеально подходит для:

- Систем с погодозависимой автоматикой, в которых целесообразно оптимизировать положение рабочей точки насоса;
- Систем с переменными значениями температуры в напорном трубопроводе.

Насос MASTER S автоматически регулирует создаваемое давление в системе в соответствии с фактической потребностью системы.

Автоматический режим работы насоса подходит для работы во всех типах контуров системы отопления: одно- и двухтрубных радиаторных контурах, контурах с «теплым полом» и контурах загрузки бойлера.

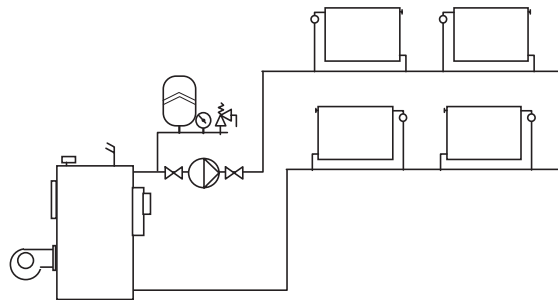


Рис. 23 Однотрубная система отопления

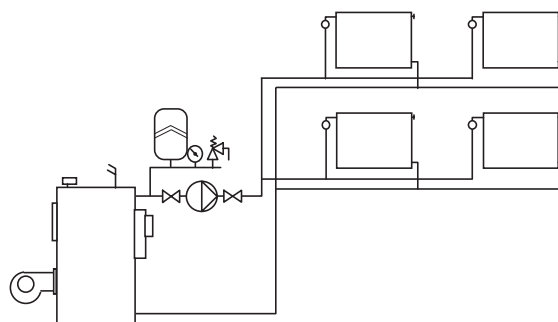


Рис. 24 Двухтрубная система отопления

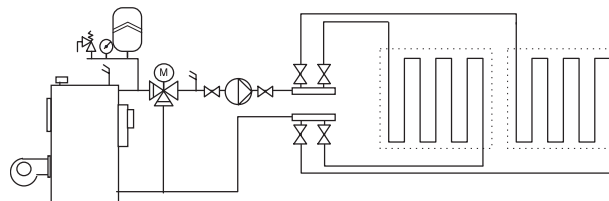


Рис. 25 Система «теплых полов»

Ниже приведена таблица приблизительного подбора типа насоса для системы отопления.

| Площадь дома [м²] | Расход в системе отопления при $\Delta t = 20\text{ °C}$ [м³/ч] | Расход в системе теплого пола при $\Delta t = 5\text{ °C}$ [м³/ч] | Тип насоса |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------|
| 80-120            | 0,4                                                             | 1,5                                                               | XX-4       |
| 120-160           | 0,5                                                             | 2,0                                                               | XX-6       |
| 160-240           | 0,7                                                             | 2,5                                                               | XX-75      |
| 240-280           | 0,9                                                             | 3,0-3,5                                                           | XX-75      |

Приведенные рекомендации даны для информации.

## Условия эксплуатации

### Перекачиваемые жидкости

Циркуляционный насос MASTER S доступен для работы со следующими типами жидкостей:

- чистые, невязкие, неагрессивные, невоспламеняющиеся и невзрывоопасные жидкости без твердых включений или волокон;
- охлаждающие жидкости без содержания минеральных масел;
- умягченная вода.

Кинематическая вязкость воды  $\nu = 1 \text{ мм}^2/\text{с}$  (1 сСт) при 20 °С. При использовании циркуляционного насоса для перекачивания более вязкой жидкости снижаются рабочие характеристики гидравлической системы.

Исключите добавки, способные оказать негативное воздействие на работу насоса.

Подбор насоса необходимо осуществлять с учетом вязкости перекачиваемой жидкости.

### Технические данные

|                                        |                                                          |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Напряжение питания                     | 1x230 В $\pm 10\%$ , 50 Гц, РЕ                           |
| Защита двигателя                       | Насос не требует дополнительной внешней защиты двигателя |
| Степень пыле-влагозащиты               | IP44                                                     |
| Класс температурной стойкости изоляции | H                                                        |
| Относительная влажность воздуха        | Макс. 95 %                                               |
| Температура окружающей среды           | От 0 до +70 °С                                           |
| Уровень шума                           | $\leq 45 \text{ дБ(А)}$                                  |
| Температурный класс                    | TF110                                                    |
| Давление в системе                     | Максимально 1,0 МПа (10 бар)                             |
| Температура перекачиваемой жидкости    | -30 ... +110 °С                                          |

