TP, TPD, TPE, TPED, TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D

Циркуляционные насосы ин-лайн

50 Гц

be
think
innovate

GRUNDFOS

Содержание

1. Общие сведения 5
Введение . . . 5
Маркировка . . . 7

2. Диапазон рабочих характеристик 9
TPE2 и TPE3, PN 6/10/16 . . . 9
TPE2 D и TPE3 D, работа в сдвоенном режиме, PN 6/10/16 . . . 9
TP(D) и TPE(D), двухполюсные, PN 6/10/16 . . . 10
TP, двухполюсные, PN 25 . . . 11
TP(D) и TPE(D), четырехполюсные, PN 6/10/16 . . . 12
TP, четырехполюсные, PN 25 . . . 13
TP(D), шестиполюсные, PN 16 . . . 14

3. Модельный ряд 15
TP(D) и TPE(D), четырехполюсные, PN 6/10/16/25 . . . 18
TP(D), шестиполюсные, PN 16 . . . 20

4. Условия эксплуатации 21
Давление в системе и давление испытания . . . 21
Звуковое давление . . . 21
Температура окружающей среды . . . 21
Высота монтажа . . . 22

5. Перекачиваемые жидкости 24
Перекачиваемые жидкости . . . 24
Температура жидкости . . . 24
Список перекачиваемых жидкостей . . . 25
Рекомендуемое уплотнение вала для смеси воды/этиленгликоля . . . 27

6. Насосы TP Серия 100 и 200 28

7. Насосы TP Серия 300 30

8. Насосы TPE Серия 1000 33

9. Насосы TPE Серия 2000 36

10. Насосы TPE2 40

11. Насосы TPE3 44

12. Пользовательские интерфейсы насосов TPE от 0,12 до 22 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 18,5 кВт (4-полюсные) 48
Панель управления насосов TPE2 и TPE Серия 1000 от 0,12 до 11 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 7,5 кВт (4-полюсные) . . . 48
Панель управления насосов TPE Серия 1000 от 15 до 22 кВт (2-полюсные) и от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные) . . . 50
Панель управления насосов TPE Серия 2000 от 15 до 22 кВт (2-полюсные) и от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные) . . . 52
Расширенная панель управления насосов TPE3 и TPE Серия 2000 от 0,12 до 11 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 7,5 кВт (4-полюсные) . . . 53
Grundfos GO . . . 58
Описание функций . . . 62
Приоритет настроек . . . 99
Grundfos Eye . . . 100
Световые индикаторы и реле сигнализации . . . 101

13. Пользовательские интерфейсы насосов TPE от 30 до 55 кВт (2-полюсные) и от 22 до 55 кВт (4-полюсные) 104
Пользовательский интерфейс . . . 104
Эксплуатация/отображение данных . . . 104
Входы и выходы . . . 105
Принадлежности . . . 105
Режимы работы . . . 105
Режимы управления . . . 105
Установленные значения . . . 109
ПИД-регулятор . . . 112

Основной/резервный, основной/вспомогательный и каскадирование . . . 113
Защита от "сухого" хода . . . 115
Регулировки при пуске . . . 117
Плавное заполнение труб . . . 117
Эксплуатация . . . 118
Превышение предельных значений . . . 121
Цифровой и аналоговый входы/выходы . . . 122
Автоматический/ручной перезапуск после аварийной сигнализации . . . 124

14. Заводские настройки E-насосов 125

15. Обмен данными и управление 127
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D, TPE, TPED . . . 127

16. Регулирование частоты вращения в насосах TPE, TPED, TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 128
Уравнения подобия . . . 128

17. Управление насосами, соединёнными параллельно 129

18. Grundfos CUE 131
Насосы TP, подключённые к внешним преобразователям частоты Grundfos CUE . . . 131

19. Характеристики электродвигателя 132
Электродвигатели . . . 132
Данные электрооборудования, электродвигатели без преобразователя частоты . . . 133
Данные электрооборудования, электродвигатели с регулируемой частотой вращения . . . 136

20. Монтаж 138
Монтаж механической части . . . 138
Монтаж электрооборудования . . . 144

21. Электродвигатели со встроенными преобразователями частоты 145
Насосы TPE, TPE2 и TPE3 от 0,12 до 11 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 7,5 кВт (4-полюсные) . . . 145
Электродвигатели MGE от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные) и от 15 до 22 кВт (2-полюсные) . . . 151
Идентификация функционального модуля . . . 154

22. Электродвигатели Siemens со встроенными преобразователями частоты CUE 155
Технические данные . . . 155
Электрическое соединение . . . 157

23. ЭМС (электромагнитная совместимость) 165
Электромагнитная совместимость и правильный монтаж . . . 165

24. Фланцы насосов TP 167
Размеры фланцев . . . 167

25. Инструкции по расшифровке графиков рабочих характеристик 168
Условия снятия рабочих характеристик . . . 169

26. Диаграммы рабочих характеристик и технические данные 170
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D, PN 6, 10, 16 . . . 170
TP, TPD, TPE, TPED, 2-полюсные, PN 6, 10, 16, 25 . . . 182
TP, TPD, TPE, TPED, 4-полюсные, PN 6, 10, 16, 25 . . . 210
TP, TPD, TPE, TPED, 6-полюсные, PN 16 . . . 248

27. Минимальный индекс энергоэффективности 252
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D . . . 252
TP, TPD, TPE, TPED, 2-полюсные, PN 6, 10, 16 . . . 252
TP, TPD, TPE, TPED, 4-полюсные, PN 6, 10, 16 . . . 254
TP, TPD, 6-полюсные, PN 16 . . . 256
TP, PN 25 . . . 256

28. Принадлежности 257
Соединительные детали и клапаны, TP Серия 100 . . . 257
Ответные фланцы . . . 258

Плиты-основания 261
Глухие фланцы 264
Комплекты изоляции 264
Датчики 265
Потенциометр 270
Grundfos GO 270
Интерфейсные блоки передачи данных CIU 270
Модули передачи данных CIM 271
Антенны и батарея 271
Фильтр ЭМС 271
Принадлежности CUE 271

29. Минимальное давление на входе - NPSH 272
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 273
TP, TPD, TPE, TPED, 2-полюсные, PN 6, 10, 16, 25 274
TP, TPD, TPE, TPED, 4-полюсные, PN 6, 10, 16, 25 275
TP, TPD, 6-полюсные, PN 16 276

30. Опросный лист 277
Условия эксплуатации 277

31. Grundfos Product Center 279

1. Общие сведения

Введение

Насосы TP предназначены для следующих областей применения:

- системы централизованного теплоснабжения
- системы отопления
- системы кондиционирования воздуха
- системы централизованного холодоснабжения
- водоснабжение
- промышленные процессы
- промышленное охлаждение.

Выпускаются насосы со стандартными электродвигателями (TP и TPD) и с электродвигателями со встроенными преобразователями частоты (TPE, TPED, TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D).

Все насосы являются одноступенчатыми, моноблочными, центробежными насосами типа "ин-лайн" с торцевым уплотнением вала. Гидравлическая часть и электродвигатель отделены друг от друга, а их валы соединены муфтой.

Насосы TP без преобразователей частоты

Модельный ряд насосов TP разделяется на три следующие группы в соответствии с конструкцией: TP Серия 100, 200 и 300.

TP Серия 100 с резьбовым или фланцевым соединением

от Rp 1 (DN 25) до Rp 1 1/4 (DN 32) и двигателями мощностью от 0,12 до 0,25 кВт.

Дополнительную информацию смотрите на странице 28.

TP Серия 200 с фланцевым соединением

от DN 32 до DN 100 и двигателями мощностью от 0,12 до 2,2 кВт.

Дополнительную информацию смотрите на странице 28.

TP Серия 300 с фланцевым соединением

Доступны два исполнения:

- исполнение на 16 бар с фланцами от DN 32 до DN 350 и двигателями мощностью от 0,25 до 315 кВт
- исполнение на 25 бар с фланцами от DN 100 до DN 400 и двигателями мощностью от 5 до 630 кВт.

Дополнительную информацию смотрите на странице 30.

Насосы TPE, TPE2 и TPE3 с преобразователями частоты

Мы предлагаем частотно-регулируемые насосы TPE, основанные на конструкции насосов TP с применением подобных материалов:

- Насосы TPE Серия 1000
  без установленного на заводе датчика перепада давления.
- Насосы TPE Серия 2000
  с установленным датчиком перепада давления.
- Насосы TPE2
  без встроенного совмещенного датчика температуры и перепада давления.
- Насосы TPE3
  со встроенным совмещенным датчиком температуры и перепада давления.

Все насосы с двухполюсными электродвигателями мощностью до 11 кВт и четырехполюсными электродвигателями до 7,5 кВт оснащаются электродвигател5ями MGE с постоянными магнитами, энергоэффективностью класса IE5 согласно IEC 60034-30-2.

Насосы TPE Серия 1000

Двигатели оснащены встроенным преобразователем частоты.

При помощи внешнего сигнала (от датчика или контроллера) насосы позволяют реализовать любую конфигурацию и метод управления, будь то постоянное давление, температура или расход.

Дополнительную информацию смотрите на странице 33.

Насосы TPE Серия 2000

Насосы на заводе оснащаются датчиками перепада давления.

Насосы предварительно настроены на режим пропорционального регулирования давления.

Двигатели оснащены встроенным преобразователем частоты для непрерывной регулировки давления в соответствии с расходом.

Оборудование данного модельного ряда является готовым решением для быстрого монтажа и простой эксплуатации. Насосы, снабженные 2-полюсными двигателями мощностью менее 15 кВт и 4-полюсными двигателями менее 11 кВт, оснащаются цветными дисплеями для упрощенной и интуитивно понятной настройки насоса с полным доступом ко всем функциям.

TM05 8893 2813

Рис. 1 Пример дисплея на насосе TPE Серия 2000 с расширенной панелью управления

Дополнительную информацию смотрите на странице 36.

Насосы TPE2

Электродвигатели с постоянными магнитами оснащены встроенными преобразователями частоты, а гидравлические компоненты насоса были специально разработаны для достижения максимальной эффективности.

При помощи внешнего сигнала (от датчика или контроллера) насосы позволяют реализовать любую конфигурацию и метод управления, будь то постоянное давление, температура, расход или уровень. Дополнительную информацию смотрите на странице 40.

Насосы TPE3

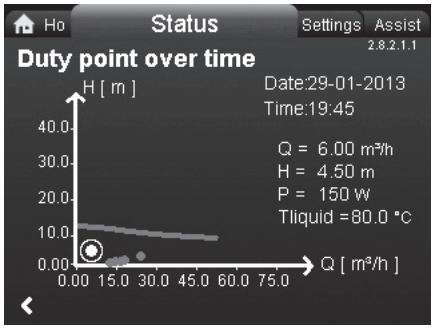


Рис. 2 Пример дисплея насосов TPE3

Насосы оснащены встроенным совмещенным датчиком температуры и перепада давления.

На заводе насосы предварительно настроены на режим $AUTO_{ADAPT}$.

Электродвигатели с постоянными магнитами оснащены встроенным преобразователем частоты для непрерывной регулировки давления в соответствии с расходом. Гидравлические компоненты насоса были специально разработаны для достижения максимальной эффективности.

Оборудование данного модельного ряда является готовым решением для быстрого монтажа и простой эксплуатации. Насосы оснащаются цветными дисплеями для упрощенной и интуитивно понятной настройки с полным доступом ко всем функциям. Насосы оснащены следующим расширенным функционалом:

- $AUTO_{ADAPT}$
- $FLOW_{ADAPT}$
- Автоматический ночной режим
- $FLOW_{LIMIT}$
- Счётчик тепловой энергии
- Оценка расхода
- Регулирование по пропорциональному давлению
- Регулирование по постоянному давлению
- Регулирование по постоянному перепаду температуры
- Регулирование по постоянной температуре.

Дополнительную информацию смотрите на странице 44.

Почему стоит выбрать насос TPE?

Насос с электронным регулированием частоты вращения обеспечивает:

- энергосбережение;
- удобство эксплуатации;
- возможность изменения рабочих характеристик и контроль производительности;
- дистанционное управление насосом.

Насосы TP во взрывозащищенном исполнении (ATEX)

Компания Grundfos предлагает насосы TP и TPD с сертификацией ATEX по запросу.

Смотрите *30. Опросный лист* на стр. 277.

Энергоэффективные электродвигатели класса IE3 и IE4

Насосы TP оснащаются высокопроизводительными электродвигателями.

Насосы TP, в основном, снабжены двигателями, которые соответствуют требованиям директивы Европейской комиссии о проектировании энергопотребляющей продукции (EuP) для класса энергоэффективности IE3.

Насосы также могут оборудоваться электродвигателями от 2,2 до 132 кВт, которые соответствуют требованиям директивы EuP для класса IE4. Более подробно см. в разделе *Электродвигатели*, стр. с 132 по 137.

Насосы с оптимальным энергопотреблением

Насосы TP обладают оптимизированным энергопотреблением и соответствуют требованиям директивы Европейской комиссии о проектировании энергопотребляющей продукции (EuP) (Постановление комиссии (EC) №547/2012), согласно которой большинство насосов классифицируются новым индексом энергоэффективности MEI. См. также стр. 252.

Насос TP с отдельным преобразователем частоты

По запросу насос TP может поставляться с отдельным преобразователем частоты Grundfos CUE или преобразователем частоты производства Danfoss. На заводе-изготовителе проводят испытания и настройку насоса вместе с преобразователем частоты.

Возможные типоразмеры: 30-55 кВт 2-полюсные и 22-55 кВт 4-полюсные.

Маркировка

Типовое обозначение насосов TP, TPD,TPE, TPED

Код	Пример	TP E D 65 -120 /2 S -A -F -A -BQQE -G D B
	Модельный ряд насоса	
	Насос с электронной регулировкой частоты вращения (Серия 1000, 2000)	
	Сдвоенный насос	
	Номинальный диаметр всасывающего и напорного патрубков, DN	
	Максимальный напор [дм]	
	Число полюсов	
	Код насоса и исполнения:	
[Пусто]	Насосы TPE Серия 1000 с двигателем MGE и без датчика	
S	Насосы TPE Серия 2000 с установленным на заводе датчиком перепада давления	
NC	Насосы TPE Серия 1000 с электродвигателем Siemens со встроенным CUE	
SC	Насосы TPE Серия 2000 со встроенным датчиком перепада давления и электродвигателем Siemens со встроенным CUE	
	Код исполнения насоса. Допускается сочетание кодов:	
A	Базовое исполнение	
A3	Фланец PN 25	
B	Электродвигатель увеличенной мощности	
E	Взрывозащищенное исполнение по ATEX (в случае если насос прошел сертификацию ATEX, второй символ кода исполнения насоса - буква E).	
I	Фланец PN 6	
X	Специальное исполнение	
	Код трубного соединения:	
F	Фланец DIN	
O	Резьба	
	Код материала:	
A	Базовое исполнение	
I	Корпус насоса и опора электродвигателя из нержавеющей стали 1.4308	
Z	Корпус насоса и опора электродвигателя из бронзы	
B	Рабочее колесо из бронзы	
S	Рабочее колесо из нержавеющей стали 1.4408	
O	Корпус насоса из чугуна с шаровидным графитом, рабочее колесо из чугуна	
Y	Корпус насоса из чугуна с шаровидным графитом, рабочее колесо из бронзы	
Q	Корпус насоса из чугуна с шаровидным графитом, рабочее колесо из нержавеющей стали 1.4408	
	Код уплотнения вала, включая пластиковые и резиновые компоненты насоса, кроме щелевого уплотнения. Смотрите *Кодовое обозначение уплотнения вала* на стр. 8.	
	Код номинальной мощности двигателя [кВт]. Смотрите *Кодовое обозначение номинальной мощности электродвигателя* на стр. 8.	
	Код фазы и напряжения [В]. Смотрите *Кодовое обозначение фазы и напряжения* на стр. 8.	
	Код частоты вращения [об/мин]. Смотрите *Кодовое обозначение частоты вращения* на стр. 8.	

Типовое обозначение насосов TPE2, TPE3

Код	Пример	TPE3 D 65 -120 S -A -F -A -BQQE -F A B
	Модельный ряд насосов, насос с электронным управлением	
TPE2	Без встроенного датчика	
TPE3	Со встроенным комбинированным датчиком температуры и перепада давления	
	Сдвоенный насос	
	Номинальный диаметр всасывающего и напорного патрубков, DN	
	Максимальный напор [дм]	
S	Со встроенным комбинированным датчиком температуры и перепада давления	
N	Без встроенного датчика	
	Код исполнения насоса:	
A	Базовое исполнение	
I	Фланец PN 6	
X	Специальное исполнение	
	Код трубного соединения:	
F	Фланец DIN	
	Код материала:	
A	Базовое исполнение	
I	Корпус насоса и опора электродвигателя из нержавеющей стали 1.4308	
	Код уплотнения вала, включая пластиковые и резиновые компоненты насоса, кроме щелевого уплотнения. Смотрите *Кодовое обозначение уплотнения вала* на стр. 8.	
	Код номинальной мощности двигателя [кВт]. Смотрите *Кодовое обозначение номинальной мощности электродвигателя* на стр. 8.	
	Код фазы и напряжения [В]. Смотрите *Кодовое обозначение фазы и напряжения* на стр. 8.	
	Код частоты вращения [об/мин]. Смотрите *Кодовое обозначение частоты вращения* на стр. 8.	

Кодовое обозначение уплотнения вала

Код	Пример	B	Q	Q	E
	Обозначение типа уплотнения Grundfos				
A	Кольцевое уплотнение с фиксированной оправкой				
B	Резиновое сильфонное уплотнение				
D	Сбалансированное кольцевое уплотнение				
G	Сильфонное уплотнение с уменьшенной площадью контактной поверхности				
R	Кольцевое уплотнение с уменьшенной площадью контактной поверхности				
	Материал поверхности подвижной части уплотнения				
A	Графит, заполненный сурьмой				
B	Графит, пропитанный синтетической смолой				
Q	Карбид кремния				
	Материал неподвижной части				
B	Графит, пропитанный синтетической смолой				
Q	Карбид кремния				
U	Карбид вольфрама				
	Материал вторичного уплотнения				
E	EPDM				
P	NBR				
V	FKM				
F	FXM				

Кодовое обозначение номинальной мощности электродвигателя

Код	Описание
A	0,12 кВт
B	0,18 кВт
C	0,25 кВт
D	0,37 кВт
E	0,55 кВт
F	0,75 кВт
G	1,1 кВт
H	1,5 кВт
I	2,2 кВт
J	3,0 кВт
K	4,0 кВт
L	5,5 кВт
M	7,5 кВт
N	11 кВт
O	15 кВт
P	18,5 кВт
Q	22 кВт
R	30 кВт
S	37 кВт
T	45 кВт
U	55 кВт
V	75 кВт
W	90 кВт
1	110 кВт
2	132 кВт
3	160 кВт
4	200 кВт
5	250 кВт
6	315 кВт
7	355 кВт
8	400 кВт
9	500 кВт
X	Электродвигатель отсутствует или не описан выше

Кодовое обозначение фазы и напряжения

Код	Описание
A	1 x 200-240 В
B	3 x 200-240 В
C	3 x 440-480 В
D	3 x 380-500 В
X	Электродвигатель отсутствует или не описан выше

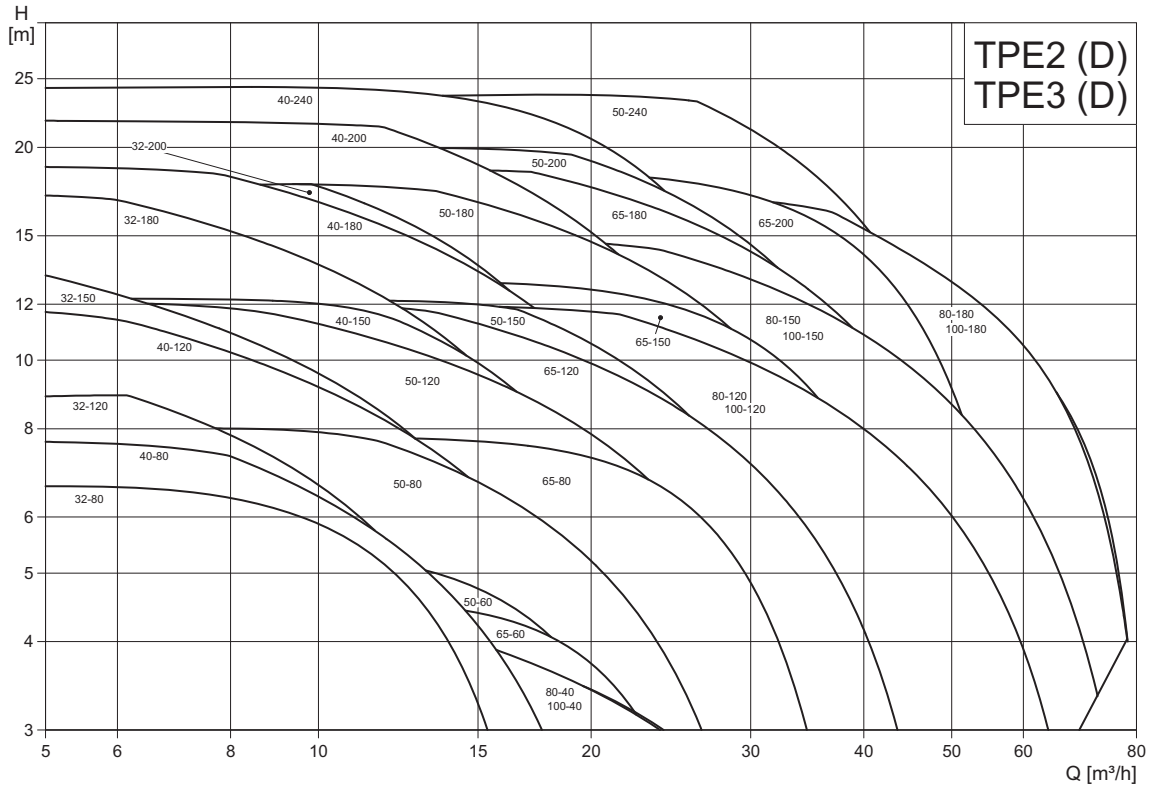
Кодовое обозначение частоты вращения

Код	Описание
A	1450-2000 об/мин
B	2900-4000 об/мин
C	4000-5900 об/мин
1	2-полюсные, 50 Гц
2	2-полюсные, 60 Гц
3	4-полюсные, 50 Гц
4	4-полюсные, 60 Гц
5	6-полюсные, 50 Гц

2. Диапазон рабочих характеристик

TPE2 и TPE3, PN 6/10/16

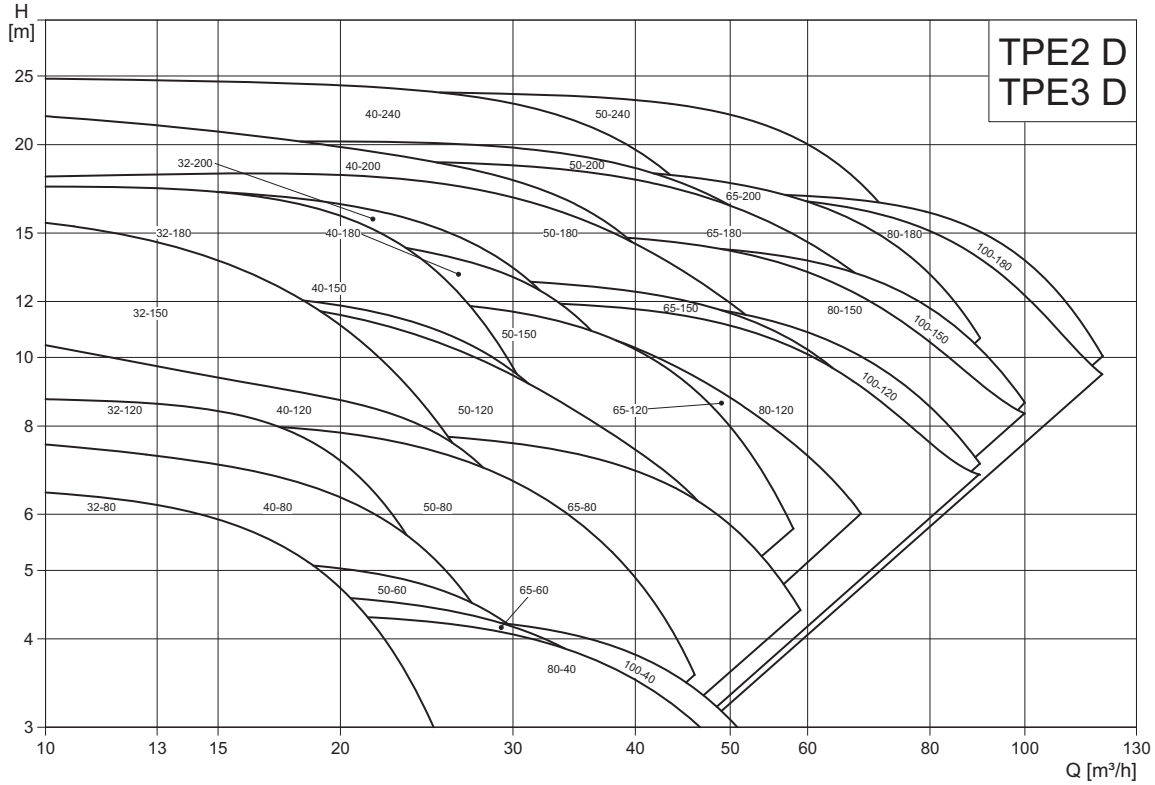
Диаграммы рабочих характеристик насоса приведены на стр. 170.



TM05 8177 4914

TPE2 D и TPE3 D, работа в сдвоенном режиме, PN 6/10/16

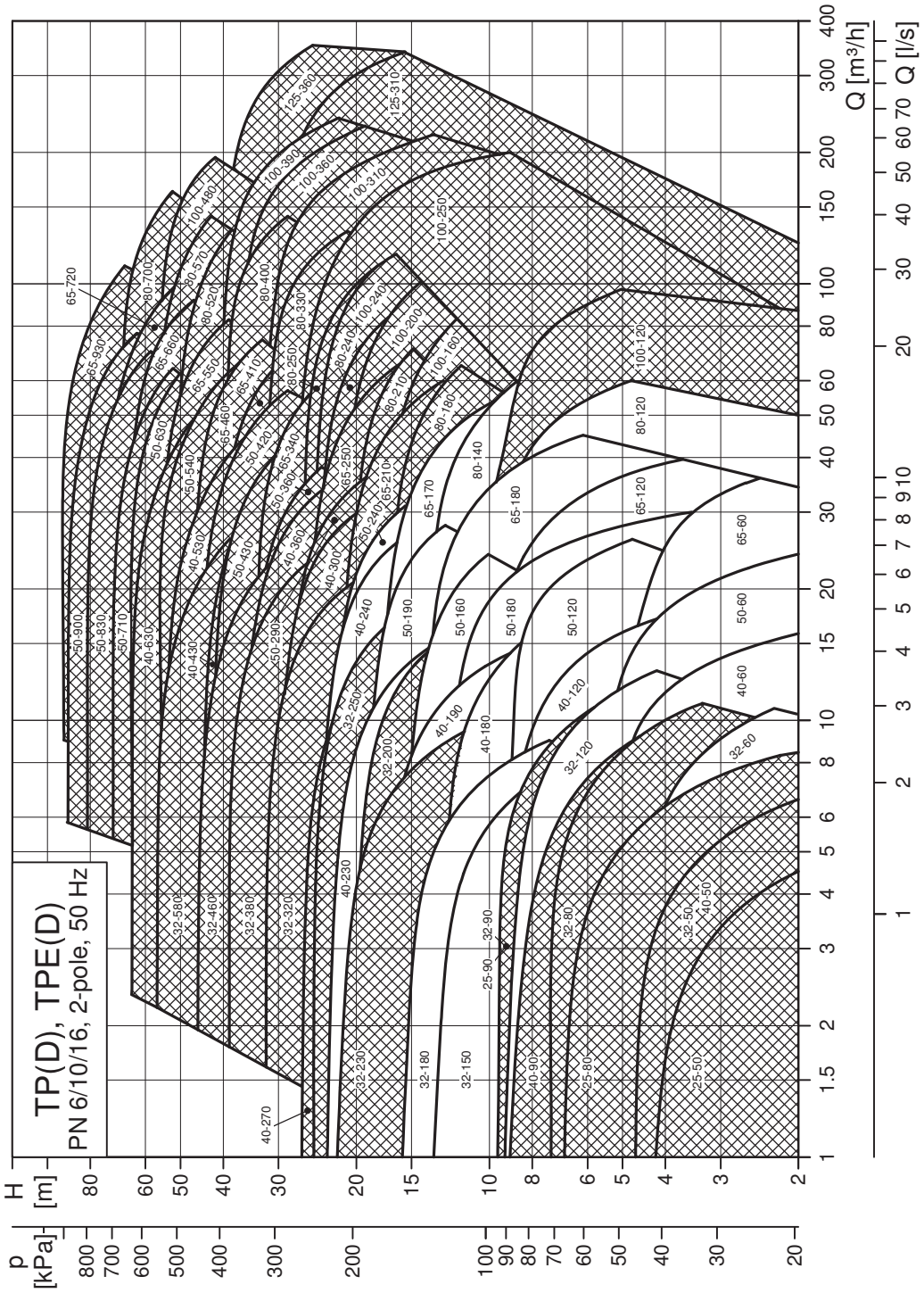
Диаграммы рабочих характеристик насоса приведены на стр. 170.



TM05 8198 4914

TP(D) и TPE(D), двухполюсные, PN 6/10/16

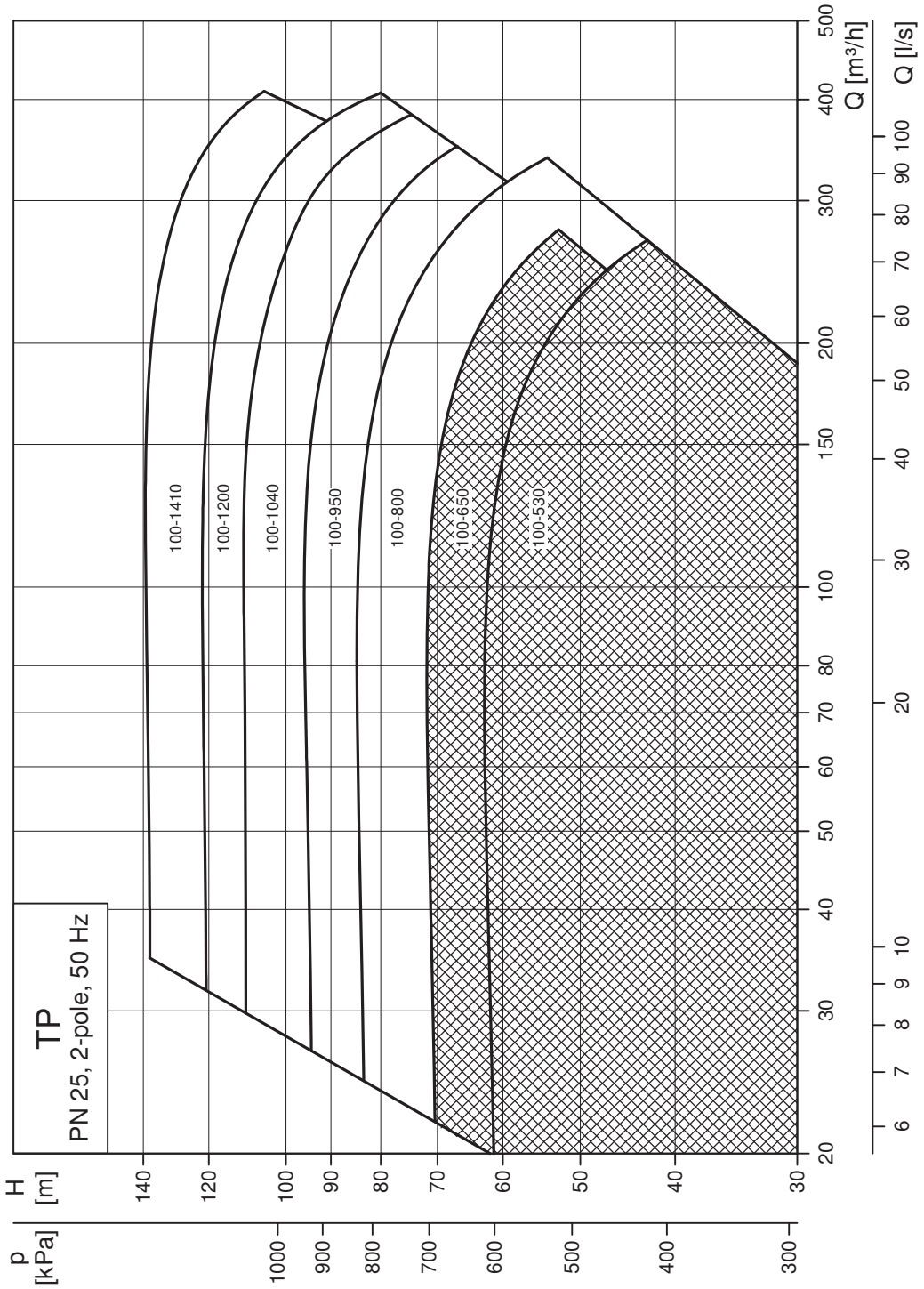
Диаграммы рабочих характеристик насоса приведены на стр. 182.



Примечание: Все кривые QH относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию о параметрах кривых см. на стр. 169. На заштрихованном участке показан диапазон производительности насосов TPE.

TP, двухполюсные, PN 25

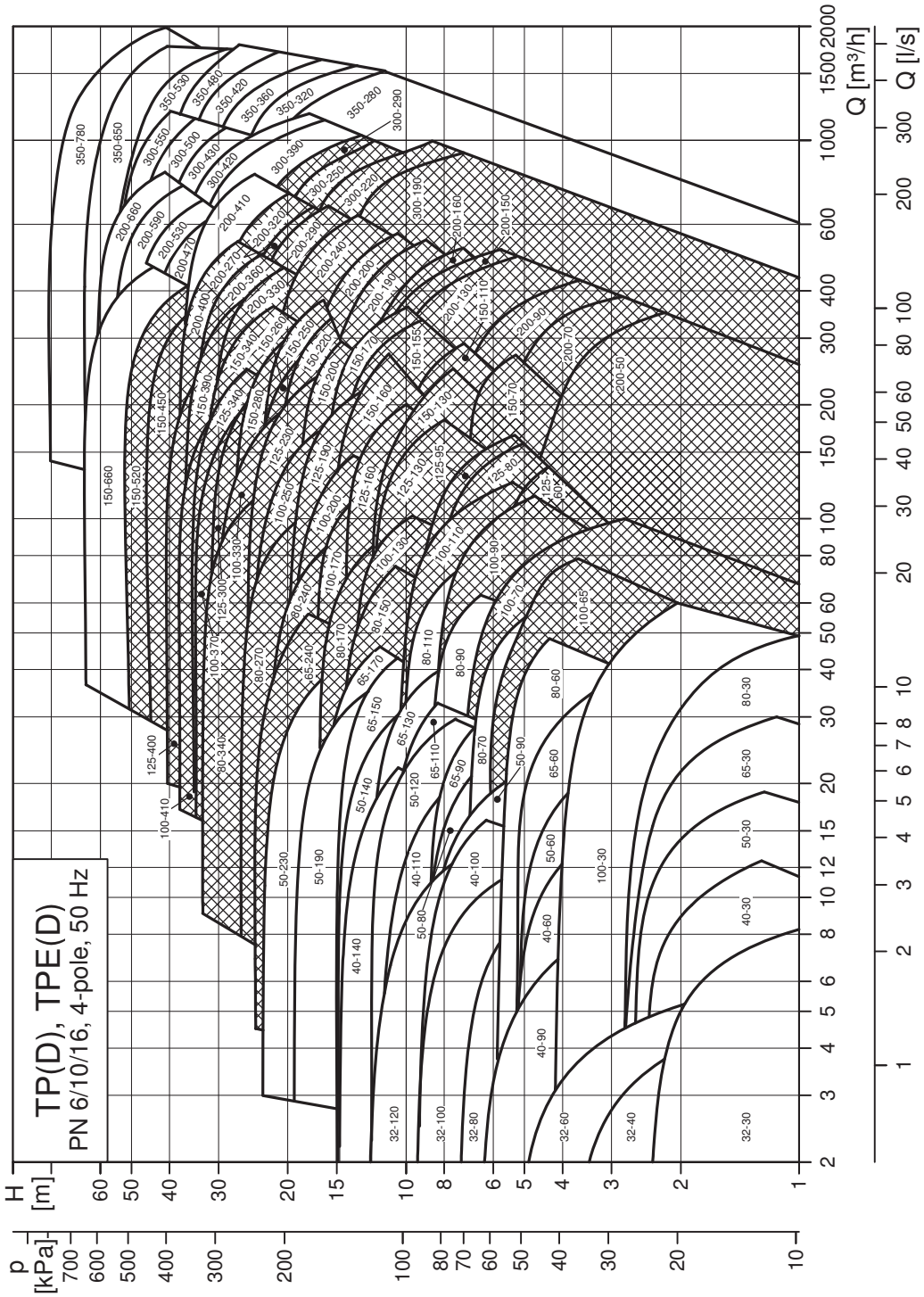
Диаграммы рабочих характеристик насоса смотрите на стр. 206.



Примечание: Все кривые QH относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию о параметрах кривых см. на стр. 169.

TP(D) и TPE(D), четырехполюсные, PN 6/10/16

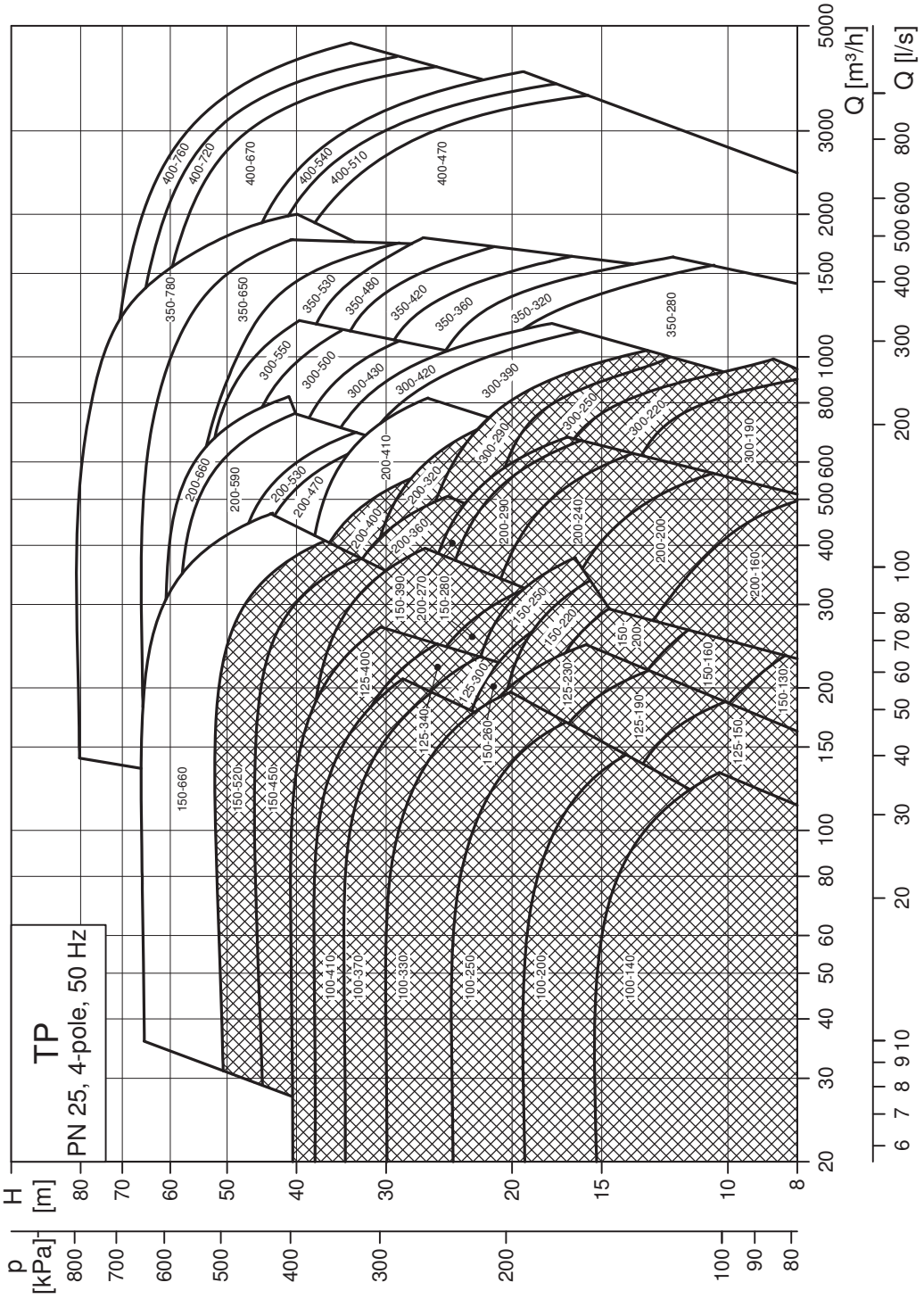
Диаграммы рабочих характеристик насоса смотрите на стр. 210.



Примечание: Все кривые QH относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию о параметрах кривых см. на стр. 169.
На заштрихованном участке показан диапазон производительности насосов TPE.

TP, четырехполюсные, PN 25

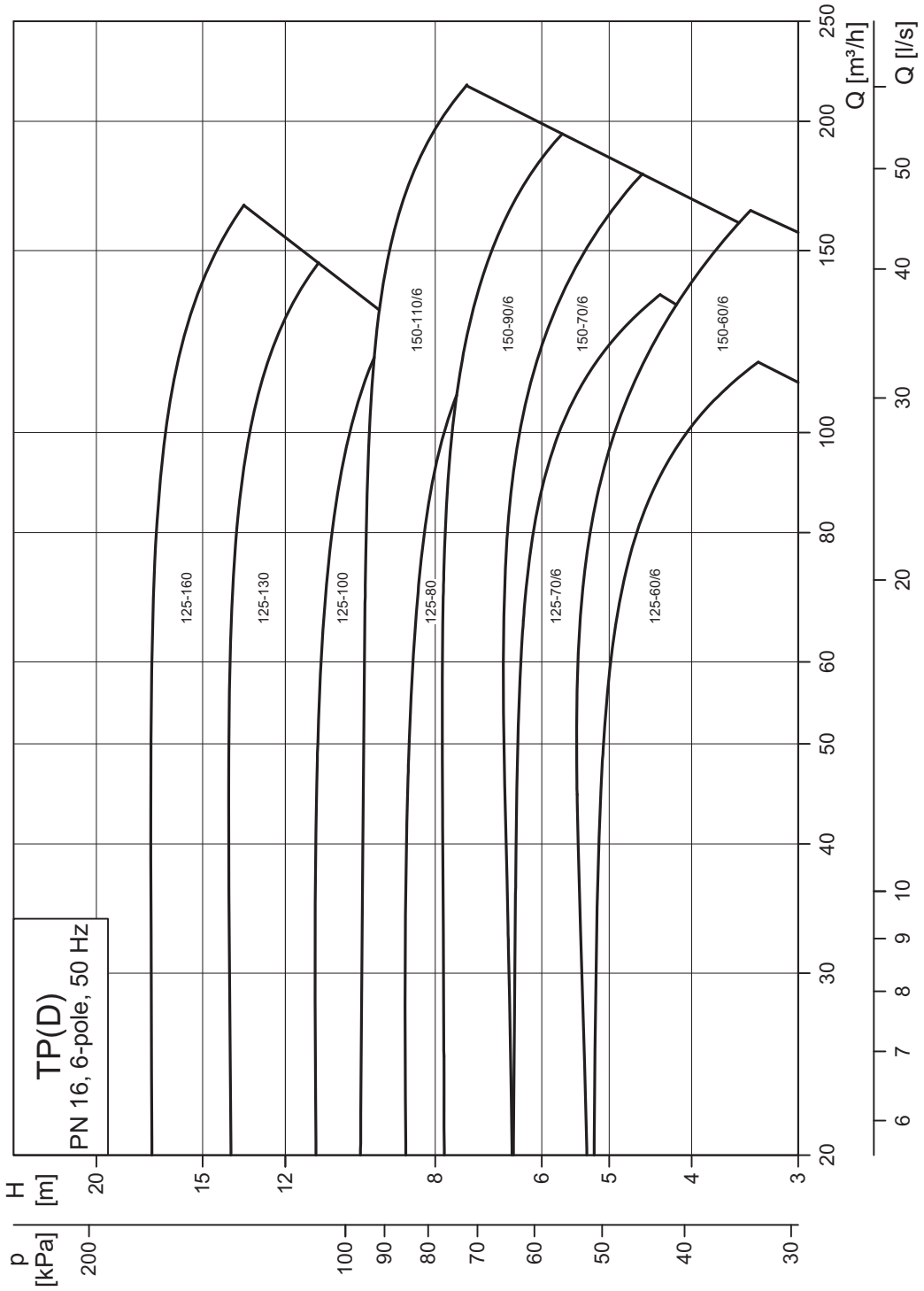
Диаграммы рабочих характеристик насоса смотрите на стр. 210.



