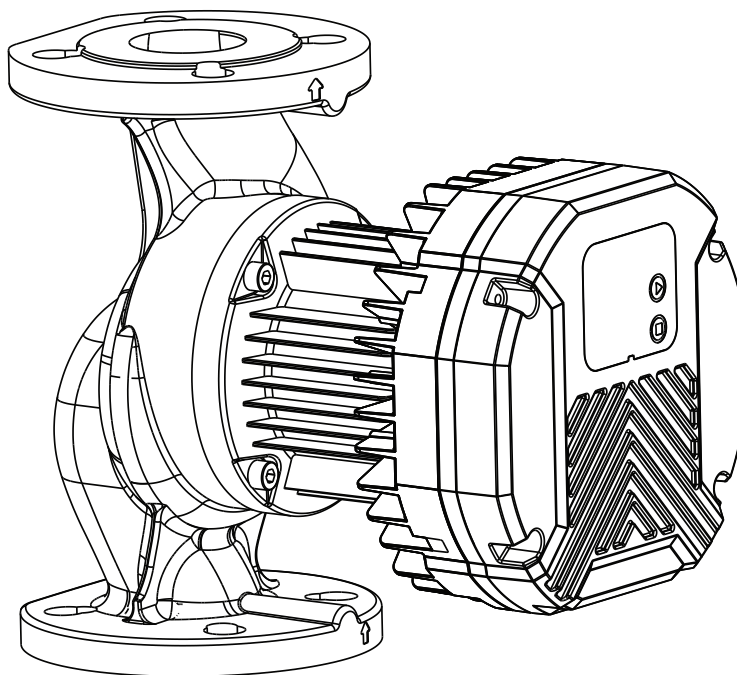




Циркуляционный насос

Серия PFE

Руководство по монтажу
и эксплуатации

Содержание

1	Назначение и область применения.....	3
2	Маркировка насоса.....	3
3	Комплект поставки.....	4
4	Технические характеристики и условия эксплуатации.....	4
	4.1 Условия эксплуатации.....	4
	4.2 Технические характеристики.....	5
	4.3 Габаритные и присоединительные размеры.....	6
5	Устройство и работа.....	7
6	Меры безопасности.....	8
7	Монтаж и ввод в эксплуатацию.....	9
	7.1 Установка насоса.....	9
	7.2 Электрическое подключение.....	11
	7.3 Подключение ШИМ-сигнала.....	12
	7.4 Ввод в эксплуатацию.....	14
8	Эксплуатация.....	15
	8.1 Панель управления.....	15
	8.2 Режимы работы.....	16
	8.2.1 Режим постоянной частоты вращения (SP).....	17
	8.2.2 Режим постоянного давления (CP).....	20
	8.2.3 Режим пропорционального давления (PP).....	22
	8.2.4 Экономичный режим.....	25
	8.2.3 Рекомендации по выбору режимов.....	25
	8.3 Управление по ШИМ-сигналу.....	27
	8.3.1 Входной ШИМ-сигнал.....	28
	8.3.2 Выходной ШИМ-сигнал.....	29
	8.4 Защитные функции.....	31
	8.5 Ограничения по использованию.....	32
9	Техническое обслуживание.....	33
10	Транспортировка и хранение.....	33
11	Показатели надежности.....	33
12	Утилизация.....	34
13	Возможные неисправности и способы их устранения.....	34

Настоящее руководство по монтажу и эксплуатации (далее по тексту – «Руководство») содержит технические характеристики, сведения об устройстве и работе циркуляционных насосов серии PFE торговой марки UNIPUMP® и указания, которые должны выполняться для правильной и безопасной работы насоса.

Во избежание несчастных случаев и возникновения неисправностей внимательно ознакомьтесь с Руководством перед началом работ. Настоящее Руководство объединено с паспортом.

Производитель оставляет за собой право на внесение незначительных изменений в конструкцию насоса и содержание настоящего Руководства без уведомления покупателя.

1 Назначение и область применения

Насос циркуляционный серии PFE (далее по тексту – «насос») с фланцевым соединением и электронным управлением предназначен для принудительного движения жидкости (циркуляции) в замкнутом трубопроводе систем отопления, включая системы с постоянным и переменным расходом теплоносителя, а также в системах охлаждения и кондиционирования воздуха.

Насос оснащен электродвигателем с постоянными магнитами, «мокрым» ротором и блоком управления со встроенным преобразователем частоты, который контролирует скорость вращения рабочего колеса и позволяет осуществлять управление работой насоса в различных режимах в зависимости от характеристики системы.

Дополнительно насос имеет защитные функции и возможность внешнего управления по ШИМ-сигналу. Все это обеспечивает высокую энергоэффективность насоса и дает возможность настройки его работы для различных применений.

2 Маркировка насоса

Циркуляционный насос PFE 50-120 280

PF E 50-120 280



3 Комплект поставки

Наименование	Количество, шт
Насос	1
Кабель питания 1,5 м, с вилкой	1
Ответный фланец*	2
Уплотнительная прокладка*	2
Комплект крепежа (для 2 фланцев)*	1
Руководство	1
Упаковка	1

Примечание - В комплект насосов входят 2 ответных фланца с внутренней резьбой, прокладки и крепежные элементы.

4 Технические характеристики и условия эксплуатации

4.1 Условия эксплуатации

Параметр	Значение
Окружающая воздух:	
- температура, °C	+1...+40
- относительная влажность, не более, %	80
Перекачиваемая жидкость:	
- вид	• подготовленная вода; • охлаждающие и низкотемпературные жидкости; • жидкости, неагрессивные к материалам насоса, невязкие, негорючие, не содержащие твердых и волокнистых включений
- температура, °C	-10...+110
- максимальное объемное содержание этилен/пропиленгликоля, %	50
- жесткость, не более, мг-экв/л	3
- pH	6,5...8,5
Максимальное рабочее давление, бар	10
Минимальное давление на входе в насос, бар	
- при температуре 85°C	0,05
- при температуре 90°C	0,3
- при температуре 95°C	0,8
- при температуре 110°C	1

4.2 Технические характеристики

Параметр	Модель PFE					
	50-80 240	50-120 280	50-150 280	65-80 340	65-100 340	65-120 340
Электрическая сеть, В; Гц	~230±10%; 50					
Мощность, мин... макс, Вт	21...340	21...551	21...790	26...485	26...630	27...780
Рабочий ток, мин... макс, А	0,16...1,57	0,18...2,57	0,18...3,73	0,21...2,3	0,21...3	0,21...3,65
Макс. напор, м	8	12	15	8	10	12
Макс. производительность, м³/ч (л/мин)	18 (300)	22 (367)	24 (400)	30,1 (502)	32,5 (542)	34,5 (575)
Монтажная длина, мм	240	280	280	340	340	340
Класс изоляции	F					
Степень защиты	IP44					
Индекс энергоэф- фективности	EEI ≤ 0,23					
Фланцевое соедине- ние DN, мм	50	50	50	65	65	65
Внутренняя резьба фланца из комплекта поставки, дюйм	2"	2"	2"	2½"	2½"	2½"
Масса, кг	17,44	17,5	17,65	20,96	21,1	21,2

4.3 Габаритные и присоединительные размеры

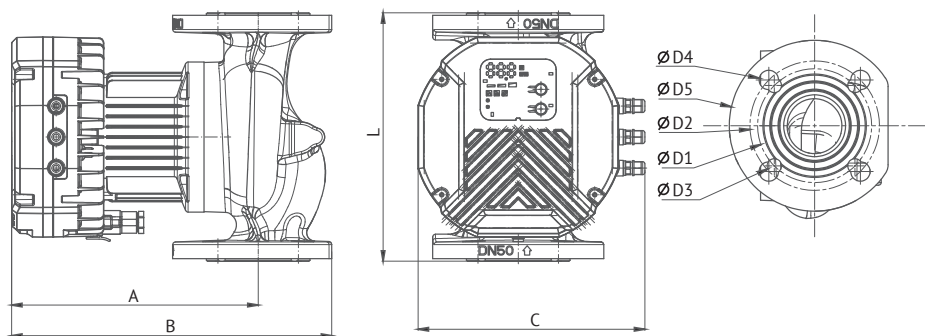


Рисунок 1 – Размеры насосов PFE, DN50

Модель	Размеры, мм									
	L	A	B	C	D1	D2	D3	D4	D5	DN
PFE 50-80 240	240	308	237							
PFE 50-120 280	280	306	234	219	110	125	14	19	165	50
PFE 50-150 280	280	306	234							