### Давление на входе

Чтобы избежать возникновения кавитационного шума и повреждения подшипников насоса, должны быть обеспечены следующие минимальные значения давления на всасывающем патрубке:

| Температура жидкости | $\leq 75 \text{ °С}$ | 90 °С    | 110 °С |
|----------------------|----------------------|----------|--------|
| Вход. давление       | 0,5 м                | 2,8 м    | 10,0 м |
|                      | 0,05 бар             | 0,28 бар | 1 бар  |

## Режимы управления

Потребность в интенсивности отопления каждой комнаты постоянно меняется и значительно зависит от солнечной активности, времени суток, а также от индивидуальных особенностей отапливаемых помещений.

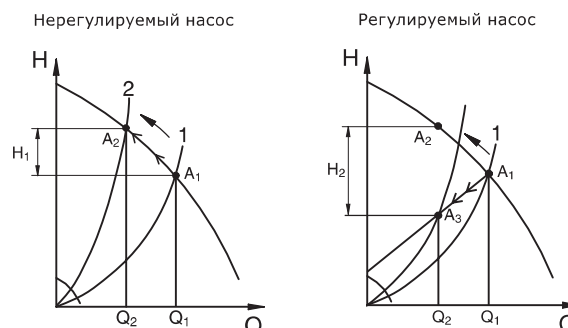
Из-за этих причин, нерегулируемый насос, не имея возможности адаптироваться к изменяющимся условиям, работает неэффективно.

Возможные последствия при использовании нерегулируемых насосов:

- избыточное давление в системе;
- шум в термостатических головках;
- необходимость в ручном контроле системы отопления;
- избыточное потребление электроэнергии.

Регулируемые насосы, оснащенные преобразователем частоты и встроенным программным обеспечением, способны оценить фактический запрос системы и автоматически подстраиваться под изменяющиеся условия.

**Сравнение принципа работы нерегулируемого насоса с регулируемым иллюстрируют следующие графики:**



**Рис. 26** Изменение положения рабочей точки регулируемого и нерегулируемого насоса

Если в системе установлен нерегулируемый насос, то при закрытии термостатического вентиля перепад давления на нем увеличивается из-за роста напора насоса в области малой производительности. Этот выросший перепад давления на вентиле приводит к местному увеличению скорости воды, что в свою очередь вызывает неприятный кавитационный шум. Если в системе будет установлен насос MASTER S, напор перед вентилем будет падать при уменьшении подачи насоса, то есть причина возникновения шума будет устранена, а подача теплоносителя будет соответствовать реальной потребности системы. Также благодаря снижению напора насос MASTER S снижает потребление электроэнергии.

Смена режима управления осуществляется кнопкой, расположенной на панели управления.

| Режимы управления                                         | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Автоматический режим работы AUTO.                         | Насос анализирует систему отопления и затем, на основе результатов анализа, выбирает наилучшую рабочую прямую пропорционального давления. Производительность насоса будет изменяться по подобранной прямой, всегда адаптируясь к фактической нагрузке на систему отопления. Выбор насосом прямой осуществляется из неограниченного числа прямых в диапазоне AUTO (закрашенная область на графике). Данный режим управления рекомендуется для двухтрубных систем отопления. |  |
| Поддержание пропорционального давления.<br>PP1, PP2, PP3. | Производительность насоса изменяется по прямой пропорционального давления, адаптируясь к фактической нагрузке на систему отопления. Данный режим управления рекомендуется для двухтрубных систем отопления.                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
| Поддержание постоянного давления.<br>CP1, CP2, CP3.       | Производительность насоса изменяется по прямой постоянного давления, адаптируясь к фактической нагрузке на систему отопления. Для систем «тёплый пол» и однотрубных систем отопления.                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
| Фиксированная скорость вращения.<br>C1, C2, C3.           | Насос работает по вручную выбранной кривой фиксированной скорости вращения, не адаптируясь к фактической нагрузке системы отопления. В режиме фиксированной скорости вращения насос работает аналогично нерегулируемым насосам.                                                                                                                                                                                                                                            |  |
| ШИМ.                                                      | В этом режиме работы скорость вращения рабочего колеса насоса будет зависеть от значения входного сигнала ШИМ. Скорость вращения обратно пропорциональна значению входного сигнала ШИМ. При значении сигнала ШИМ меньшего или равного 10 скорость вращения рабочего колеса насоса будет максимальной.                                                                                                                                                                      |  |

### Режим управления по ШИМ-сигналу

Насосом MASTER S можно управлять с помощью внешнего контроллера. Для этого используется режим управления по ШИМ-сигналу.