Примечание: Все кривые QH относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию о параметрах кривых см. на стр. 169.

TP(D), шестиполюсные, PN 16

Диаграммы рабочих характеристик насоса приведены на стр. 248.



Примечание: Все кривые QH относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию о параметрах кривых см. на стр. 169.

3. Модельный ряд

TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D

Тип насоса	Исполнение		Уплотнение вала				Номинальное давление				Материалы			Частотно-регулируемый электродвигатель	
											Корпус насоса		Рабочее колесо	Напряжение [В]	
	TPE2, TPE2 D	TPE3, TPE3 D	BQBE	BAQE	BQQE	DBUE	PN 6/10	PN 6	PN 10	PN 16	Чугун EN-GJL-250	Нержавеющая сталь [1]	Композит PES-GF30	1 x 200-240 В P2 [кВт]	3 x 380-500 В P2 [кВт]
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 32-80	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,25	0,25
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 32-120	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,25	0,25
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 32-150	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,37	0,37
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 32-180	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,55	0,55
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 32-200	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,75	0,75
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 40-80	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,25	0,25
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 40-120	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,37	0,37
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 40-150	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,55	0,55
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 40-180	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,75	0,75
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 40-200	●	●	●		●		●			●	●	●	●	1,1	1,1
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 40-240	●	●	●		●		●			●	●	●	●	1,5	1,5
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 50-60	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,37	0,37
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 50-80	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,37	0,37
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 50-120	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,55	0,55
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 50-150	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,75	0,75
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 50-180	●	●	●		●		●			●	●	●	●	1,1	1,1
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 50-200	●	●	●		●		●			●	●	●	●	1,5	1,5
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 50-240	●	●	●		●		●			●	●	●	●		2,2
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 65-60	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,37	0,37
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 65-80	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,55	0,55
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 65-120	●	●	●		●		●			●	●	●	●	0,75	0,75
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 65-150	●	●	●		●		●			●	●	●	●	1,1	1,1
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 65-180	●	●	●		●		●			●	●	●	●	1,5	1,5
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 65-200	●	●	●		●		●			●	●	●	●		2,2
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 80-40	●	●	●		●			●	●	●	●		●	0,25	0,25
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 80-120	●	●	●		●			●	●	●	●		●	1,1	1,1
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 80-150	●	●	●		●			●	●	●	●		●	1,5	1,5
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 80-180	●	●	●		●			●	●	●	●		●		2,2
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D 100-40	●	●	●		●			●	●	●	●		●	0,25	0,25
TPE2, TPE2 D, TPE3 TPE3 D100-120	●	●	●		●			●	●	●	●		●	1,1	1,1
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-150	●	●	●		●			●	●	●	●		●	1,5	1,5
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-180	●	●	●		●			●	●	●	●		●		2,2

[1] Модели из нержавеющей стали поставляются только как одинарные с объединенным фланцем PN 6/10/16.

TP(D) и TPE(D), двухполюсные, PN 6/10/16/25

Тип насоса	TPE Серия 1000	TPE Серия 2000	Исполнение			Уплотнение вала					Номинальное давление				Материалы										Электродвигатель без преобразователя частоты			Частотно-регулируемый электродвигатель		
															Корпус насоса						Рабочее колесо				Напряжение [В]			Напряжение [В]		
			TP Серия 100	TP Серия 200	TP Серия 300	BQBE	BAQE	BQQE	DQQE	DAQF	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	Чугун EN-GJL-150	Чугун EN-GJL-200	Чугун EN-GJL-250	Высокопрочный чугун EN-GJS-400-18-LT	Бронза[1]	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Чугун	Композит	Бронза	1 x 220-230 В (Δ)/ 240 В (Y)	3 x 220-240 В (Δ)/ 380-415 В (Y)	3 x 380-415 В (Δ)/ 660-690 В (Y)[2]	1 x 200-240 В	3 x 380-480 В	3 x 380-420 В
																									P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]
TP 25-50/2	●		●			●		●				●			●					●			●		0,12	0,12		0,12		
TP 25-80/2	●		●			●		●				●			●					●			●		0,18	0,18		0,18		
TP 25-90/2	●		●			●		●				●				●							●		0,37	0,37		0,37		
TP 32-50/2	●		●			●		●				●			●					●			●		0,12	0,12		0,12		
TP 32-80/2	●		●			●		●				●			●					●			●		0,25	0,25		0,25		
TP 32-90/2	●		●			●		●				●				●				●			●		0,37	0,37		0,37		
TP, TPD 32-60/2				●		●		●			●	●					●		●		●				0,25	0,25				
TP, TPD 32-120/2				●		●		●			●	●					●		●		●				0,37	0,37				
TP, TPD 32-150/2				●		●		●			●	●					●		●		●				0,37	0,37				
TP, TPD 32-180/2				●		●		●			●	●					●		●		●				0,55	0,55				
TP, TPD 32-230/2	●	●		●		●		●			●	●					●		●		●				0,75	0,75		0,75	0,75	
TP, TPD 32-200/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●	1,1	1,1		1,1	1,1	
TP, TPD 32-250/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●	1,5	1,5		1,5	1,5	
TP, TPD 32-320/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		2,2	2,2		2,2	
TP, TPD 32-380/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		3,0	3,0		3,0	
TP, TPD 32-460/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		4,0	4,0		4,0	
TP, TPD 32-580/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		5,5	5,5		5,5	
TP 40-50/2	●		●			●		●			●	●				●				●			●		0,12	0,12		0,12		
TP, TPD 40-60/2				●		●		●			●	●					●		●		●				0,25	0,25				
TP 40-80/2	●		●			●		●			●	●				●				●			●		0,25	0,25		0,25		
TP 40-90/2	●		●			●		●			●	●				●							●		0,37	0,37		0,37		
TP, TPD 40-120/2				●		●		●			●	●					●		●		●				0,37	0,37				
TP 40-180/2				●		●		●			●	●					●		●		●				0,55	0,55				
TP, TPD 40-190/2				●		●		●					●				●		●		●				0,75	0,75				
TP, TPD 40-230/2				●		●		●					●				●		●		●				1,1	1,1				
TP, TPD 40-270/2	●	●		●		●		●					●				●		●		●				1,5	1,5		1,5	1,5	
TP, TPD 40-240/2					●		●	●					●				●					●		●		2,2	2,2			
TP, TPD 40-300/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		3,0	3,0		3,0	
TP, TPD 40-360/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		4,0	4,0		4,0	
TP, TPD 40-430/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		5,5	5,5		5,5	
TP, TPD 40-530/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		7,5	7,5		7,5	
TP, TPD 40-630/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		11,0	11,0		11,0	
TP, TPD 50-60/2				●		●		●			●	●					●		●		●				0,37	0,37				
TP, TPD 50-120/2				●		●		●			●	●					●		●		●				0,75	0,75				
TP, TPD 50-180/2				●		●		●			●	●					●		●		●				0,75	0,75				
TP, TPD 50-160/2					●		●	●					●				●					●		●	1,1	1,1				
TP, TPD 50-190/2					●		●	●					●				●					●		●	1,5	1,5				
TP, TPD 50-240/2					●		●	●					●				●					●		●		2,2	2,2			
TP, TPD 50-290/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		3,0	3,0		3,0	
TP, TPD 50-360/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		4,0	4,0		4,0	
TP, TPD 50-430/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		5,5	5,5		5,5	
TP, TPD 50-420/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		7,5	7,5		7,5	
TP, TPD 50-540/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		11,0	11,0		11,0	
TP, TPD 50-630/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		15,0	15,0		15,0	
TP, TPD 50-710/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		15,0	15,0		15,0	
TP, TPD 50-830/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		18,5	18,5		18,5	
TP, TPD 50-900/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		22,0	22,0		22,0	
TP, TPD 65-60/2				●		●		●			●	●					●		●		●				0,55	0,55				
TP, TPD 65-120/2				●		●		●			●	●					●		●		●				1,1	1,1				
TP, TPD 65-180/2				●		●		●			●	●					●		●		●				1,5	1,5				
TP, TPD 65-170/2					●		●	●					●				●					●		●		2,2	2,2			
TP, TPD 65-210/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		3,0	3,0		3,0	
TP, TPD 65-250/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		4,0	4,0		4,0	
TP, TPD 65-340/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		5,5	5,5		5,5	
TP, TPD 65-410/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		7,5	7,5		7,5	

Тип насоса	TPE Серия 1000	TPE Серия 2000	Исполнение			Уплотнение вала					Номинальное давление				Материалы									Электродвигатель без преобразователя частоты			Частотно-регулируемый электродвигатель		
															Корпус насоса						Рабочее колесо				Напряжение [В]			Напряжение [В]		
			TP Серия 100	TP Серия 200	TP Серия 300	BQBE	BAQE	BQQE	DQQE	DAQF	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	Чугун EN-GJL-150	Чугун EN-GJL-200	Чугун EN-GJL-250	Высокопрочный чугун EN-GJS-400-18-LT	Бронза[1]	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Чугун	Композит	Бронза	1 x 220-230 В (Δ)/ 240 В (Y)	3 x 220-240 В (Δ)/ 380-415 В (Y)	3 x 380-415 В (Δ)/ 660-690 В (Y)[2]	1 x 200-240 В	3 x 380-480 В	3 x 380-420 В
																									P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]
TP, TPD 65-460/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		11,0	11,0		11,0	
TP, TPD 65-550/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		15,0	15,0		15,0	
TP, TPD 65-660/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		18,5	18,5		18,5	
TP, TPD 65-720/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		22,0	22,0		22,0	
TP, TPD 65-930/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		30,0	30,0			30,0
TP, TPD 80-120/2				●		●		●			●	●					●		●		●				1,5	1,5				
TP, TPD 80-140/2					●		●	●					●				●					●		●		2,2	2,2			
TP, TPD 80-180/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		3,0	3,0		3,0	
TP, TPD 80-210/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		4,0	4,0		4,0	
TP, TPD 80-240/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		5,5	5,5		5,5	
TP, TPD 80-250/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		7,5	7,5		7,5	
TP, TPD 80-330/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		11,0	11,0		11,0	
TP, TPD 80-400/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		15,0	15,0		15,0	
TP, TPD 80-520/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		18,5	18,5		18,5	
TP, TPD 80-570/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		22,0	22,0		22,0	
TP, TPD 80-700/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		30,0	30,0			30,0
TP, TPD 100-120/2	●	●		●		●		●			●	●					●		●		●					2,2	2,2		2,2	
TP, TPD 100-160/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		4,0	4,0		4,0	
TP, TPD 100-200/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		5,5	5,5		5,5	
TP, TPD 100-240/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		7,5	7,5		7,5	
TP, TPD 100-250/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		11,0	11,0		11,0	
TP, TPD 100-310/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		15,0	15,0		15,0	
TP, TPD 100-360/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		18,5	18,5		18,5	
TP, TPD 100-390/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		22,0	22,0		22,0	
TP, TPD 100-480/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		30,0	30,0			30,0
TP 100-530/2	●	●			●				●	●				●				●				●		●			45,0			45,0
TP 100-650/2	●	●			●				●	●				●				●				●		●			55,0			55,0
TP 100-800/2					●				●	●				●				●				●		●			75,0			
TP 100-950/2					●				●	●				●				●				●		●			90,0			
TP 100-1040/2					●				●	●				●				●				●		●			110,0			
TP 100-1200/2					●				●	●				●				●				●		●			132,0			
TP 100-1410/2					●				●	●				●				●				●		●			160,0			
TP 125-310/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		22,0	22,0		22,0	
TP 125-360/2	●	●			●		●	●					●				●					●		●		30,0	30,0			30,0

● Стандарт.

1) Из бронзы изготавливаются только одинарные насосы.

2) Двухполюсные двигатели мощностью свыше 5,5 кВт можно подключать по схеме 3 x 660-690 В (Y). Подключение по такой схеме двигателей с меньшей мощностью невозможно.

TP(D) и TPE(D), четырехполюсные, PN 6/10/16/25

Тип насоса	TPE Серия 1000	TPE Серия 2000	Исполнение			Уплотнение вала						Номинальное давление				Материалы							Электродвигатель без преобразователя частоты			Частотно-регулируемый электродвигатель		
																Корпус насоса			Рабочее колесо				Напряжение [В]			Напряжение [В]		
			TP Серия 100	TP Серия 200	TP Серия 300	BQBE	BAQE	BQQE	DBUE	DQQE	DAQF	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	Чугун EN-GJL-250	Высокопрочный чугун EN-GJS-400-18-LT	Бронза[1)]	Нержавеющая сталь	Чугун	Высокопрочный чугун EN-GJS-400-15	Бронза	1 x 220-230 В (Δ)/ 240 В (Y)	3 x 220-240 В (Δ)/ 380-415 В (Y)	3 x 380-415 В (Δ)/ 660-690 В (Y)[2)]	1 x 200-240 В	3 x 380-480 В	3 x 380-420 В
																							P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]
TP, TPD 32-30/4				•		•		•				•	•			•		•	•				0,12	0,12				
TP, TPD 32-40/4				•		•		•				•	•			•		•	•				0,25	0,25				
TP, TPD 32-60/4				•		•		•				•	•			•		•	•				0,25	0,25				
TP, TPD 32-80/4					•		•	•						•		•				•		•	0,25	0,25				
TP, TPD 32-100/4					•		•	•						•		•				•		•	0,37	0,37				
TP, TPD 32-120/4					•		•	•						•		•				•		•	0,55	0,55				
TP, TPD 40-30/4				•		•		•				•	•			•		•	•				0,12	0,12				
TP 40-60/4				•		•		•				•	•			•		•	•				0,25	0,25				
TP, TPD 40-90/4				•		•		•						•		•		•	•				0,25	0,25				
TP, TPD 40-100/4					•		•	•						•		•				•		•	0,55	0,55				
TP, TPD 40-110/4					•		•	•						•		•				•		•	0,75	0,75				
TP, TPD 40-140/4					•		•	•						•		•				•		•	1,1	1,1				
TP, TPD 50-30/4				•		•		•				•	•			•		•	•				0,25	0,25				
TP, TPD 50-60/4				•		•		•				•	•			•		•	•				0,37	0,37				
TP, TPD 50-90/4					•		•	•						•		•				•		•	0,55	0,55				
TP, TPD 50-80/4					•		•	•						•		•				•		•	0,75	0,75				
TP, TPD 50-120/4					•		•	•						•		•				•		•	1,1	1,1				
TP, TPD 50-140/4					•		•	•						•		•				•		•	1,5	1,5				
TP, TPD 50-190/4					•		•	•						•		•				•		•		2,2	2,2			
TP, TPD 50-230/4					•		•	•						•		•				•		•		3,0	3,0			
TP, TPD 65-30/4				•		•		•				•	•			•		•	•				0,25	0,25				
TP, TPD 65-60/4				•		•		•				•	•			•		•	•				0,55	0,55				
TP, TPD 65-90/4					•		•	•						•		•				•		•	0,75	0,75				
TP, TPD 65-110/4					•		•	•						•		•				•		•	1,1	1,1				
TP, TPD 65-130/4					•		•	•						•		•				•		•	1,5	1,5				
TP, TPD 65-150/4					•		•	•						•		•				•		•		2,2	2,2			
TP, TPD 65-170/4					•		•	•						•		•				•		•		3,0	3,0			
TP, TPD 65-240/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		4,0	4,0		4,0	
TP, TPD 80-30/4				•		•		•				•	•			•		•	•				0,37	0,37				
TP, TPD 80-60/4				•		•		•				•	•			•		•	•				0,75	0,75				
TP, TPD 80-70/4					•		•	•						•		•				•		•	1,1	1,1				
TP, TPD 80-90/4					•		•	•						•		•				•		•	1,5	1,5				
TP, TPD 80-110/4					•		•	•						•		•				•		•		2,2	2,2			
TP, TPD 80-150/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		3,0	3,0		3,0	
TP, TPD 80-170/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		4,0	4,0		4,0	
TP, TPD 80-240/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		5,5	5,5		5,5	
TP, TPD 80-270/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		7,5	7,5		7,5	
TP, TPD 80-340/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		11,0	11,0		11,0	
TP, TPD 100-30/4				•		•		•				•	•			•		•	•				0,55	0,55				
TP, TPD 100-65/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•	1,1	1,1			1,1	
TP, TPD 100-70/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•	1,5	1,5			1,5	
TP, TPD 100-90/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		2,2	2,2		2,2	
TP, TPD 100-110/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		3,0	3,0		3,0	
TP, TPD 100-130/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		4,0	4,0		4,0	
TP, TPD 100-170/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		5,5	5,5		5,5	
TP 100-140/4	•				•					•	•				•		•			•		•		5,5	5,5		5,5	
TP, TPD 100-200/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		7,5	7,5		7,5	
TP, TPD 100-250/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		11,0	11,0		11,0	
TP, TPD 100-330/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		15,0	15,0		15,0	
TP, TPD 100-370/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		18,5	18,5		18,5	
TP, TPD 100-410/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		22,0	22,0			22,0
TP 125-60/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		2,2	2,2		2,2	
TP 125-80/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		3,0	3,0		3,0	
TP 125-95/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		4,0	4,0		4,0	
TP, TPD 125-110/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		4,0	4,0		4,0	

Тип насоса	TPE Серия 1000	TPE Серия 2000	Исполнение			Уплотнение вала						Номинальное давление				Материалы							Электродвигатель без преобразователя частоты			Частотно-регулируемый электродвигатель		
																Корпус насоса			Рабочее колесо				Напряжение [В]			Напряжение [В]		
			TP Серия 100	TP Серия 200	TP Серия 300	BQBE	BAQE	BQQE	DBUE	DQQE	DAQF	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	Чугун EN-GJL-250	Высокопрочный чугун EN-GJS-400-18-LT	Бронза[1]	Нержавеющая сталь	Чугун	Высокопрочный чугун EN-GJS-400-15	Бронза	1 x 220-230 В (Δ)/ 240 В (Y)	3 x 220-240 В (Δ)/ 380-415 В (Y)	3 x 380-415 В (Δ)/ 660-690 В (Y)[2]	1 x 200-240 В	3 x 380-480 В	3 x 380-420 В
																							P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]
TP, TPD 125-130/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		5,5	5,5		5,5	
TP, TPD 125-160/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		7,5	7,5		7,5	
TP 125-150/4	•				•					•	•				•		•			•		•		7,5	7,5		7,5	
TP, TPD 125-190/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		11,0	11,0		11,0	
TP, TPD 125-230/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		15,0	15,0		15,0	
TP, TPD 125-300/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		18,5	18,5		18,5	
TP, TPD 125-340/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		22,0	22,0			22,0
TP, TPD 125-400/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		30,0	30,0			30,0
TP 150-70/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		5,5	5,5		5,5	
TP 150-110/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		7,5	7,5		7,5	
TP 150-155/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		11,0	11,0		11,0	
TP 150-170/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		15,0	15,0		15,0	
TP, TPD 150-130/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		7,5	7,5		7,5	
TP, TPD 150-160/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		11,0	11,0		11,0	
TP, TPD 150-200/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		15,0	15,0		15,0	
TP, TPD 150-220/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		18,5	18,5		18,5	
TP, TPD 150-250/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		22,0	22,0			22,0
TP 150-260/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		18,5	18,5		18,5	
TP 150-280/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		22,0	22,0			22,0
TP 150-340/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		30,0	30,0			30,0
TP 150-390/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			37,0			37,0
TP 150-450/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		45,0	45,0			45,0
TP 150-520/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		55,0	55,0			55,0
TP 150-660/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		75,0	75,0			
TP 200-50/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		4,0	4,0		4,0	
TP 200-70/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		5,5	5,5		5,5	
TP 200-90/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		7,5	7,5		7,5	
TP 200-130/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		11,0	11,0		11,0	
TP 200-150/4	•	•			•		•	•						•		•				•		•		15,0	15,0		15,0	
TP 200-160/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		15,0	15,0		15,0	
TP 200-190/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		18,5	18,5		18,5	
TP 200-200/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		22,0	22,0			22,0
TP 200-240/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		30,0	30,0			30,0
TP 200-270/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			45,0			37,0
TP 200-290/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			37,0			37,0
TP 200-320/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			55,0			55,0
TP 200-330/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			37,0			37,0
TP 200-360/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			45,0			45,0
TP 200-400/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			55,0			55,0
TP 200-410/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			75,0			
TP 200-470/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			75,0			
TP 200-530/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			90,0			
TP 200-590/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			110			
TP 200-660/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			132			
TP 300-190/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•		30,0	30,0			30,0
TP 300-220/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			37,0			37,0
TP 300-250/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			45,0			45,0
TP 300-290/4	•	•			•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			55,0			55,0
TP 300-390/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			75,0			
TP 300-420/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			90,0			
TP 300-430/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			110,0			
TP 300-500/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			132,0			
TP 300-550/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			160,0			
TP 350-280/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			75,0			
TP 350-320/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			90,0			
TP 350-360/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			110,0			
TP 350-420/4					•		•	•		•	•			•	•	•	•			•		•			132,0			

Тип насоса	TPE Серия 1000	TPE Серия 2000	Исполнение			Уплотнение вала						Номинальное давление				Материалы							Электродвигатель без преобразователя частоты			Частотно-регулируемый электродвигатель		
																Корпус насоса			Рабочее колесо				Напряжение [В]			Напряжение [В]		
			TP Серия 100	TP Серия 200	TP Серия 300	BQBE	BAQE	BQQE	DBUE	DQQE	DAQF	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	Чугун EN-GJL-250	Высокопрочный чугун EN-GJS-400-18-LT	Бронза[1]	Нержавеющая сталь	Чугун	Высокопрочный чугун EN-GJS-400-15	Бронза	1 x 220-230 В (Δ)/ 240 В (Y)	3 x 220-240 В (Δ)/ 380-415 В (Y)	3 x 380-415 В (Δ)/ 660-690 В (Y)[2]	1 x 200-240 В	3 x 380-480 В	3 x 380-420 В
																							P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]
TP 350-480/4					●		●	●		●	●			●	●	●	●			●		●			160,0			
TP 350-530/4					●		●	●		●	●			●	●	●	●			●		●			200,0			
TP 350-650/4					●		●	●		●	●			●	●	●	●			●		●			250,0			
TP 350-780/4					●		●	●		●	●			●	●	●	●			●		●			315,0			
TP 400-470/4					●				●						●		●				●	●			315,0			
TP 400-510/4					●				●						●		●				●	●			355,0			
TP 400-540/4					●				●						●		●				●	●			400,0			
TP 400-670/4					●				●						●		●				●	●			500,0			
TP 400-720/4					●				●						●		●				●	●			560,0			
TP 400-760/4					●				●						●		●				●	●			630,0			

● Стандарт.

1) Из бронзы изготавливаются только одинарные насосы.

2) Четырехполюсные двигатели мощностью свыше 4 кВт можно подключать по схеме 3 x 660-690 В (Y). Подключение по такой схеме двигателей с меньшей мощностью невозможно.

TP(D), шестиполюсные, PN 16

Тип насоса	TPE Серия 1000	TPE Серия 2000	Исполнение			Уплотнение вала				Номинальное давление				Материалы							Электродвигатель без преобразователя частоты			Частотно-регулируемый электродвигатель		
														Корпус насоса			Рабочее колесо				Напряжение [В]			Напряжение [В]		
			TP Серия 100	TP Серия 200	TP Серия 300	BQBE	BAQE	BQQE	DBUE	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	Чугун EN-GJL-250	Высокопрочный чугун EN-GJS-400-18	Бронза[1]	Нержавеющая сталь	Чугун	Высокопрочный чугун EN-GJS-400-15	Бронза	1 x 220-230 В (Δ)/ 240 В (Y)	3 x 220-240 В (Δ)/ 380-415 В (Y)	3 x 380-415 В (Δ)/ 660-690 В (Y)	1 x 200-240 В	3 x 380-480 В	3 x 380-420 В
																					P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]	P2 [кВт]
TP, TPD 125-60/6					●		●	●				●		●				●		●		1,5				
TP, TPD 125-70/6					●		●	●				●		●				●		●		2,2	2,2			
TP, TPD 125-80/6					●		●	●				●		●				●		●		3,0	3,0			
TP, TPD 125-100/6					●		●	●				●		●				●		●		4,0	4,0			
TP, TPD 125-130/6					●		●	●				●		●				●		●		5,5	5,5			
TP, TPD 125-160/6					●		●	●				●		●				●		●		7,5	7,5			
TP, TPD 150-60/6					●		●	●				●		●				●		●		2,2	2,2			
TP, TPD 150-70/6					●		●	●				●		●				●		●		3,0	3,0			
TP, TPD 150-90/6					●		●	●				●		●				●		●		4,0	4,0			
TP, TPD 150-110/6					●		●	●				●		●				●		●		5,5	5,5			

● Стандарт.

1) Из бронзы изготавливаются только одинарные насосы.

4. Условия эксплуатации

Давление в системе и давление испытания

Давление	Давление в системе		Давление испытания	
	[бар]	[МПа]	[бар]	[МПа]
PN 6	6	0,6	10	1,0
PN 10	10	1,0	16	1,6
PN 16	16	1,6	24	2,4
PN 25	25	2,5	38	3,8

Звуковое давление

Однофазный: Максимум 70 дБ(A).

Трехфазный: См. таблицу ниже.

Электро-двигатель [кВт]	Максимальный уровень звукового давления [dБ(A)] - ISO 3743		
	Трёхфазные электродвигатели		
	2-полюсные	4-полюсные	6-полюсные
0,12	-	-	-
0,18	-	-	-
0,25	56	41	-
0,37	56	45	-
0,55	57	42	-
0,75	53	59,5	-
1,1	53	49,5	-
1,5	58	50	47
2,2	60	51	52
3,0	59,5	53	63
4,0	63	54	63
5,5	62	50	63
7,5	60	51	66
11,0	60	53	-
15,0	60	54	-
18,5	60,5	60	-
22,0	65,5	60	-
30,0	70	62	-
37,0	71	66	-
45,0	67	66	-
55,0	72	67	-
75,0	74	70	-
90,0	73	70	-
110,0	76	70	-
132,0	76	70	-
160,0	76	70	-
200,0	-	70	-
250,0	-	73	-
315,0	-	73	-
355,0	-	75	-
400,0	-	75	-
500,0	-	75	-
560,0	-	78	-
630,0	-	78	-

Указанные значения относятся только к двигателям MG и Siemens.

Значения даны с учетом погрешности 3 дБ согласно EN ISO 4871. Допуск не добавлен к значениям в таблице.

Низкочастотный шум от насосов TP, в основном, вызван работой вентилятора двигателя. Выбрав насос TPE, вы снизите уровень шума при неполной нагрузке, так как электродвигатель этого насоса, а, следовательно, и вентилятор двигателя работают с меньшей частотой вращения. При использовании насосов TPE, TPE2, и TPE3 с неполной нагрузкой снижаются также и шумы от прохождения потока через регулирующие задвижки.

Температура окружающей среды

Двигатели MG IE3: 0,75 - 22 кВт, 2-полюсные 0,75 - 15 кВт, 4-полюсные	от -20 до +60 °C
Двигатели Siemens IE3: 30 - 90 кВт, 2-полюсные 18,5 - 90 кВт 4-полюсные	от -20 до +55 °C
Двигатели MGE: 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	от -20 до +50 °C
Двигатели MGE: 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	от -20 до +40 °C
Двигатель Siemens со встроенным преобразователем частоты	от 0 до +45 °C
Двигатели других типоразмеров	от -20 до +40 °C
Хранение	до -30 °C

Высота монтажа

Насос со стандартным электродвигателем

Если температура окружающей среды превышает максимальные значения или электродвигатель установлен выше 1000 м над уровнем моря, выходная мощность электродвигателя P2 должна быть снижена из-за разряженности воздуха и связанного с этим недостаточно эффективного охлаждения. В таких случаях может возникнуть необходимость в применении более мощного электродвигателя.

Поз.	Описание
3	Двигатели Siemens IE3: 30 - 90 кВт, 2-полюсные 18,5 - 90 кВт 4-полюсные
2	Двигатели MG IE3: 0,75 - 22 кВт, 2-полюсные 0,75 - 15 кВт, 4-полюсные
1	Двигатели других типоразмеров

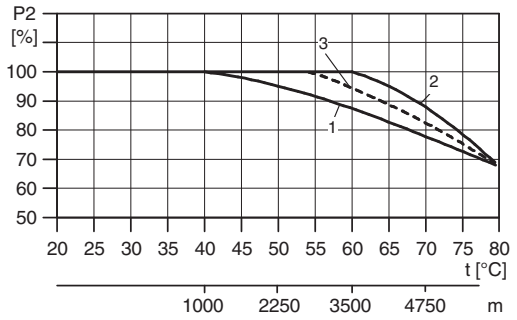


Рис. 3 Зависимость максимальной выходной мощности электродвигателя от температуры окружающей среды и высоты над уровнем моря

Насос с электродвигателем Grundfos MGE

Описание
Двигатели MGE: 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные

Высота монтажа - это высота места установки насоса над уровнем моря.

Электродвигатели, установленные на высоте до 1000 метров над уровнем моря, могут работать с нагрузкой 100 %.

Электродвигатели могут устанавливаться на высоте до 3500 метров над уровнем моря.

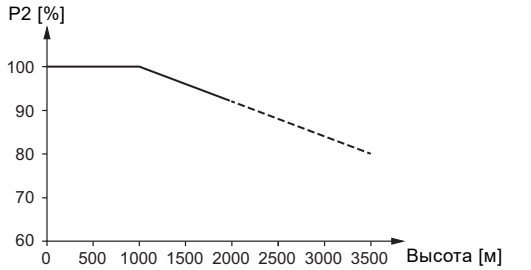


Рис. 4 Зависимость максимальной выходной мощности электродвигателя от высоты над уровнем моря

Для поддержания гальванической изоляции и обеспечения надлежащего зазора в соответствии с EN 60664-1: 2007 следует отрегулировать напряжение питания в соответствии с высотой:

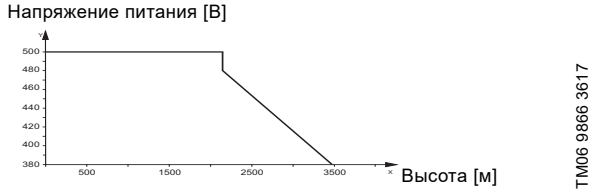


Рис. 5 Зависимость напряжения питания трехфазного электродвигателя от высоты над уровнем моря

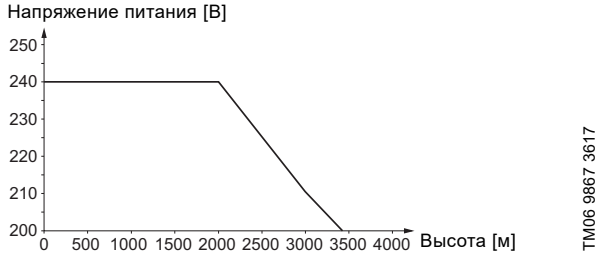


Рис. 6 Зависимость напряжения питания однофазного электродвигателя от высоты над уровнем моря

Примечание:

При установке насоса на высоте более 1000 м над уровнем моря, запрещается эксплуатация электродвигателя с полной нагрузкой, так как охлаждающая способность воздуха ухудшается из-за его низкой плотности.

При необходимости работы при температуре окружающей среды в диапазоне от 50 до 60 °C следует выбирать электродвигатель более высокой мощности. Для получения более подробной информации обратитесь в компанию Grundfos.

Насос с электродвигателем Siemens со встроенным CUE

При использовании преобразователя частоты CUE необходимо учитывать обязательное снижение номинальных рабочих характеристик при следующих условиях:

- низкое давление воздуха (монтаж на большой высоте);
- низкая частота вращения;
- установки с длинными кабелями электродвигателей;
- кабели с большими сечениями;
- высокая температура окружающей среды.

Необходимые меры описаны в следующих подразделах.

Низкое давление воздуха

При низком давлении охлаждающая способность воздуха снижена.

При высоте над уровнем моря выше 1000 м максимальный выходной ток должен быть снижен в соответствии с графиком на рис. 7.

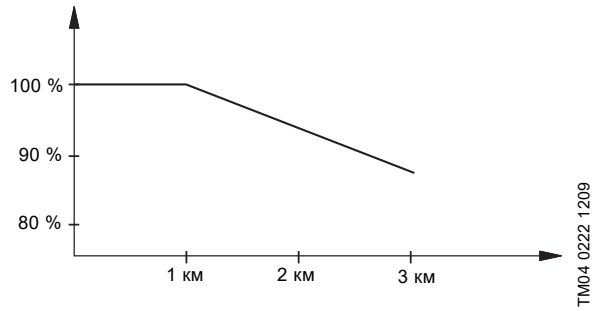


Рис. 7 Снижение выходного тока при низком давлении воздуха

На высоте над уровнем моря, превышающей 2000 м, не могут быть выполнены требования системы ЗСНН.

ЗСНН = защитное сверхнизкое напряжение.

Для обеспечения 100 % выходного тока при монтаже на большой высоте возможно снизить температуру окружающей среды.

Пример

При высоте над уровнем моря 2000 м выходной ток 24,0 А выбранного CUE должен быть снижен до 92 % в соответствии с рис. 7. Получается 22,1 А, что ниже максимального тока выбранного двигателя 23,6 А. Подбор неправильный.

Данные нового выбранного CUE:

Макс. ток на выходе:	32,0 А
Стандартная мощность на валу:	15,0 кВт (20 л.с.)

Расчёт сниженного значения тока при высоте над уровнем моря 2000 м:

Макс. ток на выходе = 32,0 x 0,92 = 29,4 А.

Это выше максимального тока двигателя 23,6 А.

Новый подбор правильный.

Высокая температура окружающей среды

При снижении выходного тока до 80 % от номинального значения для рассматриваемого CUE, температура окружающей среды может быть увеличена на 5 °C.

Другой вариант - использовать устройство на один типоразмер больше. Для большего повышения температуры требуются более мощные устройства. Однако при более высоких температурах КПД CUE будет снижаться.

Если CUE станет слишком горячим, то снизится частота переключений.

Обратите внимание на то, что номинальная температура зависит от типа корпуса.

Максимальная температура окружающей среды для различных корпусов указана в разделе *Технические данные* на стр. 155.

5. Перекачиваемые жидкости

Перекачиваемые жидкости

Насос предназначен для перекачивания чистых, неагрессивных жидкостей, не содержащих твёрдых включений или волокон, которые могут оказывать механическое или химическое воздействие на насос. Смотрите *Список перекачиваемых жидкостей* на стр. 25.

Примеры

- Вода системы центрального отопления. Вода должна соответствовать требованиям принятых стандартов для качества воды в системах отопления.
- Охлаждающие жидкости.
- Вода систем горячего водоснабжения.
- Промышленные жидкости.
- Умягчённая вода.

Если в перекачиваемую жидкость добавлен гликоль или другой антифриз, насос должен быть оснащен уплотнением типа BQQE или DQQE. Смотрите *Рекомендуемое уплотнение вала для смеси воды/ этиленгликоля* на стр. 27.

Перекачивание жидкостей с плотностью и/или кинетической вязкостью выше, чем у воды, приводит к следующему:

- снижение создаваемого напора
- снижение производительности
- рост энергопотребления.

В таких случаях насос может быть оснащен электродвигателем большего типоразмера. При возникновении вопросов обращайтесь в компанию Grundfos.

Если в воде содержатся минеральные масла, синтетические масла или химикаты, либо, помимо воды, перекачиваются другие жидкости, необходимо выбирать соответствующие кольцевые уплотнения.

Температура жидкости

Температура жидкости: от -40 до +150 °C.

Учтите, что уплотнения вала, работающие при температурах, близких к максимальным, требуют регулярного обслуживания или замены.

Тип насоса	Уплотнение вала	Температура
TP Серия 100	BQBE	от 0 до +120 °C
	BQQE	От -25 до + 120 °C
TP Серия 200	BQBE	от 0 до +140 °C
	BQQE	от -25 до + 120 °C
TP Серия 300, исполнение 16 бар	BAQE	от 0 до +120 °C (140 °C)[1]
	BQQE	от -25 до + 120 °C
TP Серия 300, исполнение 25 бар	DQQE	от -40 до +120 °C
	DAQF	от 0 до +140 °C[3]
TP Серия 300, исполнение DN400	DBUE	от 0 до +150 °C[2]
TPE2, TPE3	BQBE	от 0 до +120 °C[4]
	BQQE	от -25 до + 120 °C

1) Насосы TP Серия 300 (исполнение 16 бар) рассчитаны на максимальную рабочую температуру 140 °C. Для работы при температурах свыше 120 °C необходимо выбрать другое уплотнение вала. Для получения более подробной информации обратитесь в компанию Grundfos.

2) При температуре от 120 до 150 °C, максимальное рабочее давление составляет менее 23 бар.

3) При эксплуатации свыше 140 °C, обратитесь в компанию Grundfos. При температуре от 120 до 150 °C, максимальное рабочее давление составляет менее 23 бар.

4) 140 °C в течение короткого времени.

В зависимости от исполнения насоса с корпусом из чугуна и сферы применения максимальная температура жидкости может быть ограничена местными нормами и правилами.

Список перекачиваемых жидкостей

Насосы TP и TPD предназначены для работы в циркуляционных системах с постоянным расходом; насосы TPE2, TPE2D, TPE3, TPE3D, TPE и TPED предназначены для систем с переменным расходом.

Благодаря конструкции насосы этого модельного ряда можно использовать в более широком диапазоне температур жидкостей по сравнению с насосами с герметичным ротором.

Ниже приведен перечень типичных перекачиваемых жидкостей.

Можно использовать и другие исполнения насосов, однако указанные в перечне являются наиболее подходящими.

Информация, приведенная в перечне, носит рекомендательный характер и зависит от перекачиваемой жидкости и материалов в конкретных условиях эксплуатации. В случае сомнений рекомендуем заполнить форму на стр. 277 и обратиться в компанию Grundfos.

Данным перечнем следует пользоваться с осторожностью, так как на химическую стойкость каждого конкретного исполнения насоса могут влиять такие факторы как концентрация, температура или давление перекачиваемой жидкости.

Обозначения

A	Может содержать присадки или примеси, вызывающие повреждение торцевого уплотнения вала.
B	Плотность и/или вязкость могут оличаться от плотности и вязкости воды. Это следует учитывать при расчёте работы электродвигателя и насоса.
C	В жидкости не должно быть кислорода (анаэробная).
D	Опасность кристаллизации или появления осадка на поверхности торцевого уплотнения вала.
E	Нерастворимая в воде.
F	Резиновые детали уплотнения вала необходимо заменить деталями из фторполимерной резины (FKM).
G	Требуется бронзовый корпус или рабочее колесо.
H	Риск образования льда в неработающем насосе. Эта опасность относится только к насосам TP, TPE Серия 200.

Перекачиваемые жидкости	Приме-чания	Дополнительная информация	Уплотнение вала					
			TPE2, TPE3	TP Серия 100	TP Серия 200	TP Серия 300 PN 16	TP Серия 300 PN 25	TP Серия 300 DN 400
Вода								
Подача воды из скважин		< 120 °C	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BQQE	DQQE DAQF[4)]	DBUE
		> 120 °C			BQBE	DAQF[2) + 4)]	DAQF[4)]	
Питательная вода котлов		< 120 °C	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BAQE BQQE	DQQE DAQF	DBUE
		< 140 °C			BQBE	DAQF[2)]	DAQF	DBUE
		< 150 °C					DAUE[2)]	DBUE
Теплофикационная вода		< 120 °C	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BAQE BQQE	DQQE DAQF	DBUE
Конденсат		< 120 °C	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BAQE BQQE	DQQE DAQF	DBUE
		> 120 °C			BQBE	DAQF[2)]	DAQF	
Умягченная вода	C	< 120 °C	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BQQE BAQE	DQQE DAQF	DBUE
		> 120 °C			BQBE	DAQF[2)]	DAQF	
Жесткая вода	G	pH > 6,5, 40 °C, 1000 частей/млн Cl^-	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BQQE	DQQE	DBUE
Охлаждающие жидкости								
Этиленгликоль	B, D, H	< 120 °C	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	
		< 90 °C						DQQE[2)]
Глицерин (глицерол)	B, D, H	< 120 °C	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	
		< 90 °C						DQQE[2)]
Ацетат калия	B, D, C, H	< 120 °C	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	
		< 110 °C		BQQE				
		< 90 °C						DQQE[2)]
Формиат калия	B, D, C, H	< 120 °C	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	
		< 90 °C						DQQE[2)]
Пропиленгликоль	B, D, H	< 120 °C	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	
		< 90 °C						DQQE[2)]
Раствор хлористого натрия	B, D, C, H	< 5 °C, 30 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]

(Продолжение на след. странице)

Перекачиваемые жидкости	Приме-чания	Дополнительная информация	Уплотнение вала					
			TPE2, TPE3	TP Серия 100	TP Серия 200	TP Серия 300 PN 16	TP Серия 300 PN 25	TP Серия 300 DN 400
Синтетические масла								
Силиконовое масло	B, E		BQBE BQQE	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BAQE BQQE	DAQF DQQE	DBUE
Растительные масла								
Кукурузное масло	B, F, E		BUBV[2) + 3)] BQQV[2) + 3)]	BUBV[2)] BQQV[2)]	BUBV[2)] BQQV[2)]	BAQV[2)] BQQV[2)]	DAQF	DBUV[2)]
Оливковое масло	B, F, E	< 80 °C	BUBV[2) + 3)] BQQV[2) + 3)]	BUBV[2)] BQQV[2)]	BUBV[2)] BQQV[2)]	BAQV[2)] BQQV[2)]	DAQF	DBUV[2)]
Арахисовое масло	B, F, E		BUBV[2) + 3)] BQQV[2) + 3)]	BUBV[2)] BQQV[2)]	BUBV[2)] BQQV[2)]	BAQV[2)] BQQV[2)]	DAQF	DBUV[2)]
Рапсовое масло	D, B, F, E		BUBV[2) + 3)] BQQV[2) + 3)]	BUBV[2)] BQQV[2)]	BUBV[2)] BQQV[2)]	BAQV[2)] BQQV[2)]	DAQF	DBUV[2)]
Соевое масло	B, F, E		BUBV[2) + 3)] BQQV[2) + 3)]	BUBV[2)] BQQV[2)]	BUBV[2)] BQQV[2)]	BAQV[2)] BQQV[2)]	DAQF	DBUV[2)]
Очистители								
Мыло (соли жирных кислот)	A, E, (F)	< 80 °C	BQQE (BQQV)[2)]	BQQE (BQQV)[2)]	BQQE (BQQV)[2)]	BQQE (BQQV)[2)]	DQQE	DQQE[2)]
Щелочное обезжиривающее средство	A, E, (F)	< 80 °C	BQQE (BQQV)[2)]	BQQE (BQQV)[2)]	BQQE (BQQV)[2)]	BQQE (BQQV)[2)]	DQQE	DQQE[2)]
Окислители								
Перекись водорода		< 40 °C, < 2 %	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BQBE BQQE	BQQE	DAQF DQQE	DQQE[2)]
Соли								
Гидрокарбонат аммония	A	< 20 °C, < 15 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Ацетат кальция	A, B	< 20 °C, < 30 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Бикарбонат калия	A	< 20 °C, < 20 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Карбонат калия	A	< 20 °C, < 20 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Перманганат калия	A	< 20 °C, < 10 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Сульфат калия	A	< 20 °C, < 20 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Ацетат натрия	A	< 20 °C, < 100 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Гидрокарбонат натрия	A	< 20 °C, < 2 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Карбонат натрия	A	< 20 °C, < 20 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Нитрат натрия	A	< 0 °C, < 40 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Нитрит натрия	A	< 20 °C, < 40 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
(Ди)фосфат натрия	A	< 100 °C, < 30 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
(Три)фосфат натрия	A	< 90 °C, < 20 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Сульфат натрия	A	< 20 °C, < 20 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Сульфит натрия	A	< 20 °C, < 1 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Щелочи								
Гидроксид аммония		< 100 °C, < 30 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Гидроксид кальция (гашеная известь)	A	< 100 °C, < 10 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Гидроксид калия	A	< 20 °C, < 20 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]
Гидроксид натрия	A	< 40 °C, < 20 %	BQQE	BQQE	BQQE	BQQE	DQQE	DQQE[2)]

1) Уплотнение BAQE не рекомендуется использовать для питьевой воды. Для питьевой воды необходимо применять уплотнение BBQE.
2) Это уплотнение не является стандартным, но его поставка возможна по запросу.
3) Применимо только для насосов TPE2.
4) Не рекомендуется использовать для питьевой воды.