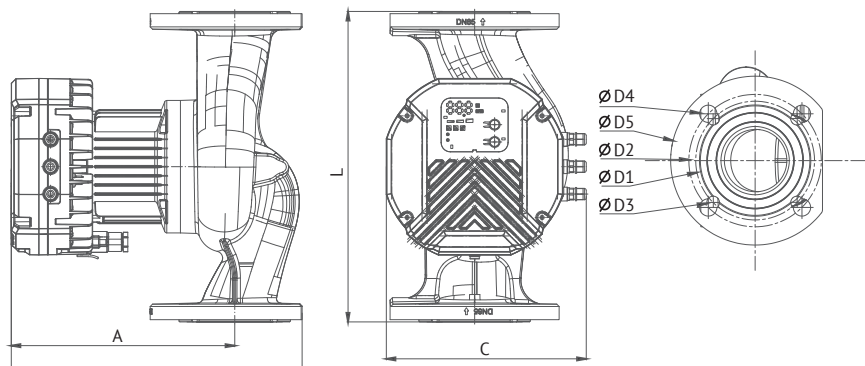


Рисунок 2 – Размеры насосов PFE, DN65

Модель	Размеры, мм									
	L	A	B	C	D1	D2	D3	D4	D5	DN
PFE 65-80 340										
PFE 65-100 340	340	318	244	219	130	145	14	19	185	65
PFE 65-120 340										

5 Устройство и работа

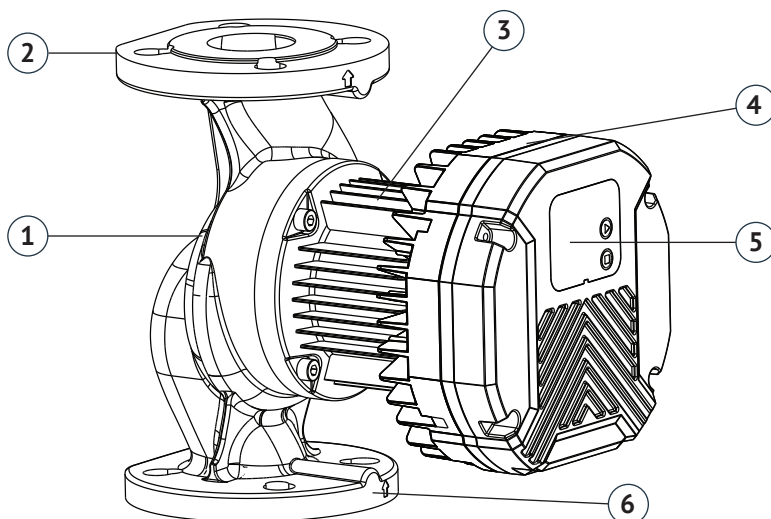


Рисунок 3 – Устройство насоса

Общее устройство насоса показано на рисунке 3.

Насос состоит из проточной части (поз. 1), электродвигателя (поз. 3) и электронного блока управления (поз. 4).

Проточная часть включает чугунный корпус, на котором расположены всасывающий (поз. 6) и напорный патрубки (поз. 2) с фланцевым соединением. Внутри корпуса установлено центробежное рабочее колесо. На поверхности корпуса имеется стрелка, указывающая направление потока жидкости — от всасывающего патрубка к напорному.

Электродвигатель насоса (поз. 3) – однофазный, состоит из статора и «мокрого» ротора с постоянными магнитами. Ротор и вал образуют единый узел. Ротор отделяется от статора с помощью гильзы из нержавеющей стали. В процессе работы насоса ротор, вал и подшипники смазываются и охлаждаются перекачиваемой жидкостью. Вал фиксируется в насосе с помощью керамических подшипников.

Блок управления насосом оснащен преобразователем частоты, который контролирует скорость вращения ротора и, следовательно, поток жидкости через насос, что позволяет регулировать производительность в зависимости от характеристик системы.

Блок управления также имеет панель управления (поз. 5), на которой расположены кнопки выбора режима работы и имеется заводская табличка, на ней указаны основные технические характеристики насоса и серийный номер, первые четыре цифры которого обозначают год и месяц изготовления (ГТММ...).

В нижней части блока управления имеется разъем для подключения штекера питания и отдельный разъем для подключения кабеля ШИМ-сигнала.

Принцип работы

При включении насоса электродвигатель приводит в движение рабочее колесо, расположенное внутри корпуса. Жидкость поступает в насос через входной (всасывающий) патрубок и направляется к рабочему колесу. Лопатки рабочего колеса направляют жидкость от центра к его краям под действием центробежной силы, создавая разрежение в центральной части и способствуя дальнейшему поступлению жидкости в насос.

В процессе работы скорость жидкости увеличивается при прохождении через рабочее колесо, что приводит к повышению давления. Спиральная камера, окружающая рабочее колесо, собирает жидкость, замедляет её поток и преобразует кинетическую энергию в давление. Затем жидкость подаётся через напорный патрубок в трубопровод системы.

Электронный блок управления обеспечивает автоматическое регулирование скорости вращения рабочего колеса и позволяет гибко настраивать параметры работы насоса.

6 Меры безопасности

- Насос должен использоваться только по своему прямому назначению в соответствии с техническими характеристиками и условиями эксплуатации, приведёнными в соответствующих разделах настоящего Руководства.
- Монтаж, ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей должны проводиться квалифицированным персоналом в соответствии с требованиями «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ).
- Перед проведением любых работ с насосом необходимо убедиться, что электропитание отключено и приняты все меры, исключающие его случайное включение. Подача питания на насос разрешается только после завершения работ.
- При замене или ремонте насоса следует полностью слить жидкость из него и обеспечить полный сброс давления.
- В линии, идущей от распределительного щита к розетке, к которой подключается насос, должен быть установлен дифференциальный автоматический выключатель (УЗО) с током срабатывания не более 30 мА.
- Место подключения насоса к сети должно быть защищено от брызг воды и возможных утечек.
- Насос не предназначен для использования лицами (включая детей) с пониженными физическими, сенсорными или умственными способностями или при отсутствии у них жизненного опыта или знаний, если они не находятся под присмотром или не проинструктированы об использовании насоса лицом, ответственным за их безопасность. Дети должны находиться под присмотром для недопущения игр с насосом.

КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ:

- работа насоса без заземления электродвигателя;
- прикасаться к работающему насосу мокрыми руками или в мокрой одежде;
- вставлять и вынимать вилку из розетки мокрыми руками;
- эксплуатировать насос в местах с повышенной влажностью воздуха, содержанием пыли, химически агрессивных и/или воспламеняющихся газов;
- устанавливать насос в помещениях, подверженных затоплению или воздействию отрицательных температур;
- эксплуатировать насос, имеющий трещины в корпусе;
- эксплуатировать насос при повышенном или пониженном напряжении в электрической сети;
- подключать насос к электрической сети при неисправном электродвигателе;
- эксплуатировать насос при появлении запаха или дыма, характерного для горячей изоляции;
- эксплуатировать насос с поврежденным электрокабелем.

7 Монтаж и ввод в эксплуатацию

Изучите Руководство перед началом работ. Все работы по монтажу и вводу в эксплуатацию должны выполняться при соблюдении требований раздела 6 «Меры безопасности» и проводиться квалифицированным персоналом, ознакомленным с устройством насоса, обладающим знанием и опытом по монтажу подобного оборудования.

7.1 Установка насоса

Перед установкой осмотрите насос и убедитесь в отсутствии механических повреждений. Проверьте, что гидравлические и электрические характеристики насоса, указанные на заводской табличке, соответствуют параметрам вашей электрической сети, гидравлическим характеристикам, а также условиям эксплуатации на месте установки (см. раздел 3 «Технические характеристики и условия эксплуатации»).

Насос устанавливается в помещении, место установки которого должно соответствовать следующим требованиям:

- обеспечивать свободный доступ к насосу для его монтажа или замены;
- быть пожаро- и взрывобезопасным;
- быть защищено от атмосферных осадков и прямых солнечных лучей;
- быть защищенным от брызг воды и возможных утечек;
- быть защищено от воздействия низких или высоких температур окружающего воздуха.

Насос устанавливается на горизонтальный или вертикальный трубопровод с помощью фланцев. Фланец насоса имеет четыре крепежных отверстия. При соединении насоса с трубопроводом следует использовать уплотнительные прокладки (входят в комплект поставки). Все соединения должны быть выполнены герметично. Для удобства установки, насос поставляется с комплектом ответных фланцев, имеющих внутреннюю резьбу.