#### Управляющий ШИМ-сигнал

После подключения MASTER S к контролеру насос будет изменять скорость вращения своего вала в зависимости от принимаемого значения рабочего цикла сигнала ШИМ. График зависимости приведён на рис. 27.

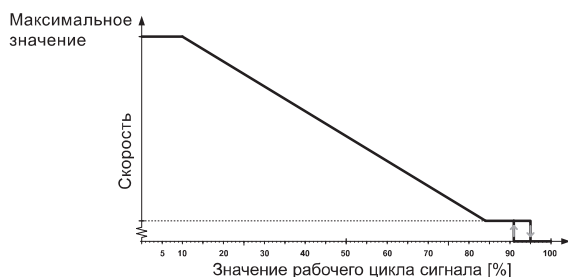


Рис. 27 Профиль управляющего ШИМ-сигнала

| Рабочий цикл [%] | Статус работы насоса                                  |
|------------------|-------------------------------------------------------|
| 0                | Насос выключен и находится не в режиме управления ШИМ |
| ... ≤ 10         | Максимальная скорость                                 |
| 10 < ... ≤ 84    | Изменяющаяся скорость от макс. до мин.                |
| 85 < ... ≤ 91    | Минимальная скорость                                  |
| 91 < ... ≤ 95    | Область гистерезиса вкл./выкл.                        |
| 96 < ... ≤ 99    | Насос выключен                                        |
| 100              | Насос выключен и находится не в режиме управления ШИМ |

Область гистерезиса на высоких значениях входного ШИМ-сигнала защищает насос от непреднамеренного выключения, обусловленного колебанием сигнала.

#### ШИМ-сигнал обратной связи

Обратная связь от насоса по выходному ШИМ-сигналу может дать информацию:

- статус работы;
- текущее потребление энергии (точность  $\pm 2$  % ШИМ-сигнала);
- предупреждения;
- аварии.

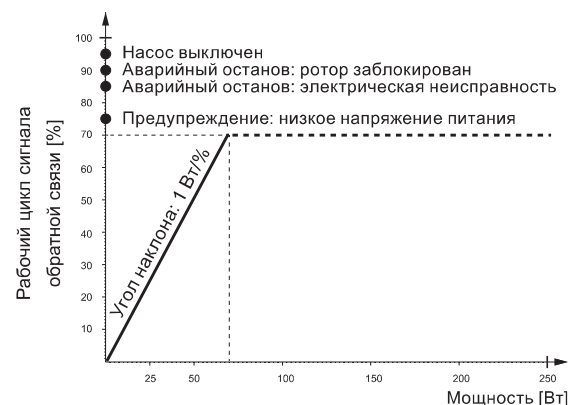


Рис. 28 Профиль ШИМ-сигнала обратной связи

| Выходной ШИМ-сигнал [%] | Статус насоса                                  | Приоритет |
|-------------------------|------------------------------------------------|-----------|
| 95                      | Насос выключен                                 | 1         |
| 90                      | Аварийный останов: ротор заблокирован          | 2         |
| 85                      | Аварийный останов: электрическая неисправность | 3         |
| 75                      | Предупреждение: низкое напряжение питания      | 4         |
| 0-39                    | 0-39 Вт (шаг: 1 % – 1 Вт)                      | 5         |

### Технические данные ШИМ-сигнала

| Параметр                                                       | Символ     | Значение    |
|----------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| Диапазон частоты управляющего ШИМ-сигнала                      | $f_{вх}$   | 100–4000 Гц |
| Диапазон напряжения управляющего ШИМ-сигнала (высокий уровень) | $U_{вх,в}$ | 4–24 В      |
| Напряжение управляющего ШИМ-сигнала (низкий уровень)           | $U_{вх,н}$ | <1 В        |
| Сила тока управляющего ШИМ-сигнала (высокий уровень)           | $I_{вх}$   | <10 мА      |
| Коэффициент заполнения управляющего ШИМ-сигнала                | $d$        | 0–100 %     |
| Частота выходного ШИМ-сигнала от насоса                        | $f_{вых}$  | 75 Гц ± 5 % |
| Коэффициент заполнения выходного ШИМ-сигнала от насоса         | $d$        | 0–100 %     |

## Конструкция

Насос MASTER S имеет конструкцию «мокрого ротора». Ротор электродвигателя в насосах такой конструкции омывается перекачиваемой жидкостью.