Рекомендуемое уплотнение вала для смеси воды/этиленгликоля

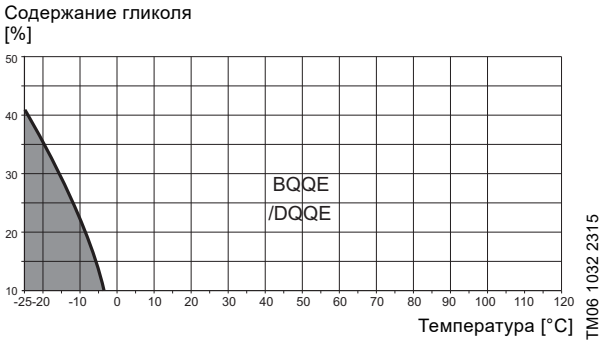


Рис. 8 Рабочий диапазон уплотнений вала из EPDM

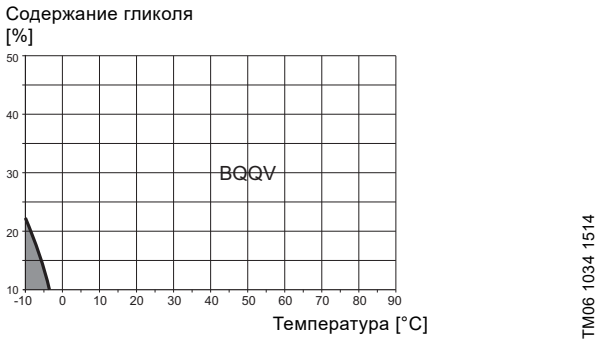


Рис. 9 Рабочий диапазон уплотнений вала из FKM

6. Насосы TP Серия 100 и 200

Рис. 10 TP Серия 100 и TP Серия 200

Технические данные

Подача:	До 90 м ^{3}/ч
Напор:	До 27 м
Температура жидкости (TP Серия 100):	От -25 до + 120 °C
Температура жидкости (TP Серия 200):	От -25 до +140 °C
Максимальное рабочее давление:	До 16 бар
Направление вращения:	Против часовой стрелки

Конструкция

Grundfos TP Серия 100 и Серия 200 являются одноступенчатыми моноблочными насосами со всасывающими и напорными патрубками одинакового размера, расположенными на одной оси.

Насосы оснащены асинхронными электродвигателями с вентиляторным охлаждением. Валы двигателя и насоса соединены жесткой разъемной муфтой.

Насосы TP Серия 100 с резьбовым соединением являются одинарными (TP).

Насосы TP Серия 200 могут быть одинарными (TP) и сдвоенными (TPD).

Насосы TP Серия 200 снабжены фланцами PN 6 или PN 10.

Насосы оснащаются несбалансированным механическим уплотнением вала.

Конструкция предполагает демонтаж головной части насоса "через верх", то есть электродвигатель, фонарь и рабочее колесо могут быть демонтированы единым блоком для обслуживания или ремонта без необходимости отсоединять корпус насоса от трубопровода.

Сдвоенные насосы оснащены двумя параллельными головными частями. Обратный клапан в общем напорном патрубке открывается напором перекачиваемой жидкости и предотвращает обратный поток жидкости в резервную головную часть.

Поскольку радиальные и продольные усилия поглощаются подшипниками электродвигателя, установка дополнительного подшипника на насосной части не требуется.

Насосы оснащаются высокоэффективными электродвигателями.

Насосы с корпусом из бронзы или нержавеющей стали подходят для использования в системах горячего водоснабжения.

Материалы

TP Серия 100

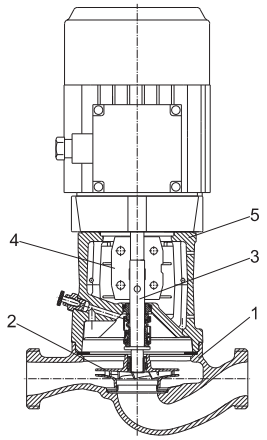


Рис. 11 Чертеж насоса TP Серия 100 (с резьбовым соединением) в разрезе

Спецификация материалов, Серия 100

Поз.	Наименование	Материал	EN/DIN
1	Корпус насоса	Чугун EN-GJL-150, EN-GJL-200, нержавеющая сталь	EN-JL 1020 EN-JL 1030 1.4308
2	Рабочее колесо	Композит PES/PP 30 % GF	
3	Вал	Нержавеющая сталь	1.4057
4	Муфта	Чугун EN-GJL-400	0.7040
5	Фонарь	Чугун EN-GJL-200, нержавеющая сталь	EN-JL 1030 1.4308
	Вторичные уплотнения	EPDM	
	Вращающаяся часть уплотнения вала	Карбид кремния	
	Неподвижная часть торцевого уплотнения	Графит (с пропиткой смолой), карбид кремния	

TP Серия 200

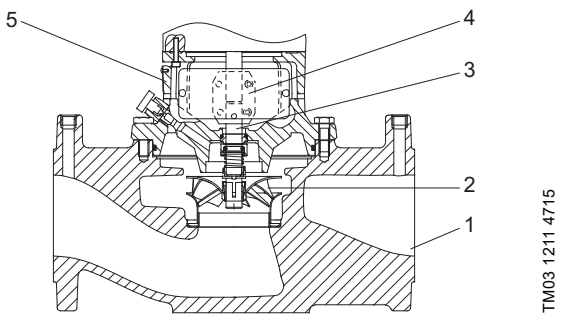


Рис. 12 Чертеж насоса TP Серия 200 (с фланцевым соединением) в разрезе

Спецификация материалов, Серия 200

Поз.	Наименование	Материал	EN/DIN
1	Корпус насоса	Чугун EN-GJL-250, бронза CuSn10	EN-JL 1040 2.1093
2	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь	1.4301
3	Вал	Нержавеющая сталь	1.4305
4	Муфта	Чугун EN-GJL-400	0.7040
5	Фонарь	Чугун EN-GJL-250, бронза	0.6025 2.1093
	Вторичные уплотнения	EPDM	
	Вращающаяся часть уплотнения вала	Карбид кремния	
	Неподвижная часть торцевого уплотнения	Графит (с пропиткой смолой), карбид кремния	

Механическое уплотнение вала

В стандартном исполнении доступны два типа несбалансированных механических уплотнений вала:

- **BQBE**
  Уплотнение вала BQBE - это резиновое сильфонное уплотнение с контактными поверхностями из карбида кремния / графита и вторичными уплотнениями из EPDM.
- **BQQE**
  Уплотнение вала BQQE - это резиновое сильфонное уплотнение с контактными поверхностями из карбида кремния / карбида кремния и вторичными уплотнениями из EPDM.

Более подробная информация о перекачиваемых жидкостях и рекомендуемых уплотнениях вала дана на стр. 25.

Спецификация уплотнений вала

Несбалансированное уплотнение вала	TP Серия 100	Вариант KU в соответствии с EN 12756
	TP, TPD Серия 200	Вариант NU в соответствии с EN 12756
Диаметр вала		12 и 16 мм
Резиновый сильфон		EPDM
Поверхности уплотнения		Карбид кремния / графит
		Карбид кремния / карбид кремния

Доступны специальные уплотнения вала для воды или других жидкостей, содержащих абразивы или кристаллизующиеся частицы. См. стр. 25.

Соединения

Насосы TP Серия 100 с резьбовым соединением снабжены резьбой на всасывающей и напорной стороне в соответствии с ISO 228-1.

Насосы TP Серия 200 размером до DN 65 снабжены комбинированными фланцами PN 6/ PN 10. Насосы DN 80 или DN 100 снабжены фланцами PN 6 или PN 10. Все фланцы можно подсоединять к фланцам в соответствии с EN 1092-2 и ISO 7005-2.

Особенности и преимущества

Насосы TP Серия 100 и Серия 200 обладают следующими особенностями и преимуществами:

Оптимизированная высокоэффективная гидравлическая часть

– Сниженное энергопотребление.

Высокоэффективные электродвигатели

– Насосы TP оснащаются высокопроизводительными электродвигателями. Высокоэффективные двигатели обеспечивают меньшее энергопотребление. Насосы TP, в основном, снабжены электродвигателями, которые соответствуют классу энергоэффективности IE3. Более подробно см. в разделе *Электродвигатели*, стр. 132-137.

Удобство обслуживания

– Простота демонтажа для обслуживания.

Конструкция "ин-лайн"

– В отличие от насосов с односторонним всасыванием, насосы "ин-лайн" позволяют использовать прямой трубопровод, что способствует снижению затрат на монтаж.

Корпус и головная часть насоса покрашены методом электроосаждения для защиты от коррозии

– Покраска методом электроосаждения включает в себя следующее:
1. Очистка щелочами.
2. Предварительная обработка фосфатом цинка.
3. Катодное электроосаждение (эпоксидное покрытие).
4. Сушка лакокрасочной пленки при температуре 200-250 °C.

Для работы в условиях низких температур с высокой влажностью компания Grundfos предлагает насосы TP с дополнительной антикоррозийной обработкой поверхности. Такие насосы поставляются по специальному заказу.

Рабочее колесо и кольцо щелевого уплотнения из нержавеющей стали

– Работа без износа с высокой эффективностью.

7. Насосы TP Серия 300

Gr8259

Рис. 13 TP Серия 300

Технические данные

	Исполнение PN 16	Исполнение PN 25
Подача [м^3/ч]	до 2000	до 4500
Напор [м]	до 93	до 140
Температура жидкости [°C]	от -25 до +140	от -40 до +150*
Максимальное рабочее давление [бар]	16	25
Направление вращения	По часовой стрелке	

* При температуре от 120 до 150 °C, максимальное рабочее давление составляет менее 23 бар.

Конструкция

Grundfos TP, TPD Серия 300 являются одноступенчатыми моноблочными насосами со всасывающими и напорными патрубками одинакового размера, расположенными на одной оси.

Насосы оснащены асинхронными электродвигателями с вентиляторным охлаждением. Валы двигателя и насоса соединены жесткой соединительной муфтой.

Насосы TP Серия 300 могут быть одинарными (TP) и сдвоенными (TPD).

Насосы TP Серия 300 снабжены фланцами PN 16 или PN 25.

Самые большие насосы снабжены всасывающими фланцами DN 500, PN 40, напорными фланцами DN400, PN 40 и рассчитаны на максимальное рабочее давление 25 бар.

Насосы снабжены несбалансированным или сбалансированным механическим уплотнением вала.

Конструкция предполагает демонтаж головной части насоса "через верх", то есть электродвигатель, фонарь и рабочее колесо могут быть демонтированы единым блоком для обслуживания или ремонта без необходимости отсоединять корпус насоса от трубопровода.

Корпус насоса оснащен заменяемым щелевым уплотнением для высокой эффективности работы насоса в течение всего срока эксплуатации.

Сдвоенные насосы оснащены двумя параллельными головными частями. Обратный клапан в общем напорном патрубке открывается напором перекачиваемой жидкости и предотвращает обратный поток жидкости в резервную головную часть.

Поскольку радиальные и продольные усилия поглощаются подшипниками электродвигателя, установка дополнительного подшипника на насосной части не требуется.

Рабочее колесо гидравлически сбалансировано для сведения к минимуму осевых усилий.

Насосоы TP, TPD Серия 300 оснащаются высокоэффективными электродвигателями.

Насосы TP Серия 300 с бронзовым рабочим колесом пригодны для перекачивания соленой воды.

Материалы

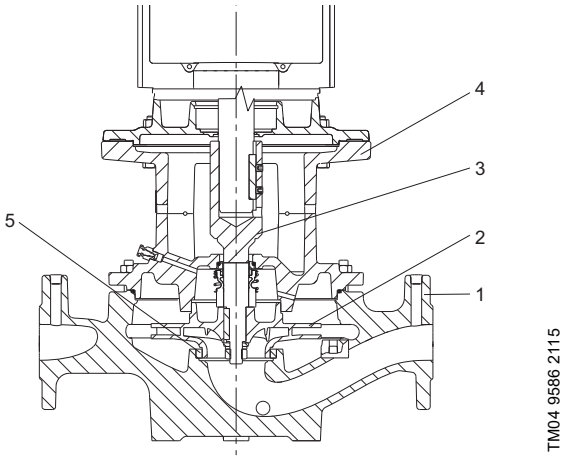


Рис. 14 Чертеж насоса TP Серия 300 в разрезе

Спецификация материалов

TP Серия 300, PN 16

Поз.	Наименование	Материал	EN/DIN
1	Корпус насоса	Чугун, EN-GJL-250	EN-JL 1040
2	Рабочее колесо	Чугун EN-GJL-200, бронза CuSn10	EN-JL 1030 2.1093
3	Вал Разъёмный вал	Нержавеющая сталь Нержавеющая сталь / сталь	1.4301 1.4301/1.0301
4	Фонарь	Чугун, EN-GJL-250	EN-JL 1040
	Вторичные уплотнения	EPDM	
	Вращающаяся часть уплотнения вала	Графит с диффузионным насыщением металлом Карбид кремния	
	Неподвижная часть торцевого уплотнения	Карбид кремния	
5	Кольцо щелевого уплотнения	Латунь CuZn34Mn3Al2Fe1-C	CC7645

TP Серия 300, PN 25

Поз.	Наименование	Материал	EN/DIN
1	Корпус насоса	Ковкий чугун EN-GJS-400-18-LT	EN-JS 1025
2	Рабочее колесо	Чугун EN-GJL-200, бронза CuSn10	EN-JL 1030 2.1093
3	Вал Разъёмный вал	Нержавеющая сталь Нержавеющая сталь / сталь	1.4301 1.4301/1.0301
4	Фонарь	Чугун, EN-GJL-250	EN-JL 1040
	Вторичные уплотнения	EPDM FXM	
	Вращающаяся часть уплотнения вала	Графит с диффузионным насыщением металлом Карбид кремния	
	Неподвижная часть торцевого уплотнения	Карбид кремния	
5	Кольцо щелевого уплотнения	Латунь CuZn34Mn3Al2Fe1-C	CC7645

TP Серия 300, DN 400, PN 25

Поз.	Наименование	Материал	EN/DIN
1	Корпус насоса	Чугун с шаровидным графитом EN-GJS-400-18 (A-LT)	EN-JS1020
2	Рабочее колесо	Ковкий чугун EN-GJS-400	EN-JS1030
		Бронза CuSn10	2.1093
3	Вал насоса	Нержавеющая сталь	1.4436
4	Муфта	Чугун, EN-GJL-250	EN-JL1040
5	Фонарь	Чугун, EN-GJL-250	EN-JL1040
	Вторичные уплотнения	EPDM	
	Вращающаяся часть уплотнения вала	Графит с диффузионным насыщением смолой	
	Неподвижная часть торцевого уплотнения	Карбид вольфрама	

Механическое уплотнение вала

Для исполнений с максимальным давлением 16 бар стандартно доступны следующие типы несбалансированных механических уплотнений вала:

- **BAQE**
  Уплотнение вала BAQE - это резиновое сильфонное уплотнение с контактными поверхностями из графита / карбида кремния и вторичными уплотнениями из EPDM.
- **BQQE**
  Уплотнение вала BQQE - это резиновое сильфонное уплотнение с контактными поверхностями из карбида кремния / карбида кремния и вторичными уплотнениями из EPDM.

Для исполнений с максимальным давлением 25 бар стандартно доступны следующие типы сбалансированных механических уплотнений вала:

- **DAQF**
  Уплотнение вала DAQF - это сбалансированное кольцевое уплотнение с контактными поверхностями из графита/карбида кремния и вторичными уплотнениями из FXM.
- **DQQE**
  Уплотнение вала DQQE - это сбалансированное кольцевое уплотнение с контактными поверхностями из карбида кремния/карбида кремния и вторичными уплотнениями из EPDM.
- **DBUE**
  Уплотнение вала DBUE - это сбалансированное кольцевое уплотнение с контактными поверхностями из графита/карбида вольфрама и вторичными уплотнениями из EPDM.

Более подробная информация о перекачиваемых жидкостях и рекомендуемых уплотнениях вала дана на стр. 25.

Доступны специальные уплотнения вала для воды или других жидкостей, содержащих абразивы или кристаллизующиеся частицы. См. стр. 25.

Соединения

Насосы TP Серия 300 снабжены фланцами PN 16 или PN 25. Все размеры приведены в соответствии с ISO 7005-2 или EN 1092-2.

Особенности и преимущества

Насосы TP Серия 300 обладают следующими особенностями и преимуществами:

Оптимизированная высокоэффективная гидравлическая часть

– Сниженное энергопотребление.

Высокоэффективные электродвигатели

– Насосы TP оснащаются высокопроизводительными электродвигателями. Высокоэффективные двигатели обеспечивают меньшее энергопотребление. Насосы TP, в основном, снабжены электродвигателями, которые соответствуют классу энергоэффективности IE3. Насосы TP также могут быть оборудованы электродвигателями от 2,2 до 132 кВт, которые соответствуют классу энергоэффективности IE4. Более подробно см. в разделе *Электродвигатели*, стр. с 132 по 137.

Удобство обслуживания

– Простота демонтажа для обслуживания.

Конструкция "ин-лайн"

– В отличие от насосов с односторонним всасыванием, насосы "ин-лайн" позволяют использовать прямой трубопровод, что способствует снижению затрат на монтаж.

Вал двигателя и насоса с соединительной муфтой

– Стабильная и бесшумная работа.

– Простота демонтажа для обслуживания.

Гидравлически и механически сбалансированное рабочее колесо

– Рабочее колесо подвергнуто гидравлической и механической балансировке с целью увеличения срока службы подшипников двигателя и торцевых уплотнений.

Качество обработки поверхности

Обработка поверхностей насосов TP Серия 300:

Тип насоса	Электро-осаждение	Окраска распылением
TP Серия 300, DN 32 - DN 350	x	
TP Серия 300, DN 400		2x

Покраска методом электроосаждения включает в себя следующее:

1. Очистка щелочами.
2. Предварительная обработка фосфатом цинка.
3. Катодное электроосаждение (эпоксидное покрытие).
4. Сушка лакокрасочной плёнки при температуре 200-250 °C.

Для работы в условиях низких температур с высокой влажностью компания Grundfos предлагает насосы TP с дополнительной антикоррозийной обработкой поверхности. Такие насосы поставляются по специальному заказу.

8. Насосы TPE Серия 1000

Рис. 15 TPE Серия 1000

Технические данные

Подача:	До 1100 м^3/ч
Напор:	До 92 м
Температура перекачиваемой жидкости:	От -25 до +150 °C
Максимальное рабочее давление:	25 бар
Мощность двигателей (однофазных):	От 0,12 до 1,5 кВт
Мощность двигателей (трёхфазных):	От 0,12 до 55 кВт

Конструкция

Насосы TPE, TPED Серия 1000 основаны на конструкции насосов TP, TPD Серия 100, 200 и 300.

Основным различием между насосами TP и TPE Серия 1000 является электродвигатель. Электродвигатель насосов TPE Серия 1000 оснащён встроенным преобразователем частоты для непрерывной регулировки давления в соответствии с расходом. Все насосы с 2-полюсными электродвигателями мощностью до 11 кВт и 4-полюсными электродвигателями до 7,5 кВт оснащаются электродвигателями MGE с постоянными магнитами, энергоэффективностью класса IE5 согласно IEC 60034-30-2.

Насосы пригодны для применений, в которых необходимо контролировать давление, температуру, расход или другие параметры на основании сигналов датчика, находящегося в какой-либо точке системы.

Примечание: Насосы не оснащаются датчиком на заводе-изготовителе.

Более подробную информацию о конструкции и материалах насосов можно найти на стр. 28-32.

Области применения

Насосы TPE Серия 1000 снабжены встроенным преобразователем частоты для регулирования частоты вращения и автоматической коррекции производительности под текущие условия.

Тем самым поддерживается минимальное потребление энергии.

Насосы могут работать в любой точке от 25 до 100 % диапазона частоты вращения. В пределах рабочего диапазона насосы с электродвигателем MGE могут работать с частотой вращения до 110 %.

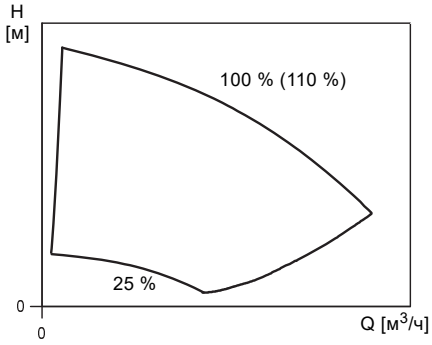


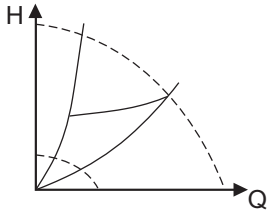
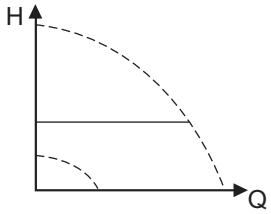
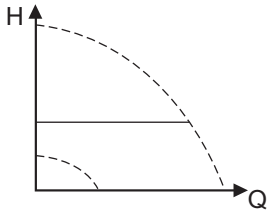
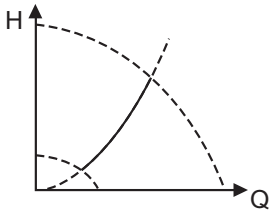
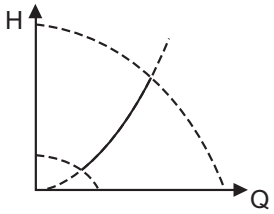
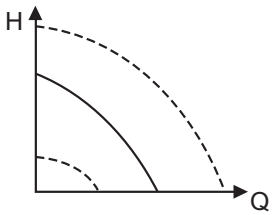
Рис. 16 Рабочий диапазон насосов TPE Серия 1000

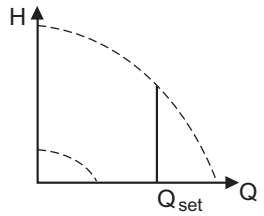
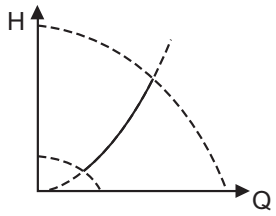
Значение 100 % на графике соответствует кривой насоса с электродвигателем без преобразователя частоты.

В зависимости от области применения насосы обеспечивают экономию энергии, удобство эксплуатации или оптимизацию технологических процессов.

На насосы могут быть установлены датчики тех типов, которые соответствуют требованиям, указанным в разделе *28. Принадлежности* на стр. 257.

Далее приведены возможные режимы управления насосов в различных условиях применения.

Область применения	Выберите следующий режим управления	Тип насоса
В системах с относительно большими потерями давления в распределительных трубопроводах и в системах кондиционирования воздуха и охлаждения. • Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами и: – с распределительными трубопроводами большой протяжённости – балансировочными клапанами сильно дросселированных трубопроводов – регуляторами перепада давления – со значительными потерями давления в отдельных элементах системы, определяющими общий расход воды (например, в котле, теплообменнике и распределительном трубопроводе до первого ответвления). • Циркуляционные насосы первичного контура в системах с высокими значениями падения давления в первичном контуре. • Системы кондиционирования воздуха: – с теплообменниками (фанкойлами) – с охлаждающими балками – с охлаждающими поверхностями.	**Постоянный перепад давления (датчик перепада давления находится в системе)** 	Все
В системах с относительно небольшими потерями давления в распределительных трубопроводах. • Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами и: – в системах с естественной циркуляцией; – с незначительным падением давления в отдельных элементах системы, определяющих общий расход воды (например, в нагревательном котле, теплообменнике и распределительном трубопроводе до первого ответвления) или переоборудованных для большого перепада температур между подающим и обратным трубопроводами (например, для централизованного теплоснабжения). • Системы отопления типа "теплый пол" с терморегулирующими вентилями. • Однотрубные системы отопления с терморегулирующими вентилями или с балансировочными клапанами в ответвлениях трубопровода. • Циркуляционные насосы первичного контура в системах с незначительным падением давления в первичном контуре.	**Постоянный перепад давления** 	Все
В системах повышения давления.	**Постоянное давление** 	Все
В системах с постоянной характеристикой системы. Примеры: • однотрубные системы отопления • циркуляция котлов • системы с трёхходовыми клапанами • рециркуляция горячей воды.	**Постоянная температура** 	Все
	Постоянный перепад температур 	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные
Если используется внешний контроллер, то насос может переключаться с одной постоянной характеристики на другую в зависимости от значения внешнего сигнала. Также возможно переключение насоса в режим эксплуатации в соответствии с максимальной или минимальной характеристикой: • Режим работы по максимальной характеристике следует выбирать в периоды, когда необходим максимальный расход. Такой рабочий режим, к примеру, может применяться в пиковое время потребления горячей воды. • Режим работы по минимальной характеристике следует выбирать в периоды, когда необходим минимальный расход.	**Постоянная характеристика** 	Все

Область применения	Выберите следующий режим управления	Тип насоса
В системах, где требуется постоянный расход, независимо от падения давления. Примеры: • чиллеры для кондиционирования воздуха • отопительные поверхности • охлаждающие поверхности.	**Постоянный расход** 	Все
В системах, где требуется постоянный уровень жидкости в резервуаре, независимо от расхода. Примеры: • резервуары с технической водой • резервуары для конденсата котлов.	**Постоянный уровень** 	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные
В системах с насосами, работающими параллельно. Функция работы с несколькими насосами позволяет управлять одинарными насосами, подключенными параллельно (от двух до четырёх насосов), без применения внешних контроллеров. Насосы в системе, состоящей из нескольких насосов, взаимодействуют друг с другом посредством беспроводного соединения GENIair или проводного соединения GENI.	**Меню "Assist" ("Ассистент"/ "Дополнительные настройки") и функцию "Multipump setup" ("Настройка работы с несколькими насосами").**	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные

Насосы TPE и TPED с расширенным диапазоном производительности

Стандартные насосы TPE и TPED, 50 Гц, с электродвигателем MGE могут работать в диапазоне, превышающем значение 100 % характеристики. См. рис. 17.

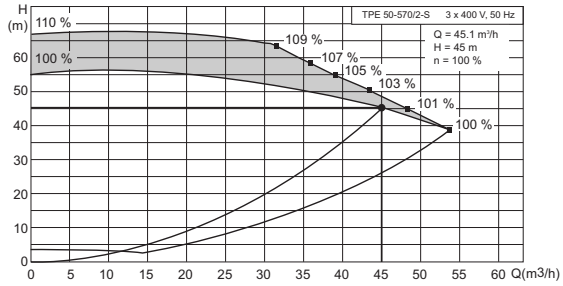


Рис. 17 Насосы TPE и TPED с расширенным диапазоном производительности

Оптимизация программного обеспечения, регулирующего работу двигателя MGE наилучшим образом, позволила расширить диапазон производительности.

Кривые в каталоге насосов TP показывают только номинальную характеристику 100 % QH.

В Grundfos Product Center представлен расширенный диапазон рабочих характеристик насосов. См. стр. 279.

Рабочие режимы сдвоенных насосов

Следующие рабочие режимы предусмотрены для сдвоенных насосов:

Переменный режим

Два насоса работают попеременно в течение 24 часов. В случае отказа рабочего насоса осуществляется запуск другого насоса.

Режим эксплуатации с резервным насосом

Один насос постоянно находится в работе. Каждые 24 рабочих часа резервный насос запускается и работает в течение непродолжительного времени для предотвращения его заклинивания. В случае отказа рабочего насоса осуществляется запуск другого насоса.

В случае отказа датчика рабочий насос переключится на режим максимальной производительности.

Варианты управления

Управление насосами может осуществляться при помощи системы диспетчеризации инженерного оборудования здания, Grundfos GO или через панель управления.

Целью контроля насоса является отслеживание и регулирование давления, температуры, расхода и уровня жидкости в системе.

Дополнительную информацию о вариантах управления насосами можно найти на стр. 127.

9. Насосы TPE Серия 2000

TM07 5847 5119 - TM07 5848 5119
TM07 5849 5119

Рис. 18 TPE Серия 2000

Технические данные

Подача:	До 1100 м^3/ч
Напор:	До 92 м
Температура перекачиваемой жидкости:	От -25 до +140 °C
Максимальное рабочее давление:	16 бар
Мощность двигателей (однофазных):	От 0,12 до 1,5 кВт
Мощность двигателей (трёхфазных):	От 0,12 до 55 кВт

Конструкция

Насосы TPE, TPED Серия 2000 основаны на конструкции насосов TP, TPD Серия 200 и 300.

Основными отличиями между насосами TP и TPE Серия 2000 являются электродвигатель со встроенным преобразователем частоты и встроенный датчик перепада давления.

Электродвигатели насосов TPE Серия 2000 оснащены встроенным преобразователем частоты для непрерывной регулировки давления в соответствии с расходом. Все насосы с 2-полюсными электродвигателями мощностью до 11 кВт и 4-полюсными электродвигателями до 7,5 кВт оснащаются электродвигателями MGE с постоянными магнитами, энергоэффективностью класса IE5 согласно IEC 60034-30-2.

Оборудование данного модельного ряда является готовым решением для быстрого монтажа и простой эксплуатации. Насосы, оснащенные 2-полюсными электродвигателями мощностью до 15 кВт и 4-полюсными электродвигателями до 11 кВт, оборудованы цветными дисплеями для упрощенной и интуитивно понятной настройки насоса с полным доступом ко всем функциям.

TM05 8893 2813

Рис. 19 Пример дисплея на насосе TPE Серия 2000 с расширенной панелью управления

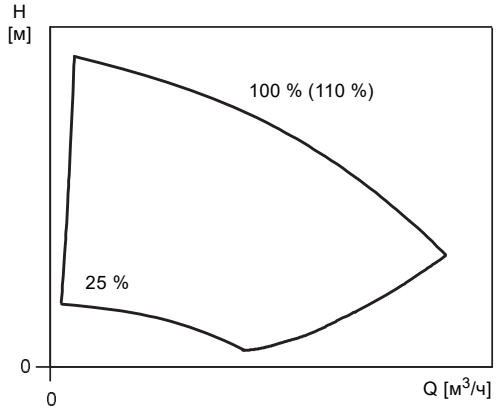
Более подробную информацию о конструкции и материалах насосов можно найти на стр. 28-32.

Области применения

Насосы TPE Серия 2000 снабжены встроенным преобразователем частоты для регулирования частоты вращения и автоматической коррекции производительности под текущие условия.

Тем самым поддерживается минимальное потребление энергии.

Насосы могут работать в любой точке от 25 до 100 % диапазона частоты вращения. В пределах рабочего диапазона насосы с электродвигателем MGE могут работать с частотой вращения до 110 %.



TM01 4916 1099

Рис. 20 Рабочий диапазон насосов TPE Серия 2000

Значение 100 % на графике соответствует кривой насоса с электродвигателем без преобразователя частоты.

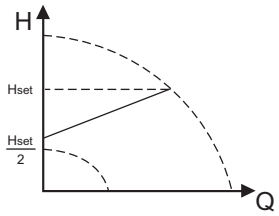
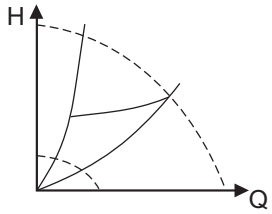
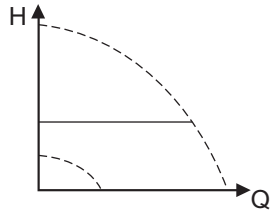
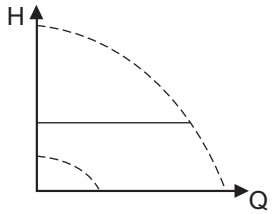
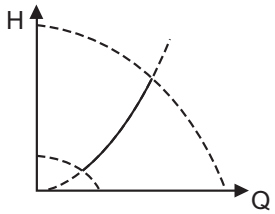
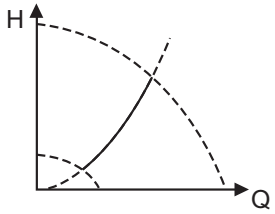
В зависимости от области применения насосы обеспечивают экономию энергии, удобство эксплуатации или оптимизацию технологических процессов.

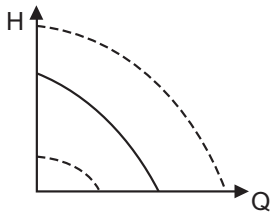
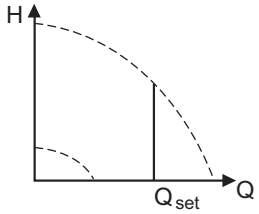
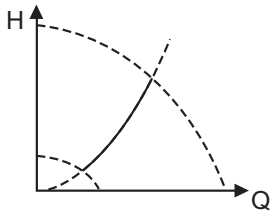
Насосы применяются в системах, где необходим контроль давления.

Пропорциональное давление

На заводе-изготовителе насосы предварительно настроены на режим пропорционального регулирования давления. Мы рекомендуем использовать регулирование по пропорциональному давлению в системах со сравнительно большими потерями давления, т.к. это наиболее экономичный режим управления.

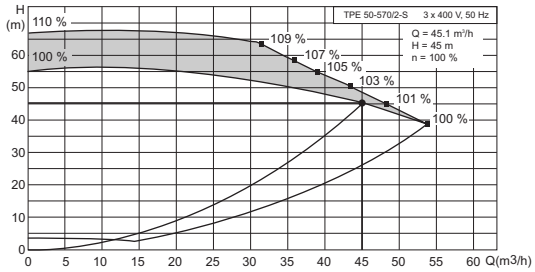
Далее приведены возможные режимы управления насосов в различных условиях применения.

Область применения	Выберите следующий режим управления	Тип насоса
В системах с относительно большими потерями давления в распределительных трубопроводах и в системах кондиционирования воздуха и охлаждения. • Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами и: – с распределительными трубопроводами большой протяжённости – балансировочными клапанами сильно дросселированных трубопроводов – регуляторами перепада давления – со значительными потерями давления в отдельных элементах системы, определяющими общий расход воды (например, в котле, теплообменнике и распределительном трубопроводе до первого ответвления). • Циркуляционные насосы первичного контура в системах с высокими значениями падения давления в первичном контуре. • Системы кондиционирования воздуха: – с теплообменниками (фанкойлами) – с охлаждающими балками – с охлаждающими поверхностями.	**Пропорциональное давление** 	Все
В системах с относительно большими потерями давления в распределительных трубопроводах и в системах кондиционирования воздуха и охлаждения. • Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами и: – с распределительными трубопроводами большой протяжённости – балансировочными клапанами сильно дросселированных трубопроводов – регуляторами перепада давления – со значительными потерями давления в отдельных элементах системы, определяющими общий расход воды (например, в котле, теплообменнике и распределительном трубопроводе до первого ответвления). • Циркуляционные насосы первичного контура в системах с высокими значениями падения давления в первичном контуре. • Системы кондиционирования воздуха: – с теплообменниками (фанкойлами) – с охлаждающими балками – с охлаждающими поверхностями.	**Постоянный перепад давления (датчик перепада давления находится в системе)** 	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные
В системах с относительно небольшими потерями давления в распределительных трубопроводах. • Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами и: – в системах с естественной циркуляцией; – с незначительным падением давления в отдельных элементах системы, определяющих общий расход воды (например, в нагревательном котле, теплообменнике и распределительном трубопроводе до первого ответвления) или переоборудованных для большого перепада температур между подающим и обратным трубопроводами (например, для централизованного теплоснабжения). • Системы отопления типа "теплый пол" с терморегулирующими вентилями. • Однотрубные системы отопления с терморегулирующими вентилями или с балансировочными клапанами в ответвлениях трубопровода. • Циркуляционные насосы первичного контура в системах с незначительным падением давления в первичном контуре.	**Постоянный перепад давления** 	Все
В системах повышения давления.	**Постоянное давление** 	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные
В системах с постоянной характеристикой системы. Примеры: • однотрубные системы отопления • циркуляция котлов • системы с трёхходовыми клапанами • рециркуляция горячей воды.	**Постоянная температура** 	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные
	Постоянный перепад температур 	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные

Область применения	Выберите следующий режим управления	Тип насоса
Если используется внешний контроллер, то насос может переключаться с одной постоянной характеристики на другую в зависимости от значения внешнего сигнала. Также возможно переключение насоса в режим эксплуатации в соответствии с максимальной или минимальной характеристикой: • Режим работы по максимальной характеристике следует выбирать в периоды, когда необходим максимальный расход. Такой рабочий режим, к примеру, может применяться в пиковое время потребления горячей воды. • Режим работы по минимальной характеристике следует выбирать в периоды, когда необходим минимальный расход.	**Постоянная характеристика** 	Все
В системах, где требуется постоянный расход, независимо от падения давления. Примеры: • чиллеры для кондиционирования воздуха • отопительные поверхности • охлаждающие поверхности.	**Постоянный расход** 	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные
В системах, где требуется постоянный уровень жидкости в резервуаре, независимо от расхода. Примеры: • резервуары с технической водой • резервуары для конденсата котлов.	**Постоянный уровень** 	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные
В системах с насосами, работающими параллельно. Функция работы с несколькими насосами позволяет управлять одинарными насосами, подключенными параллельно (от двух до четырёх насосов), без применения внешних контроллеров. Насосы в системе, состоящей из нескольких насосов, взаимодействуют друг с другом посредством беспроводного соединения GENIair или проводного соединения GENI.	**Меню "Assist" ("Ассистент"/ "Дополнительные настройки") и функцию "Multipump setup" ("Настройка работы с несколькими насосами").**	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные

Насосы TPE и TPED с расширенным диапазоном производительности

Стандартные насосы TPE и TPED, 50 Гц, с электродвигателем MGE могут работать в диапазоне, превышающем значение 100 % характеристики. См. рис. 21.



TM04 6324 0110

Рис. 21 Насосы TPE и TPED с расширенным диапазоном производительности

Оптимизация программного обеспечения, регулирующего работу двигателя MGE наилучшим образом, позволила расширить диапазон производительности.

Кривые в каталоге насосов TP показывают только номинальную характеристику 100 % QH.

В Grundfos Product Center представлен расширенный диапазон рабочих характеристик насосов. См. стр. 279.

Рабочие режимы сдвоенных насосов

Следующие рабочие режимы предусмотрены для сдвоенных насосов:

Переменный режим

Два насоса работают попеременно в течение 24 часов. В случае отказа рабочего насоса осуществляется запуск другого насоса.

Режим эксплуатации с резервным насосом

Один насос постоянно находится в работе. Каждые 24 рабочих часа резервный насос запускается и работает в течение непродолжительного времени для предотвращения его заклинивания. В случае отказа рабочего насоса осуществляется запуск другого насоса.

В случае отказа датчика рабочий насос переключится на режим максимальной производительности.

Варианты управления

Управление насосами может осуществляться при помощи системы диспетчеризации инженерного оборудования здания, Grundfos GO или через панель управления.

Целью контроля насосов является мониторинг и управление давлением, температурой, расходом и уровнем жидкости в системе.

Дополнительную информацию о вариантах управления насосами можно найти на стр. 127.

10. Насосы TPE2

Рис. 22 Насосы TPE2 и TPE2 D

Технические данные

Подача:	До 120 м^3/ч
Напор:	До 25 м
Температура перекачиваемой жидкости:	От -25 до +120 °C (кратковр. 140 °C)
Максимальное рабочее давление:	16 бар
Мощность двигателей (однофазных):	От 0,25 до 1,5 кВт
Мощность двигателей (трёхфазных):	От 0,25 до 2,2 кВт

Конструкция

При помощи внешнего сигнала (от датчика или контроллера) насосы позволяют реализовать любую конфигурацию и метод управления, будь то постоянное давление, температура, расход или уровень.

Электродвигатели с постоянными магнитами оснащены встроенными преобразователями частоты для непрерывной регулировки давления в соответствии с расходом. Все насосы оснащаются электродвигателями MGE с постоянными магнитами, энергоэффективностью класса IE5 согласно IEC 60034-30-2.

Оборудование данного модельного ряда является готовым решением для быстрого монтажа и простой эксплуатации.

Насосы серии могут быть одинарными (TPE2) и сдвоенными (TPE2 D).

Насосы снабжены фланцами PN 6, PN 10 или PN 16.

Насосы оснащаются несбалансированным механическим уплотнением вала.

Головная часть (электродвигатель, фонарь и рабочее колесо) и корпус насоса соединены специальным хомутом. Хомут позволяет быстро поменять положение корпуса насоса и провести сервисное обслуживание.

Сдвоенные насосы оснащены двумя параллельными головными частями. Обратный клапан в общем напорном патрубке открывается напором перекачиваемой жидкости и предотвращает обратный поток жидкости в резервную головную часть.

Поскольку радиальные и продольные усилия поглощаются подшипниками электродвигателя, установка дополнительного подшипника на насосной части не требуется.