Чтобы избежать передачи нагрузок от трубопроводов на насос, рекомендуется зафиксировать присоединяемые к насосу части трубопровода на смежных поверхностях с помощью подходящих креплений (клипсы, кронштейны, трубные хомуты со шпилькой и т.п.).



ВНИМАНИЕ!

Монтаж насоса следует производить только после завершения всех сварочных и слесарных работ и промывки трубопроводов. Загрязнения внутри трубопроводов могут привести к выходу насоса из строя.

Рекомендуется установить запорные краны до и после насоса для исключения слива жидкости из системы при замене или ремонте насоса. Запорные краны должны быть смонтированы так, чтобы в случае протечки, вода не попадала на насос.

Насос устанавливается таким образом, чтобы его вал был расположен горизонтально. Допустимые положения насоса показаны на рисунке 4:



Рисунок 4 – Вал насоса расположен горизонтально

Стрелка на корпусе насоса (см. рисунок 5) указывает направление движения жидкости в насосе - от всасывающего патрубка к напорному. Насос устанавливается в систему таким образом, чтобы предполагаемое движение жидкости в системе совпадало со стрелкой на корпусе насоса.

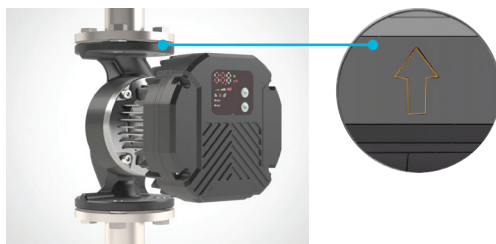


Рисунок 5 – Направление потока в насосе



ВНИМАНИЕ!

Запрещено устанавливать насос в положении, при котором вал насоса расположен вертикально (см. рисунок 6). Это может привести к неправильной работе и повреждению компонентов насоса.

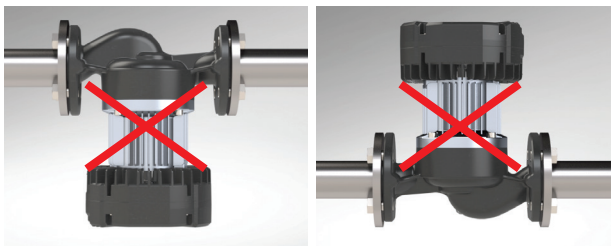


Рисунок 6 – Вал насоса расположен вертикально

При необходимости допускается поворачивать корпус двигателя. Для этого выполните следующие действия:

- 1) Закройте запорные краны до и после насоса.
- 2) Открутите четыре винта, которые крепят корпус, используя шестигранный ключ.
- 3) Поверните корпус в нужное положение таким образом, чтобы крепёжные отверстия совпали. При повороте корпуса не повредите уплотнительную прокладку.
- 4) Установите винты в отверстия и затяните их попеременно, образуя крест-накрест.
- 5) Откройте запорные краны до и после насоса.



ВНИМАНИЕ!

Перед проведением работ отключите насос от сети и убедитесь в отсутствии жидкости внутри насоса.

7.2 Электрическое подключение

Напряжение и частота питающей сети должны соответствовать данным, указанным на заводской табличке насоса. Для подключения используется 3-х жильный кабель питания из комплекта поставки.



ВНИМАНИЕ!

Электродвигатель насоса должен быть заземлен. Запрещается работа насоса без заземления.

Для подключения кабеля питания к насосу следует использовать специальный штекер, установленный на панели насоса. Порядок подключения кабеля к штекеру показан на рисунке 7.



Рисунок 7 – Подключение кабеля питания

Требования к электрическому подключению

- 1 Насос должен подключаться к электрической розетке, оборудованной контактом заземления. Розетка должна использоваться только для питания насоса.
- 2 Место подключения насоса к сети должно быть защищено от брызг воды, возможных утечек и воздействия атмосферных осадков.
- 3 В линии, идущей от распределительного щита к розетке, к которой подключается насос, должен быть установлен дифференциальный автоматический выключатель (УЗО) с током срабатывания не более 30 мА.
- 4 При прокладке электрокабеля убедитесь, что он не соприкасается с трубопроводом и корпусом насоса.

7.3 Подключение ШИМ-сигнала

Для управления насосом по входному ШИМ-сигналу и передачи выходного ШИМ-сигнала используется специальный кабель, который подключается к разъемам внутри панели управления насоса (см. рисунок 8).

Разъемы обозначены на плате как:

- IN – вход ШИМ-сигнала (PWM IN)
- OUT – выход ШИМ-сигнала (PWM OUT)
- G – общий контакт (GND)

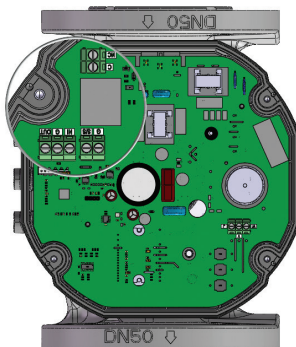


Рисунок 8 – Подключение кабеля ШИМ-сигнала

Кроме разъёмов для подключения ШИМ-сигнала, плата управления насоса оснащена следующими дополнительными интерфейсами (см. рисунок 9):

Разъём S/S (Start/Stop)

Предназначен для удалённого включения и выключения насоса. Поддерживает входной сигнал уровня 3–24 В (DC или AC).

- Насос запускается, когда уровень сигнала низкий (Low).
- Насос останавливается, когда уровень сигнала высокий (High).
- При отсутствии внешнего сигнала по умолчанию считается уровень Low, и насос включается.

Релейный выход NC/C (Fault relay)

Используется для передачи сигнала о неисправности во внешнюю систему (например, аварийную сигнализацию или контроллер).

- В нормальном состоянии контакты реле разомкнуты.
- При возникновении ошибки реле замыкается, что позволяет подключить внешний сигнализатор или систему мониторинга.

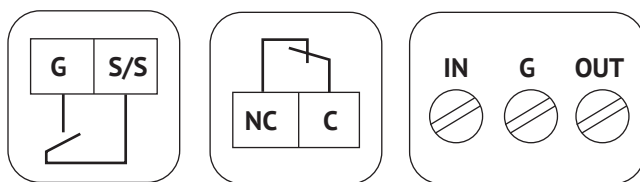


Рисунок 9 – Дополнительные интерфейсы на плате

Для подключения кабеля ШИМ-сигнала выполните следующие действия, руководствуясь указаниями рисунка 8 и 9:

- 1) Отключите насос от сети.
- 2) Снимите крышку панели управления.
- 3) Проденьте кабель ШИМ-сигнала через свободный кабельный ввод.
- 4) Подключите кабель к соответствующим клеммам на плате управления:
 - IN – вход ШИМ-сигнала (PWM IN)
 - OUT – выход ШИМ-сигнала (PWM OUT)
 - G – общий провод
- 5) Ответную часть кабеля подключите к внешнему контроллеру/системе управления.
- 6) Закрепите кабель и установите крышку панели обратно.

Описание режимов управления по ШИМ-сигналу дано в подразделе 8.3 «Управление по ШИМ-сигналу».

7.4 Ввод в эксплуатацию

Перед запуском насоса убедитесь в том, что:

- насос и трубопровод заполнены жидкостью;
- соединения трубопроводов надежны и герметичны;
- запорные краны до и после насоса открыты;
- отсутствуют внешние повреждения на насосе и кабеле электропитания;
- давление на входе в насос соответствует требованиям, указанным в подразделе 8.5 «Ограничения по использованию».

Для запуска насоса включите его в сеть. Убедитесь, что насос обеспечивает стабильную циркуляцию теплоносителя и отсутствуют посторонние шумы и вибрации в его работе.

После включения питания насос выполняет обратный отсчет в течение 5 секунд, после чего переходит в последний использованный режим.

После подключения и заполнения системы водой, в насосе может остаться воздух.

Воздух в насосе или системе может снизить эффективность системы отопления и вызвать шум в работе насоса. Для удаления воздуха из насоса выполните следующие действия*:

1. Установите режим постоянной частоты вращения на максимальной скорости.
2. Через некоторое время, после исчезновения шума в насосе, установите режим работы, наиболее подходящий назначению и параметрам Вашей системы (см. подраздел 8.2 «Режимы работы»).

**Примечание - Насос не предназначен для удаления воздуха из всей системы. Для полного удаления воздуха из системы и предотвращения его накопления в ходе эксплуатации может потребоваться установка автоматического воздухоотводчика в системе отопления.*

8 Эксплуатация

8.1 Панель управления

Панель управления (см. рисунок 10) позволяет выбрать и настроить режим работы насоса, а также получить информацию о текущем режиме, неисправностях и параметрах работы.