Вода в таких насосах выполняет функции:

1. Смазки подшипников электродвигателя и удаления продуктов износа.
2. Охлаждения обмоток статора.

### Конструктивные преимущества насоса MASTER S:

- Энергоэффективный двигатель нового поколения на постоянных магнитах с повышенным пусковым моментом.
- Керамические вал и подшипники с одинаковым коэффициентом температурного расширения обеспечивают повышенную надёжность конструкции.
- Упорный подшипник выполнен из графита увеличивает срок службы насоса.
- Гильза ротора и упорный подшипник в целях защиты от коррозии выполнены из нержавеющей стали.
- Корпус насоса изготавливается из чугуна с нанесённым защитным нанокерамическим покрытием.
- Упрощённое подключение насоса к сети питания при помощи Мастер Штекера.

В конструкции используется четырехполюсный синхронный электродвигатель с постоянными магнитами и частотным преобразователем. Предусмотрен простой доступ к клеммной коробке и компенсатор натяжения кабеля. Электродвигатель соответствует Директиве по низковольтному напряжению (EN 60335-2-51). Электродвигатель защищен от коротких замыканий.

Электродвигатель защищен электроникой в блоке управления и не требует внешней защиты. Подключение насоса к сети осуществляется с помощью Мастер Штекера, идущего в комплекте с ним.

### Спецификация материалов

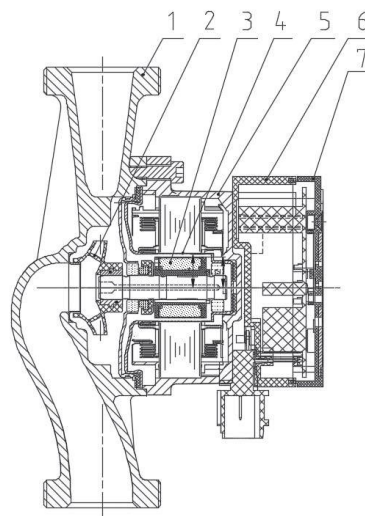


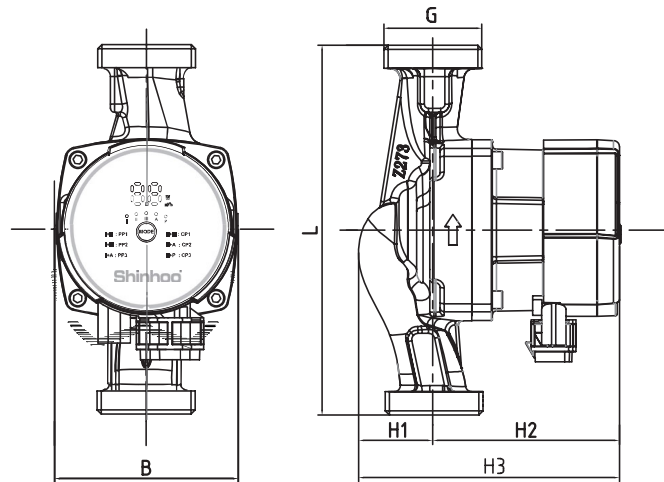
Рис. 29 Насос MASTER S

| Поз. | Наименование               | Материал                           |
|------|----------------------------|------------------------------------|
| 1    | Корпус насоса              | Чугун с нанокерамическим покрытием |
| 2    | Рабочее колесо             | Композит                           |
| 3    | Ротор в сборе              | Нержавеющая сталь                  |
| 4    | Защитный кожух             | Нержавеющая сталь                  |
| 5    | Корпус статора             | Алюминиевый сплав                  |
| 6    | Основание клеммной коробки | Композит                           |
| 7    | Крышка клеммной коробки    | Алюминиевый сплав + композит       |