Насосы с корпусом насоса из нержавеющей стали (исполнение I) могут применяться для циркуляции воды в системах горячего водоснабжения.

Материалы

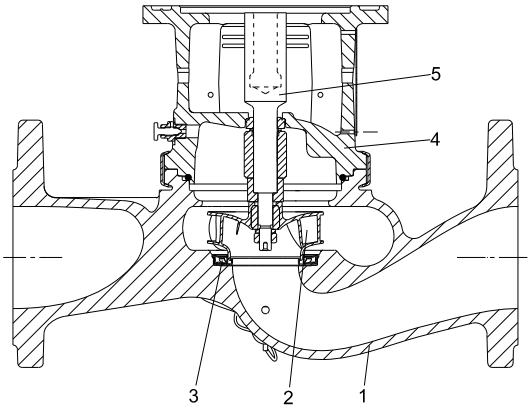


Рис. 23 Чертёж насоса TPE2 в разрезе

Спецификация материалов

Поз.	Наименование	Материал	EN/DIN
1	Корпус насоса	Чугун, EN-GJL-250 Нержавеющая сталь	EN1561 EN 1.4308
2	Рабочее колесо	Композит PES-GF30	
3	Щелевое уплотнение	Нержавеющая сталь	EN 1.4404
4	Фонарь	Чугун, EN-GJL-250 Нержавеющая сталь	EN1561 EN 1.4308
	Вторичные уплотнения	EPDM	
	Вращающаяся часть уплотнения вала	Карбид кремния	
	Неподвижная часть торцевого уплотнения	Графит, пропитанный синтетической смолой Карбид кремния	
5	Вал	Нержавеющая сталь	EN 1.4404

Области применения

Насосы снабжены встроенным преобразователем частоты для регулирования частоты вращения и автоматической коррекции производительности под текущие условия.

Тем самым поддерживается минимальное потребление энергии.

Насосы могут работать в любой точке от минимальной до максимальной частоты вращения.

TM01 4916 1099

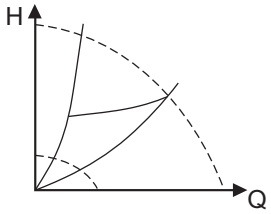
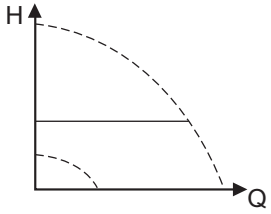
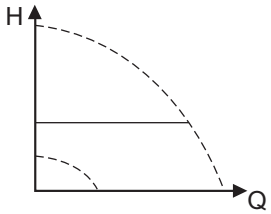
Рис. 24 Рабочий диапазон насосов TPE2

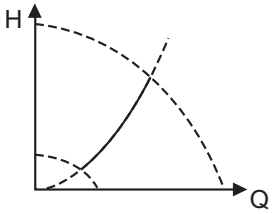
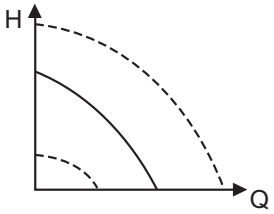
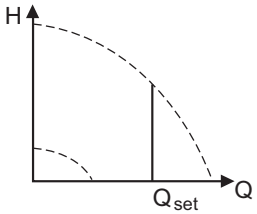
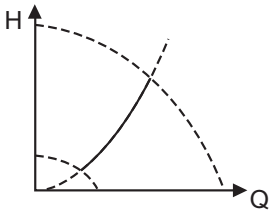
В зависимости от области применения насосы обеспечивают экономию энергии, удобство эксплуатации или оптимизацию технологических процессов.

На насосы могут быть установлены датчики тех типов, которые соответствуют требованиям, указанным в разделе *28. Принадлежности* на стр. 257.

Постоянная характеристика

На заводе-изготовителе насосы предварительно настроены на режим управления по постоянной характеристике.

Область применения	Выберите следующий режим управления	Тип насоса
В системах с относительно большими потерями давления в распределительных трубопроводах и в системах кондиционирования воздуха и охлаждения. • Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами и: • с распределительными трубопроводами большой протяжённости • балансировочными клапанами сильно дросселированных трубопроводов • регуляторами перепада давления • со значительными потерями давления в отдельных элементах системы, определяющими общий расход воды (например, в котле, теплообменнике и распределительном трубопроводе до первого ответвления) • циркуляционные насосы первичного контура в системах с высокими значениями падения давления в первичном контуре • Системы кондиционирования воздуха: – с теплообменниками (фанкойлами) – с охлаждающими балками – с охлаждающими поверхностями.	**Постоянный перепад давления (датчик перепада давления находится в системе)**  	Все
В системах с относительно небольшими потерями давления в распределительных трубопроводах. • Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами и: – в системах с естественной циркуляцией; – с незначительным падением давления в отдельных элементах системы, определяющих общий расход воды (например, в нагревательном котле, теплообменнике и распределительном трубопроводе до первого ответвления) или переоборудованных для большого перепада температур между подающим и обратным трубопроводами (например, для централизованного теплоснабжения). • Системы отопления типа "теплый пол" с терморегулирующими вентилями. • Однотрубные системы отопления с терморегулирующими вентилями или с балансировочными клапанами в ответвлениях трубопровода. • Циркуляционные насосы первичного контура в системах с незначительным падением давления в первичном контуре.	**Постоянный перепад давления**  	Все
В системах повышения давления.	**Постоянное давление**  	Все

Область применения	Выберите следующий режим управления	Тип насоса
В системах с постоянной характеристикой системы. Примеры: • однотрубные системы отопления • циркуляция котлов • системы с трёхходовыми клапанами • рециркуляция горячей воды.	**Постоянная температура и постоянный перепад температур** 	Все
Если используется внешний контроллер, то насос может переключаться с одной постоянной характеристики на другую в зависимости от значения внешнего сигнала. Насос также может переключаться в режим эксплуатации в соответствии с максимальной или минимальной характеристикой, т.е. в режим, аналогичный режиму эксплуатации нерегулируемого насоса: • Режим работы по максимальной характеристике следует выбирать в периоды, когда необходим максимальный расход. Такой рабочий режим, к примеру, может применяться в пиковое время потребления горячей воды. • Режим работы по минимальной характеристике следует выбирать в периоды, когда необходим минимальный расход. Данный режим может применяться, например, для ручного переключения в ночной режим, если "Автоматический ночной режим" является нежелательным.	**Постоянная характеристика** 	Все
В системах, где требуется постоянный расход, независимо от падения давления. Примеры: • чиллеры для кондиционирования воздуха • отопительные поверхности • охлаждающие поверхности.	**Постоянный расход** 	Все
В системах, где требуется постоянный уровень жидкости в резервуаре, независимо от расхода. Примеры: • резервуары с технической водой • резервуары для конденсата котлов.	**Постоянный уровень** 	Все
В системах с насосами, работающими параллельно. Функция работы с несколькими насосами позволяет управлять одинарными насосами, подключенными параллельно (от двух до четырёх насосов), а также сдвоенными насосами без применения внешних контроллеров. Насосы в системе, состоящей из нескольких насосов, взаимодействуют друг с другом посредством беспроводного соединения GENIair или проводного соединения GENI.	**Меню "Assist" ("Ассистент" / "Дополнительные настройки") "Multipump setup" ("Настройка работы с несколькими насосами")**	Все

Система из нескольких насосов

Функция работы с несколькими насосами позволяет управлять одинарными насосами, установленными параллельно, а также сдвоенными насосами, не применяя внешние контроллеры. Насосы в системе, состоящей из нескольких насосов, взаимодействуют друг с другом посредством беспроводного соединения GENIair или проводного соединения GENI.

Настройка системы с несколькими насосами осуществляется через основной (первый выбранный) насос.

Если два насоса в системе оснащены датчиком давления нагнетания, любой из них может работать как основной насос в случае выхода из строя другого насоса. Это обеспечивает дополнительное резервирование в системе из нескольких насосов.

Все насосы Grundfos, оснащённые модулем беспроводной связи GENIair, можно подключить к системе из нескольких насосов.

Функции работы с несколькими насосами описаны далее.

Переменный режим

Переменный режим аналогичен режиму работы с резервным насосом и применяется в системе с двумя насосами одинакового размера и типа, подключёнными параллельно. Главное назначение данной функции - обеспечивать равномерное число часов работы и включение резервного насоса в случае останова основного насоса из-за аварийного сигнала. Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

Можно выбрать один из двух режимов поочерёдной эксплуатации:

- Переменная работа по времени
  Переключение с одного насоса на другой зависит от времени.
- Переменная работа по энергопотреблению
  Переключение с одного насоса на другой зависит от энергопотребления.
  Если основной насос выходит из строя, автоматически включается другой насос.
  Работать может только один насос.
  Переключение с одного насоса на другой зависит от времени или энергопотребления. При выходе насоса из строя, второй насос запускается автоматически.

Насосная система:

- Сдвоенный насос.
- Два одинарных насоса, соединённых параллельно.
  Насосы должны быть одного типоразмера.
  Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

Режим работы с резервным насосом

Данный режим работы возможен с двумя насосами одинакового размера и типа, подключёнными параллельно. Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

Один из насосов работает постоянно. Резервный насос ежедневно запускается на непродолжительное время для предотвращения заклинивания. Если основной работающий насос останавливается вследствие неисправности, то резервный насос запускается автоматически.

Насосная система:

- Сдвоенный насос.
- Два одинарных насоса, соединённых параллельно.
  Насосы должны быть одного типоразмера.
  Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

Работа в каскадном режиме

Работа в каскадном режиме обеспечивает автоматическую настройку производительности системы в зависимости от уровня потребления путём включения и выключения насосов. Таким образом обеспечивается работа системы с максимальным энергосбережением при постоянном давлении и ограниченном количестве насосов.

При работе сдвоенного насоса в режиме контроля постоянного давления, вторая головная часть насоса запускается при 90 % производительности и останавливается при 50 % производительности.

Все включённые насосы будут работать с равной частотой вращения. Смена насосов осуществляется автоматически и зависит от уровня энергопотребления, наработки и технических неисправностей.

Насосная система:

- Сдвоенный насос.
- От двух до четырёх одинарных насосов, подключённых параллельно. Насосы должны быть одного типоразмера. Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

Установите режим управления "Постоянное давление" или "Постоянная характеристика".

Варианты управления

Управление насосами может осуществляться через центральную систему диспетчеризации инженерного оборудования здания, Grundfos GO или панель управления.

Целью контроля насосов TPE2 является мониторинг и управление давлением, температурой, расходом и уровнем жидкости в системе.

Дополнительную информацию о вариантах управления насосами TPE2 можно найти на стр. 127.

11. Насосы TPE3

Рис. 25 Насосы TPE3, TPE3 D

Технические данные

Подача:	До 120 м^3/ч
Напор:	До 25 м
Температура перекачиваемой жидкости:	От -25 до +120 °C (кратковр. 140 °C)
Максимальное рабочее давление:	16 бар
Мощность двигателей (однофазных):	От 0,25 до 1,5 кВт
Мощность двигателей (трёхфазных):	От 0,25 до 2,2 кВт

Конструкция

Насосы оснащены встроенным комбинированным датчиком перепада давления и температуры.

Электродвигатели с постоянными магнитами оснащены встроенными преобразователями частоты для непрерывной регулировки давления в соответствии с расходом. Все насосы оснащаются электродвигателями MGE с постоянными магнитами, энергоэффективностью класса IE5 согласно IEC 60034-30-2.

Оборудование данного модельного ряда является готовым решением для быстрого монтажа и простой эксплуатации.

Насосы оснащаются цветными дисплеями для упрощенной и интуитивно понятной настройки насоса с полным доступом ко всем функциям.

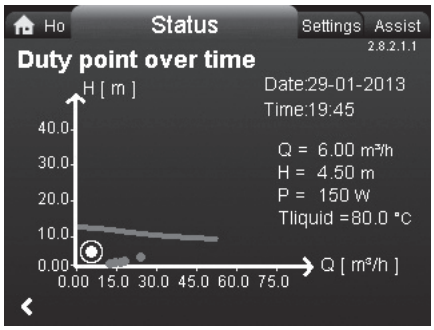


Рис. 26 Пример дисплея насосов TPE3

Насосы могут быть одинарными (TPE3) и сдвоенными (TPE3 D).

Насосы снабжены фланцами PN 6, PN 10 или PN 16.

Насосы оснащаются несбалансированным механическим уплотнением вала.

Головная часть (электродвигатель, фонарь и рабочее колесо) и корпус насоса соединены специальным хомутом. Хомут позволяет быстро поменять положение корпуса насоса и провести сервисное обслуживание.

Сдвоенные насосы оснащены двумя параллельными головными частями. Обратный клапан в общем напорном патрубке открывается напором перекачиваемой жидкости и предотвращает обратный поток жидкости в резервную головную часть.

Поскольку радиальные и продольные усилия поглощаются подшипниками электродвигателя, установка дополнительного подшипника на насосной части не требуется.

Насосы с корпусом насоса из нержавеющей стали (исполнение I) могут применяться для циркуляции воды в системах горячего водоснабжения.

Материалы

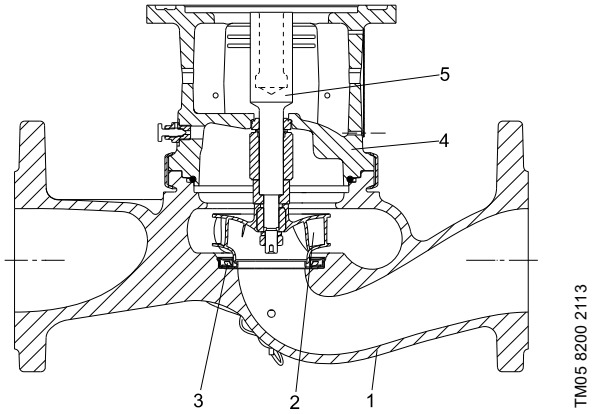


Рис. 27 Чертёж насоса TPE3 в разрезе

Спецификация материалов

Поз.	Наименование	Материал	EN/DIN
1	Корпус насоса	Чугун, EN-GJL-250 Нержавеющая сталь	EN1561 EN 1.4308
2	Рабочее колесо	Композит PES-GF30	
3	Щелевое уплотнение	Нержавеющая сталь	EN 1.4404
4	Фонарь	Чугун, EN-GJL-250 Нержавеющая сталь	EN1561 EN 1.4308
	Вторичные уплотнения	EPDM	
	Вращающаяся часть уплотнения вала	Карбид кремния	
	Неподвижная часть торцевого уплотнения	Графит, пропитанный синтетической смолой Карбид кремния	
5	Вал	Нержавеющая сталь	EN 1.4404

Области применения

Насосы снабжены встроенным преобразователем частоты для регулирования частоты вращения и автоматической коррекции производительности под текущие условия.

Тем самым поддерживается минимальное потребление энергии.

Насосы могут работать в любой точке от минимальной до максимальной частоты вращения.

TM01 4916 1099

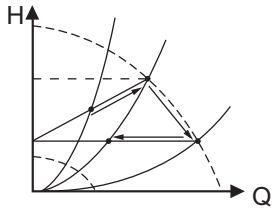
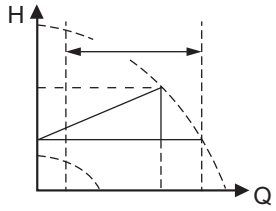
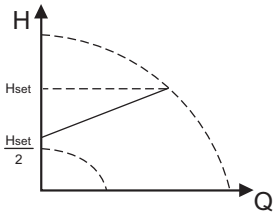
Рис. 28 Рабочий диапазон насосов TPE3

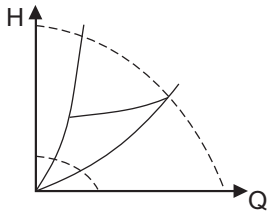
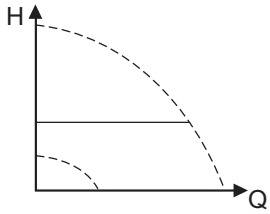
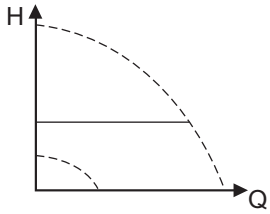
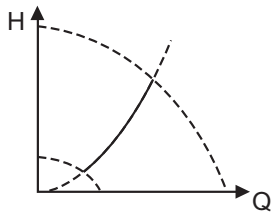
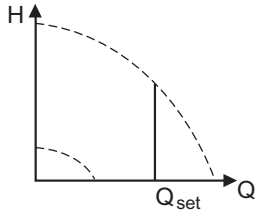
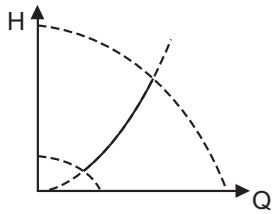
В зависимости от области применения насосы обеспечивают экономию энергии, удобство эксплуатации или оптимизацию технологических процессов.

Насосы применяются в системах, где необходим контроль давления.

AUTO$_{ADAPT}$

В режиме управления AUTO$_{ADAPT}$ осуществляется непрерывная корректировка производительности насоса TPE3 в соответствии с фактической характеристикой системы.

Область применения	Выберите следующий режим управления	Тип насоса
Рекомендуется для большинства систем отопления, особенно для систем с относительно большими потерями давления в распределительных трубопроводах. См. описание режима управления по пропорциональному давлению. В случае замены старого оборудования, когда рабочая точка пропорционального давления неизвестна. Рабочая точка должна лежать в пределах рабочего диапазона "AUTO$_{ADAPT}$". В процессе работы насос выполняет автоматическую регулировку в соответствии с фактической характеристикой системы. Эта настройка обеспечивает минимальное энергопотребление и снижает уровень шума, что способствует сокращению расходов на электроэнергию и повышению комфорта.	"AUTO$_{ADAPT}$"  	Все
Режим управления FLOW$_{ADAPT}$ представляет собой сочетание режимов AUTO$_{ADAPT}$ и FLOW$_{LIMIT}$. Этот режим управления подходит для систем, где требуется ограничить максимальный расход с помощью функции FLOW$_{LIMIT}$. Насос непрерывно отслеживает и регулирует расход, таким образом, не допуская превышения заданного параметра FLOW$_{LIMIT}$. Основные насосы в котельных установках, где требуется поддержание постоянного потока рабочей жидкости через котёл. В этом режиме исключаются дополнительные затраты электроэнергии на перекачивание излишнего объёма жидкости в системе. В системах с контурами смешивания с помощью данного режима управления можно регулировать расход в каждой отдельной линии. Преимущества: • Достаточное наполнение всех контуров теплоносителем в периоды пиковых нагрузок, если для каждого контура задано верное значение максимального расхода. • Значение расхода, соответствующее каждой зоне (требуемая тепловая энергия), определяется по расходу насоса. Это значение можно точно задать в режиме управления FLOW$_{ADAPT}$ без использования дроссельных клапанов насоса. • Если установленное значение расхода ниже настройки балансировочного клапана, то насос постепенно замедляется, не расходуя энергию на перекачивание жидкости через балансировочный клапан. • Охлаждающие поверхности в системах кондиционирования воздуха могут работать при высоком давлении и низком расходе.	FLOW$_{ADAPT}$  	Все
В системах с относительно большими потерями давления в распределительных трубопроводах и в системах кондиционирования воздуха и охлаждения. • Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами и: – с распределительными трубопроводами большой протяжённости – балансировочными клапанами сильно дросселированных трубопроводов – регуляторами перепада давления – со значительными потерями давления в отдельных элементах системы, определяющими общий расход воды (например, в котле, теплообменнике и распределительном трубопроводе до первого ответвления). • Циркуляционные насосы первичного контура в системах с высокими значениями падения давления в первичном контуре. • Системы кондиционирования воздуха: – с теплообменниками (фанкойлами) – с охлаждающими балками – с охлаждающими поверхностями.	**Пропорциональное давление**  	Все

Область применения	Выберите следующий режим управления	Тип насоса
В системах с относительно большими потерями давления в распределительных трубопроводах и в системах кондиционирования воздуха и охлаждения. • Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами и: – с распределительными трубопроводами большой протяжённости – балансировочными клапанами сильно дросселированных трубопроводов – регуляторами перепада давления – со значительными потерями давления в отдельных элементах системы, определяющими общий расход воды (например, в котле, теплообменнике и распределительном трубопроводе до первого ответвления). • Циркуляционные насосы первичного контура в системах с высокими значениями падения давления в первичном контуре. • Системы кондиционирования воздуха: – с теплообменниками (фанкойлами) – с охлаждающими балками – с охлаждающими поверхностями.	**Постоянный перепад давления (датчик перепада давления находится в системе)** 	Все
В системах с относительно небольшими потерями давления в распределительных трубопроводах. • Двухтрубные системы отопления с терморегулирующими клапанами и: – в системах с естественной циркуляцией – с незначительным падением давления в отдельных элементах системы, определяющих общий расход воды (например, в нагревательном котле, теплообменнике и распределительном трубопроводе до первого ответвления) или переоборудованных для большого перепада температур между подающим и обратным трубопроводами (например, для централизованного теплоснабжения). • Системы отопления типа "теплый пол" с терморегулирующими вентилями. • Однотрубные системы отопления с терморегулирующими вентилями или с балансировочными клапанами в ответвлениях трубопровода. • Циркуляционные насосы первичного контура в системах с незначительным падением давления в первичном контуре.	**Постоянный перепад давления** 	Все
В системах повышения давления.	**Постоянное давление** 	Все
В системах с постоянной характеристикой системы. Примеры: • однотрубные системы отопления • циркуляция котлов • системы с трёхходовыми клапанами • рециркуляция горячей воды. $FLOW_{LIMIT}$ может применяться для регулирования максимального циркуляционного потока.	**Постоянная температура и постоянный перепад температур** 	Все
В системах, где требуется постоянный расход, независимо от падения давления. Примеры: • чиллеры для кондиционирования воздуха • отопительные поверхности • охлаждающие поверхности.	**Постоянный расход** 	Все
В системах, где требуется постоянный уровень жидкости в резервуаре, независимо от расхода. Примеры: • резервуары с технической водой • резервуары для конденсата котлов.	**Постоянный уровень** 	Все
В системах с насосами, работающими параллельно. Функция работы с несколькими насосами позволяет управлять одинарными насосами, подключенными параллельно (от двух до четырёх насосов), а также сдвоенными насосами без применения внешних контроллеров. Насосы в системе, состоящей из нескольких насосов, взаимодействуют друг с другом посредством беспроводного соединения GENIair или проводного соединения GENI.	**Меню "Assist" ("Ассистент" / "Дополнительные настройки") "Multipump setup" ("Настройка работы с несколькими насосами")**	Все

Система из нескольких насосов

Функция работы с несколькими насосами позволяет управлять двумя насосами, подключёнными параллельно, без применения внешних контроллеров. Насосы в системе, состоящей из нескольких насосов, взаимодействуют друг с другом посредством беспроводного соединения GENIair или проводного соединения GENI.

Настройка системы с несколькими насосами осуществляется через основной (первый выбранный) насос. Если два насоса в системе оснащены датчиком давления нагнетания, любой из них может работать как основной насос в случае выхода из строя другого насоса. Это обеспечивает дополнительное резервирование в системе из нескольких насосов.

Функции работы с несколькими насосами описаны далее.

Переменный режим

Переменный режим аналогичен режиму работы с резервным насосом и применяется в системе с двумя насосами одинакового размера и типа, подключёнными параллельно. Главное назначение данной функции - обеспечивать равномерное число часов работы и включение резервного насоса в случае останова основного насоса из-за аварийного сигнала.

Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

Можно выбрать один из двух режимов поочерёдной эксплуатации:

- Переменная работа по времени
  Переключение с одного насоса на другой зависит от времени.
- Переменная работа по энергопотреблению
  Переключение с одного насоса на другой зависит от энергопотребления.
  Если основной насос выходит из строя, автоматически включается другой насос.
  Работать может только один насос.
  Переключение с одного насоса на другой зависит от времени или энергопотребления. При выходе насоса из строя, второй насос запускается автоматически.

Насосная система:

- Сдвоенный насос.
- Два одинарных насоса, соединённых параллельно.
  Насосы должны быть одного типоразмера.
  Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

Режим работы с резервным насосом

Данный режим работы возможен с двумя насосами одинакового размера и типа, подключёнными параллельно. Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

Один из насосов работает постоянно. Резервный насос ежедневно запускается на непродолжительное время для предотвращения заклинивания. Если основной работающий насос останавливается вследствие неисправности, то резервный насос запускается автоматически.

Насосная система:

- Сдвоенный насос.
- Два одинарных насоса, соединённых параллельно.
  Насосы должны быть одного типоразмера.
  Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

Работа в каскадном режиме

Работа в каскадном режиме обеспечивает автоматическую настройку производительности системы в зависимости от уровня потребления путём включения и выключения насосов. Таким образом обеспечивается работа системы с максимальным энергосбережением при постоянном давлении и ограниченном количестве насосов. При работе сдвоенного насоса в режиме контроля постоянного давления, вторая головная часть насоса запускается при 90 % производительности и останавливается при 50 % производительности. Все включённые насосы работают с равной частотой вращения. Смена насосов осуществляется автоматически и зависит от уровня энергопотребления, наработки и технических неисправностей.

Насосная система:

- Сдвоенный насос.
- От двух до четырёх одинарных насосов, подключённых параллельно.
  Насосы должны быть одного типоразмера.
  Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.
  Установите режим управления "Постоянное давление" или "Постоянная характеристика".

Варианты управления

Управление насосами может осуществляться через панель управления, Grundfos GO или центральную систему диспетчеризации инженерного оборудования здания.

Целью контроля насосов является мониторинг и управление давлением, температурой, расходом системы.

Дополнительную информацию о вариантах управления насосами можно найти на стр. 127.

12. Пользовательские интерфейсы насосов TPE от 0,12 до 22 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 18,5 кВт (4-полюсные)

Задать настройки насоса можно при помощи следующих пользовательских интерфейсов:

Панели управления

- Насосы TPE2 и TPE Серия 1000 от 0,12 до 11 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 7,5 кВт (4-полюсные). См. стр. 48.
- Насосы TPE Серия 1000 от 15 до 22 кВт (2-полюсные) и от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные). См. стр. 50.
- Насосы TPE Серия 2000 от 15 до 22 кВт (2-полюсные) и от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные). См. стр. 52.
- Расширенная панель управления насосов TPE3 и TPE Серия 2000 от 0,12 до 11 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 7,5 кВт (4-полюсные). См. стр. 53.

Дистанционное управление

- Grundfos GO.
  Смотрите *Grundfos GO* на стр. 58.

В случае отключения электропитания насоса настройки будут сохранены.

Панель управления насосов TPE2 и TPE Серия 1000 от 0,12 до 11 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 7,5 кВт (4-полюсные)

Исполнение насоса		Стандартно	Дополнительно
TPE3, TPE3 D		-	-
TPE2, TPE2 D		•	-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-	-

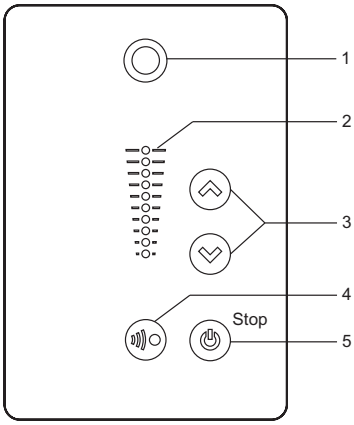


Рис. 29 Стандартная панель управления

Поз.	Обозначение	Описание
1		Grundfos Eye Световой индикатор показывает рабочее состояние насоса. Более подробная информация приведена на стр. 100.
2	-	Поля световой индикации для указания установленного значения.
3		Стрелки вверх и вниз. С помощью данных кнопок можно менять установленное значение.
4		С помощью данной кнопки активируется радиосвязь с Grundfos GO и прочими аналогичными продуктами. Когда вы пытаетесь установить радиосвязь между насосом и Grundfos GO или другим насосом, в Grundfos Eye на насосе мигает зелёный индикатор. Нажмите на панели управления насоса, чтобы активировать радиосвязь с Grundfos GO и прочими аналогичными изделиями.
5		Переход в состояние готовности к эксплуатации и пускам и остановам насоса. **Пуск:** Если нажать кнопку при выключенном электродвигателе, двигатель запустится только при условии отсутствия включенных функций с более высоким приоритетом. **Останов:** Если нажать кнопку во время работы, насос всегда останавливается. Рядом с кнопкой загорается текст "Stop" ("Останов").

Настройка установленного значения

Настроить необходимое установленное значение насоса можно нажатием или . На поле индикации панели управления загорится индикатор, соответствующий установленному значению.

Насос в режиме поддержания постоянного перепада давления

Следующий пример относится к насосам, регулирование работы которых осуществляется согласно сигналу от датчика давления. Если для модернизации системы добавляется датчик, его необходимо настроить вручную, так как насос не осуществляет автоматическую настройку подключенного датчика.

На рис. 30 показано, что поля индикации 5 и 6 активны и отображают желаемое установленное значение 3 м с диапазоном измерений датчика от 0 до 6 м. Диапазон настройки равен диапазону измерений датчика.

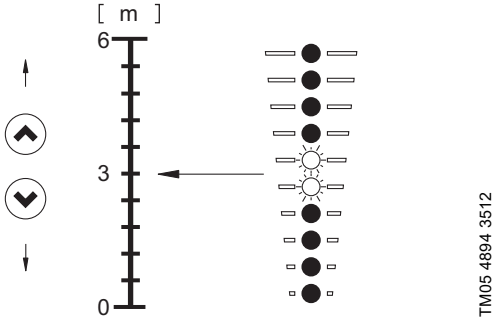


Рис. 30 Установленное значение равно 3 м, управление по перепаду давления

Насос в режиме управления с постоянной характеристикой

В режиме управления с постоянной характеристикой производительность насоса находится в пределах максимальной и минимальной рабочей характеристики насоса. См. рис. 31.

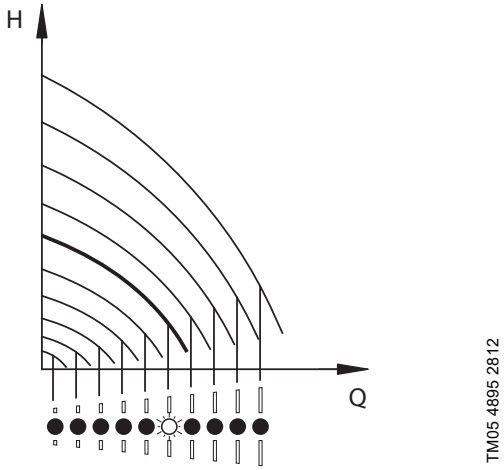


Рис. 31 Насос в режиме управления с постоянной характеристикой

Настройка на максимальную характеристику:

- Нажимайте кнопку ⊛, чтобы переключить насос в режим с максимальной характеристикой. Должно мигать верхнее поле индикации. После того как загорится верхнее поле индикации, удерживайте ⊛ в течение 3 секунд, пока поле индикации не начнёт мигать.
- Чтобы вернуться назад, нажимайте на ⊛, пока не отобразится необходимое установленное значение.

Пример: Насос настроен на максимальную характеристику.

На рисунке 32 показано, что верхнее световое поле мигает, отображая максимальную характеристику.

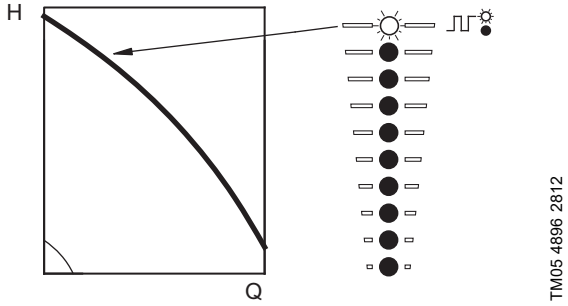


Рис. 32 Максимальная характеристика

Настройка режима максимальной характеристики:

- Нажимайте кнопку ⊛, чтобы насос переключился на работу в соответствии с минимальной характеристикой. Должно мигать нижнее поле индикации. Как только загорится нижнее световое поле, удерживайте ⊛ в течение 3 секунд, чтобы поле начало мигать.
- Для возврата нажмите и удерживайте кнопку ⊛ до тех пор, пока поле не начнет мигать.

Пример: Насос настроен на минимальную характеристику.

На рисунке 33 показано, что мигает нижнее поле индикации, отображая минимальную характеристику.

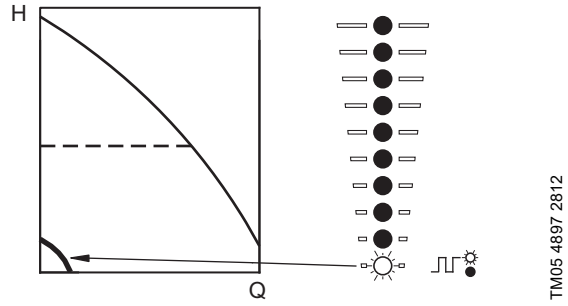


Рис. 33 Эксплуатация в соответствии с минимальной характеристикой

Пуск и останов насоса

Примечание: Если насос остановлен кнопкой ⏻ и на панели управления загорелся текст "Stop" ("Останов"), повторный запуск возможен только нажатием кнопки ⏻.

В случае останова насоса кнопкой ⌄ его перезапуск возможен нажатием кнопки ⌃ или с помощью Grundfos GO.

Запустите насос кнопкой ⏻, либо нажимая на кнопку ⌃, пока не отобразится необходимое установленное значение.

Остановите насос нажатием кнопки ⏻. После остановки насоса около кнопки загорится сообщение "Stop" ("Останов"). Также насос можно остановить, нажимая кнопку ⌄, пока все световые поля не перестанут гореть.

Также насос можно остановить при помощи Grundfos GO или через цифровой вход с настройкой "Внешний останов".

Сброс индикации неисправности

Сброс индикации неисправности выполняется одним из следующих способов:

- Через цифровой вход, если он настроен на "Сброс аварийного сигнала".
- Кратковременным нажатием расположенной на насосе кнопки ⌃ или ⌄. Это не приводит к изменению настроек насоса.
  Нельзя осуществить сброс сигналов неисправности нажатием ⌃ или ⌄, если кнопки заблокированы.
- Отключите электропитание и дождитесь выключения световых индикаторов.
- Отключите внешний вход пуска/останова, затем включите его снова.
- С помощью Grundfos GO.

Панель управления насосов TPE Серия 1000 от 15 до 22 кВт (2-полюсные) и от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные)

Исполнение насоса		Стандартно	Дополнительно
TPE3, TPE3 D		-	-
TPE2, TPE2 D		-	-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•	-

Панель управления имеет следующие кнопки и световые индикаторы:

- кнопки ⌃ и ⌄ для задания установленного значения
- поля световой индикации жёлтого цвета для отображения установленного значения
- световые индикаторы зелёного цвета (рабочее состояние) и красного цвета (аварийное состояние).

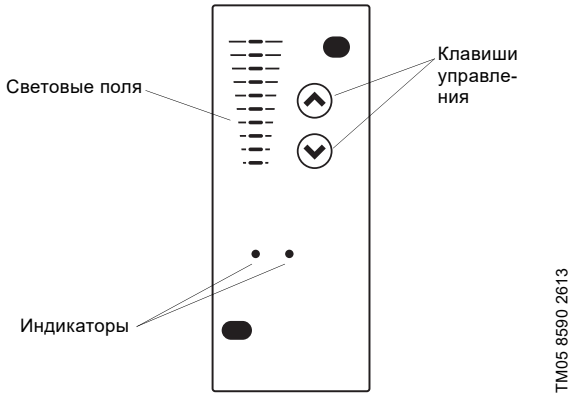


Рис. 34 Панель управления насосов TPE Серия 1000 от 15 до 22 кВт (2-полюсные) и от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные)

Настройка установленного значения

Примечание: Установленное значение можно задать только при "Нормальном" режиме работы.

Настройте установленное значение нажатием кнопки ⌃ или ⌄.

На поле индикации панели управления загорится индикатор, соответствующий установленному значению.

Режим управления "Постоянный перепад давления"

Пример

На рис. 35 показано, что горят поля 5 и 6, на которых указано необходимое установленное значение 3,4 м. Диапазон измерений датчика составляет от 0 до 6 м. Диапазон настройки равен диапазону измерений датчика. См. заводскую табличку датчика.

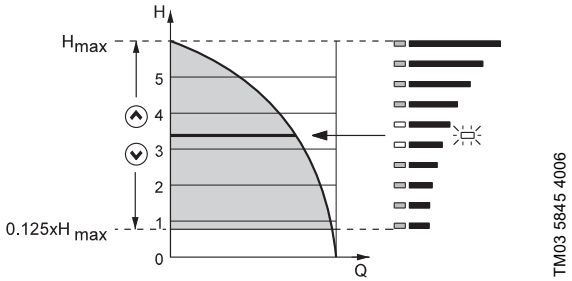


Рис. 35 Установленное значение равно 3,4 м, режим управления "Постоянный перепад давления"

Режим управления "Постоянная характеристика"

Пример

В этом режиме управления производительность насоса находится в диапазоне от минимальной до максимальной характеристики. См. рис. 36.

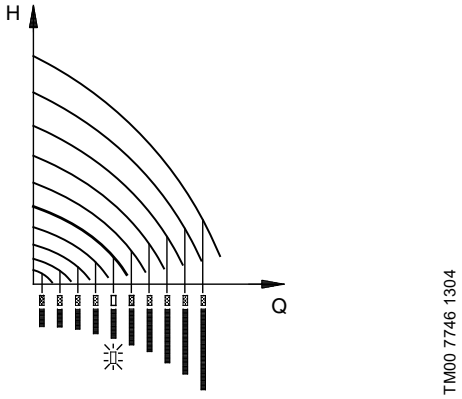


Рис. 36 Настройка производительности насоса, режим управления "Постоянная характеристика"

Настройка режима эксплуатации в соответствии с максимальной характеристикой

Нажимайте кнопку ⊛, чтобы переключить насос в режим с максимальной характеристикой. Должно мигать верхнее поле индикации. См. рис. 37.

Чтобы вернуться, нажимайте на ⊛, пока не отобразится желаемое установленное значение.

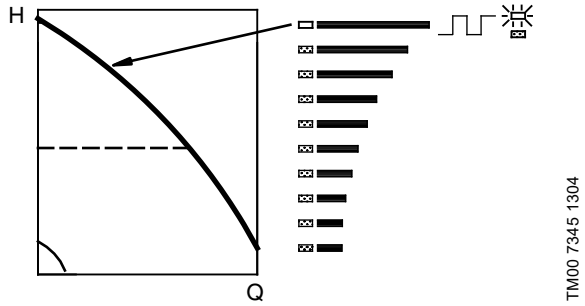


Рис. 37 Максимальная характеристика

Настройка режима эксплуатации в соответствии с минимальной характеристикой

Нажимайте кнопку ⊛, чтобы переключить насос в режим с минимальной характеристикой. Должно мигать нижнее поле индикации. См. рис. 38.

Чтобы вернуться назад, нажимайте на ⊛, пока не отобразится желаемое установленное значение.

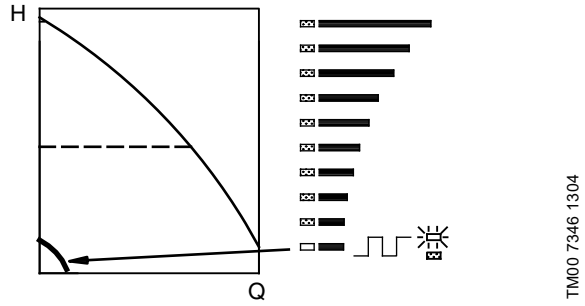


Рис. 38 Минимальная характеристика

Пуск/останов насоса

Нажимайте ⊛, пока не появится необходимое установленное значение.

Остановите насос, нажимая ⊛, пока не погаснут все световые поля и будет мигать только зелёный световой индикатор.

Панель управления насосов TPE Серия 2000 от 15 до 22 кВт (2-полюсные) и от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные)

Исполнение насоса		Стандартно	Дополнительно
TPE3, TPE3 D		-	-
TPE2, TPE2 D		-	-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-	-

Панель управления снабжена следующими кнопками и световыми индикаторами. См. рис. 39:

- кнопки ⊛ и ⊛ для задания установленного значения
- поля световой индикации жёлтого цвета для отображения установленного значения
- световые индикаторы зелёного цвета (рабочее состояние) и красного цвета (аварийное состояние).

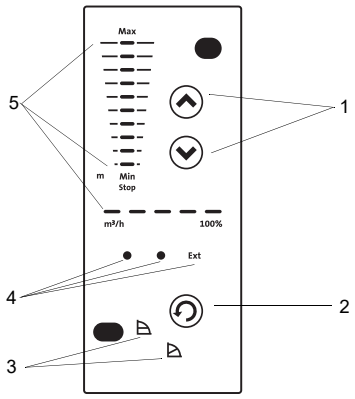


Рис. 39 Панель управления насосов TPE Серия 2000 от 15 до 22 кВт (2-полюсные) и от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные)

Поз.	Описание
1 и 2	Кнопки для настроек
3 и 5	Набор световых индикаторов: • режима управления (3) • напора, рабочей характеристики и режима эксплуатации (5).
4	Световые индикаторы для отображения: • рабочего режима и неисправности • внешнего управления (EXT).

Настройка режима управления

Смена режима управления осуществляется нажатием кнопки ⊙ (2) в соответствии со следующим циклом:

- постоянный перепад давления, ⊿
- пропорциональное давление, ◺.

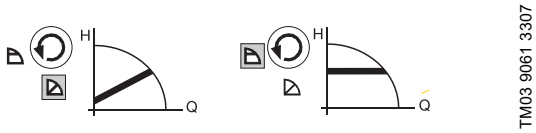


Рис. 40 Настройка режима управления

Настройка значения напора

Установите значение напора насоса нажатием кнопки ⊛ или ⊛.

Поля индикации на панели управления показывают заданное значение напора (установленное значение). Смотрите приведенные далее примеры.

Пропорциональное давление

На рис. 41 показано, что горят поля световой индикации 5 и 6, на которых указан необходимый напор 3,4 м при максимальном расходе. Диапазон регулировки составляет от 25 до 90 % максимального значения напора.

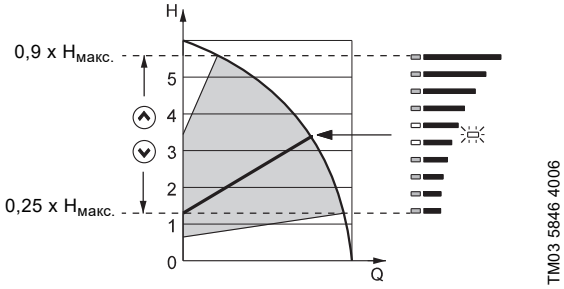


Рис. 41 Насос в режиме управления "Пропорциональное давление"

Постоянный перепад давления

На рис. 42 показано, что горят поля 5 и 6, на которых указан необходимый напор 3,4 м. Диапазон настройки составляет от 1/8 (12,5 %) максимального значения напора до значения максимального напора.

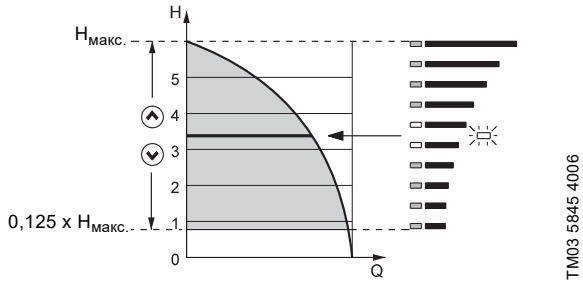


Рис. 42 Насос в режиме управления "Постоянный перепад давления"

Настройка режима эксплуатации в соответствии с максимальной характеристикой

Нажимайте кнопку ⊛, чтобы переключить насос в режим с макс. характеристикой (горит сообщение MAX ("максимум")). См. рис. 43.