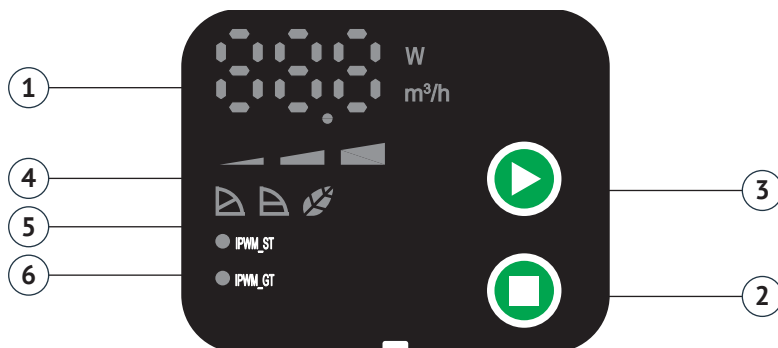


Рисунок 10 – Панель управления

Поз.	Описание	Назначение
1	Цифровой дисплей	Отображает текущие параметры работы насоса: мощность (Вт), расход ($\text{м}^3/\text{ч}$) или код ошибки.
2	Кнопка выбора режима работы	Используется для смены основного режима работы насоса: – Короткое нажатие переключает режим (PP, CP, ECO и т.д.). – Длительное нажатие переключает отображаемый параметр на дисплее: мощность (Вт) / расход ($\text{м}^3/\text{ч}$).
3	Кнопка настройки рабочей кривой (напора)	Используется для настройки рабочей кривой в выбранном режиме (PP или CP). – Короткое нажатие изменяет напор (переход на следующую кривую регулирования).
4	Световые индикаторы режима постоянной частоты вращения	Отображают активную кривую в режиме постоянной скорости (SP).
5	Световые индикаторы режимов	Показывают текущий выбранный режим работы насоса: постоянное давление (CP), пропорциональное давление (PP), экономичный режим (ECO) и т.д.
6	Световые индикаторы ШИМ-режимов	Отображают активный режим PWM ST или PWM GT, если насос управляется по ШИМ-сигналу.

8.2 Режимы работы

Насос поддерживает несколько режимов регулирования, каждый из которых предназначен для работы в разных типах систем отопления и циркуляции. В большинстве режимов предусмотрен выбор одной из нескольких кривых регулирования, различающихся по напору и частоте вращения.

Доступные режимы:

- Режим постоянной частоты вращения (SP) – работа с фиксированной скоростью, доступны несколько предустановленных уровней.
- Режим постоянного давления (CP) – поддержание заданного давления вне зависимости от расхода.
- Режим пропорционального давления (PP) – давление изменяется пропорционально изменению расхода.
- Экономичный режим (ECO) – оптимизированный режим с пониженным энергопотреблением.
- Режим управления по ШИМ-сигналу (PWM) – управление насосом от внешнего контроллера с помощью входного ШИМ-сигнала

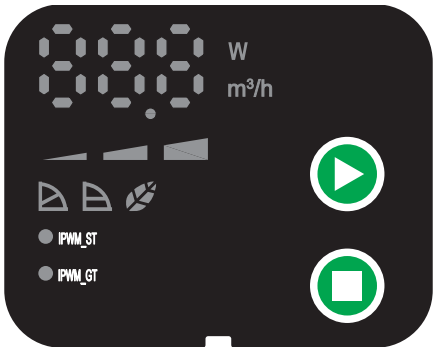


Рисунок 11 – Режимы работы на панели управления

Обозначение	Световой индикатор	Режим работы
ECO		Экономичный режим
SP1-SP3		Режим постоянной частоты вращения
PP		Режим пропорционального давления
CP		Режим постоянного давления
IPWM_ST		Режим управления по ШИМ-сигналу (тип ST)
IPWM_GT		Режим управления по ШИМ-сигналу (тип GT)

Выбор режима работы осуществляется с панели управления (см. рисунок 11) с помощью кнопки выбора режимов . При каждом нажатии активируется следующий режим, при этом включается соответствующий световой индикатор, отображающий выбранный режим.

Внутри каждого режима можно выбрать одну из предустановленных кривых регулирования, отличающихся уровнем напора и частотой вращения. Для перехода между кривыми используется кнопка регулировки . Каждое нажатие изменяет значение напора, при этом обновляются значения производительности и потребляемой мощности, которые отображаются на дисплее.

Рекомендации по выбору режима приведены в подразделе 8.2.3.

8.2.1 Режим постоянной частоты вращения (SP)

Режиму постоянной частоты вращения соответствует световой индикатор режима .

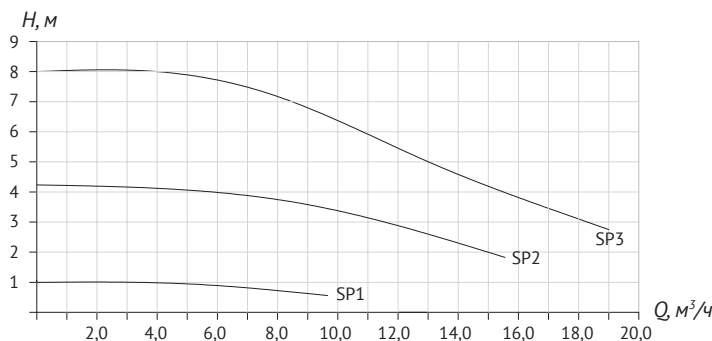
В этом режиме частота вращения насоса остаётся постоянной, независимо от изменения расхода в системе. При снижении расхода напор увеличивается, при увеличении расхода — снижается.

Особенности режима:

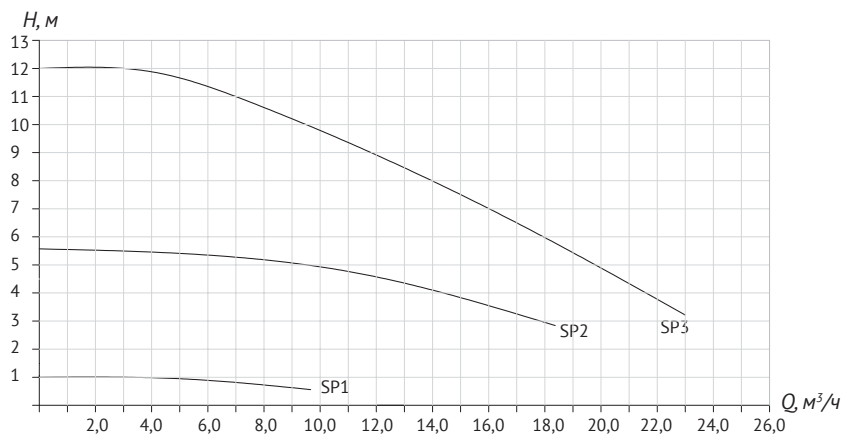
- Скорость вращения фиксирована;
- Рабочая точка перемещается по одной из трёх кривых регулирования SP1, SP2 или SP3.

Для переключения между кривыми используйте кнопку выбора режима  — при каждом коротком нажатии переключается кривая, что отображается на индикаторах режима постоянной частоты (см. рисунок 10, поз. 4).