## Перечень оборудования

| Модель насоса   | Присоединительный размер                                                      | Монтажная длина, мм | Номинальная мощность мин/макс, (Вт) | Номинальный ток мин/макс, (А) | Напряжение |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-------------------------------|------------|
|                 |                                                                               |                     |                                     |                               | 230 В      |
| MASTER S 15-6   | G 1"                                                                          | 130                 | 5 - 39                              | 0,05/0,35                     | •          |
| MASTER S 25-4   | G 1 1/2"                                                                      | 180                 | 5 - 26                              | 0,05/0,25                     | •          |
| MASTER S 25-6   |                                                                               | 130                 | 5 - 39                              | 0,05/0,35                     | •          |
| MASTER S 25-6   |                                                                               | 180                 | 5 - 39                              | 0,05/0,35                     | •          |
| MASTER S 25-7.5 |                                                                               | 180                 | 5 - 52                              | 0,05/0,42                     | •          |
| MASTER S 32-4   | G 2"                                                                          | 180                 | 5 - 26                              | 0,05/0,25                     | •          |
| MASTER S 32-6   |                                                                               | 180                 | 5 - 39                              | 0,05/0,35                     | •          |
| MASTER S 32-7.5 |                                                                               | 180                 | 5 - 52                              | 0,05/0,42                     | •          |
| Наименование    | Описание                                                                      |                     |                                     |                               | Артикул    |
| Мастер Штекер   | Стандартное кабельное соединение для электрического подключения насоса Master |                     |                                     |                               | 55311001   |

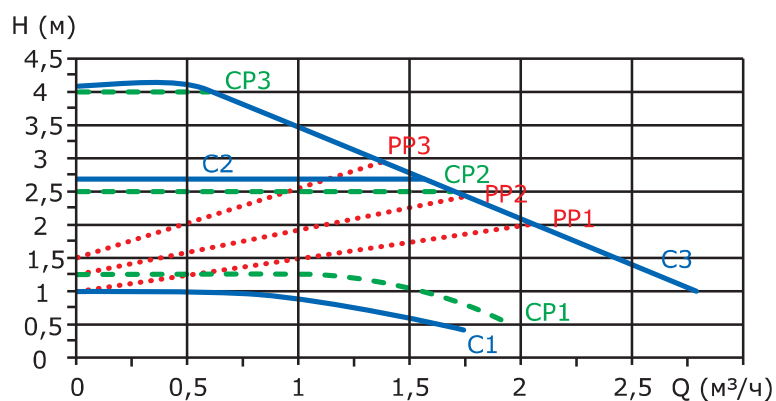
## Габаритные размеры



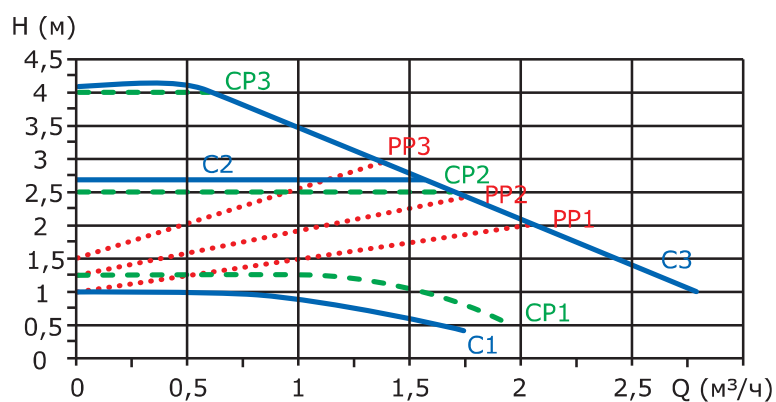
| Модель насоса   | Размеры [мм] |    |    |    |     |          |
|-----------------|--------------|----|----|----|-----|----------|
|                 | L            | B  | H1 | H2 | H3  | G [дюйм] |
| MASTER S 15-6   | 130          | 90 | 38 | 90 | 128 | 1"       |
| MASTER S 25-4   | 180          |    |    |    |     | 1 1/2"   |
| MASTER S 25-6   | 130          |    |    |    |     |          |
| MASTER S 25-6   | 180          |    |    |    |     |          |
| MASTER S 25-7.5 | 180          |    |    |    |     |          |
| MASTER S 32-4   | 180          |    |    |    |     | 2"       |
| MASTER S 32-6   | 180          |    |    |    |     |          |
| MASTER S 32-7.5 | 180          |    |    |    |     |          |

## Расходно-напорные характеристики и технические данные

### MASTER S 25-4 180 / MASTER S 32-4 180



### MASTER S 25-6 130 / MASTER S 25-6 180 / MASTER S 32-6 180



### MASTER S 25-7,5 180 / MASTER S 32-7,5 180