Чтобы вернуться в прежний режим, нажимайте ⊛, пока не появится индикация требуемого значения напора.

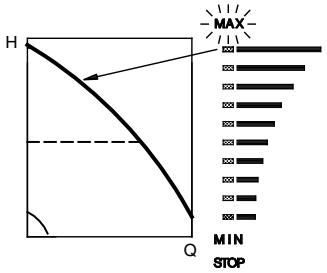


Рис. 43 Максимальная характеристика

Настройка режима эксплуатации в соответствии с минимальной характеристикой

Нажимайте кнопку ⊛, чтобы переключить насос на работу в соответствии с минимальной характеристикой (горит сообщение MIN ("минимум"). См. рис. 44.

Чтобы вернуться в прежний режим, нажимайте ⊛, пока не появится индикация требуемого значения напора.

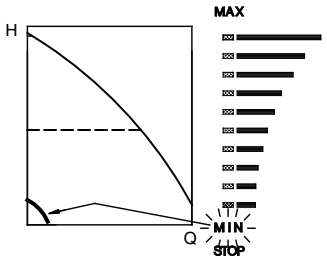


Рис. 44 Минимальная характеристика

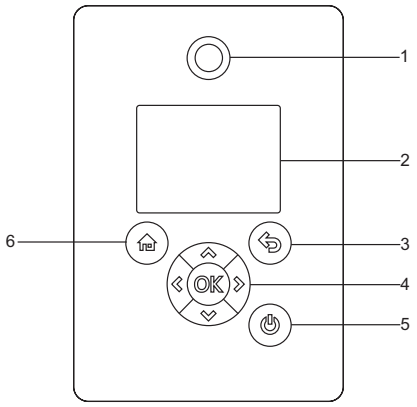
Пуск/останов насоса

Нажимайте кнопку ⊛ до тех пор, пока не загорится индикатор требуемого напора для пуска насоса.

- Остановите насос, нажимая кнопку ⊛, пока не загорится STOP ("Останов"), и не начнётся мерцание зелёного светового индикатора.

Расширенная панель управления насосов TPE3 и TPE Серия 2000 от 0,12 до 11 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 7,5 кВт (4-полюсные)

Исполнение насоса		Стандартно	Дополнительно
TPE3, TPE3 D		●	-
TPE2, TPE2 D		-	●
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	●	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-	●
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-	-

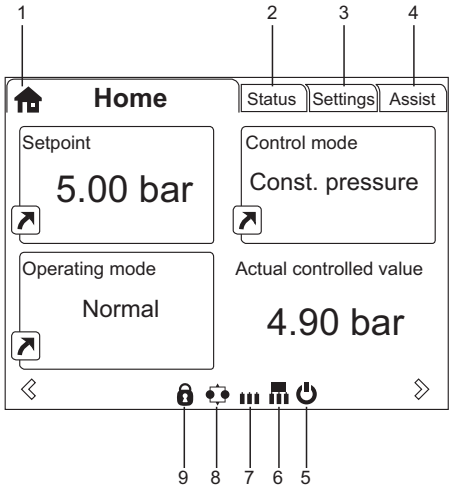


TM05 4849 1013

Рис. 45 Расширенная панель управления

Поз.	Обозначение	Описание
1		Grundfos Eye Световой индикатор показывает рабочее состояние насоса. Дополнительную информацию смотрите в разделе *Grundfos Eye* на странице 100.
2	-	Графический цветной дисплей.
3		Переход на один шаг назад или к предыдущему меню.
4		Навигация по пунктам основных меню, экранам и значениям. При изменении меню на дисплее всегда отображается верхний экран нового меню.
		Навигация в подменю или изменение значений. **Примечание:** Если возможность выполнения настроек была деактивирована с помощью функции "Enable/disable settings" ("Активировать/деактивировать настройки"), возможно временно активировать её снова, одновременно нажав и удерживая эти кнопки в течение 5 секунд. Смотрите *"Кнопки" ("Активировать/деактивировать настройки")* на стр. 90.
	OK	Сохранение изменённых значений, сброс аварийных сигналов и переход в подменю. Активация радиосвязи с Grundfos GO и прочими аналогичными изделиями. При попытке установить радиосвязь между насосом и Grundfos GO или другим насосом в Grundfos Eye на насосе мигает зелёный индикатор. Кроме того, на дисплее насоса появится сообщение о том, что к насосу хочет подключиться беспроводное устройство. Нажмите OK на панели управления насоса, чтобы активировать радиосвязь с Grundfos GO и прочими аналогичными изделиями.
5		Переход в состояние готовности к эксплуатации и пуск/останов насоса. **Пуск:** Если нажать кнопку при выключенном насосе, он запустится только при условии отсутствия включённых функций более высокого приоритета. **Останов:** Если нажать кнопку во время работы, насос всегда останавливается. При остановке насоса с помощью этой кнопки внизу дисплея появится значок ⏻.
6		Нажмите кнопку для перехода в основное меню.

Основной экран



TM06 4516 2415

Рис. 46 Пример основного экрана

Поз.	Обозначение	Описание
1		"Home" ("Главный") В данном меню отображаются до четырёх параметров, заданных пользователем. Можно выбрать параметры, отображённые как ярлык ↗, и при нажатии кнопки OK перейти непосредственно к экрану "Настройки" для выбранного параметра.
2	-	"Состояние" Данное меню информационное. В нём отображается информация по состоянию насоса и системы, а также предупреждения и аварийные сигналы.
3	-	"Настройки" Данное меню обеспечивает доступ к настройкам всех параметров. В данном меню возможна детальная настройка насоса. См. *Описание функций* на стр. 62.
4	-	"Assist" В данном меню возможна настройка насоса с подсказками, здесь приводится краткое описание режимов управления и даются советы по устранению неисправностей. См. *"Assist" ("Ассистент", "Дополнительные настройки")* на стр. 94.
5		Данный символ указывает на то, что насос был остановлен с помощью кнопки ⏻.
6		Данный символ указывает на то, что насос работает в качестве основного насоса в системе, состоящей из нескольких насосов.
7		Данный символ указывает на то, что насос работает в качестве резервного насоса в системе, состоящей из нескольких насосов.
8		Данный символ указывает на то, что насос работает в системе из нескольких насосов. См. *"Multipump setup" ("Настройка системы с несколькими насосами")* на стр. 95.
9		Данный символ указывает на отключение функции настройки по причинам безопасности. См. *"Кнопки" ("Активировать/деактивировать настройки")* на стр. 90.

Мастер первого запуска

В память насоса встроена программа по вводу в эксплуатацию, которая открывается при первом запуске. См. *"Запустить программу по вводу в эксплуатацию"* на стр. 93. После выполнения программы по вводу в эксплуатацию на дисплее отображаются главные меню.

Обзор меню для расширенной панели управления

Главные меню

Home (Главный)	TPE3, TPE3 D	TPE2, TPE2 D	TPE Серия 2000 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 0,12 - 11 кВт,2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	Система из нескольких насосов[2]
	•	•	•	•	•

Состояние	TPE3, TPE3 D	TPE2, TPE2 D	TPE Серия 2000 0,12 - 11 кВт,2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	Система из нескольких насосов[2]	Раздел	Стр.
"Рабочее состояние"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Режим работы, от"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Режим управления"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Производительность насоса"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Фактическое регулируемое значение"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Кривая максимального значения и рабочая точка"	•				•		
"Итоговое установленное значение"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Температура жидкости"	•				•		
"Частота вращения"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Накопленный расход и удельное энергопотребление"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Мощность и энергопотребление"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Измеренные значения"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Аналоговый вход 1"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Аналоговый вход 2"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Аналоговый вход 3"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Вход 1 Pt100/1000"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Вход 2 Pt100/1000"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Аналоговый выход"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Аварии и предупреждения"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Текущие аварии и предупреждения"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Журнал предупреждений"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Журнал аварий"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Мониторинг тепловой энергии"	•				•	*"Мониторинг тепловой энергии"*	62
"Тепловая мощность"	•				•		
"Тепловая энергия"	•				•		
"Расход"	•				•		
"Объем"	•				•		
"Счетчик часов"	•				•		
"Температура 1"	•				•		
"Температура 2"	•				•		
"Перепад температуры"	•				•		
"Журнал работы"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Часы работы"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Графики"	•				•		
"Установленные модули"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Дата и время"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Обозначение изделия"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Контроль подшипников электродвигателя"	•	• [1]	•	• [1]	•		
"Система с несколькими насосами"					•		
"Рабочее состояние системы"					•		
"Производительность системы"					•		
"Потребляемая мощность и энергия системы"					•		
"Насос 1, система с несколькими насосами"					•		

Состояние	TPE3, TPE3 D	TPE2, TPE2 D	TPE Серия 2000 0,12 - 11 кВт,2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	Система из нескольких насосов[2]	Раздел	Стр.
"Насос 2, система с несколькими насосами"					•		
"Насос 3, система с несколькими насосами"					•		

• Доступно.

1) Расширенная панель управления устанавливается на заказ на насосы TPE2 и TPE Серия 1000 с 2-полюсными электродвигателями мощностью от 0,12 до 11 кВт и 4-полюсными электродвигателями мощностью от 0,12 до 7,5 кВт.

2) Насосы мощностью больше 11 кВт (2-полюсные) и 7,5 кВт (4-полюсные) не имеют функции работы с несколькими насосами.

Настройки	TPE3, TPE3 D	TPE2, TPE2 D	TPE Серия 2000 0,12 - 11 кВт,2полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 0,12 - 11 кВт,2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	Система из нескольких насосов[2]	Раздел	Стр.
"Установленное значение"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Установленное значение"*	62
"Режим работы"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Режим работы"*	63
"Задать частоту вращения вручную"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Задать частоту вращения вручную"*	63
"Задать частоту вращения, определяемую пользователем"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Задать частоту вращения, определяемую пользователем"*	63
"Режим управления"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Режим управления"*	63
"Flow limit"	•				•	*"$FLOW_{LIMIT}$"*	71
"Автоматический ночной режим"	•				•	*"Автоматический ночной режим"*	72
"Аналоговые входы"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Аналоговые входы"*	72
"Аналоговый вход 1, настройка"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Аналоговый вход 2, настройка"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Аналоговый вход 3, настройка"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Встроенный датчик Grundfos"	•		•		•	*"Встроенный датчик Grundfos"*	74
"Входы Pt100/1000"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Входы Pt100/1000"*	74
"Вход 1 Pt100/1000, настройка"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Вход 2 Pt100/1000, настройка"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Цифровые входы"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Цифровые входы"*	75
"Цифровой вход 1, настройка"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Цифровой вход 2, настройка"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Цифровые входы/выходы"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Цифровые входы/выходы"*	76
"Цифровой вход/выход 3, настройка"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Цифровой вход/выход 4, настройка"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Релейные выходы"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Реле сигнализации 1 и 2" ("Релейные выходы")*	77
"Релейный выход 1"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Релейный выход 2"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Аналоговый выход"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Аналоговый выход"*	78
"Выходной сигнал"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Функция аналогового выхода"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Настройки регулятора"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Регулятор" ("Настройки регулятора")*	79
"Рабочий диапазон"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Рабочий диапазон"*	81
"Влияние на установленное значение"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Влияние на установленное значение"*	82
"Внешнее влияние на установленное значение"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Внешнее влияние на установленное значение"*	81
"Предварительно определенные установленные значения"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Предварительно определенные установленные значения"*	83
"Влияние температуры"	•				•	*"Влияние температуры"*	84
"Контроль состояния"	•	• 1)	•	• 1)	•		
"Контроль подшипников электродвигателя"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Контроль подшипников электродвигателя"*	87
"Обслуживание подшипников двигателя"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Подшипники заменены" ("Обслуживание подшипников электродвигателя")*	88
"Функция превышения предела"	•	• 1)	•	• 1)	•	*"Функция превышения предела"*	85

Настройки	TPE3, TPE3 D	TPE2, TPE2 D	TPE Серия 2000 0,12 - 11 кВт,2полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 0,12 - 11 кВт,2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	Система из нескольких насосов[2]	Раздел	Стр.
"Обработка аварийных сигналов"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Обработка аварийных сигналов"*	87
"Специальные функции"	●	● [1]	●	● [1]	●	*Специальные функции*	86
"Настройка импульсного расходомера"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Настройка импульсного расходомера"*	86
"Разгон и замедление"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Разгон и замедление"*	86
"Подогрев при простоях"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Подогрев при простоях"*	87
"Передача данных"	●	● [1]	●	● [1]	●	*Обмен данными и управление*	88
"Номер насоса"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Номер" ("Номер насоса")*	88
"Включить/отключить радиосвязь"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Радиосвязь" (Включить/отключить радиосвязь")*	89
"Общие настройки"	●	● [1]	●	● [1]	●	*Общие настройки*	89
"Язык"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Язык"*	89
"Установить дату и время"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Дата и время"*	89
"Единицы"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Единицы измерения" ("Единицы")*	89
"Активировать/деактивировать настройки"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Кнопки" ("Активировать/деактивировать настройки")*	90
"Удалить историю"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Удалить историю"*	90
"Настройка экрана Home"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Настройка экрана Home"*	90
"Настройки дисплея"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Настройки дисплея"*	91
"Сохранить настройки"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Сохранить настройки" ("Сохранить текущие настройки")*	91
"Восстановить сохранённые настройки"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Восстановить настройки" ("Восстановить сохранённые настройки")*	91
"Запустить программу по вводу в эксплуатацию"	●	● [1]	●	● [1]	●	*"Запустить программу по вводу в эксплуатацию"*	93

1) Расширенная панель управления устанавливается на заказ на насосы TPE2 и TPE Серия 1000 с 2-полюсными электродвигателями мощностью от 0,12 до 11 кВт и 4-полюсными электродвигателями мощностью от 0,12 до 7,5 кВт.

2) Насосы мощностью больше 11 кВт (2-полюсные) и 7,5 кВт (4-полюсные) не имеют функции работы с несколькими насосами.

Assist	TPE3, TPE3 D	TPE2, TPE2 D	TPE Серия 2000 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	Система из нескольких насосов[1]	Раздел	Стр.
"Помощь в настройке насоса"	●	●	●	●	●	*"Помощь в настройке насоса"*	94
"Настройка, аналоговый вход"	●	●	●	●	●	*"Настройка, аналоговый вход"*	95
"Настройка даты и времени"	●	●	●	●	●	*"Дата и время"*	89
"Multipump setup" ("Настройка работы с несколькими насосами")	●	●	●	●	●	*"Multipump setup" ("Настройка системы с несколькими насосами")*	95
"Описание режима управления"	●	●	●	●	●	*"Описание режима управления"*	98
"Помощь в устранении неисправностей"	●	●	●	●	●	*"Помощь в устранении неисправностей"*	98

1) Насосы мощностью больше 11 кВт (2-полюсные) и 7,5 кВт (4-полюсные) не имеют функции работы с несколькими насосами.

Grundfos GO

В насосе предусмотрена возможность беспроводной радио- или инфракрасной связи с пультом дистанционного управления Grundfos GO.

Grundfos GO позволяет осуществить настройку режимов работы, функций и предоставляет доступ к обзору состояния, техническим сведениям о продукте и фактическим рабочим параметрам.

Grundfos GO работает со следующими мобильными интерфейсами (MI).

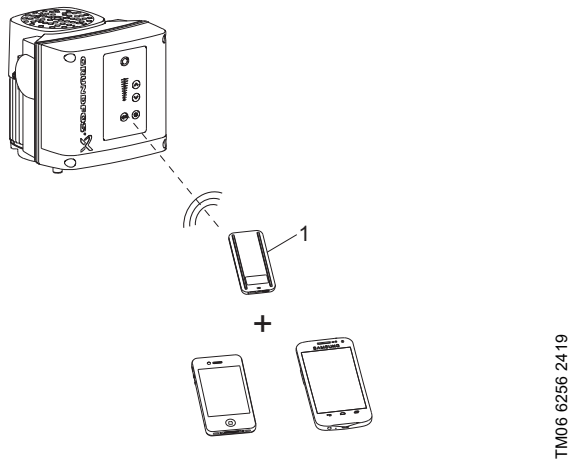


Рис. 47 Связь между Grundfos GO и насосом посредством радио- или инфракрасного сигнала

Поз.	Описание
1	Grundfos MI 301: Отдельный модуль, обеспечивающий радио- или инфракрасную связь Модуль можно использовать совместно со смартфонами на базе Android или iOS, поддерживающими технологию беспроводной связи Bluetooth.

Обмен данными и управление

При установлении связи между Grundfos GO и насосом световой индикатор в центре Grundfos Eye будет мигать зелёным цветом. См. *Grundfos Eye* на стр. 100.

Кроме того, на насосе, оснащённом расширенной панелью управления, на дисплее появляется сообщение о том, что беспроводное устройство пытается подключиться к насосу. Нажмите кнопку OK на насосе, чтобы установить соединение с Grundfos GO, или кнопку 🏠, чтобы отказаться от соединения.

Используется один из следующих типов связи:

- радиосвязь
- инфракрасная связь.

Радиосвязь

Радиосвязь возможна на расстоянии не более 30 м. В первый раз, когда Grundfos GO взаимодействует с насосом, необходимо активировать связь, нажав кнопку ◉ или OK на панели управления насоса. В дальнейшем при установке связи Grundfos GO распознаёт насос, и вы можете выбрать насос из меню "Перечень".

Инфракрасная связь

Во время сеанса инфракрасной связи следует направить Grundfos GO на панель управления насоса.

Обзор меню для Grundfos GO

Главные меню

Информационная панель	TPE3, TPE3 D	TPE2, TPE2 D	TPE Серия 2000 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 2000 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	Система из нескольких насосов[1]
	●	●	●	●	●	●	●

Состояние	TPE3, TPE3 D	TPE2, TPE2 D	TPE Серия 2000 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт,4-полюсные	TPE Серия 2000 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт,4-полюсные	TPE Серия 1000 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	Система из нескольких насосов[1]	Раздел	Стр.
"Режим системы"							●		
"Итоговое установленное значение"	●	●	●		●				
"Итоговое установленное значение системы"							●		
"Фактическое установленное значение"				●		●			
"Внешнее установленное значение"				●		●			
"Фактическое регулируемое значение"	●	●	●		●		●		
"Значение датчика"				●		●			
"Частота вращения двигателя (об/мин.%)"	●	●	●	●	●	●			
"Потребляемая мощность"	●	●	●	●	●	●			
"Потребляемая мощность, система"							●		
"Энергопотребление"	●	●	●	●	●	●			
"Энергопотребление, система"							●		
"Накопленный расход и удельное энергопотребление"	●	●	●		●		●		
"Часы работы, система"							●		
"Часы работы"	●	●	●	●	●	●			
"Ток электродвигателя"	●	●	●	●	●	●	●		
"Кол-во пусков"	●	●	●	●	●	●	●		
"Температура жидкости"	●								
"Аналоговый вход 1"	●	●	●		●				
"Аналоговый вход 2"	●	●	●		●				
"Аналоговый вход 3"	●	●	●		●				
"Вход 1 Pt100/1000"	●	●	●		●				
"Вход 2 Pt100/1000"	●	●	●		●				
"Аналоговый выход"	●	●	●		●				
"Цифровой вход 1"	●	●	●		●				
"Цифровой вход 2"	●	●	●	●	●	●			
"Цифровой вход/выход 3"	●	●	●		●				
"Цифровой вход/выход 4"	●	●	●		●				
"Обслуживание подшипника электродвигателя"	●	●	●	●	●	●	●		
"Установленные модули"	●	●	●	●	●	●			
"Графики"	●								
"Мониторинг тепловой энергии"	●							*"Мониторинг тепловой энергии"*	62
"Управление от"				●		●			
"Насос 1"							●		
"Насос 2"							●		
"Насос 3"							●		
"Насос 4"							●		

[1] Насосы мощностью больше 11 кВт (2-полюсные) и 7,5 кВт (4-полюсные) не имеют функции работы с несколькими насосами.

Настройки	TPE3, TPE3 D	TPE2, TPE2 D	TPE Серия 2000 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 2000 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 0,12 - 11 кВт,2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	Система из нескольких насосов[1]	Раздел	Стр.
"Установленное значение"	●	●	●	●	●	●	●	*"Установленное значение"*	62
"Режим работы"	●	●	●	●	●	●	●	*"Режим работы"*	63
"Задать частоту вращения, определяемую пользователем"	●	●	●	●	●	●	●	*"Задать частоту вращения, определяемую пользователем"*	63
"Режим управления"	●	●	●	●	●	●	●	*"Режим управления"*	63
"Настройка пропорционального давления"	●		●					*"Настройка пропорционального давления"*	71
"$FLOW_{LIMIT}$"	●							"$FLOW_{LIMIT}$"	71
"Автоматический ночной режим"	●							*"Автоматический ночной режим"*	72
"Влияние температуры"	●							*"Влияние температуры"*	84
"Кнопки"	●	●	●	●	●	●	●	*"Кнопки" ("Активировать/ деактивировать настройки")*	90
"Регулятор"	●	●	●		●	●	●	*"Регулятор" ("Настройки регулятора")*	79
"Рабочий диапазон"	●	●	●		●	●	●	*"Рабочий диапазон"*	81
"Разгон и замедление"	●	●	●		●			*"Разгон и замедление"*	86
"Номер"	●	●	●	●	●	●		*"Номер" ("Номер насоса")*	88
"Радиосвязь"	●	●	●		●			*"Радиосвязь" (Включить/отключить радиосвязь")*	89
"Тип датчика"						●		*"Тип датчика"*	72
"Аналоговый вход 1"	●	●	●		●			*"Аналоговые входы"*	72
"Аналоговый вход 2"	●	●	●		●				
"Аналоговый вход 3"	●	●	●		●				
"Встроенный датчик Grundfos"	●		●					*"Встроенный датчик Grundfos"*	74
"Вход 1 Pt100/1000"	●	●	●		●			*"Входы Pt100/1000"*	74
"Вход 2 Pt100/1000"	●	●	●		●				
"Цифровой вход 1"	●	●	●		●			*"Цифровые входы"*	75
"Цифровой вход 2"	●	●	●	●	●	●			
"Цифровой вход/выход 3"	●	●	●		●			*"Цифровые входы/выходы"*	76
"Цифровой вход/выход 4"	●	●	●		●				
"Импульсный расходомер"	●	●	●		●			*"Настройка импульсного расходомера"*	86
"Заданное установленное значение"	●	●	●		●		●	*"Предварительно определенные установленные значения"*	83
"Аналоговый выход"	●	●	●		●			*"Аналоговый выход"*	78
"Функция внешнего установленного значения"	●	●	●	●	●	●		*"Внешнее влияние на установленное значение"*	81
"Реле сигнализации 1"	●	●	●	●	●	●		*"Реле сигнализации 1 и 2" ("Релейные выходы")*	77
"Реле сигнализации 2"	●	●	●	●	●	●			
"Предел 1 превышен"	●	●	●		●		●	*"Функция превышения предела"*	85
"Предел 2 превышен"	●	●	●		●		●		
"Используемый датчик"							●	*"Используемый датчик"*	96
"Переменная работа по времени"							●		
"Время для смены насоса"							●		
"Подогрев при простоях"	●	●	●	●	●	●		*"Подогрев при простоях"*	87
"Обработка аварийных сигналов"	●	●	●		●		●	*"Обработка аварийных сигналов"*	87
"Контроль подшипников электродвигателя"	●	●	●	●	●	●		*"Контроль подшипников электродвигателя"*	87
"Обслуживание"	●	●	●		●			*"Обслуживание"*	88
"Дата и время"	●	●	●		●		●	*"Дата и время"*	89
"Сохранить настройки"	●	●	●	●	●	●		*"Сохранить настройки" ("Сохранить текущие настройки")*	91
"Восстановить настройки"	●	●	●	●	●	●		*"Восстановить настройки" ("Восстановить сохранённые настройки")*	91
"Отмена"	●	●	●	●	●	●	●	*"Отмена"*	91
"Название насоса"	●	●	●		●		●	*"Название насоса"*	92
"Код соединения"	●	●	●		●		●	*"Код соединения"*	92
"Единицы измерения"	●	●	●		●		●	*"Единицы измерения" ("Единицы")*	89

[1] Насосы мощностью больше 11 кВт (2-полюсные) и 7,5 кВт (4-полюсные) не имеют функции работы с несколькими насосами.

Аварийные сигналы и предупреждения	TPE3, TPE3 D	TPE2, TPE2 D	TPE Серия 2000 0,12 - 11 кВт,2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 2000 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 0,12 - 11 кВт,2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	Система из нескольких насосов[1]	Раздел	Стр.
"Журнал аварий"	•	•	•		•		•	*"Журнал аварий"*	93
"Журнал предупреждений"	•	•	•		•		•	*"Журнал предупреждений"*	93
Кнопка "Сброс аварийных сигналов"	•	•	•		•		•		

[1] Насосы мощностью больше 11 кВт (2-полюсные) и 7,5 кВт (4-полюсные) не имеют функции работы с несколькими насосами.

Assist	TPE3, TPE3 D	TPE2, TPE2 D	TPE Серия 2000 0,12 - 11 кВт,2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 2000 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 0,12 - 11 кВт,2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	Система из нескольких насосов[1]	Раздел	Стр.
"Помощь в настройке насоса"	•	•	•		•			*"Помощь в настройке насоса"*	94
"Помощь в устранении неисправностей"	•	•	•		•		•	*"Помощь в устранении неисправностей"*	98
"Multipump setup" ("Настройка работы с несколькими насосами")	•	•	•		•		•	*"Multipump setup" ("Настройка системы с несколькими насосами")*	95

[1] Насосы мощностью больше 11 кВт (2-полюсные) и 7,5 кВт (4-полюсные) не имеют функции работы с несколькими насосами.

Описание функций

"Мониторинг тепловой энергии"

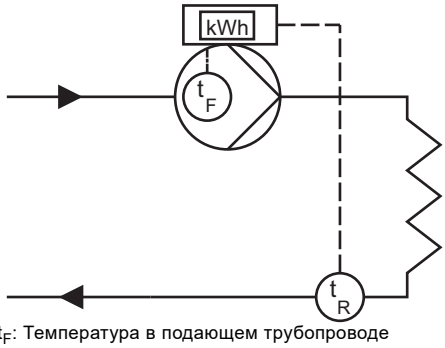
Исполнение насоса		"Мониторинг тепловой энергии"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Мониторинг тепловой энергии - это функция контроля и подсчета потребления тепловой энергии в системе. Встроенная функция оценки расхода, необходимого для расчета, имеет погрешность ± 10 % от максимального расхода при расходе менее 10 % и напоре менее 12,5 %. Расчёты производятся для воды температурой +20 °C. Кроме того, измеренные значения температуры, необходимые для расчёта, имеют погрешность, которая зависит от типа датчика. Поэтому значение тепловой энергии невозможно использовать с целью выставления счетов. Тем не менее данное значение можно использовать для оптимизации системы, чтобы предотвратить увеличения затрат на электроэнергию из-за дисбаланса системы.

Для работы счётчика тепловой энергии необходим датчик температуры в подающем или обратном трубопроводе в зависимости от того, где установлен насос.

Используйте аналоговые входы и/или входы Pt100/1000 для измерений температуры, которые необходимы для расчёта тепловой энергии.

Используемые входы не должны быть настроены на "Не активно", а для одного из измеряемых параметров должно быть выбрано "Температура 2".



t_F: Температура в подающем трубопроводе

t_R: Температура в обратном трубопроводе

TM06 1182 1814

Рис. 48 **Пример:** Насос установлен в подающем трубопроводе, дополнительный датчик температуры установлен в обратном трубопроводе

"Установленное значение"

Исполнение насоса		"Установленное значение"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Установленное значение всех режимов управления, за исключением $AUTO_{ADAPT}$ и $FLOW_{ADAPT}$, можно изменить в подменю после выбора нужного режима управления. См. *"Режим управления"* на стр. 63.

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Режим работы"

Исполнение насоса		"Режим работы"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Возможны следующие режимы работы:

- "Нормальный"
  Насос работает в соответствии с выбранным режимом управления.
- "Останов"
  Насос останавливается.
- "Мин."
  Режим работы по минимальной характеристике следует выбирать в периоды, когда необходим минимальный расход.
  Такой рабочий режим, к примеру, может применяться для ручного переключения в ночной режим, если использовать функцию автоматического переключения на ночной режим нежелательно.
- "Макс."
  Режим работы по максимальной характеристике следует выбирать в периоды, когда необходим максимальный расход.
  Такой рабочий режим, к примеру, может применяться в пиковое время потребления горячей воды.
- "Ручной"
  Насос работает с частотой вращения, установленной вручную.
  В режиме "Ручной" установленное значение, задаваемое по шине, игнорируется. См. *"Задать частоту вращения вручную"* на стр. 63.
- "Заданная пользователем частота вращения"
  Двигатель работает с постоянной частотой вращения, установленной пользователем. См. *"Задать частоту вращения, определяемую пользователем"* на стр. 63.

Все режимы работы представлены на рис. 49.

TM06 4024 1515

Рис. 49 Режимы работы

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Задать частоту вращения вручную"

Исполнение насоса		"Задать частоту вращения вручную"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню доступно только в расширенной панели управления. С помощью Grundfos GO частота вращения задается через меню "Установленное значение".

Можно задать желаемую частоту вращения насоса в % от максимальной частоты. При выборе режима эксплуатации "Ручной" насос будет работать с заданной частотой вращения. Частоту вращения можно потом изменить вручную с помощью Grundfos GO или с помощью расширенной панели управления.

"Задать частоту вращения, определяемую пользователем"

Можно задать желаемую частоту вращения электродвигателя в % от максимальной частоты. При выборе режима эксплуатации "Заданная пользователем частота вращения" электродвигатель будет работать с заданной частотой вращения.

"Режим управления"

Исполнение насоса		"Режим управления"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Примечание: Не все режимы управления доступны во всех исполнениях насосов.

Возможны следующие режимы управления:

- "AUTO$_{ADAPT}$"
- "FLOW$_{ADAPT}$"
- "Проп. давление" (пропорциональное давление)
- "Пост. давление" (постоянное давление)
- "Пост. темп." (постоянная температура)
- "Пост. переп. давл." (постоянный перепад давления)
- "Пост. переп. темп." (постоянный перепад температур)
- "Пост. расход" (постоянный расход)
- "Пост. уровень" (постоянный уровень)
- "Другое пост. знач." (другое постоянное значение)
- "Пост. характер." (постоянная характеристика).

Можно изменить установленное значение для всех режимов управления, за исключением AUTO$_{ADAPT}$ и FLOW$_{ADAPT}$, в подменю "Установленное значение" в разделе "Настройки" при выборе желаемого режима управления.

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"AUTO$_{ADAPT}$"

Исполнение насоса		"AUTO$_{ADAPT}$"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

В режиме управления AUTO$_{ADAPT}$ осуществляется непрерывная корректировка производительности насоса в соответствии с фактической характеристикой системы.

Выполнить ручную настройку установленного значения нельзя.

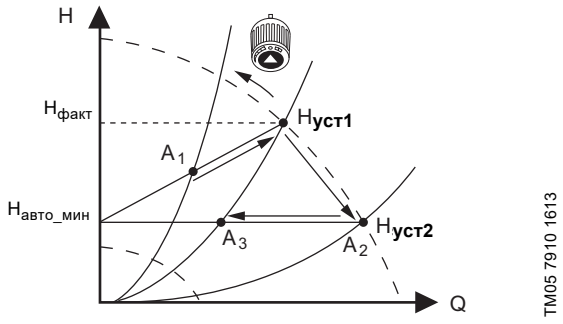


Рис. 50 AUTO$_{ADAPT}$

При активации режима управления AUTO$_{ADAPT}$ запуск насоса осуществляется с заводскими настройками, $H_{факт} = H_{уст1}$, а затем производительность насоса корректируется до значения A_1. См. рис. 50.

Если насос регистрирует падение напора при работе с максимальной характеристикой, A_2, функция AUTO$_{ADAPT}$ автоматически переключается на более низкую характеристику управления, $H_{уст2}$. Если клапаны в системе расположены близко, то насос корректирует производительность по значению A_3.

A_1: Первоначальная рабочая точка.

A_2: Более низкий зарегистрированный напор по максимальной характеристике.

A_3: Новая рабочая точка после регулирующего воздействия функции AUTO$_{ADAPT}$.

$H_{уст1}$: Первоначальное установленное значение.

$H_{уст2}$: Новое установленное значение после регулирующего воздействия функции AUTO$_{ADAPT}$.

$H_{факт}$: Заводская настройка.

$H_{авто\_мин}$: Фиксированное значение 1,5 м.

Режим управления AUTO$_{ADAPT}$ представляет собой разновидность регулирования по пропорциональному давлению, где характеристики управления имеют фиксированную исходную точку, $H_{авто\_мин}$.

Режим управления AUTO$_{ADAPT}$ разработан специально для систем отопления, не рекомендуется применять его в системах кондиционирования воздуха и охлаждения.

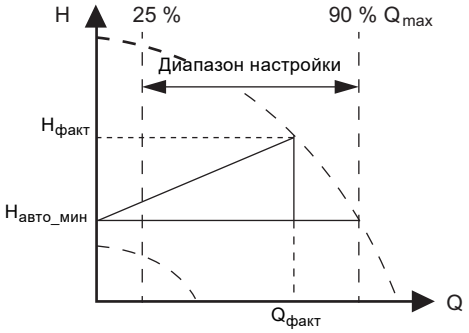
"FLOW$_{ADAPT}$"

Исполнение насоса		"FLOW$_{ADAPT}$"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

При выборе функции FLOW$_{ADAPT}$ насос работает в режиме AUTO$_{ADAPT}$ и гарантирует, что расход никогда не превысит введённое значение FLOW$_{LIMIT}$.

Диапазон настройки параметра FLOW$_{LIMIT}$ составляет от 25 до 90 % от максимального расхода насоса.

Заводская настройка параметра FLOW$_{LIMIT}$ обеспечивает такой расход, при котором заводская настройка режима AUTO$_{ADAPT}$ соответствует максимальной характеристике. См. рис. 51.



TM05 7912 1613

Рис. 51 FLOW$_{ADAPT}$

"Пропорциональное давление"

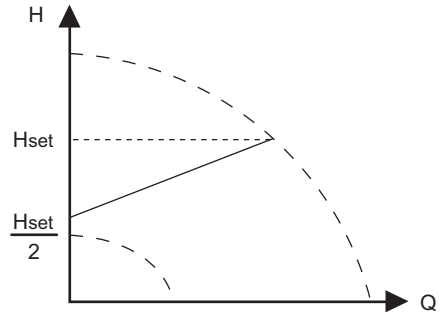
Исполнение насоса		"Пропорциональное давление"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Напор насоса уменьшается при снижении расхода воды и увеличивается при повышении расхода. См. рис. 52.

Данный режим управления особенно подходит для систем с относительно высокими потерями давления в распределительных трубопроводах. Напор насоса будет возрастать пропорционально расходу гидросистемы, чтобы компенсировать высокие потери давления в распределительных трубопроводах.

Установленное значение можно задать с точностью до 0,1 м. Напор на закрытом клапане равняется половине установленного значения.

Дополнительную информацию о настройках смотрите в *"Настройка пропорционального давления"* на странице 71.



TM05 7909 1613

Рис. 52 "Пропорциональное давление"

Пример

- Установленный на заводе датчик перепада давления.

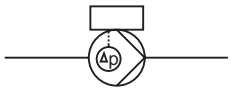


Рис. 53 "Пропорциональное давление"

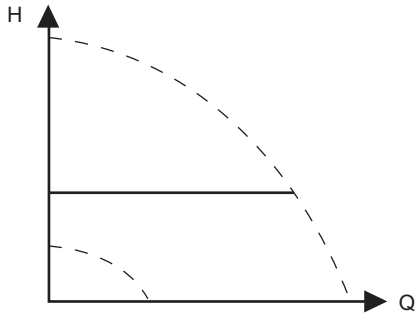
Настройки регулятора

Описание рекомендуемых настроек регулятора см. в разделе *"Регулятор" ("Настройки регулятора")* на стр. 79.

"Постоянное давление"

Исполнение насоса		"Постоянное давление"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Данный режим работы рекомендуется, если насос должен обеспечивать постоянное давление независимо от расхода в системе. Насос поддерживает постоянное давление независимо от расхода. См. рис. 54.



TM05 7901 1613

Рис. 54 "Постоянное давление"

Для этого режима управления требуется внешний датчик давления, как показано в следующих примерах. Настроить датчик давления можно в меню "Assist" ("Дополнительные настройки"). См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.

Примеры

- Один внешний датчик давления.

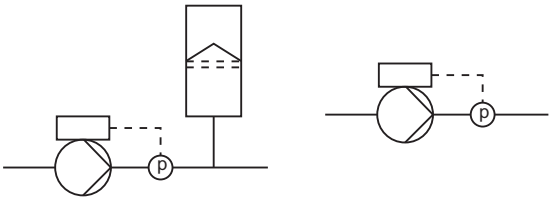


Рис. 55 "Постоянное давление"

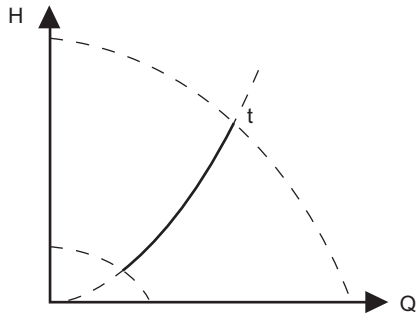
Настройки регулятора

Описание рекомендуемых настроек регулятора см. в разделе *"Регулятор" ("Настройки регулятора")* на стр. 79.

"Постоянная температура"

Исполнение насоса		"Постоянная температура"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Данный режим управления обеспечивает постоянную температуру. Режим постоянной температуры удобен для применения в системах горячего водоснабжения: он предназначен для управления расходом с целью поддержания фиксированной температуры в системе. См. рис. 56.



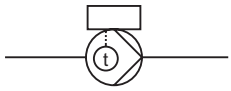
TM05 7900 1613

Рис. 56 "Постоянная температура"

Для данного режима управления требуется внутренний или внешний датчик температуры, как показано в приведенных ниже примерах.

Примеры

- Установленный на заводе датчик температуры. Только TPE3, TPE3 D.



- Один внешний датчик температуры.

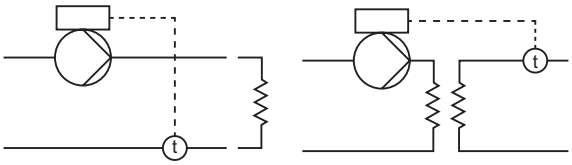


Рис. 57 "Постоянная температура"

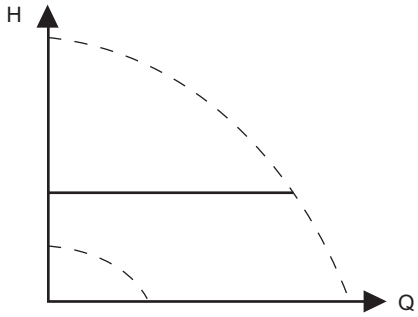
Настройки регулятора

Описание рекомендуемых настроек регулятора см. в разделе *"Регулятор" ("Настройки регулятора")* на стр. 79.

"Постоянный перепад давления"

Исполнение насоса		"Постоянный перепад давления"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Насос поддерживает постоянный перепад давления независимо от расхода в системе. См. рис. 58. Данный режим управления подходит в основном для систем с относительно низкими потерями давления.



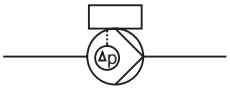
TM05 7901 1613

Рис. 58 "Постоянный перепад давления"

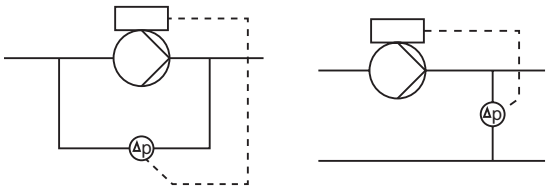
Для данного режима управления требуется внутренний или внешний датчик перепада давления, либо два внешних датчика давления. См. примеры далее.

Примеры

- Установленный на заводе датчик перепада давления, только TPE3, TPE3 D и TPE, TPED Серия 2000.



- Один внешний датчик перепада давления. Для контроля перепада давления насос использует сигнал с датчика. Датчик можно настроить вручную или с помощью меню "Ассистент". См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.



- Два внешних датчика давления. Поддержание постоянного перепада давления можно обеспечить с помощью двух датчиков давления. На насос с двух датчиков поступают входные сигналы, на основе которых рассчитывается перепад давления. Датчики должны иметь одинаковые единицы измерения и быть настроены как датчики обратной связи. Датчики можно настроить вручную или с помощью меню "Ассистент". См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.

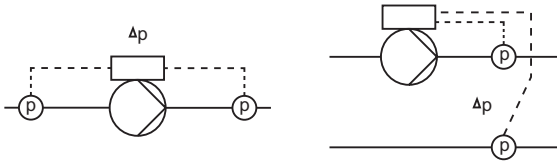


Рис. 59 "Постоянный перепад давления"

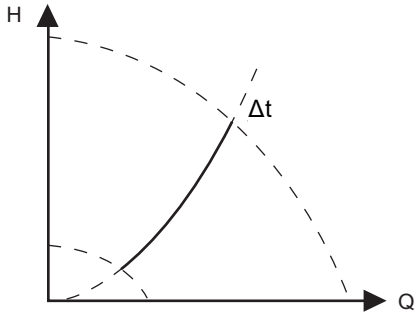
Настройки регулятора

Описание рекомендуемых настроек регулятора см. в разделе *"Регулятор" ("Настройки регулятора")* на стр. 79.

"Постоянный перепад температур"

Исполнение насоса		"Постоянный перепад температур"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Насос поддерживает постоянный перепад температур в системе, для этого рабочие характеристики насоса регулируются соответствующим образом. См. рис. 60.



TM05 7954 1713

Рис. 60 "Постоянный перепад температур"

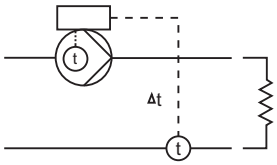
Для данного режима управления требуются два внешних датчика температуры или один внешний датчик перепада температуры. См. примеры далее.

В качестве датчиков температуры могут использоваться аналоговые датчики, подключённые к двум аналоговым входам, или два датчика Pt100/Pt1000, подключённые к входам Pt100/1000, если таковые имеются на конкретном насосе.

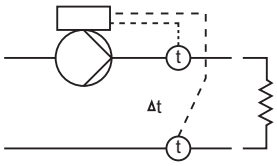
Настроить датчик давления можно в меню "Assist" ("Дополнительные настройки") в "Помощь в настройке насоса". См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.

Примеры

- Установленный на заводе датчик температуры и внешний датчик температуры. Только TPE3, TPE3 D.



- Два внешних датчика температуры. Не доступно для насосов TPE 15-22 кВт 2-полюсных и 11-18,5 кВт 4-полюсных.
  Поддержание постоянного перепада температур можно обеспечить с помощью двух датчиков температуры. На насос с двух датчиков поступают входные сигналы, на основе которых рассчитывается перепад температур.
  Датчики должны иметь одинаковые единицы измерения и быть настроены как датчики обратной связи. Датчики можно настроить вручную или с помощью меню "Ассистент". См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.