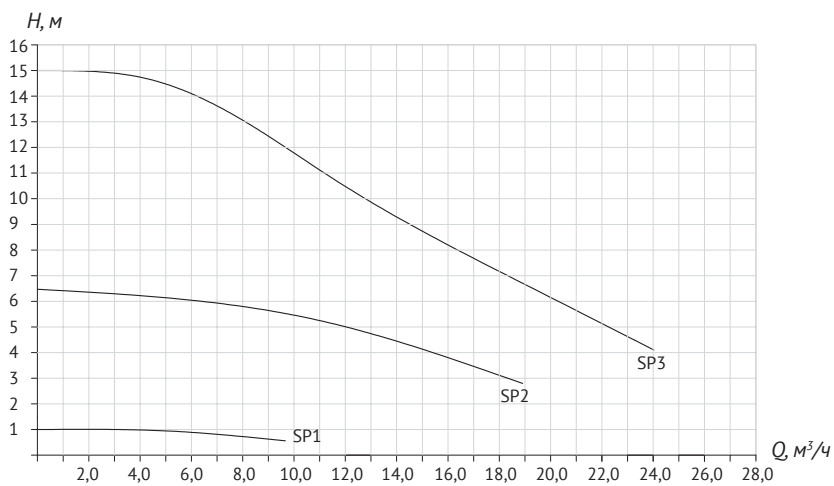
PFE 50-80 240



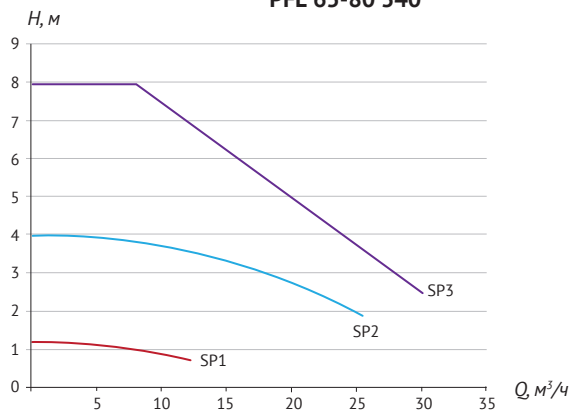
PFE 50-120 280



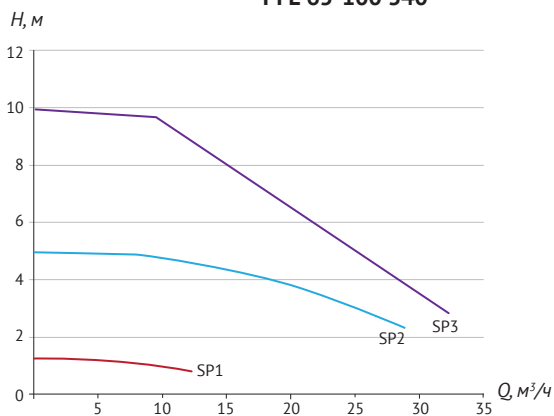
PFE 50-150 280



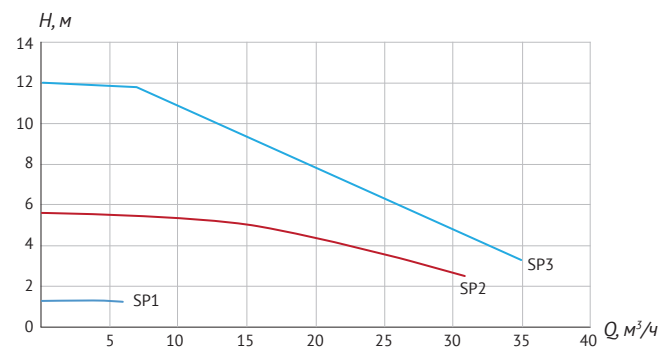
PFE 65-80 340



PFE 65-100 340



PFE 65-120 340



8.2.2 Режим постоянного давления (CP)

Режиму постоянного давления соответствует световой индикатор .

В этом режиме напор насоса поддерживается на постоянном уровне, независимо от изменения расхода теплоносителя. Пользователь может выбрать одну из рабочих кривых с заданным значением напора.

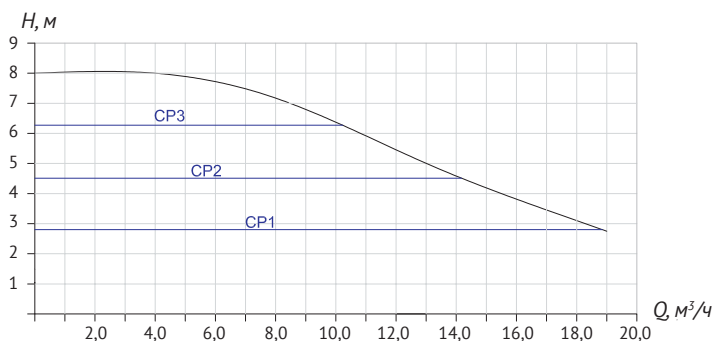
Особенности режима:

- Частота вращения рабочего колеса изменяется автоматически, чтобы поддерживать заданный напор при изменении расхода в системе;
- Рабочая точка перемещается по одной из кривых регулирования CP1, CP2, CP3 и т.д., в зависимости от модели.

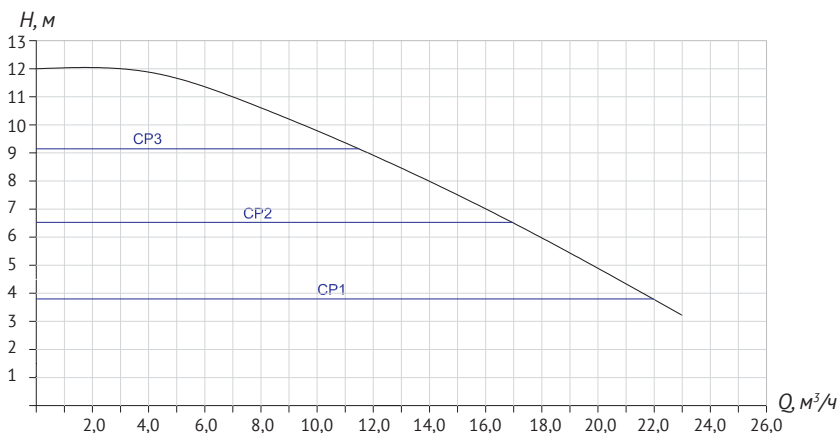
Для переключения между кривыми используйте кнопку регулировки напора 

— каждое короткое нажатие увеличивает напор и переключает насос на следующую кривую.

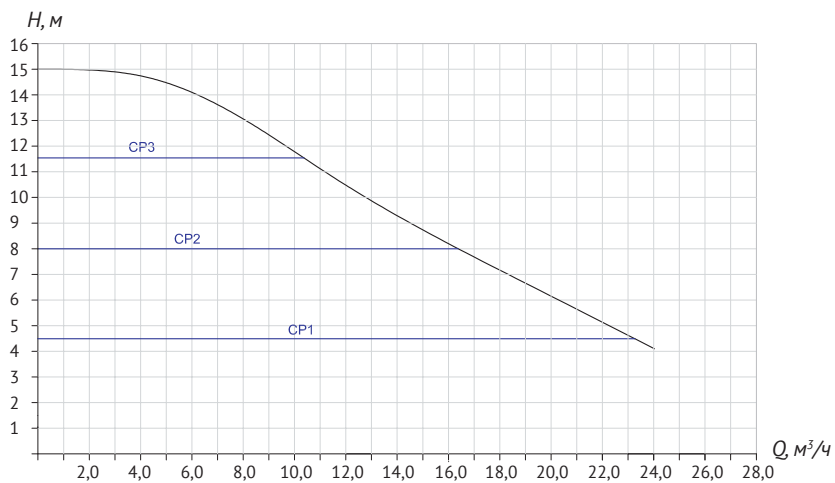
PFE 50-80 240



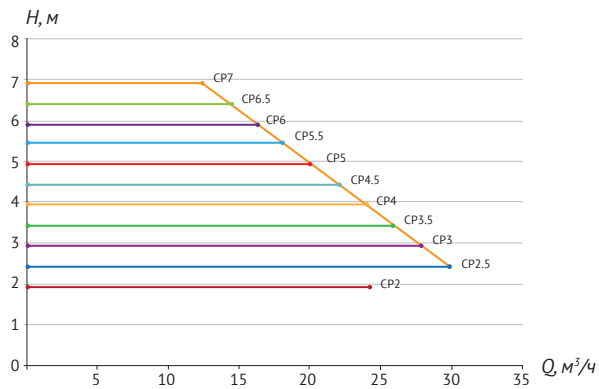
PFE 50-120 280



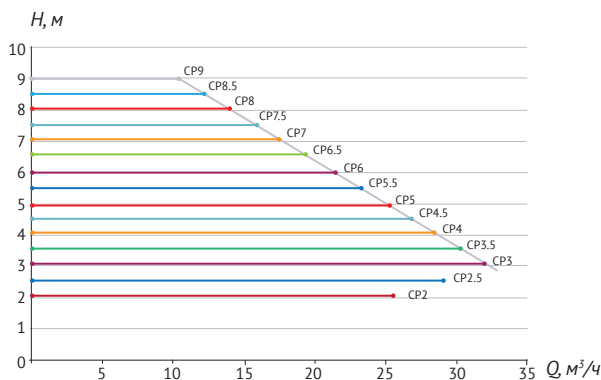
PFE 50-150 280



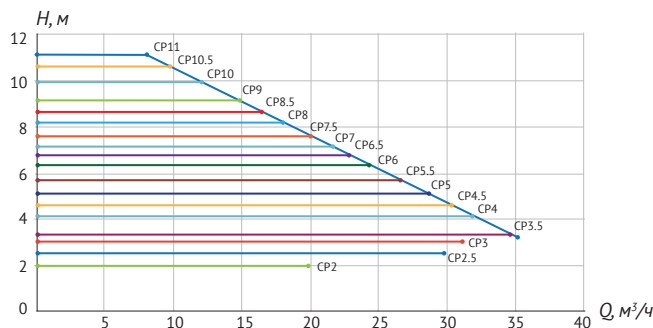
PFE 65-80 340



PFE 65-100 340



PFE 65-120 340



8.2.3 Режим пропорционального давления (PP)

Режиму пропорционального давления соответствует световой индикатор  .

В этом режиме напор изменяется пропорционально расходу:

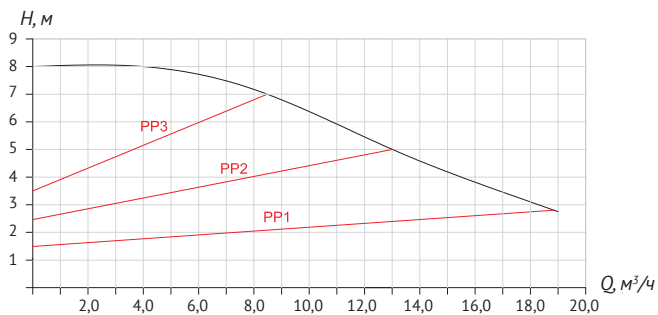
- при снижении расхода напор уменьшается,
- при увеличении расхода — увеличивается.

Особенности режима:

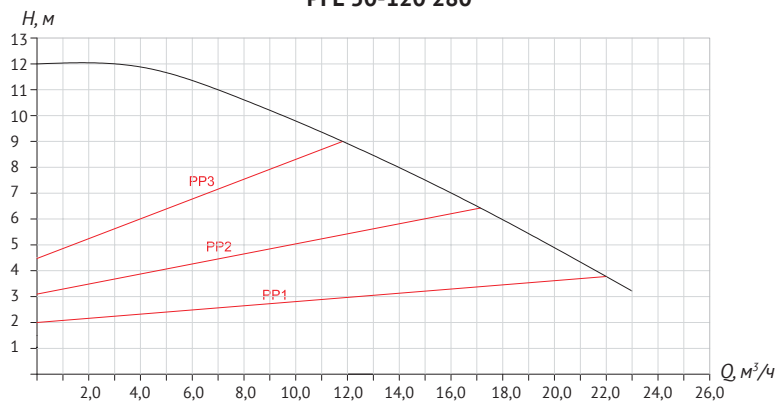
- Частота вращения рабочего колеса изменяется автоматически в зависимости от расхода;
- Рабочая точка перемещается по одной из кривых регулирования PP1, PP2, PP3 и т.д., в зависимости от модели.

Для переключения между кривыми используйте кнопку регулировки напора  — каждое короткое нажатие изменяет напор, переключая насос на следующую кривую.

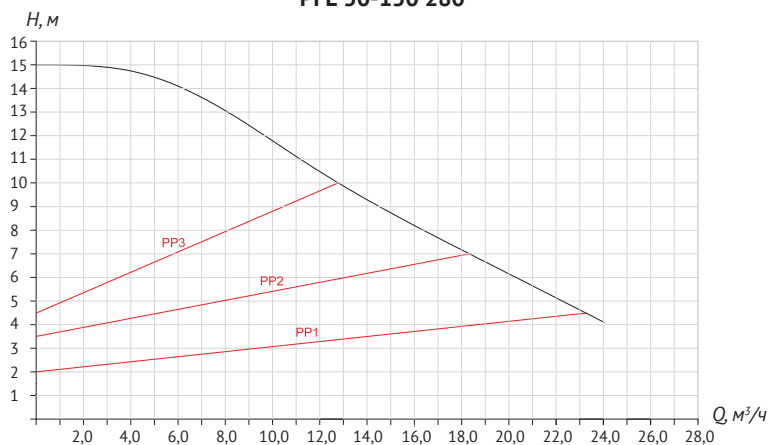
PFE 50-80 240



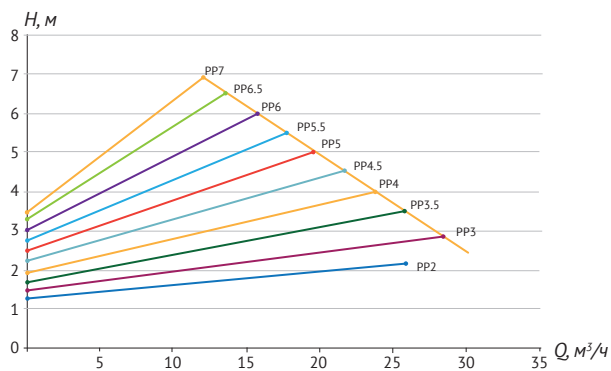
PFE 50-120 280



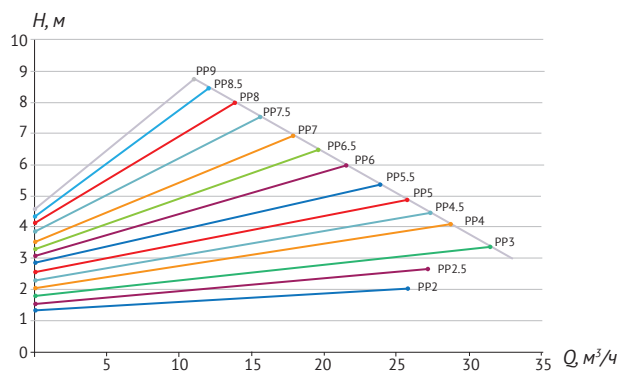
PFE 50-150 280



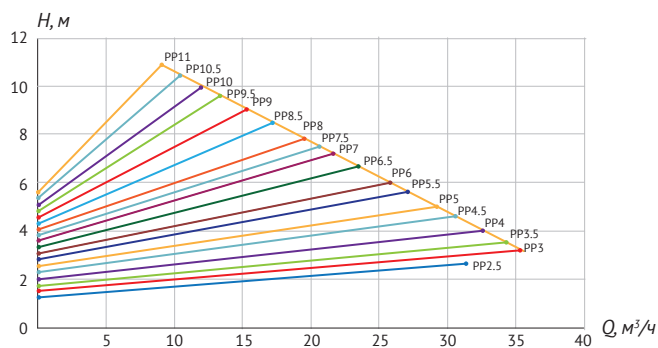
PFE 65-80 340



PFE 65-100 340



PFE 65-120 340



8.2.4 Экономичный режим

Экономичному режиму соответствует световой индикатор .

В этом режиме насос работает по оптимизированной кривой, направленной на снижение энергопотребления при сохранении необходимой циркуляции. Регулирование осуществляется в пределах ограниченной зоны пропорционального давления, при котором напор изменяется в зависимости от текущего расхода. Режим ECO рекомендуется для систем с переменным расходом, в которых не требуется высокий напор.

Особенности режима:

- Частота вращения насоса изменяется автоматически;
- Рабочая точка определяется встроенным алгоритмом, без возможности изменения пользователем.

Кнопка регулировки напора  в этом режиме неактивна. Если в режиме ECO наблюдается неравномерное распределение тепла в помещениях, рекомендуется выбрать другой режим, более подходящий для условий работы системы.

8.2.3 Рекомендации по выбору режимов

В системах с переменным расходом теплоносителя и с большими потерями давления, а также в системах охлаждения и кондиционирования воздуха рекомендуется работа в режиме пропорционального давления (режим PP).

Для систем с переменным расходом теплоносителя и с небольшими потерями давления, а также в системе «теплый пол» рекомендуется работа в режиме постоянного давления (режим SP).

Для систем с постоянным расходом теплоносителя или в которых требуется работа насоса в режиме максимальной или минимальной характеристик, рекомендуется режим постоянной частоты вращения (режим SP).

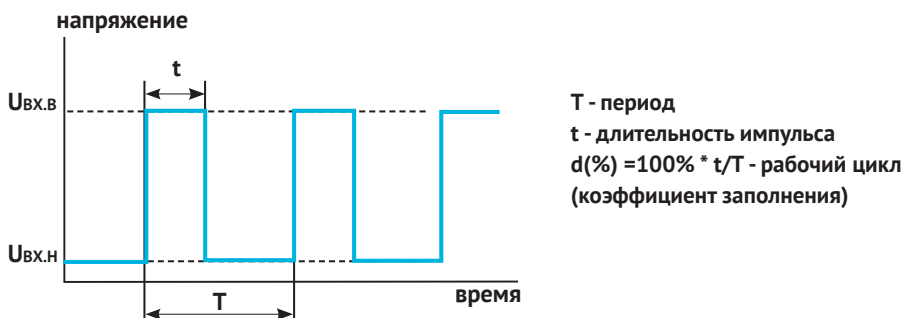
Обобщенные рекомендации по выбору режима даны в таблице ниже, которая показывает типы систем и режимы работы насоса в зависимости от потерь давления и конкретных применений.