- Один внешний датчик перепада температуры. Для контроля перепада температур насос использует сигнал с датчика.
  Датчик можно настроить вручную или с помощью меню "Ассистент". См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.

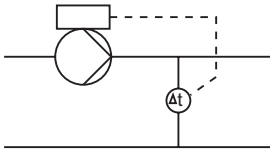


Рис. 61 Постоянный перепад температур

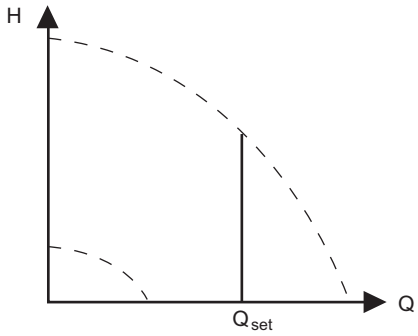
Настройки регулятора

Описание рекомендуемых настроек регулятора см. в разделе *"Регулятор" ("Настройки регулятора")* на стр. 79.

"Постоянный расход"

Исполнение насоса		"Постоянный расход"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Насос поддерживает постоянный расход в системе независимо от напора. См. рис. 62.



TM05 7955 1713

Рис. 62 "Постоянный расход"

Для данного режима управления требуется внешний датчик расхода.

См. пример ниже.

Пример

- Один внешний датчик расхода.

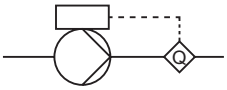


Рис. 63 Постоянный расход

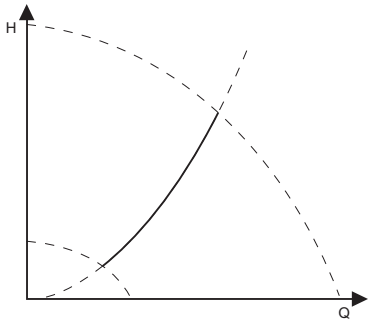
Настройки регулятора

Описание рекомендуемых настроек регулятора см. в разделе *"Регулятор" ("Настройки регулятора")* на стр. 79.

"Постоянный уровень"

Исполнение насоса		"Постоянный уровень"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Насос поддерживает постоянный уровень рабочей жидкости независимо от расхода. См. рис. 64.



TM05 7941 1613

Рис. 64 "Постоянный уровень"

Для данного режима управления требуется внешний датчик уровня.

Насос может регулировать уровень жидкости в резервуаре двумя способами:

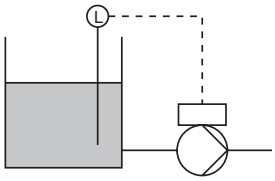
- С помощью функции опорожнения, когда насос откачивает жидкость из резервуара.
- С помощью функции заполнения, когда насос закачивает жидкость в резервуар.

См. рис. 65.

Тип функции контроля уровня зависит от настройки встроенного регулятора. См. *"Регулятор" ("Настройки регулятора")* на стр. 79.

Примеры

- Один внешний датчик уровня.
  – функция опорожнения.



- Один внешний датчик уровня.
  – функция заполнения.

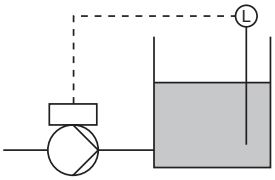


Рис. 65 Постоянный уровень

Настройки регулятора

Описание рекомендуемых настроек регулятора см. в разделе *"Регулятор" ("Настройки регулятора")* на стр. 79.

"Другая постоянная величина"

Исполнение насоса		"Другая постоянная величина"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Любая другая величина поддерживается постоянной.

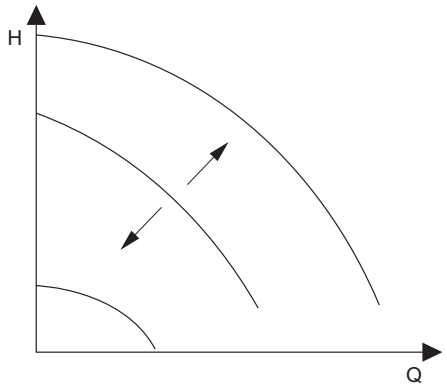
Данный режим управления используется для контроля величины, которая отсутствует в меню "Режим управления". Подключите датчик, измеряющий контролируемую величину, к одному из аналоговых входов насоса. Контролируемая величина отображается в процентах от диапазона датчика.

"Постоянная характеристика"

Исполнение насоса		"Постоянная характеристика"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Насос можно настроить на работу с постоянной характеристикой, т. е. в режиме, аналогичном эксплуатации нерегулируемого насоса. См. рис. 66.

Настройка требуемой частоты вращения может выполняться в процентах от максимальной частоты вращения в диапазоне от 13 до 100 %.



TM05 7957 1713

Рис. 66 Постоянная характеристика

В зависимости от характеристики системы и рабочей точки, значение настройки 100 % может незначительно отличаться в меньшую сторону от фактической максимальной характеристики насоса, даже если на дисплее отображается показатель 100 %. Это связано с ограничениями по мощности и давлению, реализованными в насосе. Данное отклонение варьируется в зависимости от типа насоса и величины потерь давления в трубопроводах.

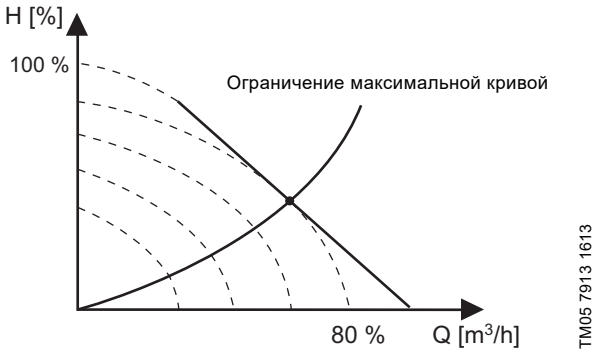


Рис. 67 Ограничения по мощности и давлению, влияющие на максимальную характеристику

Настройки регулятора

Описание рекомендуемых настроек регулятора см. в разделе *"Регулятор" ("Настройки регулятора")* на стр. 79.

"Настройка пропорционального давления"

Исполнение насоса		"Настройка пропорционального давления"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

"Функция характеристики управления"

Можно задать квадратичную или линейную характеристику.

"Напор при нулевом расходе"

Данное значение можно задать в % от установленного значения. При установке на 100 % режим управления соответствует постоянному перепаду давления.

"FLOW$_{LIMIT}$"

Исполнение насоса		"FLOW$_{LIMIT}$"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

FLOW$_{LIMIT}$

- Активируйте функцию FLOW$_{LIMIT}$.
- Настройте FLOW$_{LIMIT}$.

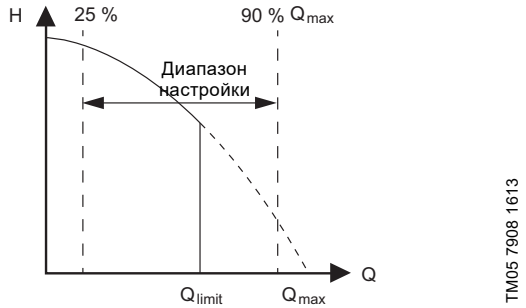


Рис. 68 "FLOW$_{LIMIT}$"

Функция FLOW$_{LIMIT}$ может работать в сочетании со следующими режимами управления:

- Пропорциональное давление
- Постоянный перепад давления
- Постоянный перепад температур
- Постоянная температура
- Постоянная характеристика.

Благодаря функции ограничения расхода, его значение никогда не превышает введённый параметр FLOW$_{LIMIT}$.

Диапазон настройки параметра FLOW$_{LIMIT}$ составляет от 25 % до 90 % от показателя насоса Q_{max}.

Заводская настройка параметра FLOW$_{LIMIT}$ обеспечивает такой расход, при котором заводская настройка режима AUTO$_{ADAPT}$ соответствует максимальной характеристике. См. рис. 51.

"Автоматический ночной режим"

Исполнение насоса		Автоматический ночной режим
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

После активации ночного режима эксплуатации насос автоматически переключается между дневным и ночным режимами (работа при низком потреблении).

Переключение между дневным и ночным режимами происходит при изменении температуры воды в напорном трубопроводе.

Насос автоматически переключается на ночной режим в том случае, если встроенный датчик регистрирует падение температуры в подающем трубопроводе на 10-15 °C в течение приблизительно двух часов. Скорость падения температуры должна быть не менее 0,1 °C/мин.

Переключение в обычный режим происходит без задержки по времени, как только температура повысится на 10 °C.

Примечание: Нельзя включить автоматический ночной режим, если насос находится в режиме постоянной характеристики.

"Тип датчика"

Исполнение насоса		"Тип датчика"
TPE3, TPE3 D		-
TPE2, TPE2 D		-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Параметры датчика должны устанавливаться только при регулируемом режиме эксплуатации.

Введите один из следующих параметров:

- Выходной сигнал датчика
  0-10 В
  0 - 20 мА
  4 - 20 мА.
- Единицы измерения для датчика:
  бар, мбар, м, кПа, фунт/кв.дюйм, фут, $м^3$/ч, $м^3$/с, л/с, галлон/мин, °C, °F, %.
- Диапазон измерений датчика.

"Аналоговые входы"

Исполнение насоса		"Аналоговые входы"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Функция	Клеммы*
"Аналоговый вход 1, настройка"	4
"Аналоговый вход 2, настройка"	7
"Аналоговый вход 3, настройка"	14

* См. *Клеммы соединений, расширенный функциональный модуль FM 300* на стр. 149.

Задайте аналоговый вход для датчика обратной связи через меню "Помощь в настройке насоса". Смотрите раздел *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.

Если вы хотите настроить аналоговый вход для других целей, это можно сделать вручную.

Аналоговые входы можно настроить с помощью меню "Настройка, аналоговый вход". Смотрите *"Настройка, аналоговый вход"* на стр. 95.

При выполнении ручных настроек через Grundfos GO необходимо войти в меню аналогового входа в меню "Настройки".

Функция

Аналоговым входам можно задать следующие функции:

- "Не активно"
- "Датчик обратной связи"
- "Влияние на установленное значение"
  Смотрите *"Внешнее влияние на установленное значение"* на стр. 81.
- "Другая функция".

Измеряемый параметр

Выберите один из параметров, а именно параметр, измеряемый в системе датчиком, подключенным к фактическому аналоговому входу. См. рис. 69.

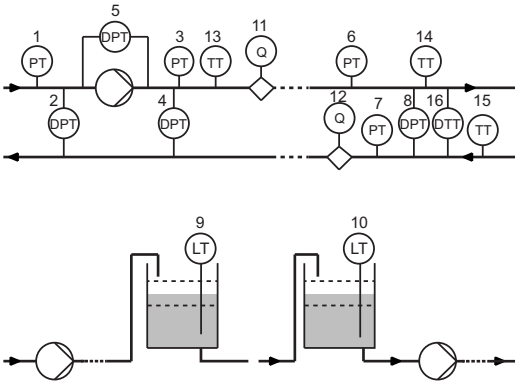


Рис. 69 Расположение датчика

Функция датчика, измеряемый параметр	Поз.
"Давление на входе"	1
"Перепад давления на входе"	2
"Температура жидкости"	3
"Перепад давления на выходе"	4
"Перепад давления в насосе"	5
"Режим работы"	6
"Давление 2, внешнее"	7
"Перепад давления, внешний"	8
"Уровень в накопительном резервуаре"	9
"Уровень в расходном резервуаре"	10
"Расход насоса"	11
"Внешний расход"	12
"Температура жидкости"	13
"Температура 1"	14
"Температура 2"	15
"Перепад температур, внешний"	16
"Температура окружающей среды"	Не показано
"Другой параметр"	Не показано

"Единицы"

Доступные единицы измерения:

Параметр	Возможные единицы измерения
Давление	бар, м, кПа, фунт/кв. дюйм, фут
Уровень	м, фут, дюйм
"Расход"	$м^3$/ч, л/с, $ярд^3$/ч, гал/мин
"Температура жидкости"	°C, °F
"Другой параметр"	%

Электрический сигнал

Выберите тип сигнала:

- "0,5 - 3,5 В"
- "0 - 5 В"
- "0 - 10 В"
- "0 - 20 мА"
- "4 - 20 мА".

Диапазон датчика, минимальное значение

Установите минимальное значение подключённого датчика.

Диапазон датчика, максимальное значение

Установите максимальное значение подключённого датчика.

Заводские настройки

Смотрите *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

Установка двух датчиков для измерения перепада

Для измерения разности параметра между двумя точками настройте соответствующие датчики следующим образом:

Параметр	Аналоговый вход для датчика 1	Аналоговый вход для датчика 2
Давление, опция 1	Перепад давления на входе	Перепад давления на выходе
Давление, опция 2	Давление 1, внешнее	Давление 2, внешнее
Расход	Расход насоса	Внешний расход
Температура	Температура 1	Температура 2

Если вы хотите использовать режим управления "постоянный перепад давления", необходимо выбрать функцию "Датчик обратной связи" для аналогового входа обоих датчиков.

"Встроенный датчик Grundfos"

Исполнение насоса		"Встроенный датчик Grundfos"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Функцию встроенного датчика можно выбрать в меню "Встроенный датчик Grundfos".

Настроить встроенный датчик Grundfos можно в меню "Помощь в настройке насоса". См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.

При ручном выполнении настроек в расширенной панели управления необходимо войти в "Аналоговые входы" в меню "Настройки" для доступа к меню "Встроенный датчик Grundfos".

При выполнении настроек с помощью Grundfos GO необходимо войти в меню для "Встроенного датчика Grundfos" в меню "Настройки".

Функция

Встроенному датчику можно задать следующие функции:

- "Датчик перепада давления Grundfos"
  - "Не активно"
  - "Датчик обратной связи"
  - "Влияние на установленное значение"
  - "Другая функция".
- "Датчик температуры Grundfos"
  - "Не активно"
  - "Датчик обратной связи"
  - "Влияние на установленное значение"
  - "Другая функция".

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Входы Pt100/1000"

Исполнение насоса		"Входы Pt100/1000"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Функция	Клеммы*
"Вход 1 Pt100/1000, настройка"	17 и 18
"Вход 2 Pt100/1000, настройка"	18 и 19

* См. *Клеммы соединений, расширенный функциональный модуль FM 300* на стр. 149.

Задайте вход Pt100/1000 для датчика обратной связи через меню "Помощь в настройке насоса". См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.

Если вы хотите настроить вход Pt100/1000 для других целей, это можно сделать вручную.

Аналоговые входы можно настроить с помощью меню "Настройка, аналоговый вход". См. *"Настройка, аналоговый вход"* на стр. 95.

При выполнении ручных настроек через Grundfos GO необходимо войти в меню для входа Pt100/1000 в меню "Настройки".

Функция

Входам Pt100/1000 можно задать следующие функции:

- "Не активно"
- "Датчик обратной связи"
- "Влияние на установленное значение" См. *"Внешнее влияние на установленное значение"* на стр. 81.
- "Другая функция".

Измеренный параметр

Выберите один из параметров, например, параметр, измеряемый в системе датчиком Pt100/1000, подключённым к фактическому входу Pt100/1000. См. рис. 70.

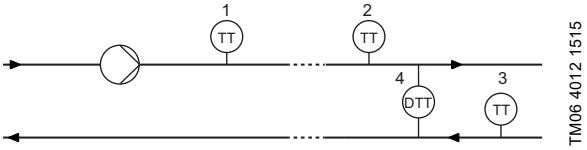


Рис. 70 Обзор мест расположения датчика PT100/1000

Параметр	Поз.
"Температура жидкости"	1
"Температура 1"	2
"Температура 2"	3
"Температура окружающей среды"	Не показано

Диапазон измерений

От -50 до +204 °C.

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Цифровые входы"

Исполнение насоса		"Цифровые входы"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

TPE2, TPE3 и TPE Серия 1000 и TPE Серия 2000 от 0,12 до 11 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 7,5 кВт (4-полюсные)

Функция	Клеммы*
"Цифровой вход 1, настройка"	2 и 6
"Цифровой вход 2, настройка"	1 и 9

* См. *Клеммы соединений, расширенный функциональный модуль FM 300* на стр. 149.

Для настройки цифрового входа необходимо выполнить указанные ниже действия.

Функция

Выберите одну из следующих функций:

- "Не активно"
  При выборе функции "Не активно" вход не выполняет никаких функций.
- "Внешний останов"
  Если вход деактивирован (разомкнутая цепь), насос остановится.
- "Мин.", минимальная скорость вращения
  Если вход активен, насос будет работать с минимальной установленной частотой вращения.
- "Макс.", максимальная скорость вращения
  Если вход активен, насос будет работать с максимальной установленной частотой вращения.
- "Заданная пользователем частота вращения"
  Если вход активирован, электродвигатель работает с частотой вращения, установленной пользователем.
- "Внешняя неисправность"
  Если вход активирован, запускается таймер. Насос отключается и появляется индикация сигнала неисправности, если вход активен более 5 секунд. Данная функция зависит от входного сигнала с внешнего оборудования.
- "Сброс аварийного сигнала"
  Если вход активен, произойдет сброс возможной аварийной индикации.
- "Сухой ход"
  Если выбрана эта функция, могут быть обнаружены отсутствие давления на входе или нехватка воды.
  В случае обнаружения недостаточного давления на входе или недостатка воды (сухой ход) насос остановится. Пока этот вход активирован, насос перезапустить нельзя.
  Для этого необходимы дополнительные принадлежности, такие как:
  – реле давления, установленное на всасывающем трубопроводе насоса
  – поплавковый выключатель, установленный на всасывающем трубопроводе насоса.
- "Накопленный расход"
  Если выбрана эта функция, можно зафиксировать накопленный расход. Для этого требуется расходомер, который отправит сигнал обратной связи в виде импульса за определенное количество воды.
  См. *"Настройка импульсного расходомера"* на стр. 86.
- "Заданное установленное значение, знак 1" ("Предварительно определённое установленное значение") применяется только к цифровому входу 2.
  Если цифровые входы настраиваются на заранее установленное значение, насос будет работать согласно установленному значению на основе комбинации активных цифровых входов.
  См. *"Предварительно определенные установленные значения"* на стр. 83.
- "Активировать выход"
  При активации входа активируется соответствующий цифровой выход. См. *"Цифровые входы/выходы"* на стр. 76. Это осуществляется без внесения каких-либо изменений в работу насоса.
- "Локальный останов электродвигателя"
  Когда вход активируется, выбранный насос в системе с несколькими насосами останавливается, не оказывая влияния на производительность других насосов в системе.

Приоритет выбранных функций относительно друг друга см. в разделе *Приоритет настроек* на стр. 99.

Команда останова всегда имеет наивысший приоритет.

Задержка активации

Исполнение насоса		Задержка активации
TPE3, TPE3 D		-
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Выберите задержку активации (T1).

Это время между подачей цифрового сигнала и активацией выбранной функции.

Диапазон: от 0 до 6000 секунд.

Режим таймера длительности

Выберите режим. См. рис. 71.

- "Не активно"
- активно с прерыванием (режим A)
- активно без прерывания (режим B)
- активно с работой после выключения (режим C).

Выберите время длительности (T2).

Это время, которое вместе с режимом определяет, как долго будет активна выбранная функция.

Диапазон: от 0 до 15000 секунд.

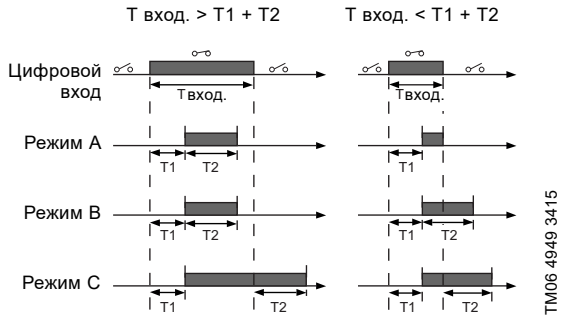


Рис. 71 Функция таймера длительности для цифровых входов

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

Электродвигатели мощностью от 15 до 22 кВт (2-полюсные) и от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные)

Цифровому входу насоса можно назначить различные функции. Выберите одну из следующих функций:

- "Мин.", минимальная характеристика
- "Макс.", максимальная характеристика.

Активация выбранной функции осуществляется замыканием контура между клеммами 1 и 9.

"Мин."

Если вход активен, насос переключается в режим эксплуатации с минимальной характеристикой.

"Макс."

Если вход активен, насос переключается в режим эксплуатации с максимальной характеристикой.

"Цифровые входы/выходы"

Исполнение насоса		"Цифровые входы/ выходы"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Функция	Клеммы*
"Цифровой вход/выход 3, настройка"	10 и 16
"Цифровой вход/выход 4, настройка"	11 и 18

* См. *Клеммы соединений, расширенный функциональный модуль FM 300* на стр. 149.

Вы можете выбрать, будет ли интерфейс использоваться как вход или выход. Выход является открытым коллектором, который можно подключить, например, к внешнему реле или контроллеру, например ПЛК.

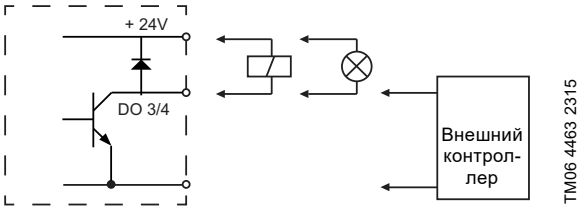


Рис. 72 Пример настраиваемых цифровых входов или выходов

Для настройки цифрового входа/выхода необходимо выполнить указанные ниже действия.

Режим

Цифровой вход/выход 3 и 4 можно настроить так, чтобы он функционировал как цифровой вход или цифровой выход:

- "Цифровой вход"
- "Цифровой выход".

Функция

Цифровой вход или выход 3 и 4 можно настроить на следующие функции.

Возможные функции, цифровой вход или выход 3

"Функция, если вход" Подробнее см. в разделе *"Цифровые входы"* на стр. 75	"Функция, если выход" Подробнее см. в разделе *"Реле сигнализации 1 и 2" ("Релейные выходы")* на стр. 77
• "Не активно" • "Внешний останов" • "Мин." • "Макс." • "Заданная пользователем частота вращения" • "Внешняя неисправность" • "Сброс аварийного сигнала" • "Сухой ход" • "Накопленный расход" • "Предварительно определённое установленное значение 2" • "Активировать выход" • "Локальный останов электродвигателя"	• "Не активно" • "Готов" • "Авария" • "Работа" • "Насос работает" • "Предупреждение" • "Предел 1 превышен" • "Предел 2 превышен" • "Цифровой вход 1, состояние" • "Цифровой вход 2, состояние" • "Цифровой вход 3, состояние" • "Цифровой вход 4, состояние"

Возможные функции, цифровой вход или выход 4

"Функция, если вход" Подробнее см. в разделе *"Цифровые входы"* на стр. 75	"Функция, если выход" Подробнее см. в разделе *"Реле сигнализации 1 и 2" ("Релейные выходы")* на стр. 77
• "Не активно" • "Внешний останов" • "Мин." • "Макс." • "Заданная пользователем частота вращения" • "Внешняя неисправность" • "Сброс аварийного сигнала" • "Сухой ход" • "Накопленный расход" • "Предварительно определённое установленное значение 3" • "Активировать выход" • "Локальный останов электродвигателя"	• "Не активно" • "Готов" • "Авария" • "Работа" • "Насос работает" • "Предупреждение" • "Предел 1 превышен" • "Предел 2 превышен" • "Цифровой вход 1, состояние" • "Цифровой вход 2, состояние" • "Цифровой вход 3, состояние" • "Цифровой вход 4, состояние"

Задержка активации

Исполнение насоса		Задержка активации
TPE3, TPE3 D		-
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Выберите задержку активации (T1).

Это время между подачей цифрового сигнала и активацией выбранной функции.

Диапазон: от 0 до 6000 секунд.

Режим таймера длительности

Выберите режим. См. рис. 73.

- "Не активно"
- активно с прерыванием (режим A)
- активно без прерывания (режим B)
- активно с работой после выключения (режим C).

Выберите время длительности (T2).

Это время, которое вместе с режимом определяет, как долго будет активна выбранная функция.

Диапазон: от 0 до 15000 секунд.

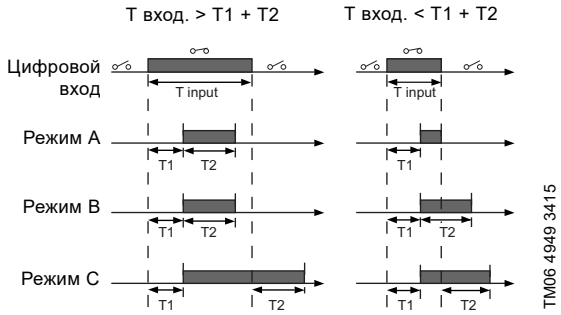


Рис. 73 Функция таймера длительности для цифровых входов

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Реле сигнализации 1 и 2" ("Релейные выходы")

Исполнение насоса		Релейные выходы: Реле сигнализации 1	Релейные выходы: Реле сигнализации 2
TPE3, TPE3 D		•	•
TPE2, TPE2 D		•	•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•	•
	3 - 7,5 кВт, 2-полюсные 1,5 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•	•
	11 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•	•
	3 - 7,5 кВт, 2-полюсные 1,5 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•	•
	11 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•	•

Функция	Клеммы*
"Релейный выход 1"	NC, C1, NO
"Релейный выход 2"	NC, C2, NO

* См. *Клеммы соединений, расширенный функциональный модуль FM 300* на стр. 149.

В состав насоса входит два реле сигнализации с беспотенциальными контактами. Дополнительную информацию смотрите в разделе *Световые индикаторы и реле сигнализации* на стр. 101.

Функция

Реле сигнализации можно настроить таким образом, чтобы они включались в одной из приведённых ниже ситуаций:

- "Не активно".
- "Готов"
  Насос может работать или готов к работе, и отсутствуют какие-либо аварийные сигналы.
- "Авария"
  Имеется активный аварийный сигнал, и насос остановлен.
- "Эксплуатация" ("Работа")
  "Эксплуатация" соответствует функции "Насос работает", но насос всё ещё продолжает работать, когда отключается из-за предупреждения.
- "Работает" ("Насос работает")
- "Предупреждение"
  Имеется активное предупреждение.
- "Цифровой вход 1, состояние"
  Связано с цифровым входом 1. Если активирован цифровой вход 1, активируется и выход.
- "Цифровой вход 2, состояние"
  Связано с цифровым входом 2. Если активирован цифровой вход 2, активируется и выход.
- "Цифровой вход 3, состояние"
  Связано с цифровым входом 3. Если активирован цифровой вход 3, активируется и выход.
- "Цифровой вход 4, состояние"
  Связано с цифровым входом 4. Если активирован цифровой вход 4, активируется и выход.
- "Предел 1 превышен"*
  Когда активирована функция "Предел 1 превышен", включается реле сигнализации. См. *"Функция превышения предела"* на стр. 85.
- "Предел 2 превышен"*
  Когда активирована функция "Предел 2 превышен", включается реле сигнализации. Смотрите *"Функция превышения предела"* на стр. 85.
- "Заменить смазку"
- "Управление внешним вентилятором" ("Управление внешним вентилятором")
  При выборе функции "Управление внешним вентилятором" реле активируется, если внутренняя температура электроники электродвигателя достигает заданного предельного значения.

* Эта функция доступна только для насосов TPE3, TPE2, TPE Серия 2000 и TPE Серия 1000 с двигателями мощностью от 0,12 до 11 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 7,5 кВт (4-полюсные).

Заводские настройки

Смотрите *14. Заводские настройки Е-насосов* на стр. 125.

"Аналоговый выход"

Исполнение насоса		"Аналоговый выход"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Функция	Клеммы*
"Аналоговый выход"	12

* Смотрите *Клеммы соединений, расширенный функциональный модуль FM 300* на стр. 149.

Аналоговый выход позволяет отправить показания определённых рабочих данных на внешние системы управления.

Для установки аналогового выхода выполните указанные ниже настройки.

"Выходной сигнал"

- "0 - 10 В"
- "0 - 20 мА"
- "4 - 20 мА".

"Функция аналогового выхода"

- "Текущая частота вращения"

Диапазон сигналов [В, мА]	"Текущая частота вращения" [%]		
	0	100	200
"0 - 10 В"	0 В	5 В	10 В
"0 - 20 мА"	0 мА	10 мА	20 мА
"4 - 20 мА"	4 мА	12 мА	20 мА

Показание прибора является процентной величиной от номинальной частоты вращения.

- "Текущее установленное значение"

Диапазон сигналов [В, мА]	"Текущее установленное значение"	
	$Датчик_{мин}$	$Датчик_{макс}$
"0 - 10 В"	0 В	10 В
"0 - 20 мА"	0 мА	20 мА
"4 - 20 мА"	4 мА	20 мА

Показание прибора является процентной величиной от диапазона между значениями $датчика_{мин}$ и $датчика_{макс}$.

- "Итоговое установленное значение"

Диапазон сигналов [В, мА]	"Итоговое установленное значение" [%]	
	0	100
"0 - 10 В"	0 В	10 В
"0 - 20 мА"	0 мА	20 мА
"4 - 20 мА"	4 мА	20 мА

Показание прибора является процентной величиной от диапазона внешних установленных значений.

- "Нагрузка на электродвигатель"

Диапазон сигналов [В, мА]	"Нагрузка на электродвигатель" [%]	
	0	100
"0 - 10 В"	0 В	10 В
"0 - 20 мА"	0 мА	20 мА
"4 - 20 мА"	4 мА	20 мА

Показание прибора является процентной величиной от диапазона между 0 и 100 % максимально допустимой нагрузки при фактической частоте вращения.

- "Ток электродвигателя"

Диапазон сигналов [В, мА]	"Ток электродвигателя" [%]		
	0	100	200
0-10 В	0 В	5 В	10 В
0 - 20 мА	0 мА	10 мА	20 мА
4 - 20 мА	4 мА	12 мА	20 мА

Показание прибора является процентной величиной от диапазона между 0 и 200 % номинального тока.

- "Предел 1 превышен" и "Предел 2 превышен"

Диапазон сигналов [В, мА]	"Функция превышения предела"	
	Выход не активен	Выход активен
"0 - 10 В"	0 В	10 В
"0 - 20 мА"	0 мА	20 мА
"4 - 20 мА"	4 мА	20 мА

"Функция превышения предела" обычно используется для контроля вторичных параметров в системе. Если предельное значение превышено, активируется выход, предупреждение или аварийный сигнал.

- "Расход"

Диапазон сигналов [В, мА]	"Расход" [%]		
	0	100	200
"0 - 10 В"	0 В	5 В	10 В
"0 - 20 мА"	0 мА	10 мА	20 мА
"4 - 20 мА"	4 мА	12 мА	20 мА

Показание прибора является процентной величиной от диапазона между 0 и 200 % номинального расхода.

Заводские настройки

Смотрите *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Регулятор" ("Настройки регулятора")

Исполнение насоса		"Настройки регулятора"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

В насосах имеются заводские настройки по умолчанию для коэффициента усиления (K_p) и времени интегрирования (T_i).

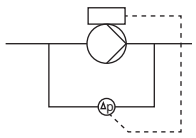
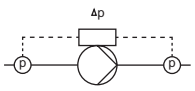
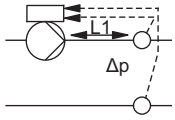
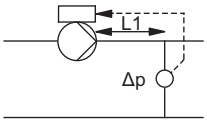
Тем не менее, если заводская настройка не обеспечивает оптимальных параметров, коэффициент усиления и время интегрирования можно изменить:

- Коэффициент усиления можно задать в диапазоне от 0,1 до 20.
- Время интегрирования можно задать в диапазоне от 0,1 до 3600 с.
  При выборе 3600 с регулятор работает как обычный пропорциональный регулятор.

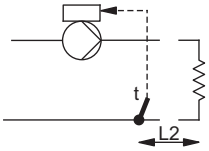
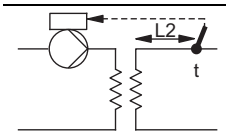
Кроме того, регулятор можно настроить для работы в режиме с обратной зависимостью. Это значит, что при повышении установленного значения частота вращения насоса снижается. В режиме обратного регулирования коэффициент усиления должен устанавливаться в диапазоне от -0,1 до -20.

Указания по настройке ПИ-регулятора

В приведённых ниже таблицах показаны рекомендуемые настройки регулятора:

"Регулирование по перепаду давления"	K_p	T_i
	0,5	0,5
		
	0,5	L1 < 5 м: 0,5 L1 > 5 м: 3 L1 > 10 м: 5
		

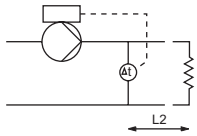
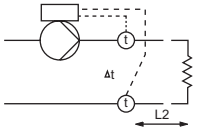
L1: Расстояние в метрах между насосом и датчиком.

"Регулирование по температуре"	K_p		T_i
	Система отопления [1]	Система охлажде-ния [2]	
	0,5	-0,5	10 + 5L2
	0,5	-0,5	30 + 5L2

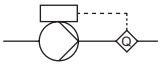
[1] В системах отопления при росте производительности насоса увеличивается температура на датчике.

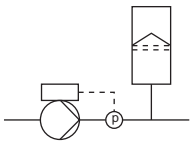
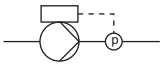
[2] В системах охлаждения при росте производительности насоса снижается температура на датчике.

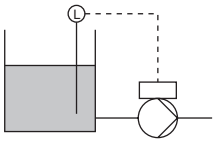
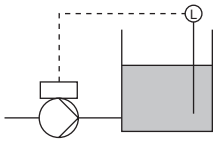
L2: Расстояние в метрах между теплообменником и датчиком.

"Регулирование по перепаду температур"	K_p	T_i
	-0,5	10 + 5L2
		

L2: Расстояние в метрах между теплообменником и датчиком.

"Регулирование по расходу"	K_p	T_i
	0,5	0,5

"Регулирование по постоянному давлению"	K_p	T_i
	0,5	0,5
	0,1	0,5

"Регулирование по уровню"	K_p	T_i
	-2,5	100
	2,5	100

Приблизительные расчеты

Если регулятор реагирует слишком медленно, следует увеличить коэффициент усиления.

Если регулятор неустойчив или в нём возникают колебания, следует демпфировать систему понижением коэффициента усиления или увеличением времени интегрирования.

Заводские настройки

Смотрите *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Рабочий диапазон"

Исполнение насоса		"Рабочий диапазон"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Задайте рабочий диапазон следующим образом:

- Установите минимальную частоту вращения в пределах от фиксированной минимальной частоты вращения до максимальной частоты вращения, задаваемой пользователем.
- Установите максимальную частоту вращения в пределах от минимальной частоты вращения, задаваемой пользователем, до фиксированной максимальной частоты вращения.

Диапазон между минимальной и максимальной частотой вращения, задаваемой пользователем, будет являться рабочим диапазоном. См. рис. 74.

Примечание: При частоте вращения ниже 25 % на уплотнении вала может возникнуть шум.

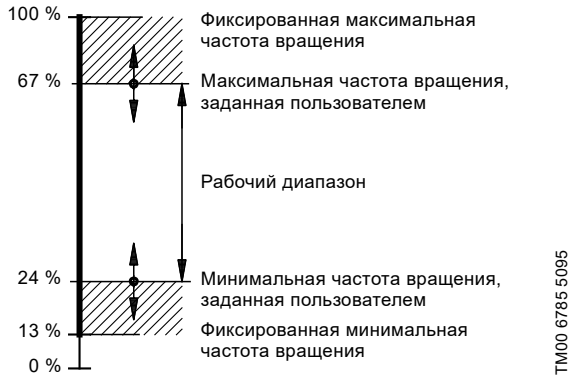


Рис. 74 Пример минимальных и максимальных настроек

Заводские настройки

Смотрите *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Внешнее влияние на установленное значение"

Исполнение насоса		"Внешнее влияние на установленное значение"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Насосы TPE2, TPE3 и электродвигатели мощностью от 0,12 до 11 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 7,5 кВт (4-полюсные)

Можно регулировать установленное значение с помощью внешнего сигнала через один из аналоговых входов или при установке расширенного функционального модуля - через один из входов Pt100/1000.

Примечание: Перед активацией функции "Внешнее влияние на установленное значение" требуется настроить один из аналоговых входов или входы Pt100/1000 на режим "Влияние на установленное значение".

См. *"Аналоговые входы"* на стр. 72 и *"Входы Pt100/1000"* на стр. 74.

Если более одного входа настроено на параметр "Влияние на установленное значение", функция выберет аналоговый вход с наименьшим номером, например, "Аналоговый вход 2", и игнорирует другие входы, например, "Аналоговый вход 3" или "Pt100/1000 вход 1".

Электродвигатели мощностью от 15 до 22 кВт (2-полюсные) и от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные)

Вход сигнала внешнего установленного значения может быть настроен на различные типы сигналов. Выберите один из следующих типов:

- "0 - 10 В"
- "0 - 20 мА"
- "4 - 20 мА"
- "Не активно".

При выборе одного из типов сигнала фактическое установленное значение будет зависеть от сигнала, поданного на вход для внешнего установленного значения.

Пример с постоянным давлением и линейной зависимостью

Фактическое установленное значение: фактический входной сигнал x (установленное значение - нижнее значение датчика) + нижнее значение датчика.

Если нижнее значение датчика равно 0 бар, установленное значение 2 бар, а внешнее установленное значение 60 %, то фактическое установленное значение равно
0,60 x (2 - 0) + 0 = 1,2 бар.

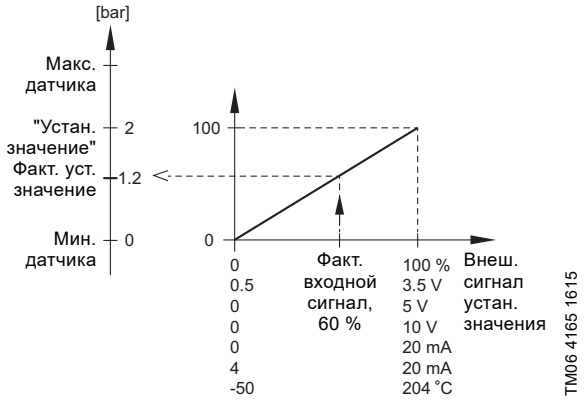


Рис. 75 Пример изменения установленного значения по сигналам с датчиков

Пример с постоянной характеристикой и линейной зависимостью

Фактическое установленное значение: Фактический входной сигнал x (установочное значение - мин. частота вращения, заданная пользователем) + мин. частота вращения, заданная пользователем.

При заданной пользователем минимальной частоте вращения в 25 %, установленном значении 85 % и внешнем установленном значении 60 % фактическое установленное значение составляет 0,60 x (85 - 25) + 25 = 61 %. См. рис. 76.

В некоторых случаях максимальная характеристика может быть ограничена. См. рис. 76.

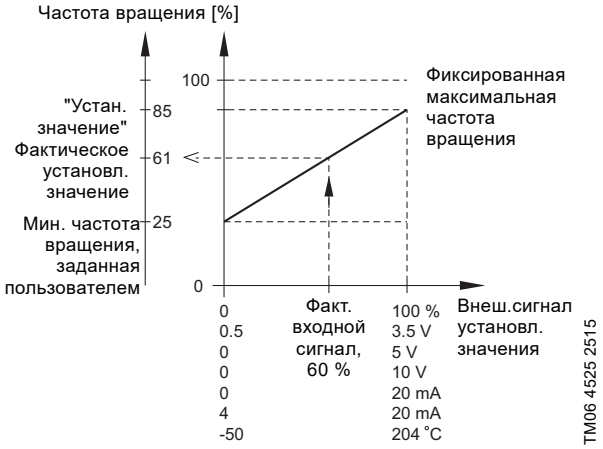


Рис. 76 Пример влияния установленного значения с постоянной характеристикой

Заводские настройки

Смотрите *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Влияние на установленное значение"

Исполнение насоса		"Влияние на установленное значение"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

В приведённой ниже таблице даётся обзор типов регулирования установленного значения и их наличие в зависимости от типа насоса.

Тип влияния на установленное значение	Тип насоса					
	TPE3		TPE Серия 2000		TPE Серия 1000	
	TPE3	TPE2	0,12 - 11 кВт,2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные
"Не активно"	•	•	•	•	•	•
"Линейная функция"	•	•	•	•	•	•
"Линейная функция с остановом"	•	•	•	-	•	-
"Таблица влияния"	•	•	•	-	•	-

Возможен выбор следующих функций:

- "Не активно"
  Если выбрана функция "Не активно", установленное значение не будет зависеть ни от какой внешней функции.
- "Линейная функция"
  При регулировании установленное значение меняется линейно - от 0 до 100 %. См. рис. 77.

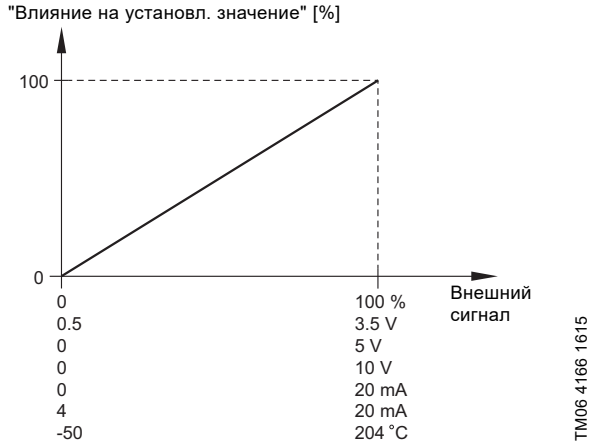


Рис. 77 "Линейная функция"

- "Линейная функция с остановом"
  Если входной сигнал варьируется от 20 до 100 %, установленное значение меняется линейно.
  Если входной сигнал ниже 10 %, насос переходит на режим "Останов".
  Если входной сигнал становится более 15 %, рабочий режим возвращается в "Нормальный".
  См. рис. 78.

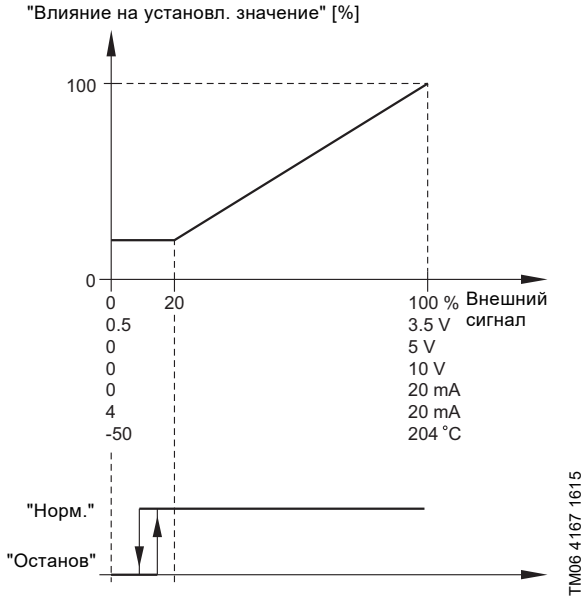


Рис. 78 "Линейная функция с остановом"

- "Таблица влияния"
  Установленное значение зависит от кривой, выполненной из двух-восьми точек. Между точками проходит прямая линия, а до первой точки и после последней точки - горизонтальная линия.