Особенности системы	Тип системы	Применение	Режим работы
Большие потери давления и системы охлаждения	Двухтрубные системы с терморегулирующими клапанами	Системы отопления с переменным расходом, дросселированием, длинными трубопроводами	Пропорциональное давление (PP)
	Системы охлаждения	Оборудование с переменным гидравлическим расходом — фанкойлы, охлаждающие балки и т.п.	
Небольшие потери давления	Двухтрубные системы с терморегулирующими клапанами	Системы с незначительными потерями давления	Постоянное давление (CP)
	Системы «тёплый пол» с терморегулирующими клапанами	-	
	Однотрубные системы с терморегулирующими или балансировочными клапанами	-	
Режимы максимальной/минимальной характеристики	Максимальная характеристика	Периоды, когда необходим максимальный расход	Постоянная частота вращения (SP)
	Минимальная характеристика	Периоды, когда необходим минимальный расход	
Управление от внешнего контроллера	-	Интеграция с котлом или системой «умный дом» через управляющий ШИМ-сигнал	ШИМ-режим (PWM ST / GT)

8.3 Управление по ШИМ-сигналу

Насосы поддерживают управление через ШИМ-сигнал, источником которого может быть внешний контроллер — например, контроллер котла или системы «умный дом».

Кроме этого, насос способен передавать обратный ШИМ-сигнал (PWM OUT) во внешнюю систему диспетчеризации или мониторинга, что позволяет отслеживать текущее состояние насоса: включение и выключение, уровень расхода, а также сигналы об ошибках.



Управление насосом осуществляется с помощью широтно-импульсной модуляции (ШИМ) — сигнала, представляющего собой последовательность импульсов. Контроллер, управляющий насосом, формирует импульсы фиксированной частоты.

Коэффициент заполнения (также называемый скважностью) — это доля времени, в течение которого сигнал остаётся активным в каждом цикле.

Значение коэффициента заполнения (%) влияет на работу насоса в зависимости от выбранного режима:

- в режиме PWM ST при увеличении коэффициента заполнения увеличивается производительность насоса;
- в режиме PWM GT — наоборот: при увеличении коэффициента заполнения производительность снижается.

Параметр	Символ	Значение
Диапазон частоты принимаемого управляющего ШИМ-сигнала	$f_{вх}$	100-4000 Гц
Частота выходного ШИМ-сигнала	$f_{вых}$	75 Гц
Диапазон верхнего уровня входного напряжения управляющего ШИМ-сигнала	$U_{вх.в}$	4-24 В
Диапазон рабочего цикла	d	0-100 %

8.3.1 Входной ШИМ-сигнал

После подключения насоса к источнику ШИМ-сигнала необходимо вручную выбрать режим управления по ШИМ-сигналу с помощью кнопки выбора режимов (см. рисунок 10, поз. 2). Активный режим отображается на панели соответствующим световым индикатором (см. рисунок 10, поз. 6) – PWM GT или PWM ST.

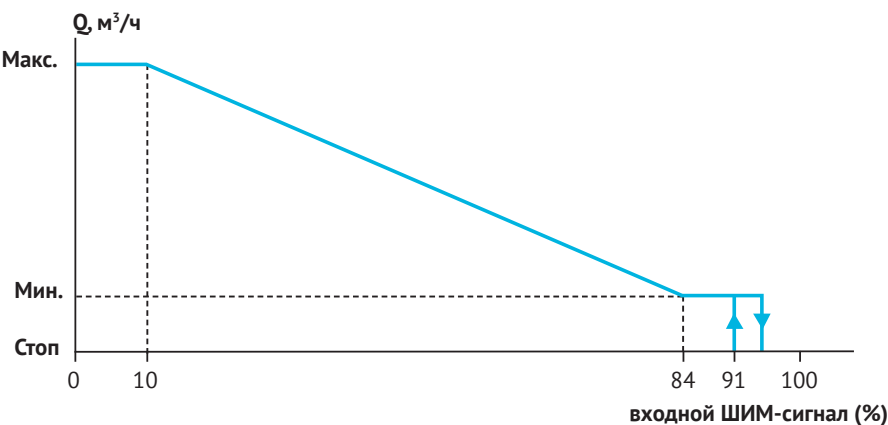
В режиме управления по ШИМ входной сигнал регулирует частоту вращения электродвигателя, что приводит к изменению производительности насоса. Скважность сигнала (коэффициент заполнения) определяет рабочую точку насоса в пределах заданной характеристики.

Графики, представленные ниже, показывают зависимость между значением входного ШИМ-сигнала и производительностью насоса.

Когда входной ШИМ-сигнал находится в зоне низкого рабочего цикла, насос работает на максимальной производительности.

Режим PWM GT

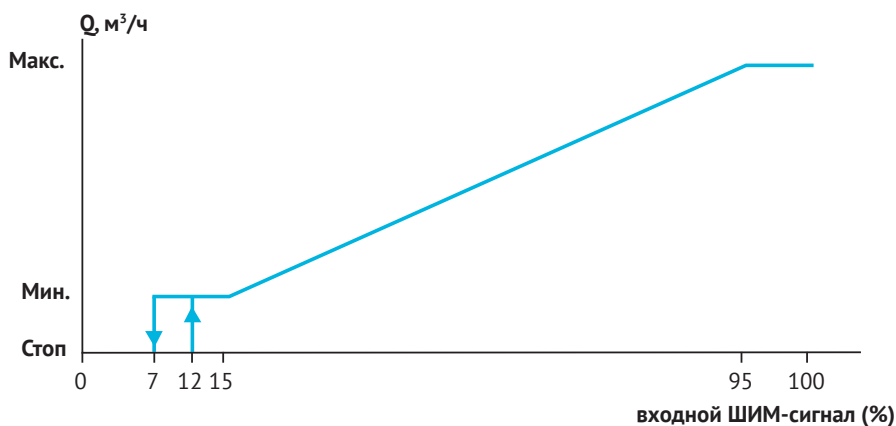
Значение входного ШИМ-сигнала (%)	Состояние насоса
< 10%	Насос работает на максимальной скорости
10–84%	Скорость насоса линейно уменьшается от максимальной к минимальной
84–95%	Насос работает на минимальной скорости (если уже включён)
84–91%	Насос запускается на минимальной скорости (если был выключен)
95–100%	Насос останавливается (если уже работает)
91–100%	Насос не запускается (если был выключен)



Руководство по монтажу и эксплуатации. Циркуляционный насос. Серия PFE

Режим PWM ST

Значение входного ШИМ-сигнала (%)	Состояние насоса
0–7%	Насос остановлен
7–15%	Насос работает на минимальной скорости (если уже включён)
12–15%	Насос запускается на минимальной скорости (если был выключен)
15–95%	Скорость насоса линейно увеличивается от минимума к максимуму
> 95%	Насос работает на максимальной скорости



8.3.2 Выходной ШИМ-сигнал

Насос оснащён функцией передачи выходного ШИМ-сигнала (PWM OUT), который можно использовать для мониторинга текущего расхода или состояния насоса во внешних управляющих системах.

Выходной сигнал представляет собой ШИМ-сигнал с фиксированной частотой, в котором информация передаётся через изменение скважности (процент заполнения). На основании этого значения можно получить оценку текущего расхода или диагностировать наличие неисправностей.