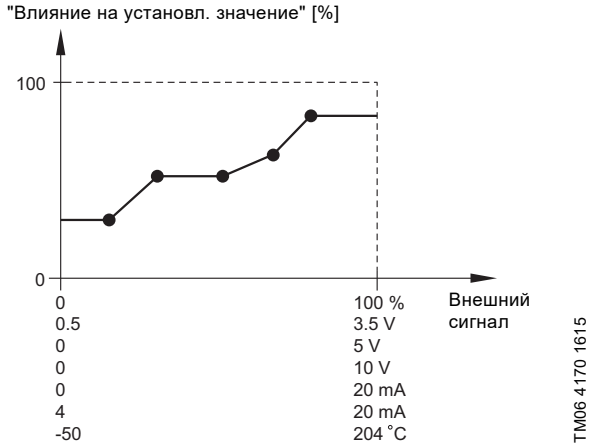


Рис. 79 "Таблица влияния", пример с пятью точками

"Предварительно определенные установленные значения"

Исполнение насоса		"Предварительно определенные установленные значения"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Комбинируя входные сигналы на цифровых входах 2, 3 и 4 (как показано в таблице ниже), можно задать и активировать семь предварительно определённых установленных значений.

Настройте цифровые входы 2, 3 и 4 как "Предварительно определённые установленные значения", если должны использоваться все семь предварительно определённых установленных значений. Также можно настроить один или два цифровых входа как "Предварительно определённые установленные значения", но при этом количество имеющихся предварительно определённых установленных значений сократится.

"Цифровые входы"			"Устан. значение"
2	3	4	
0	0	0	Нормальное установленное значение или останов
1	0	0	Предварительно определённое установленное значение 1
0	1	0	Предварительно определённое установленное значение 2
1	1	0	Предварительно определённое установленное значение 3
0	0	1	Предварительно определённое установленное значение 4
1	0	1	Предварительно определённое установленное значение 5
0	1	1	Предварительно определённое установленное значение 6
1	1	1	Предварительно определённое установленное значение 7

0: Разомкнутый контакт
1: Замкнутый контакт

Пример

На рис. 80 показано, как можно использовать цифровые входы, чтобы задать семь предварительно определённых установленных значений. Цифровой вход 2 разомкнут, а цифровые входы 3 и 4 замкнуты. Если сравнить с таблицей выше, можно увидеть, что функция "Предварительно заданное определённое значение 6" активирована.

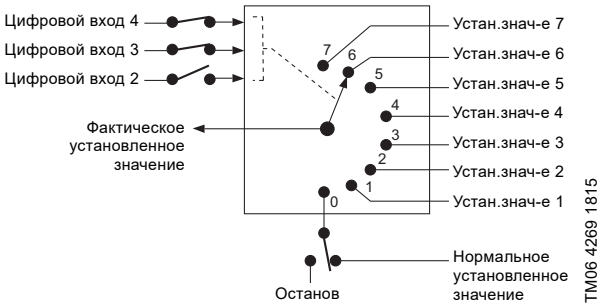


Рис. 80 Принципиальная схема, показывающая функцию предварительно определённых установленных значений

Если разомкнуты все цифровые входы, насос останавливается или работает при нормальном установленном значении. Задайте желаемое действие с помощью Grundfos GO или расширенной панели управления.

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Влияние температуры"

Исполнение насоса		"Влияние температуры"
TPE3, TPE3 D		●
TPE2, TPE2 D		-
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	-
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Если данная функция активирована для режима регулирования с постоянным или пропорциональным давлением, то установленное значение напора уменьшается в соответствии с температурой жидкости.

Регулирование по температуре можно использовать при температурах рабочей жидкости ниже 80 °C или ниже 50 °C. Такие температурные границы рассматриваются как величина $T_{макс.}$ Установленное значение в соответствии с приведённой ниже графической характеристикой понижается по отношению к номинальному значению напора (= 100 %).

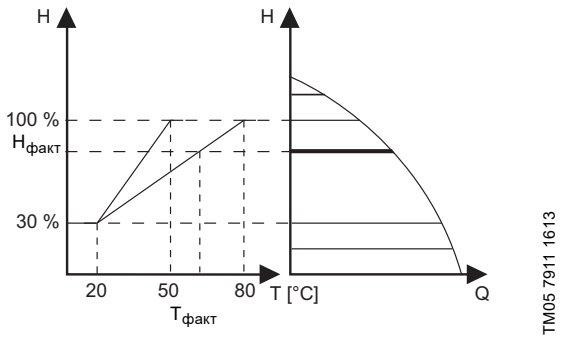


Рис. 81 "Влияние температуры"

В вышеприведённом примере выбрано значение $T_{макс.}$ = 80 °C. Фактическая температура рабочей жидкости $T_{факт}$ вызывает снижение номинального значения напора со 100 % до $H_{факт}$.

Предпосылками для выбора регулирования по температуре являются следующие факторы:

- режим управления по пропорциональному или постоянному давлению;
- насос установлен на подающем трубопроводе;
- система с регулированием температуры в подающем трубопроводе.

Влияние температуры пригодно к применению в следующих системах:

- Системы с переменным расходом (например, в двухтрубные системы отопления), в которых регулирование по температуре приводит к дальнейшему снижению рабочей характеристики насоса в периоды уменьшения нагрузок и, следовательно, к уменьшению температуры в напорном трубопроводе.
- Системы с практически постоянным расходом (например, однотрубные системы отопления и системы подогрева полов), в которых изменчивая требуемая тепловая нагрузка не может быть отслежена по изменению напора, как в случае с двухтрубными системами. В таких системах регулирование производительности насоса возможно только путём активации функции регулирования по температуре.

Выбор максимальной температуры

В системах с номинальной температурой в напорном трубопроводе:

- до 55 °C, включительно, следует выбирать $T_{макс}$= 50 °C,
- свыше 55 °C следует выбирать $T_{макс}$= 80 °C.

Примечание: Функция регулирования по температуре не применима в системах кондиционирования и охлаждения воздуха.

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Функция превышения предела"

Исполнение насоса		"Функция превышения предела"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

С помощью данной функции можно контролировать измеряемый параметр или одно из внутренних значений, например, частоту вращения, нагрузку или ток электродвигателя. Если достигнут установленный предел, может осуществиться выбранное действие. Можно задать две функции превышения предела, то есть можно контролировать два параметра или два предела одного и того же параметра одновременно.

Для данной функции требуются следующие настройки:

"Параметр"

Здесь можно задать измеряемый параметр, который требуется контролировать.

"Предел"

Здесь можно задать предельное значение, которое активирует функцию.

"Диапазон гистерезиса"

Здесь можно задать диапазон гистерезиса.

"Предел превышен, когда"

Здесь можно задать возможность активации функции, когда выбранный параметр превысит установленный предел или упадет ниже установленного предела.

- "Выше предела"
  Функция активируется, если измеряемый параметр превысит установленный предел.
- "Ниже предела"
  Функция активируется, если измеряемый параметр упадёт ниже установленного предела.

"Действие"

Действие можно задать, если значение превысит установленный предел. Можно выбрать следующие действия:

- "Действие не требуется"
  Насос остаётся в текущем состоянии.
  Используйте данную настройку, если нужен только выходной сигнал реле при превышении предельного значения. См. *"Реле сигнализации 1 и 2" ("Релейные выходы")* на стр. 77.
- "Предупреждение"
  Появилось предупреждение.
- "Останов"
  Насос останавливается.
- "Мин."
  Насос снижает частоту вращения до минимума.
- "Макс."
  Насос повышает частоту вращения до максимума.
- "Заданная пользователем частота вращения"
  Насос работает с частотой вращения, установленной пользователем.
- Аварийный сигнал + останов
  Появляется аварийный сигнал, и насос останавливается.
- Аварийный сигнал + мин.
  Появляется аварийный сигнал, и насос уменьшает частоту вращения до минимума.
- Аварийный сигнал + макс.
  Появляется аварийный сигнал, и насос увеличивает частоту вращения до максимума.
- Аварийный сигнал + заданная пользователем частота вращения
  Появляется аварийный сигнал, и насос работает с частотой вращения, установленной пользователем.

"Задержка обнаружения"

Можно задать задержку обнаружения, которая гарантирует, что контролируемый параметр будет оставаться выше или ниже установленного предела в течение заданного времени до момента активации функции.

"Задержка сброса"

Задержка сброса - это временной промежуток с момента времени, когда измеряемый параметр отличается от установленного предела, включая заданный диапазон гистерезиса, до момента сброса функции.

Пример

Функция предназначена для контроля давления нагнетания на насосе. Если давление остаётся ниже 5 бар более 5 секунд, должно появиться предупреждение. Если давление нагнетания превышает 7 бар более 8 секунд, сбросьте предупреждение.

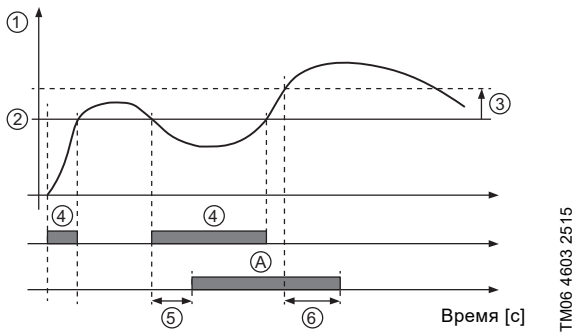


Рис. 82 Превышение предела (пример)

Поз.	Параметр настройки	Настройка
1	"Параметр"	Давление нагнетания
2	"Предел"	5 бар
3	"Диапазон гистерезиса"	2 бар
4	"Предел превышен, когда"	Ниже предела
5	"Задержка обнаружения"	5 секунд
6	"Задержка сброса"	8 секунд
A	"Функция превышения предела активна"	-
-	"Действие"	Предупреждение

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

Специальные функции

"Настройка импульсного расходомера"

Исполнение насоса		"Настройка импульсного расходомера"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

К одному из цифровых входов можно подключить внешний импульсный расходомер, чтобы регистрировать фактический и накопленный расход. На основе этого также можно рассчитать удельную энергию.

Для активации импульсного расходомера необходимо установить один из цифровых входов на "Накопленный расход" и задать откачиваемый объём на один импульс. См. *"Цифровые входы"* на стр. 75.

"Разгон и замедление"

Исполнение насоса		"Разгон и замедление"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Разгон и замедление определяют скорость разгона и замедления электродвигателя во время пуска/останова или изменений установленного значения.

Можно задать следующие параметры:

- время разгона, 0,1 - 300 с;
- время замедления 0,1 - 300 с.

Указанное время применимо к разгону от останова до постоянной максимальной частоты вращения, к замедлению - от постоянной максимальной частоты вращения до останова, соответственно.

При малых временных интервалах замедления электродвигатель может замедляться в зависимости от нагрузки и инерции, так как отсутствует активное торможение электродвигателя.

При отключении электропитания замедление электродвигателя будет зависеть только от нагрузки и инерции.

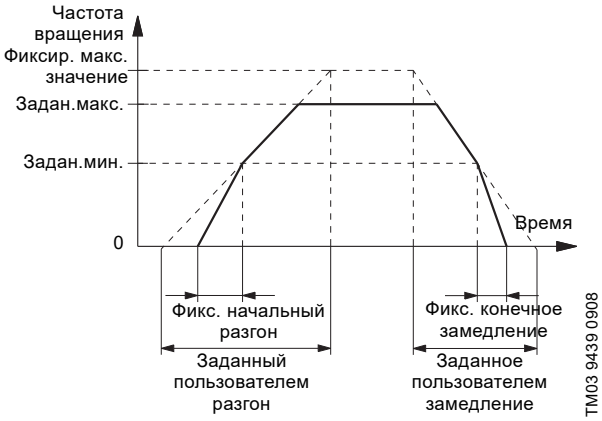


Рис. 83 Разгон и замедление

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Подогрев при простоях"

Исполнение насоса		"Подогрев при простоях"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Данную функцию можно использовать для предотвращения конденсации во влажных средах. Если вы переведёте данную функцию в режим "Активно", а насос находится в режиме "Останов", на обмотки электродвигателя будет подано низкое переменное напряжение. Напряжение недостаточно для вращения электродвигателя, но обеспечивает выработку достаточного количества тепла для предотвращения конденсации в электродвигателе, в том числе в электронных деталях привода.

Примечание: Не забудьте снять сливные заглушки и установить на электродвигатель кожух.

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Обработка аварийных сигналов"

Исполнение насоса		"Обработка аварийных сигналов"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Обработка аварийных сигналов определяет, как должен реагировать насос в случае отказа датчика.

Вход	Обработка аварийных сигналов
"Аналоговый вход 1"	**Предупреждение**: без изменений в режиме работы. **Останов**: появляется аварийный сигнал, и насос останавливается. **Мин.**: появляется аварийный сигнал, и насос снижает частоту вращения до минимума. **Макс.**: появляется аварийный сигнал, и насос увеличивает частоту вращения до максимума. **Заданная пользователем частота вращения:** появляется аварийный сигнал, и насос работает с частотой вращения, установленной пользователем.
"Аналоговый вход 2"	
"Аналоговый вход 3"	
"Встроенный датчик Grundfos"	
"Вход Liqtec"	

"Контроль подшипников электродвигателя"

Исполнение насоса		"Контроль подшипников электродвигателя"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Для функции контроля подшипников электродвигателя можно установить следующие значения:

- "Активно"
- "Не активно"

Если функция активна, счётчик начнёт считать пробег подшипников в милях.

Счётчик продолжает работать, даже если эта функция переведена в состояние "Не активно", однако предупреждение о замене смазки или подшипников при этом не отображается.

Когда функция вновь переводится в состояние "Активно" накопленный пробег снова используется для расчёта времени замены смазки или подшипников.

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Обслуживание"

Исполнение насоса		"Обслуживание"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Для отображения предупреждения о необходимости замены или повторной смазки функция "Контроль подшипников электродвигателя" должна быть активирована. См. *"Контроль подшипников электродвигателя"* на стр. 87.

Для электродвигателей мощностью 7,5 кВт и меньше, замена смазки подшипников невозможна.

Подшипники на электродвигателях мощностью 11 кВт и больше могут быть смазаны повторно.

"Время до следующего обслуживания" ("Обслуживание подшипников электродвигателя")

В данном окне отображается, когда следует заменить подшипники двигателя или смазку. Регулятор отслеживает состояние работы электродвигателя и рассчитывает период между заменами подшипников или смазки.

Отображаемые значения:

- "через 2 года"
- "через год"
- "через 6 месяцев"
- "через 3 месяца"
- "через месяц"
- "через неделю"
- "Сейчас".

"Замены подшипников"

В данном окне отображается количество замен подшипников, выполненных за весь срока службы электродвигателя.

"Подшипники заменены" ("Обслуживание подшипников электродвигателя")

Если функция контроля подшипников активна, когда подшипники электродвигателя будет необходимо заменить, отобразится предупреждение.

После замены подшипников электродвигателя следует подтвердить выполненное действие, нажав [Подшипники заменены].

"Замена смазки подшипников"

Только для электродвигателей мощностью 11 кВт.

На дисплее отображается количество замен смазки с момента последней замены подшипников.

"Подшипники смазаны" ("Обслуживание подшипников электродвигателя")

Только для электродвигателей мощностью 11 кВт.

Если функция контроля подшипников активна, когда будет необходимо заменить смазку подшипников, отобразится предупреждение.

После замены смазки подшипников электродвигателя нажмите [Смазка подшипников заменена].

Установленный на заводе интервал между заменами смазки указан на фирменной табличке подшипников, которая находится на электродвигателе. Интервал между заменами смазки может изменить специалист службы сервиса Grundfos.

Согласно предварительным установкам менять смазку подшипников можно пять раз. По истечении указанного периода после пятой замены смазки появится предупреждение о необходимости заменить подшипники.

Обмен данными и управление

"Номер" ("Номер насоса")

Исполнение насоса		Номер
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Насосу можно присвоить уникальный номер. Это позволяет различать насосы при подключении по шине связи.

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Радиосвязь" (Включить/отключить радиосвязь")

Исполнение насоса		"Радиосвязь"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Радиосвязь можно установить во включённое или отключённое состояние. Данную функцию можно использовать в зонах, где радиосвязь запрещена.

Связь в ИК-диапазоне остаётся активной.

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

Общие настройки

"Язык"

Исполнение насоса		"Язык"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню доступно только в расширенной панели управления.

В данном меню можно выбрать язык. Доступно несколько языков.

"Дата и время"

Исполнение насоса		"Дата и время"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Можно установить дату и время, а также способ их отображения в окне:

- "Выбрать формат даты"
  "ГГГГ-ММ-ДД"
  "ДД-ММ-ГГГГ"
  "ММ-ДД-ГГГГ".
- "Выбрать формат времени":
  "ЧЧ:ММ 24-часовой формат"
  "ЧЧ:ММ am/pm 12-часовой формат".
- "Установить дату"
- "Установить время".

"Единицы измерения" ("Единицы")

Исполнение насоса		"Единицы измерения"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

В данном меню можно выбрать либо Международные единицы измерения СИ, либо американские единицы измерения. Может быть выполнена общая настройка для всех параметров, либо каждый параметр может настраиваться отдельно.

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Кнопки" ("Активировать/деактивировать настройки")

Исполнение насоса		"Кнопки"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

В этом экране можно отключить возможность редактирования настроек.

Grundfos GO

Если вы настроите кнопки на состояние "Не активно", они будут отключены на стандартной панели управления. Если вы переведёте кнопки в состояние "Не активно" на насосах, оснащённых расширенной панелью управления, результаты смотрите далее.

Расширенная панель управления

Если вы отключили настройки, вы всё-таки можете использовать кнопки для навигации в меню, но не можете вносить изменения в меню "Настройки".

После отключения возможности выполнения настроек на дисплее появится символ 🔒 .

Чтобы отключить блокировку и разрешить редактирование настроек, нужно одновременно нажать кнопки ⌄ и ⌃ и удерживать их в течение 5 секунд.

Стандартная панель управления

Кнопка 🔇 всегда остаётся активной, но разблокировать все остальные кнопки на насосе вы можете только с помощью Grundfos GO.

"Удалить историю"

Исполнение насоса		"Удалить историю"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню доступно только в расширенной панели управления.

В данном меню можно удалить следующие собранные ранее данные:

- "Удалить рабочий журнал."
- "Удалить данные о тепловой энергии"
- "Удалить данные об энергопотреблении".

"Настройка экрана Home"

Исполнение насоса		"Настройка экрана Home"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню доступно только в расширенной панели управления.

В данном меню можно настроить основной экран на отображение до четырёх параметров, задаваемых пользователем.

"Настройки дисплея"

Исполнение насоса		"Настройки дисплея"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню доступно только в расширенной панели управления.

В данном меню можно отрегулировать яркость дисплея и задать, должен ли дисплей отключаться, если никакие кнопки не нажимаются в течение определённого времени.

"Сохранить настройки" ("Сохранить текущие настройки")

Исполнение насоса		"Сохранить настройки"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Grundfos GO

В данном меню можно сохранить текущие настройки для их последующего использования в этом же насосе или в других насосах такого же типа.

Расширенная панель управления

В данном меню можно сохранить текущие настройки для дальнейшего использования в этом же насосе.

"Восстановить настройки" ("Восстановить сохранённые настройки")

Исполнение насоса		"Восстановить настройки"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Grundfos GO

В этом меню можно восстановить настройки из ранее сохранённых настроек для дальнейшего использования насосом.

Расширенная панель управления

В данном меню можно восстановить последние сохранённые настройки для дальнейшего использования насосом.

"Отмена"

Исполнение насоса		"Отмена"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	•

Данное меню доступно только в Grundfos GO.

В данном окне можно отменить все настройки, выполненные с помощью Grundfos GO в течение текущего сеанса связи. Действие "Восстановить сохраненные настройки" отменить нельзя.

"Название насоса"

Исполнение насоса		"Название насоса"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню доступно только в Grundfos GO.

В данном окне можно указать название насоса. Таким образом, можно легко идентифицировать насос при подключении к Grundfos GO.

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Код соединения"

Исполнение насоса		"Код соединения"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню доступно только в Grundfos GO.

Можно настроить код соединения для того, чтобы каждый раз не нажимать кнопку подключения и ограничить удалённый доступ к изделию.

Настройка кода в изделии, использующем Grundfos GO

1. Подключить Grundfos GO к изделию.
2. На информационной панели изделия выбрать "Настройки".
3. Выбрать "Код соединения".
4. Ввести требуемый код и нажать [OK].
   Код должен быть символьной строкой (ASCII).
   Код можно изменить в любой момент. Старый код не требуется.

Настройка кода в Grundfos GO

В Grundfos GO можно задать код соединения по умолчанию, который будет автоматически использоваться для подключения к выбранному изделию.

Если в Grundfos GO выбрано изделие с таким же кодом соединения, то произойдёт автоматическое подключение изделия без нажатия кнопки подключения на модуле.

Код по умолчанию в Grundfos GO устанавливается следующим образом:

1. В главном меню в разделе "Общие настройки" необходимо выбрать "Настройки".
2. Выбрать "Дистанционный".
3. В поле "Предварительная настройка кода соединения" ввести код соединения. В поле появится сообщение "Код соединения настроен".

Код соединения можно изменить нажатием [Удалить] и вводом нового кода.

Если Grundfos GO не подключается и просит нажать кнопку подключения на изделии, то это означает, что на изделии не установлен код соединения либо установлен другой код. В таком случае соединение можно установить только кнопкой подключения.

После настройки кода соединения необходимо выключить изделие и подождать до тех пор, пока не погаснет световой индикатор в Grundfos Eye, после чего можно будет использовать новый код.

Заводские настройки

См. *14. Заводские настройки E-насосов* на стр. 125.

"Запустить программу по вводу в эксплуатацию"

Исполнение насоса		"Запустить программу по вводу в эксплуатацию"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню доступно только в расширенной панели управления.

При первом включении насоса автоматически включится программа по вводу в эксплуатацию.

С помощью этого меню можно в любой момент запустить программу по вводу в эксплуатацию.

Программа по вводу в эксплуатацию позволяет задать общие настройки насоса.

- "Язык". См. *"Язык"* на стр. 89.
- "Выбрать формат даты".*
  См. *"Дата и время"* на стр. 89.
- "Установить дату".*
  См. *"Дата и время"* на стр. 89.
- "Выбрать формат времени".*
  См. *"Дата и время"* на стр. 89.
- "Установить время".*
  См. *"Дата и время"* на стр. 89.
- "Настройка насоса"
  – "Перейти к Home"
  – "Запустить с постоянной характеристикой" / "Запустить с постоянным давлением".
  См. *"Режим управления"* на стр. 63.
  – "Перейти к помощи в настройке насоса".
  См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.
  – "Вернуться к заводским настройкам".

* Применяется только к насосам, оснащённым расширенным функциональным модулем FM 300. Дополнительную информацию смотрите в разделе *Идентификация функционального модуля* на стр. 154.

"Журнал аварий"

Исполнение насоса		"Журнал аварий"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню содержит перечень зарегистрированных в журнале аварийных сигналов, полученных с насоса. В журнале указывается название аварийного сигнала, время его подачи и время сброса.

"Журнал предупреждений"

Исполнение насоса		"Журнал предупреждений"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню содержит перечень зарегистрированных в журнале предупреждений, полученных с насоса. В журнале указывается название предупреждения, время его подачи и время сброса.

"Assist" ("Ассистент", "Дополнительные настройки")

Исполнение насоса		"Assist"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню состоит из ряда функций, которые служат поэтапными подсказками в процессе настройки насоса.

"Помощь в настройке насоса"

Исполнение насоса		"Помощь в настройке насоса"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

С помощью данного меню можно выполнить следующие действия:

Настройка насоса

- Выбор режима управления. См. стр. 63.
- Конфигурация датчиков обратной связи.
- Настройка установленного значения. См. стр. 62.
- Настройки регулятора. См. стр. 79.
- Обзор настроек.

Пример использования функции "Помощь в настройке насоса" для задания постоянного давления насоса:

Grundfos GO

1. Откройте меню "Assist" ("Ассистент", "Дополнительные настройки").
2. Выберите "Помощь в настройке насоса".
3. Выберите режим управления по постоянному давлению.
4. Прочитайте описание данного режима управления.
5. Выберите аналоговый вход, который будет использоваться как входной сигнал от датчика.
6. Выберите функцию датчика в соответствии с местом расположения датчика в системе. См. рис. 69.
7. Выберите электрический входной сигнал в соответствии с техническими характеристиками датчика.
8. Выберите единицу измерения в соответствии с техническими характеристиками датчика.
9. Установите минимальное и максимальное значения датчика в соответствии с его техническими характеристиками.
10. Задайте желаемое установленное значение.
11. Задайте значения регулятора K_p и T_i. Рекомендации см. в разделе *"Регулятор" ("Настройки регулятора")* на стр. 79.
12. Введите название насоса.
13. Проверьте все настройки и подтвердите их.

Расширенная панель управления

1. Откройте меню "Assist" ("Ассистент", "Дополнительные настройки").
2. Выберите "Помощь в настройке насоса".
3. Выберите режим управления по постоянному давлению.
4. Выберите аналоговый вход, который будет использоваться как входной сигнал от датчика.
5. Выберите измеряемый параметр, который будет контролироваться. См. рис. 69.
6. Выберите единицу измерения в соответствии с техническими характеристиками датчика.
7. Установите минимальное и максимальное значения датчика в соответствии с его техническими характеристиками.
8. Выберите электрический входной сигнал в соответствии с техническими характеристиками датчика.
9. Задайте установленное значение.
10. Задайте значения регулятора K_p и T_i. Рекомендации см. в разделе *"Регулятор" ("Настройки регулятора")* на стр. 79.
11. Проверьте все настройки и подтвердите их, нажав [OK].

"Настройка, аналоговый вход"

Исполнение насоса		"Настройка, аналоговый вход"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню доступно только в расширенной панели управления.

С помощью данного меню можно выполнить следующие действия:

"Настройка, аналоговый вход"

- Аналоговые входы 1-3. См. стр. 72.
- Pt100/1000, вход 1 и 2. См. стр. 74.
- Настройка установленного значения. См. стр. 62.
- Обзор.

"Настройка даты и времени"

Исполнение насоса		"Настройка даты и времени"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

С помощью данного меню можно выполнить следующие действия:

- "Выбрать формат даты". См. *"Дата и время"* на стр. 89.
- "Установить дату". См. *"Дата и время"* на стр. 89.
- "Выбрать формат времени". См. *"Дата и время"* на стр. 89.
- "Установить время". См. *"Дата и время"* на стр. 89.

"Multipump setup" ("Настройка системы с несколькими насосами")

Исполнение насоса		"Multipump setup" ("Настройка работы с несколькими насосами")
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Функция работы с несколькими насосами позволяет управлять двумя насосами, подключёнными параллельно, без применения внешних контроллеров. Насосы в системе, состоящей из нескольких насосов, взаимодействуют друг с другом посредством беспроводного соединения GENIair или проводного соединения GENI.

Настройка системы с несколькими насосами осуществляется через основной (первый выбранный) насос.

Если два насоса в системе оснащены датчиком давления нагнетания, любой из них может работать как основной насос в случае выхода из строя другого насоса. Это обеспечивает дополнительное резервирование в системе из нескольких насосов.

Функции работы с несколькими насосами описаны далее.

"Переменный режим"

Переменный режим аналогичен режиму работы с резервным насосом и применяется в системе с двумя насосами одинакового размера и типа, подключёнными параллельно. Главное назначение данной функции - обеспечивать равномерное число часов работы и включение резервного насоса в случае останова основного насоса из-за аварийного сигнала.

Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

Можно выбрать один из двух режимов поочерёдной эксплуатации:

- Переменная работа по времени
  Переключение с одного насоса на другой зависит от времени.
- Переменная работа по энергопотреблению
  Переключение с одного насоса на другой зависит от энергопотребления.

Если основной насос выходит из строя, автоматически включается другой насос.

"Работа с резервным насосом"

Данный режим работы возможен с двумя насосами одинакового размера и типа, подключёнными параллельно. Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

Один из насосов работает постоянно. Резервный насос ежедневно запускается на непродолжительное время для предотвращения заклинивания. Если основной работающий насос останавливается вследствие неисправности, то резервный насос запускается автоматически.

"Работа в каскадном режиме"

Работа в каскадном режиме обеспечивает автоматическую настройку производительности системы в зависимости от уровня потребления путём включения и выключения насосов. Таким образом обеспечивается работа системы с максимальным энергосбережением при постоянном давлении и ограниченном количестве насосов.

При работе сдвоенного насоса в режиме контроля постоянного давления, вторая головная часть насоса запускается при 90 % производительности и останавливается при 50 % производительности.

Все включённые насосы работают с равной частотой вращения. Смена насосов осуществляется автоматически и зависит от уровня энергопотребления, наработки и технических неисправностей.

Насосная система:

- Сдвоенный насос.
- От двух до четырёх одинарных насосов, подключённых параллельно.
  Насосы должны быть одного типоразмера.
  Последовательно с каждым насосом требуется установить обратный клапан.

Установите режим управления "Постоянное давление" или "Постоянная характеристика".

Эта функция доступна для систем максимум с четырьмя электродвигателями, установленными параллельно. Электродвигатели системы должны быть одного типоразмера, насосы должны быть одной модели.

- Характеристика системы меняется в соответствии с потреблением путём включения/выключения требуемого числа насосов и параллельной регулировки работающих насосов.
- Регулятор поддерживает постоянное давление путём непрерывной корректировки частоты вращения насосов.
- Смена насосов осуществляется автоматически и зависит от нагрузки, наработки и технических неисправностей.
- Все включённые насосы работают с равной частотой вращения.
- Количество работающих насосов также зависит от энергопотребления насосов. Если требуется только один насос, два насоса будут работать с пониженной частотой вращения, в результате энергопотребление снизится.
- Если в системе несколько электродвигателей оснащены датчиками, любой из них может работать как основной насос в случае выхода из строя другого насоса.

"Используемый датчик"

Определяет датчик, который должен использоваться для управления насосной системой. Если датчик располагается таким образом, что позволяет ему измерять производительность всех насосов в системе, например, в коллекторе, выберите "Датчик основного насоса".

Если датчик устанавливается на отдельных насосах или между ними, например, за обратными клапанами, и не может измерять производительность всех насосов, выберите "Датчик работающего насоса".

Настройка системы с несколькими насосами

Систему из нескольких насосов можно настроить следующими способами:

- *Grundfos GO и беспроводное подключение насоса*
- *Grundfos GO и проводное подключение насоса*
- *Расширенная панель управления и беспроводное подключение насоса*
- *Расширенная панель управления и проводное подключение насоса*.

Смотрите описание ниже.

Grundfos GO и беспроводное подключение насоса

1. Подайте электропитание на оба насоса.
2. С помощью Grundfos GO подключитесь к одному из насосов.
3. Настройте необходимые аналоговые и цифровые входы через Grundfos GO в соответствии с подключённым оборудованием и требуемыми функциями. См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.
4. Дайте насосу название, используя Grundfos GO. См. *"Название насоса"* на стр. 92.
5. Отключите Grundfos GO от насоса.
6. Установите связь с другим насосом.
7. Настройте необходимые аналоговые и цифровые входы через Grundfos GO в соответствии с подключённым оборудованием и требуемыми функциями. См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.
8. Дайте насосу название, используя Grundfos GO. См. *"Название насоса"* на стр. 92.
9. Выберите меню "Assist" ("Ассистент", "Дополнительные настройки") и "Настройка работы с несколькими насосами".
10. Выберите нужную функцию. См. *"Переменный режим"* на стр. 95, *"Работа с резервным насосом"* на стр. 96 и *"Работа в каскадном режиме"* на стр. 96.
11. Чтобы продолжить, нажмите [>].

12. Задайте время смены насосов, т.е. время, в которое происходит чередование двух насосов. Данный шаг применяется только в том случае, если выбрана функция "Переменная работа по времени", а электродвигатели оснащены модулем FM 300.
13. Чтобы продолжить, нажмите [>].
14. В качестве способа связи между двумя насосами выберите "Радио".
15. Чтобы продолжить, нажмите [>].
16. Нажмите "Выбрать насос 2".
17. Выберите насос из перечня. Укажите насос с помощью кнопки [OK] или ⊙.
18. Чтобы продолжить, нажмите [>].
19. Подтвердите настройку системы из нескольких насосов, нажав [Отправить].
20. Нажмите кнопку [Готово] в диалоговом окне "Настройка завершена".
21. Подождите, пока в центре Grundfos Eye не загорится зелёный индикатор.

Теперь система с несколькими насосами настроена.

Grundfos GO и проводное подключение насоса

1. Соедините два насоса друг с другом с помощью 3-жильного экранированного кабеля между клеммами A, Y, B шины GENIbus.
2. Подайте электропитание на оба насоса.
3. С помощью Grundfos GO подключитесь к одному из насосов.
4. Настройте необходимые аналоговые и цифровые входы через Grundfos GO в соответствии с подключённым оборудованием и требуемыми функциями. См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.
5. Дайте насосу название, используя Grundfos GO. См. *"Название насоса"* на стр. 92.
6. Присвойте насосу номер 1. См. *"Номер" ("Номер насоса")* на стр. 88.
7. Отключите Grundfos GO от насоса.
8. Установите связь с другим насосом.
9. Настройте необходимые аналоговые и цифровые входы через Grundfos GO в соответствии с подключённым оборудованием и требуемыми функциями. См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.
10. Дайте насосу название, используя Grundfos GO. См. *"Название насоса"* на стр. 92.
11. Присвойте насосу номер 2. См. *"Номер" ("Номер насоса")* на стр. 88.
12. Выберите меню "Assist" ("Ассистент", "Дополнительные настройки") и функцию "Настройка работы с несколькими насосами".
13. Выберите нужную функцию. См. *"Переменный режим"* на стр. 95, *"Работа с резервным насосом"* на стр. 96 и *"Работа в каскадном режиме"* на стр. 96.
14. Чтобы продолжить, нажмите [>].
15. Задайте время смены насосов, т.е. время, в которое происходит чередование двух насосов. Данный шаг применяется только в том случае, если выбрана функция "Переменная работа по времени", а электродвигатели оснащены модулем FM 300.
16. Чтобы продолжить, нажмите [>].
17. В качестве способа связи между двумя насосами выберите "Кабель шины".
18. Чтобы продолжить, нажмите [>].
19. Нажмите "Выбрать насос 2".
20. Выберите дополнительный насос из перечня. Укажите дополнительный насос с помощью кнопки [OK] или ⊙.
21. Чтобы продолжить, нажмите [>].
22. Нажмите [Send] ("Отправить").
23. Нажмите кнопку [Готово] в диалоговом окне "Настройка завершена".
24. Подождите, пока в центре Grundfos Eye не загорится зелёный индикатор.

Теперь система с несколькими насосами настроена.

Расширенная панель управления и беспроводное подключение насоса

1. Подайте электропитание на оба насоса.
2. На обоих насосах настройте необходимые аналоговые и цифровые входы в соответствии с подключённым оборудованием и требуемыми функциями. См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.
3. Выберите меню "Assist" ("Ассистент", "Дополнительные настройки") на одном из насосов и нажмите "Настройка системы с несколькими насосами".
4. Чтобы продолжить, нажмите [>].
5. Выберите "Беспроводная сеть" в качестве способа связи между двумя насосами.
6. Чтобы продолжить, нажмите [>].
7. Выберите нужную функцию. См. *"Переменный режим"* на стр. 95, *"Работа с резервным насосом"* на стр. 96 и *"Работа в каскадном режиме"* на стр. 96.
8. Чтобы продолжить, три раза нажмите кнопку [>].
9. Нажмите [OK] для поиска других насосов. Зелёный световой индикатор в середине Grundfos Eye начнёт мигать на других насосах.
10. Нажмите кнопку подключения на насосе, который нужно добавить в систему из нескольких насосов.
11. Чтобы продолжить, нажмите [>].
12. Задайте время для переключения насосов, т. е. время, в которое должно состояться переключение насосов. Данный шаг применяется только в том случае, если выбрана функция "Переменная работа по времени", а электродвигатели оснащены модулем FM 300.
13. Чтобы продолжить, нажмите [>].
14. Нажмите [OK]. Внизу панелей управления появятся значки функции системы из нескольких насосов.

Теперь система с несколькими насосами настроена.

Расширенная панель управления и проводное подключение насоса

1. Соедините два насоса друг с другом с помощью 3-жильного экранированного кабеля между клеммами A, Y, B шины GENIbus.
2. Настройте необходимые аналоговые и цифровые входы в соответствии с подключённым оборудованием и требуемыми функциями. См. *"Помощь в настройке насоса"* на стр. 94.
3. Присвойте первому насосу номер 1. См. *"Номер" ("Номер насоса")* на стр. 88.
4. Присвойте другому насосу номер 2. См. *"Номер" ("Номер насоса")* на стр. 88.
5. Выберите меню "Assist" ("Ассистент", "Дополнительные настройки") на одном из насосов и нажмите "Настройка системы с несколькими насосами".
6. Чтобы продолжить, нажмите [>].
7. Выберите "Проводная сеть GENIbus" в качестве связи между двумя насосами.
8. Чтобы продолжить, дважды нажмите [>].
9. Выберите нужную функцию. См. *"Переменный режим"* на стр. 95, *"Работа с резервным насосом"* на стр. 96 и *"Работа в каскадном режиме"* на стр. 96.
10. Чтобы продолжить, нажмите [>].
11. Нажмите [OK] для поиска других насосов.
12. Выберите дополнительный насос из перечня.
13. Чтобы продолжить, нажмите [>].
14. Задайте время для переключения насосов, т. е. время, в которое должно состояться переключение насосов.
    Данный шаг применяется только в том случае, если выбрана функция "Переменная работа по времени", а электродвигатели оснащены модулем FM 300.
15. Чтобы продолжить, нажмите [>].
16. Нажмите [OK].
    Внизу панелей управления появятся значки функции системы с несколькими насосами.

Теперь система с несколькими насосами настроена.

Отключение функции работы с несколькими насосами через Grundfos GO

1. Выберите меню "Assist" ("Ассистент", "Дополнительные настройки").
2. Выберите "Настройка работы с несколькими насосами".
3. Нажмите "Отключить".
4. Чтобы продолжить, нажмите [>].
5. Подтвердите настройку системы из нескольких насосов, нажав [Отправить].
6. Нажмите [Готово].

Теперь функция работы с несколькими насосами деактивирована.

Отключение функции работы с несколькими насосами через расширенную панель управления

1. Выберите меню "Assist" ("Ассистент", "Дополнительные настройки").
2. Выберите "Настройка системы с несколькими насосами".
3. Чтобы продолжить, нажмите [>].
4. Подтвердите "Система с несколькими насосами не создана", нажав [OK].
5. Чтобы продолжить, нажмите [>].
6. Нажмите [OK].

Теперь система с несколькими насосами деактивирована.

"Описание режима управления"

Исполнение насоса		"Описание режима управления"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

Данное меню доступно только в расширенной панели управления.

В данном меню описывается каждый из возможных режимов управления. См. также раздел *"Режим управления"* на стр. 63.

"Помощь в устранении неисправностей"

Исполнение насоса		"Помощь в устранении неисправностей"
TPE3, TPE3 D		•
TPE2, TPE2 D		•
TPE Серия 2000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-
TPE Серия 1000	0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	•
	15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	-

В данном меню приводятся инструкции и корректировочные действия в случае отказа насоса.

Приоритет настроек

Насос можно остановить в любой момент, нажав кнопку ⏻ на панели управления насоса. Если насос находится не в режиме "Останов", его можно в любой момент отключить, нажимая ⌄. Также можно задать насосу максимальную частоту вращения, нажимая кнопку ⌃. Насос всегда можно настроить на эксплуатацию при максимальной частоте вращения или остановить его с помощью Grundfos GO.

Если одновременно активированы две функции и более, насос будет работать согласно функции с наибольшим приоритетом.

Пример

Если через цифровой вход насосу была задана максимальная частота вращения, то на его панели управления либо через Grundfos GO можно выбрать только режимы "Ручной" или "Останов".

Приоритет настроек определяется в соответствии с приведённой ниже таблицей.

Приоритет	Кнопка пуска/ останова	Grundfos GO или панель управления на электродвигателе	Цифровой вход	Управление через шину связи
1	"Останов"			
2		"Останов"*		
3		"Ручной"		
4		"Макс. частота вращения"*/ "Заданная пользователем частота вращения"		
5			"Останов"	
6			"Заданная пользователем частота вращения"	
7				"Останов"
8				"Макс. частота вращения"
9				"Мин. частота вращения"
10				"Пуск"
11			"Макс. частота вращения"	
12		"Мин. частота вращения"		
13			"Мин. частота вращения"	
14			"Пуск"	
15		"Пуск"		

* Режимы "Останов" и "Макс. частота вращения", установленные через Grundfos GO или на панели управления насоса, могут быть переключены в другие режимы, например "Пуск", по сигналу через шину связи. Если связь через шину будет прервана, электродвигатель вернётся к прежнему режиму эксплуатации, например, к режиму "Останов", выбранному при помощи Grundfos GO или на панели управления электродвигателя.

Grundfos Eye

Индикатор работы насоса Grundfos Eye, расположенный на панели управления, показывает текущее состояние насоса. См. рис. 84 (A).

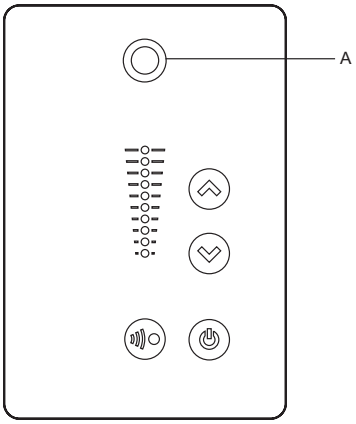


Рис. 84 Grundfos Eye

Grundfos Eye	Индикация	Описание
	Индикаторы не горят.	Питание отключено. Насос не работает.
	Два противоположных зелёных световых индикатора вращаются в направлении вращения вала насоса, если смотреть с неприводного конца.	Питание включено. Насос работает.
	Два противоположных зелёных световых индикатора постоянно горят.	Питание включено. Насос не работает.
	Один жёлтый световой индикатор вращается в направлении вращения вала насоса, если смотреть с неприводного конца.	Предупреждение. Насос работает.
	Один жёлтый световой индикатор постоянно горит.	Предупреждение. Насос остановлен.
	Два противоположных красных световых индикатора мигают одновременно.	Аварийный сигнал. Насос остановлен.
	Зелёный световой индикатор в центре быстро мигает четыре раза.	Это сигнал обратной связи, который насос подаёт, чтобы идентифицировать себя.
	Зелёный световой индикатор в центре непрерывно мигает.	Grundfos GO или другой насос пытается установить связь с насосом. Нажмите кнопку на панели управления насосом, чтобы разрешить соединение.
	Зелёный световой индикатор в центре постоянно горит.	Дистанционное управление при помощи Grundfos GO по радиосвязи. Идёт передача данных между насосом и Grundfos GO по радиосвязи.
	Зелёный световой индикатор в центре быстро мигает, пока идёт обмен данными между Grundfos GO и насосом. Это продолжается несколько секунд.	Дистанционное управление при помощи Grundfos GO по инфракрасной связи. Насос получает данные от Grundfos GO по инфракрасной связи.

Световые индикаторы и реле сигнализации

Следующее относится к насосам, перечисленным ниже:

- Насосы TPE3, TPE3 D
- Насосы TPE2 и TPE2 D
- Насосы TPE Серия 1000 и 2000 с двигателями следующей мощности:
  0,12 - 11 кВт, 2-полюсные
  0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные.

Насос оснащён двумя релейными выходами с беспотенциальными контактами.

Реле могут срабатывать при следующих состояниях насоса: "Работа", "Насос работает", "Готовность", "Авария" и "Предупреждение".