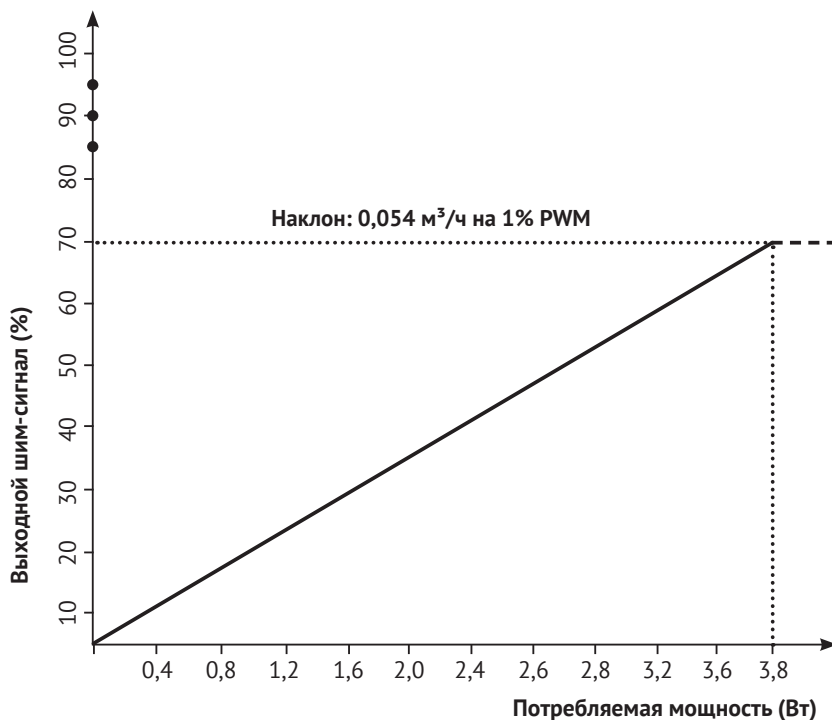
Зависимость выходного сигнала от расхода

В нормальном рабочем режиме скважность выходного сигнала находится в диапазоне от 0 до 70%. При этом скважность пропорциональна текущему расходу:

PWM OUT (%)	Интерпретация
0–70%	Текущий расход: от 0 до 70% от максимального значения
> 70%	Служебные сигналы (диагностика, ошибки)

Служебные сигналы (диагностика, ошибки)

PWM OUT (%)	Интерпретация
85%	Ошибка: пониженное напряжение (Low voltage)
90%	Ошибка: блокировка ротора (Rotor stuck)
95%	Насос в режиме ожидания (Standby)



На графике показан характер зависимости: Наклон: 0,054 м³/ч на 1% PWM (пример: при расходе 2,0 м³/ч ШИМ-выход ≈ 37%)

8.4 Защитные функции

Насос оснащен встроенными защитными функциями и не требует дополнительных внешних устройств защиты. Защитные функции в насосе служат для предотвращения его повреждения и продления срока службы.

При появлении ошибки насос останавливает работу и отображает код на дисплее.

<i>Код ошибки</i>	<i>Описание</i>	<i>Условие срабатывания</i>
E01	Ротор заблокирован	Рабочее колесо или ротор заблокированы загрязнениями или примесями в жидкости.
E02	Обрыв фазы	Один или несколько проводов, соединяющих двигатель с инвертором, оборваны.
E03	Перегрев	Температура модуля инвертора превышает установленное программой пороговое значение.
E04	Защита IPM	Ошибка вызывается коротким замыканием между фазами или повреждением обмотки двигателя.
E05	Перегрузка по току	Превышение предельного тока, установленного для конкретной модели насоса.
E06	Работа без жидкости	Обнаруживается на основе изменения соотношения между током и потребляемой мощностью.
E07	Низкое напряжение	Напряжение в сети ниже 160 В.
E08	Высокое напряжение	Напряжение в сети выше 260 В.

При срабатывании ошибки перегрева (E03) насос автоматически перезапустится после снижения температуры до допустимого уровня.

При возникновении ошибки превышения (E08) или понижения (E07) напряжения насос запустится, когда напряжение вернется в норму.

В случае ошибки работа без жидкости (E06) насос остановится на 30 секунд и попытается перезапуститься. После 5 последовательных срабатываний данной ошибки перезапуск блокируется.

Для всех остальных ошибок (E01, E02, E04, E05) автоматический перезапуск не предусмотрен.

8.5 Ограничения по использованию

- Насос должен использоваться только по своему прямому назначению в соответствии с техническими характеристиками, условиями эксплуатации и указаниями, приведёнными в соответствующих разделах настоящего Руководства.



ВНИМАНИЕ!

Электродвигатель насоса должен быть заземлен. Запрещается работа насоса без заземления.

- Насос не предназначен для использования в агрессивных и взрывоопасных средах, а также в системах с недопустимыми параметрами давления и температуры теплоносителя.
- Насос не должен оставаться заполненным жидкостью при температуре, которая может вызвать ее замерзание. Замерзшая жидкость может повредить насос.
- Не допускается перекачивать насосом вязкие, горючие, легковоспламеняющиеся, взрывоопасные и агрессивные к материалам насоса жидкости,
- Для того, чтобы насос работал без кавитации, необходимо на входе в насос обеспечить минимально допустимое давление, которое зависит от температуры перекачиваемой жидкости и определяется по таблице:

Температура перекачиваемой жидкости, °C	85	90	95	110
Минимальное давление на входе насоса, бар	0,05	0,3	0,8	1

- Для предотвращения образования конденсата в блоке управления и электродвигателе, температура рабочей жидкости всегда должна быть выше температуры окружающей среды. Соотношения температур окружающей среды и перекачиваемой жидкости приведены в таблице.

Температура окружающей среды (°C)	Температура перекачиваемой жидкости (°C)
1	2...110
10	10...110
20	20...110
30	30...110
35	35...90
40	40...70

- Не допускается работа насоса при закрытом кране или полном перекрытии потока жидкости.

9 Техническое обслуживание

Насос не требует регулярного технического обслуживания. Для обеспечения его длительной работы необходимо соблюдать требования, изложенные в настоящем Руководстве.

Периодически необходимо выполнять проверку:

- герметичности соединений;
- состояния проточной части, электродвигателя, блока управления и кабеля электропитания на отсутствие повреждений;

Разборка и ремонт насоса должны производиться только специалистами сервисного центра.



ВНИМАНИЕ!

Перед проведением любых работ с насосом необходимо убедиться, что электропитание отключено и приняты все меры, исключающие его случайное включение.

10 Транспортировка и хранение

Транспортировка насоса, упакованного в тару, осуществляется крытым транспортом любого вида, обеспечивающим его сохранность, в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на данном виде транспорта.

При транспортировке должна быть исключена возможность перемещения насоса внутри транспортного средства, а также исключена возможность попадания влаги, атмосферных осадков и прямых солнечных лучей на тару насоса.

Насос следует хранить в заводской упаковке в чистом и сухом закрытом помещении, защищенном от влаги и пыли, при температуре окружающего воздуха от -5 до +40 °С, вдали от нагревательных приборов и избегать прямого воздействия солнечных лучей. Воздух в помещении не должен содержать агрессивных паров и газов. Срок хранения - 5 лет.

Если насос был в эксплуатации, то перед хранением следует слить остатки жидкости из него, очистить наружную поверхность от загрязнений и просушить. Насос, который был в эксплуатации, следует хранить при температуре окружающего воздуха от +1 до +40 °С.

11 Показатели надежности

Срок службы насоса составляет 5 лет с момента ввода в эксплуатацию.

По истечении срока службы насоса потребителем принимается решение:

- о прекращении эксплуатации и утилизации;
- о направлении в ремонт (при необходимости) и продолжении эксплуатации.

Критерием предельного состояния является:

- отказ одной или нескольких составных частей насоса, которые не могут быть отремонтированы или заменены;
- увеличение затрат на ремонт и техническое обслуживание насоса, при котором дальнейшая эксплуатация становится экономически нецелесообразной.

12 Утилизация

Насос не должен быть утилизирован вместе с бытовыми отходами. Возможные способы утилизации необходимо узнать у местных коммунальных служб. При утилизации необходимо соблюдать все местные и государственные нормы. Упаковка насоса может быть повторно переработана.

13 Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправность	Причина	Способ устранения
Насос не включается Индикация не отображается	Отсутствует питание электродвигателя	Проверьте соединение с насосом и кабель питания на наличие повреждений
	Низкое напряжение сети	Проверьте напряжение сети. Установите стабилизатор напряжения
	Неисправен электродвигатель	Обратитесь в сервисный центр
	Неисправна цепь питания	Проверьте цепь питания и предохранительные устройства
Насос не работает Индикация отображается	Сработала защита насоса	При срабатывании защиты, на экране отобразится код ошибки. Выясните причину срабатывания защиты (см. п. 8.3 «Защитные функции»)
Насос работает, но не обеспечивает требуемых параметров Индикация отображается	Повреждено рабочее колесо	Обратитесь в сервисный центр
	Загрязнение насоса или фильтра	Удалите загрязнение
	Воздух в насосе	Удалите воздух из насоса
	Низкое напряжение сети	Установите стабилизатор напряжения
Шум в насосе Индикация отображается	Выбран неподходящий режим работы	Выберите режим, соответствующий условиям работы системы
	Воздух в насосе	Удалите воздух из насоса
	Низкое давление на входе	Увеличьте давление на входе
	Посторонние предметы внутри проточной части	Удалите посторонние предметы. Обратитесь в сервисный центр
Шум в системе Индикация отображается	Воздух в системе	Удалите воздух из системы
	Высокая производительность насоса	Установите меньшую скорость