Функции двух реле сигнализации показаны в таблице ниже:

Описание	Grundfos Eye	Положение контактов реле сигнализации в заданном режиме					"Режим работы"
		"Работа"	"Насос работает"	"Готов"	"Авария"	"Предуп-реждение"	
Питание отключено.	Не горит	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	-
Насос работает в режиме "Нормальный".	Зелёный, вращается	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	"Нормальный", "Мин." или "Макс."
Насос работает в режиме "Ручной".	Зелёный, вращается	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	"Ручной"
Насос находится в режиме "Останов".	Зелёный, неподвижен	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	"Останов"
Предупреждение, но насос работает.	Жёлтый, вращается	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	"Нормальный", "Мин." или "Макс."
Предупреждение, но насос работает в режиме "Ручной".	Жёлтый, вращается	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	"Ручной"
Предупреждение, но насос был отключён командой "Останов".	Жёлтый, неподвижен	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	"Останов"
Аварийный сигнал, но насос работает.	Красный, вращается	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	"Нормальный", "Мин." или "Макс."
Аварийный сигнал, но насос работает в режиме "Ручной".	Красный, вращается	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	"Ручной"
Насос остановлен из-за аварийного сигнала.	Красный, мигает	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	"Останов"

Следующее относится к насосам, перечисленным ниже:

- Насосы TPE Серия 1000 и 2000 с двигателями следующей мощности:
  15 - 22 кВт, 2-полюсные
  11 - 18,5 кВт, 4-полюсные.

Световая индикация зелёного (A) и красного (B) цвета на панели управления насоса и внутри клеммной коробки предназначена для отображения рабочего режима насоса. См. рис. 85.

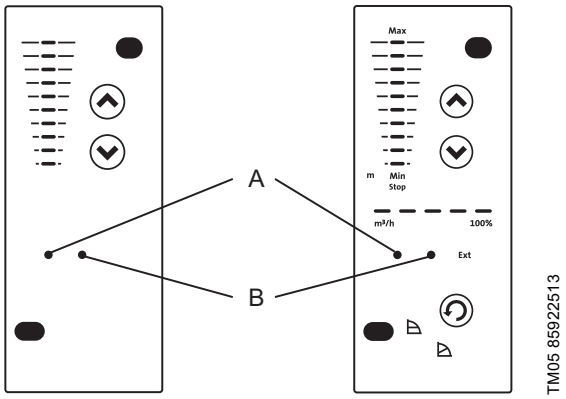


Рис. 85 Положение световых индикаторов

Кроме того, насос имеет выход для беспотенциального сигнала через встроенное реле.

Функции двух световых индикаторов и реле сигнализации показаны в таблице ниже:

Индикаторы		Реле сигнализации сработало во время:				
Неисправ-ность (красный)	**Эксплуатация (зелёный)**	**"Неисправность"/"Авария", "Предупреждение" и "Заменить смазку"**	**"Работает"**	**"Готов"**	**"Насос работает"**	**Описание**
Не горит	Не горит	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	Отключено напряжение питания.
Не горит	Горит постоянно	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	Насос работает.
Не горит	Мигает	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	Насос настроен на останов.
Горит постоянно	Не горит	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	Насос отключился по сигналу о "Неисправности" или "Аварии". Или работает с индикацией "Предупреждение" или "Заменить смазку". Если насос был остановлен, то будет выполнена попытка повторного запуска. Возможно требуется снова включить насос путём сброса сигнала неисправности.
Горит постоянно	Горит постоянно	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	Насос работает, при этом остаётся или была индикация "Неисправность" или "Авария", при которой насос может продолжать работу. Или работает с индикацией "Предупреждение" или "Заменить смазку". Если причина неисправности - "Сигнал датчика за пределами допустимых значений", насос продолжает работать при максимальной характеристике, и выполнить сброс индикации неисправности невозможно до тех пор, пока сигнал вновь не будет в пределах допустимого диапазона значений. Если причина неисправности - "Сигнал датчика за пределами допустимых значений", насос продолжает работать при минимальной характеристике, и выполнить сброс индикации неисправности невозможно до тех пор, пока сигнал вновь не будет в пределах допустимого диапазона значений.
Горит постоянно	Мигает	C NO NC	C NO NC	C NO NC	C NO NC	Насос настроен на останов, но был выключен из-за неисправности.

Сброс индикации неисправности

Сброс индикации неисправности выполняется одним из следующих способов:

- Кратковременным нажатием расположенной на насосе кнопки ⊛ или ⊛. Это не приводит к изменению настроек насоса.
  Нельзя сбросить индикацию неисправности кнопкой ⊛ или ⊛, если кнопки заблокированы.
- Отключите электропитание и дождитесь выключения световых индикаторов.
- Отключите внешний вход пуска/останова, затем включите его снова.
- Используйте Grundfos GO.

13. Пользовательские интерфейсы насосов TPE от 30 до 55 кВт (2-полюсные) и от 22 до 55 кВт (4-полюсные)

Насосы TPE мощностью от 30 до 55 кВт (2-полюсные) и от 22 до 55 кВт (4-полюсные) оснащены электродвигателями Siemens со встроенными преобразователями частоты CUE. В данном документе преобразователь частоты насосов TPE Серия 1000 и TPE Серия 2000 называется CUE.

Режим управления по умолчанию насоса TPE Серия 1000:

- Постоянная характеристика (разомкнутый контур).

Режим управления по умолчанию насоса TPE Серия 2000:

- Пропорциональный перепад давления.

Пользовательский интерфейс

Пользовательский интерфейс предлагает следующие возможности:

- Локальные настройки через панель управления с графическим дисплеем.
- Дистанционное управление с помощью внешних сигналов, например, через цифровые входы или GENIbus.
- Контроль состояния посредством световых индикаторов и сигнальных реле.

Отображение аварийных и предупреждающих сигналов, а также их регистрация в журнале.

Эксплуатация/отображение данных

CUE предлагает широкий спектр данных, отображающих состояние работы как самого CUE, так и электродвигателя, насоса и системы. Все эти данные можно просмотреть, войдя в меню [Главное], группу параметров 16-xx "Считывание данных":

- 16-1x "Общее состояние";
- 16-2x "Состояние электродвигателя";
- 16-3x "Состояние привода";
- 16-5x "Установленное значение и обратная связь";
- 16-6x "Входы и выходы";
- 16-8x "Порт Fieldbus и GENI";
- 19-9x "Считывание диагностических данных".

На экран CUE [Состояние] выводится 5 блоков эксплуатационных данных. Эти блоки данных можно настроить в меню [Главное], в параметрах 0-2x.

Поз.	Параметр	По умолчанию
21	0-20 Строка дисплея 1.1, малая	Внешнее установленное значение
20	0-20 Строка дисплея 1.2, малая	Фактическое установленное значение
1	0-20 Строка дисплея 1.3, малая	Частота вращения [об/мин]
19	0-23 Строка дисплея 2, большая	Режим работы
2	0-23 Строка дисплея 3, большая	Режим управления

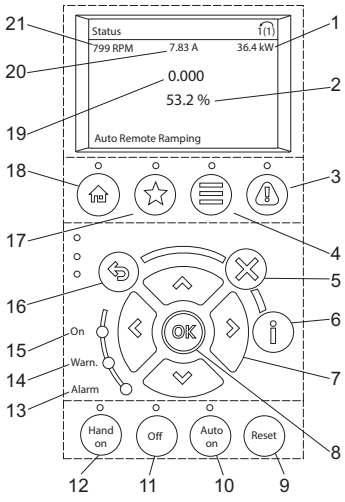


Рис. 86 Панель управления

Защита с использованием пароля

Цифровой пароль можно использовать для защиты меню [Главное] и меню [Избранное], а также клавиш управления [Hand on (Ручное управление)], [Off(Выкл.)], [Auto On (автоматическое включение)] и [Reset (Сброс)].

Для меню [Главное] ограниченный доступ устанавливается в параметре 0-61, а для меню [Избранное] - в параметре 0-66. Выберите "Полный доступ" [0] для отключения пароля, заданного в параметрах 0-60 и 0-65 соответственно. Выберите "Только чтение" [1] для предотвращения несанкционированного редактирование параметров. Выберите "Без доступа" [2] для предотвращения несанкционированного просмотра и редактирования параметров.

Ограниченное использование клавиш управления [Hand on (Ручное управление)], [Off (Выкл.)], [Auto On (Автоматическое включение)] и [Reset (Сброс)] устанавливается в группе параметров 0-4x. Выберите "Отключено" [0] во избежание случайного использования кнопок. Выберите "Пароль" [2] во избежание несанкционированного использования кнопок.

Входы и выходы

CUE оснащён несколькими входами и выходами:

- Подключение RS-485 GENIbus
- Один аналоговый вход 0-10 В, 0/4-20 мА
  – внешнее установленное значение
- Один аналоговый вход 0-10 В, 0/4-20 мА
  – вход датчика, датчик обратной связи
- Один аналоговый выход 0-20 мА
- 6 цифровых входов
  – 2 входа могут быть изменены на цифровые выходы
  – все цифровые входы и выходы являются программируемыми
- Два реле сигнализации (C/NO/NC)
  – программируемые.

Принадлежности

Grundfos предлагает ряд принадлежностей для CUE. См. *Принадлежности CUE* на стр. 271.

Модуль расширения входов MCB 114

Модуль MCB 114 - это опция с дополнительными аналоговыми входами для CUE:

- Один аналоговый вход 0/4-20 мА
- Два входа для датчиков температуры Pt100/ Pt1000.

Многонасосный модуль MCO 101

MCO 101 - это опция, позволяющая выполнять последовательное включение нескольких CUE.

- последовательное включение вплоть до 6 CUE. Доступен только режим управления по постоянному давлению.

Режимы работы

Доступные режимы работы CUE:

- Нормальный
- Останов
- Минимальная характеристика
- Максимальная характеристика
- Пользовательская характеристика.

Режимы работы устанавливаются на панели управления с помощью меню [Избранное]. Режимы работы можно задавать без изменения настройки установленного значения.

Нормальный

Насос работает в выбранном режиме управления.

Режимы управления - различные способы регулирования частоты вращения насоса, когда установлен "Нормальный" рабочий режим.

Останов

Насос отключён пользователем.

Минимальная характеристика

Насос работает с минимальной установленной частотой вращения. См. рис. 87.

Данный режим можно использовать, например, в периоды, когда требуется очень маленький расход.

Максимальная характеристика

Насос работает с максимальной установленной частотой вращения. См. рис. 87.

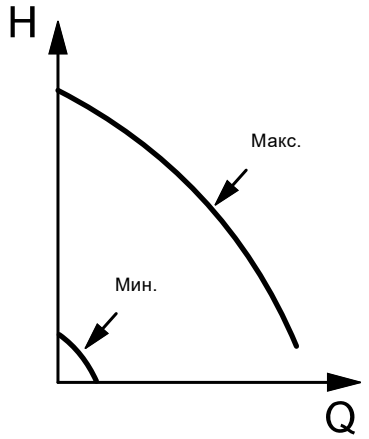


Рис. 87 Мин. и макс. характеристики

Пользовательская характеристика

Насос работает с частотой вращения, определённой пользователем.

Режимы управления

В CUE имеется встроенный ПИД-регулятор, обеспечивающий регулирование по замкнутому контуру (с обратной связью) требуемого параметра. CUE можно также настроить на управление по разомкнутому контуру (без обратной связи), если установленное значение представляет частоту вращения насоса. Режимы работы устанавливаются на панели управления с помощью меню [Избранное].

Управление по разомкнутому контуру обычно используется без датчика. Для всех остальных режимов управления требуется датчик.

Разомкнутый контур, постоянная характеристика

Частота вращения поддерживается на заданном значении в диапазоне между минимальной и максимальной характеристиками. См. рис. 88.

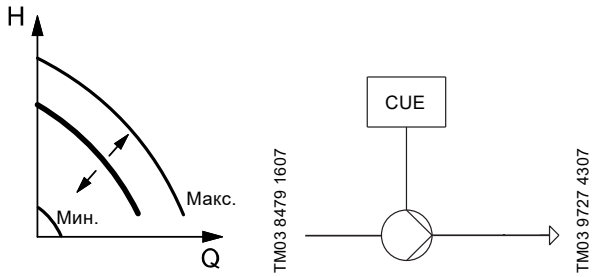


Рис. 88 Разомкнутый контур, постоянная характеристика

В режиме управления по Разомкнутому контуру установленное значение задано в % от номинальной частоты вращения. Диапазон установки производительности находится между минимальной и максимальной характеристиками.

Работа с постоянной характеристикой может использоваться, например, для насосов без подключённого датчика.

Данный режим управления обычно используется с системой централизованного управления, как например Control MPC, или другим внешним контроллером.

Постоянное давление

Давление на выходе поддерживается постоянным, независимо от расхода. См. рис. 89.

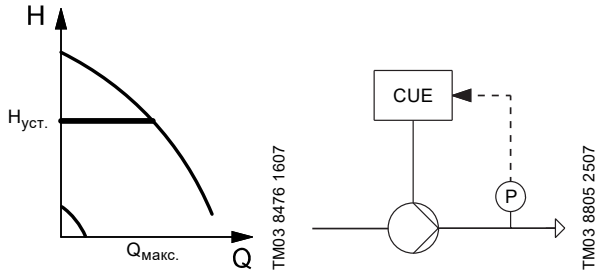


Рис. 89 Постоянное давление

Насос регулируется в соответствии с постоянным давлением, измеренным за насосом. То есть насос обеспечивает постоянное давление в диапазоне Q от 0 до $Q_{макс.}$, представленное горизонтальной линией на диаграмме QH.

Постоянное давление с функцией останова

Давление на выходе поддерживается постоянным при высоком расходе ($Q > Q_{мин.}$). Работа в режиме вкл./выкл. при низком расходе. См. рис. 90.

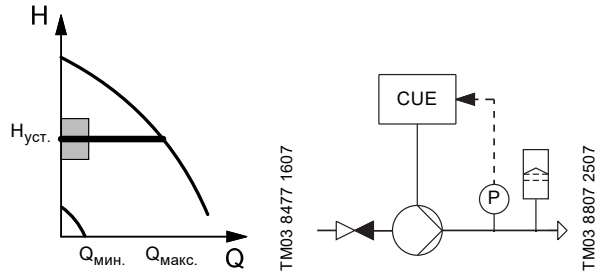


Рис. 90 Постоянное давление с функцией останова

Насос регулируется в соответствии с постоянным давлением, измеренным за насосом. То есть насос обеспечивает постоянное давление в диапазоне Q от $Q_{мин.}$ до $Q_{макс.}$, представленное горизонтальной линией на диаграмме QH.

Функция останова является активированной по умолчанию для постоянного давления, но ее можно отключить в параметре 200-19 "Функция останова".

Целью функции останова является отключение насоса при обнаружении низкого или нулевого расхода. При обнаружении низкого расхода насос работает в режиме вкл./выкл. При наличии расхода насос продолжит работу в соответствии с установленным значением. См. рис. 91.

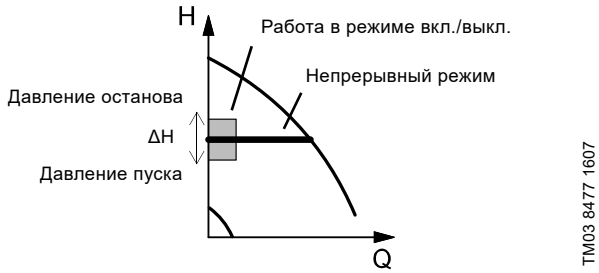


Рис. 91 Постоянное давление с функцией останова. Разница между значениями давления пуска и останова (ΔH)

Низкий расход может быть обнаружен двумя различными способами:

- встроенной функцией регистрации низкого расхода
- с помощью реле расхода, подключённого к цифровому входу.

Функция регистрации низкого расхода контролирует его путём периодического кратковременного понижения частоты вращения. При этом насос регистрирует все возможные изменения давления. Если изменение давления ничтожно или его вообще нет, это считается падением расхода до предельного минимального значения.

Если реле расхода регистрирует низкое значение расхода, активируется цифровой вход.

Данную функцию можно использовать, только если система включает в себя следующие компоненты:

- датчик давления;
- обратный клапан;
- мембранный бак.

Обратный клапан должен всегда устанавливаться перед датчиком давления. См. рис. 92 и 93.

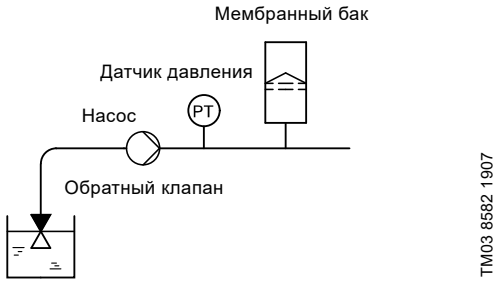


Рис. 92 Расположение обратного клапана и датчика давления в системе, предусматривающей всасывание или работу с отрицательным давлением на входе

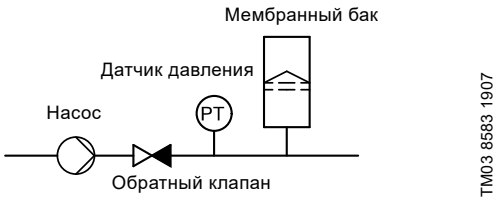


Рис. 93 Расположение обратного клапана и датчика давления в системе, имеющей подпор на входе

Функция останова требует монтажа мембранного бака с определённым минимальным объёмом. Бак должен быть установлен как можно ближе к насосу сразу же за ним, а предварительное давление должно быть 0,7 x фактическое установленное значение.

Рекомендованный объём мембранного бака:

Номинальный расход насоса [м³/ч (гал/мин)]	Объём мембранного бака [литры (галлоны)]
0-6 (0-26)	8 (2)
7-24 (26-110)	18 (5)
25-40(110-180)	50 (13)
41-70 (180-310)	120 (32)
71-100 (310-440)	180 (48)

Если в системе установлен мембранный бак с вышеуказанным объёмом, заводская установка ΔH не меняется. Если установленный бак слишком мал, насос будет часто запускаться и останавливаться.

Функция останова является активированной по умолчанию в условиях постоянного давления. Если данная функция не требуется, её можно отключить в параметре 200-19 "Функция останова".

Постоянный перепад давления, насос

Перепад давления насоса поддерживается постоянным, независимо от расхода. См. рис. 94.

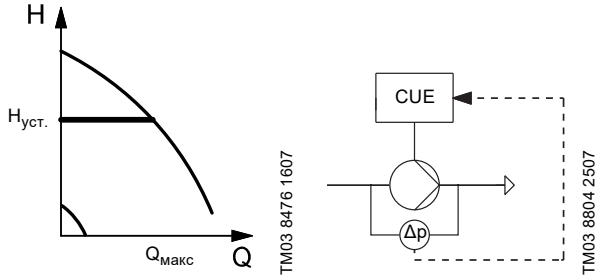


Рис. 94 Постоянный перепад давления, насос

Насос регулируется в соответствии с постоянным перепадом давления, измеренным в насосе. То есть система обеспечивает постоянный перепад давления в диапазоне Q от 0 до $Q_{макс.}$, представленный горизонтальной линией на диаграмме QH.

Постоянный перепад давления, система

Перепад давления системы поддерживается постоянным, независимо от расхода. См. рис. 95.

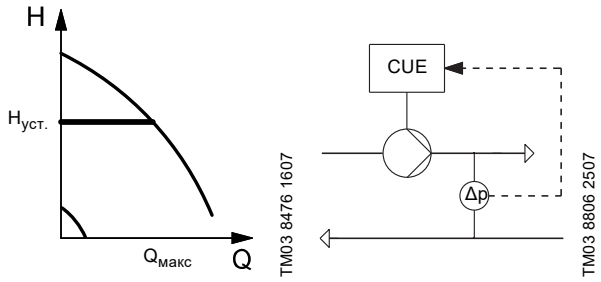


Рис. 95 Постоянный перепад давления, система

Насос регулируется в соответствии с постоянным перепадом давления, измеренным в системе. То есть насос обеспечивает постоянный перепад давления системы в диапазоне Q от 0 до $Q_{макс.}$, представленный горизонтальной линией на диаграмме QH.

Перепад давления от двух датчиков

Целью данной функции является обеспечение возможности регулирования по перепаду давления с помощью измерений от двух отдельных датчиков давления. Её можно использовать в следующих двух режимах управления:

- пропорциональный перепад давления;
- постоянный перепад давления.

Данная функция требует наличия входного модуля MCB 114.

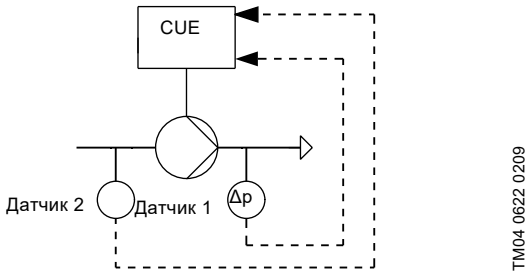


Рис. 96 Перепад давления от двух датчиков

Датчик 1 подключён ко входу датчика 1.

Датчик 2 подключён ко входу датчика 2 входного модуля MCB 114.

Пропорциональный перепад давления

Перепад давления насоса уменьшается при снижении расхода и увеличивается при повышении расхода. См. рис. 97.

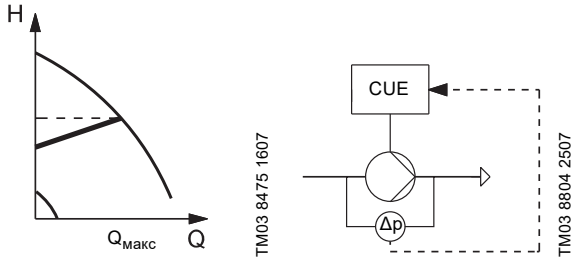


Рис. 97 Пропорциональный перепад давления

Насос регулируется в соответствии с перепадом давления, измеренным в насосе. То есть насосная система обеспечивает пропорциональный перепад давления в диапазоне Q от 0 до $Q_{макс.}$, представленный наклонной линией на диаграмме QH.

Можно выбрать пропорциональное регулирование перепада давления с одной из следующих зависимостей:

- линейная (по умолчанию);
- квадратичная.

Если выбрана параболическая зависимость, перепад давления насоса будет уменьшаться по параболической кривой при снижении расхода и увеличиваться при повышении расхода.

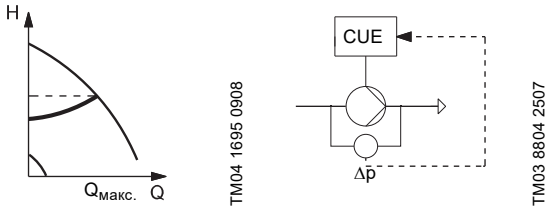


Рис. 98 Перепад давления, параболическая кривая

Насос регулируется в соответствии с перепадом давления, измеренным в насосе. То есть система обеспечивает перепад давления с компенсацией расхода в диапазоне Q от 0 до $Q_{макс.}$, представленный параболической кривой на диаграмме QH.

Обновление $H_{макс.}$

Данная функция используется в сочетании с режимом "Пропорциональный перепад давления". Целью функции является определение "истинного" значения максимального напора при нулевой и номинальной частоте вращения насоса.

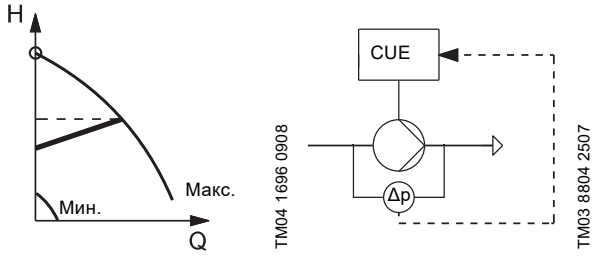


Рис. 99 Пропорциональный перепад давления, обновление $H_{макс.}$

Данная функция состоит из двух этапов:

1. Нарастание частоты вращения до номинального значения.
2. Измерение $H_{макс.}$ за 20 секунд при номинальной частоте вращения.

Клапаны должны быть закрыты, чтобы насос работал без расхода.

Постоянный расход

Расход поддерживается постоянным, независимо от напора. См. рис. 100.

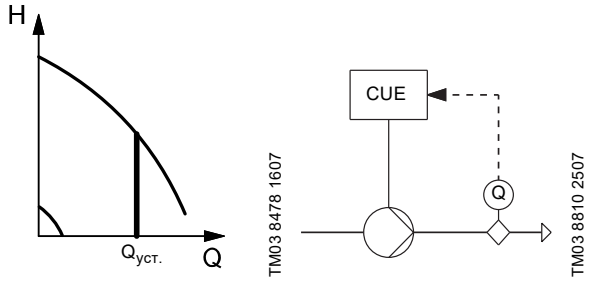


Рис. 100 Постоянный расход

Насос регулируется в соответствии с постоянным расходом, представленным вертикальной линией на диаграмме QH.

Постоянный уровень

Уровень жидкости поддерживается постоянным, независимо от расхода. См. рис. 101.

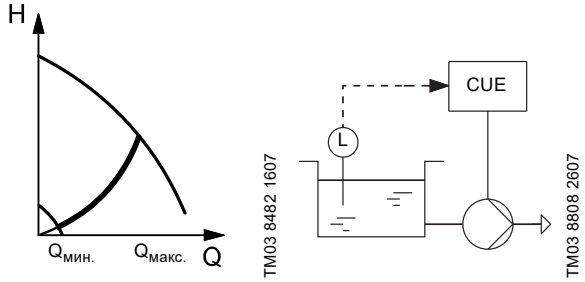


Рис. 101 Постоянный уровень

Насос регулируется в соответствии с постоянным уровнем жидкости. То есть насос обеспечивает постоянный уровень в диапазоне Q от $Q_{мин.}$ до $Q_{макс.}$, представленный параболической линией на диаграмме QH.

Данная функция по умолчанию является функцией опорожнения.

Постоянный уровень с функцией останова

Уровень жидкости поддерживается постоянным при высоком расходе. Работа в режиме вкл./выкл. при низком расходе. См. рис. 102.

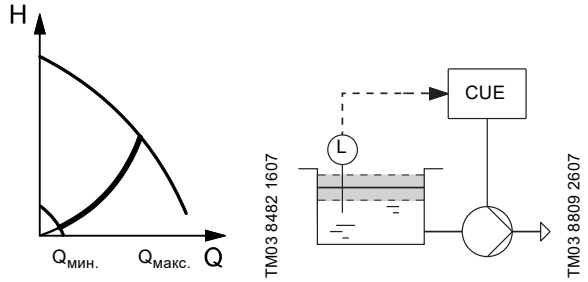


Рис. 102 Постоянный уровень с функцией останова

Насос регулируется в соответствии с постоянным уровнем жидкости. То есть насос обеспечивает постоянный уровень в диапазоне Q от $Q_{мин.}$ до $Q_{макс.}$, представленный параболической линией на диаграмме QH.

Данная функция по умолчанию является функцией опорожнения.

Целью функции останова является отключение насоса при обнаружении низкого или нулевого расхода. При обнаружении низкого расхода насос работает в режиме вкл./выкл. При наличии расхода насос продолжит работу в соответствии с установленным значением.

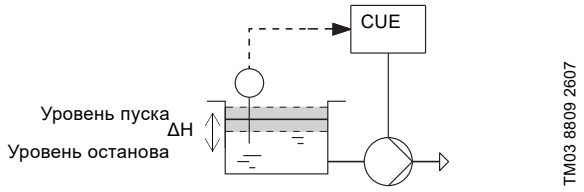


Рис. 103 Постоянный уровень с функцией останова. Разница между значениями уровня срабатывания на пуск и останов (ΔH)

Низкий расход может быть обнаружен двумя различными способами:

- встроенной функцией регистрации низкого расхода
- с помощью реле расхода, подключённого к цифровому входу.

Функция регистрации минимального предельного значения расхода контролирует его путем периодического измерения частоты вращения и мощности.

Если реле расхода регистрирует низкое значение расхода, активируется цифровой вход.

Установить постоянный уровень с помощью функции останова возможно, только если система включает в себя датчик уровня и все клапаны закрываются.

Функция останова является активированной по умолчанию в условиях постоянного давления. Если данная функция не требуется, её можно отключить в параметре 200-19 "Функция останова".

Постоянная температура

Температура жидкости поддерживается постоянной, независимо от расхода. См. рис. 104.

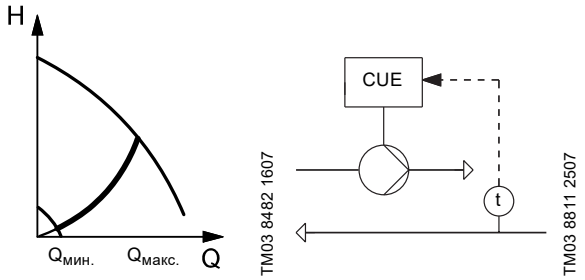


Рис. 104 Постоянная температура

Насос регулируется в соответствии с постоянной температурой. То есть насос обеспечивает переменный расход в диапазоне Q от $Q_{мин.}$ до $Q_{макс.}$, представленный параболической линией на диаграмме QH.

Другая постоянная величина

Любая другая величина поддерживается постоянной. Более подробная информация представлена в руководстве по монтажу и эксплуатации CUE.

Установленные значения

Установленное значение обычно задаётся с помощью мастера первого пуска, изменения данного значения осуществляются в меню [Избранное] на панели управления CUE. При необходимости на установленное значение можно влиять через вход внешнего установленного значения.

CUE предлагает три варианта установленного значения:

- Внешнее установленное значение
- Предварительно определённые установленные значения
- Установленное значение GENIbus.

Диапазон установленного значения зависит от выбранного режима управления:

- В режиме управления по разомкнутому контуру установленное значение задано в % в соответствии
  с требуемой частотой вращения. Диапазон настройки находится между минимальной и максимальной характеристикой и выражается % от номинальной частоты вращения.
- В режиме управления с пропорциональным перепадом давления диапазон настройки равен от 25 % до 90 % от максимального напора.
- Во всех остальных режимах управления диапазон настройки равен диапазону измерения датчика.

Внешнее регулирование установленного значения

На установленное значение можно влиять, подключив аналоговый сигнал к входу внешнего установленного значения. Активация значения выполняется с помощью мастера первого пуска.

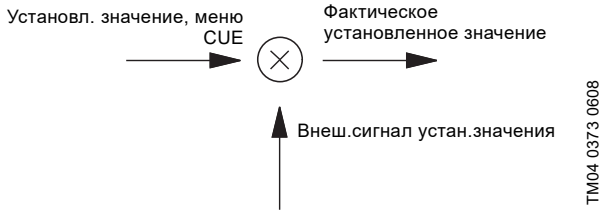


Рис. 105 Установленное значение, меню CUE и внешний сигнал установленного значения

Данный сигнал может может оказывать влияние на фактическое установленное значение с использованием следующих возможных функций:

- Внешнее установленное значение (по умолчанию);
- Обратное внешнее установленное значение;
- Внешнее установленное значение с функцией останова;
- Внешнее установленное значение по таблице.

Сигнал внешнего установленного значения используется для вычисления фактического установленного значения. Минимальный сигнал - это минимальное установленное значение, а максимальный сигнал - это нормальное установленное значение, заданное в меню [Избранное] CUE "202-0x".

Внешнее установленное значение (по умолчанию);

Фактическое установленное значение является линейной функцией сигнала внешнего установленного значения. См. рис. 106.

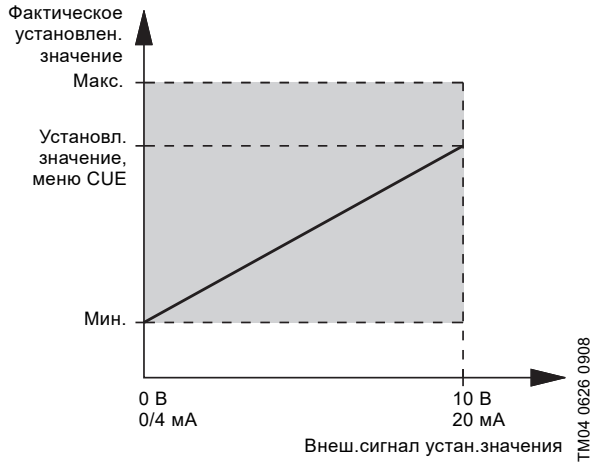


Рис. 106 Внешнее установленное значение

Минимальное и максимальное значения сигнала внешнего установленного значения по умолчанию находятся в пределах всего диапазона от 0-10 В (0/4-20 мА), но также могут быть заданы в меню [Главное], группе 200-1x "Контроль установленных значений". См. рис. 107.

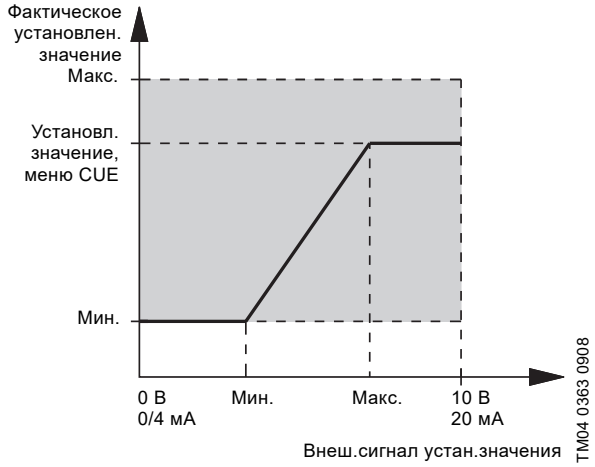


Рис. 107 Сокращённый внешний сигнал установленного значения

Обратное внешнее установленное значение

Фактическое установленное значение является обратной линейной функцией сигнала внешнего установленного значения. Его активация осуществляется в меню [Главное], параметре 200-10 "Внешнее установленное значение". См. рис. 108.

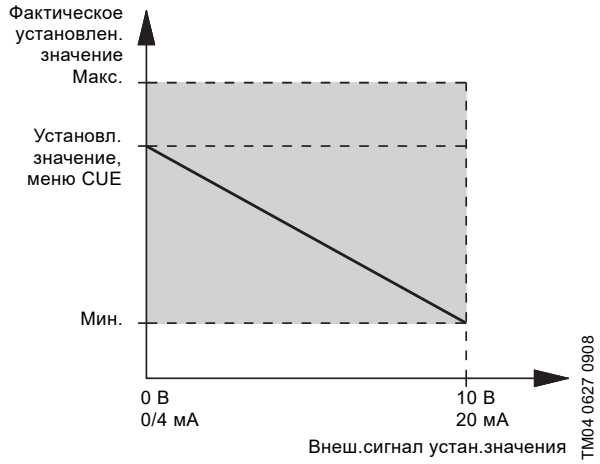


Рис. 108 Обратный внешний сигнал установленного значения

Максимальное и минимальное значения сигнала внешнего установленного значения по умолчанию находятся в пределах всего диапазона от 0-10 В (0/4-20 мА), но также могут быть заданы в меню [Главное], группе 200-1x "Контроль установленных значений". См. рис. 109.

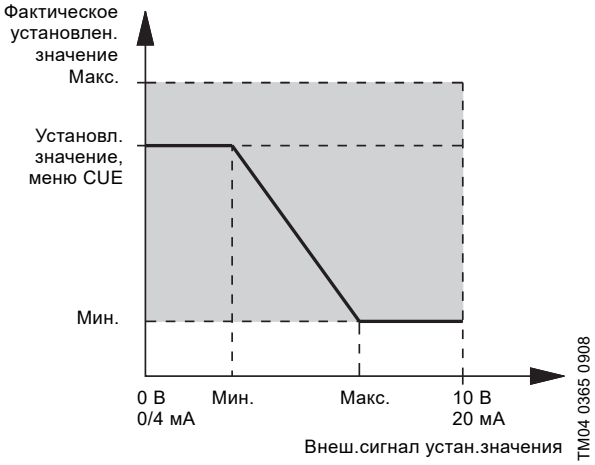


Рис. 109 Сокращённый обратный внешний сигнал установленного значения

Внешнее установленное значение с функцией останова

Фактическое установленное значение с функцией останова является линейной функцией внешнего сигнала установленного значения выше сигнала 20 % и работы в режиме вкл./выкл. - ниже сигнала 20 %. Линейная функция с остановом выбирается в меню [Главное], параметре 200-10 "Внешнее установленное значение". См. рис. 110.

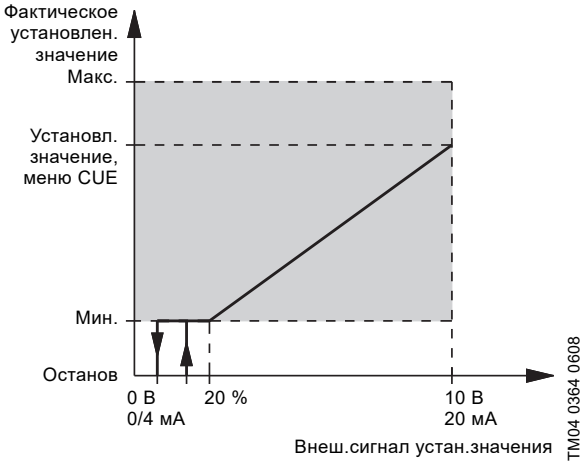


Рис. 110 Внешнее установленное значение с функцией останова

Если сигнал внешнего установленного значения ниже 10 %, режим работы "Останов".

Если сигнал внешнего установленного значения выше 15 %, режим работы "Нормальный".

Внешнее установленное значение по таблице

Фактическое установленное значение является кусочно-линейной функцией сигнала внешнего установленного значения. Его активация осуществляется в меню [Главное], параметре 200-10 "Внешнее установленное значение". См. рис. 111.

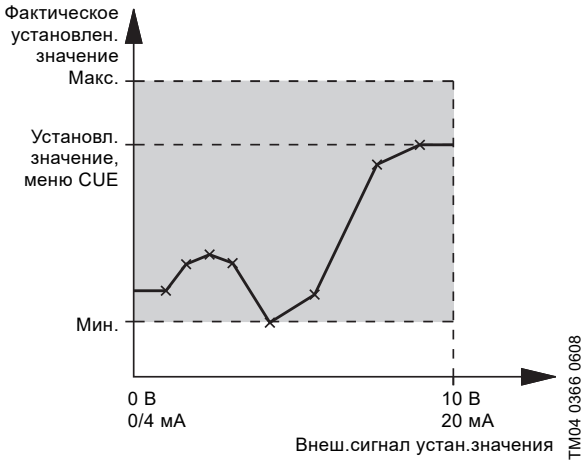


Рис. 111 Внешнее установленное значение по таблице

Линейная функция определена как интерполяция между точками в таблице. Таблица имеет до восьми точек, которые можно скорректировать в меню [Главное], группе 200-1x "Контроль установленных значений".

Предварительно определённые установленные значения

Данная функция позволяет выбрать до семи предварительно определённых установленных значений, используя от одного до трёх цифровых входов.

Установленные значения выбираются как двоичное кодирование цифровых входов, как показано в таблице ниже. Предварительно определённые установленные значения корректируются в меню [Главное], параметре 310 "Предварительно определённые значения".

Предварительно заданное установленное значение	DI 2	DI 3	DI 4
15 %	x		
30 %		x	
45 %	x	x	
60 %			x
75 %	x		x
90 %		x	x
100 %	x	x	x

x = Замкнутый контакт

Если ни один из цифровых входов не активирован, режим работы можно настроить на "Останов" или на регулирование в соответствии со значением, установленным в меню [Главное], параметре 200-18 "Функция обнуления предварительно определённых установленных значений".

Если через панель управления выбирается Мин., Макс. или Останов, предварительно определённые установленные значения аннулируются.

На предварительно определённые установленные значения не может влиять вход внешнего установленного значения.

Установленное значение GENIbus

Если CUE управляется дистанционно через вход GENIbus, установленное значение задаётся посредством шины связи.

На установленное значение GENIbus не может влиять сигнал внешнего установленного значения.

ПИД-регулятор

В CUE имеется встроенный ПИД-регулятор для регулирования частоты вращения насосов. Заводская настройка коэффициента усиления (K_p) и время интегрирования (T_i) автоматически корректируются до рекомендуемых настроек, исходя из выбранного режима управления. Данные значения можно легко изменить на панели управления.

Контроллер может работать как в нормальном, так и в обратном режиме. Режим выбирается в параметре 20-81 "Нормальный/обратный режим регулирования PID".

Нормальный режим

Нормальный режим используется в системах, в которых повышение рабочей характеристики насоса приводит к увеличению значения, измеренного датчиком обратной связи. Это относится к большинству областей применения CUE.

Обратный режим

Обратный режим используется в системах, в которых повышение рабочей характеристики насоса приведёт к снижению значения, измеренного датчиком обратной связи. Данный режим обычно используется для работы при постоянном уровне (опорожнения бака) и для работы при постоянной температуре в системах охлаждения.

Отрицательное значение K_p соответствует обратному режиму.

Описание

ПИД-регулятор сравнивает требуемое установленное значение ($p_{уст.}$) с фактическим значением (p), измеренным датчиком (P). См. рис. 112.

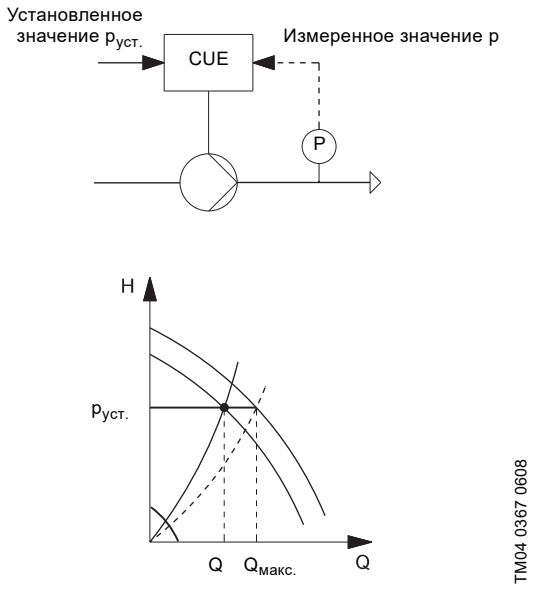
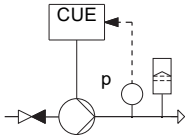
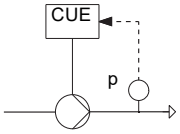
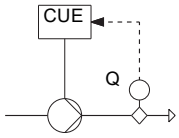
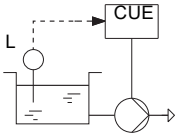
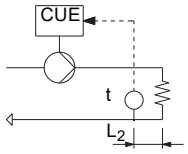
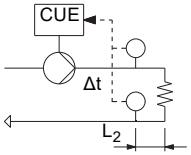
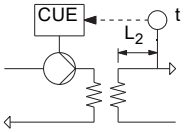
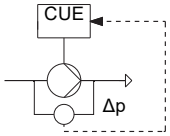
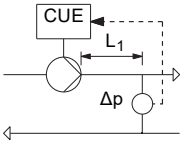


Рис. 112 Регулирование по постоянному давлению

Если измеренное значение выше требуемого установленного значения, ПИД-регулятор будет снижать частоту вращения и производительность насоса, пока измеренное значение не станет равным требуемому значению.

Рекомендуемые настройки контроллера

Система/применение	K_p Система отопления[1]	K_p Система охлаждения[2]	T_i
	0,2		0,5
	0,2		0,5
	0,2		0,5
	-2,5		100
	0,5	-0,5	$10 + 5L_2$
	0,5		$10 + 5L_2$
	0,5	-0,5	$30 + 5L_2$*
	0,5		0,5*
	0,5		L_1 < 5 м (16 футов): 0,5* L_1 < 5 м (16 футов): 3* L_1 > 10 м (32 футов): 5*

* T_i = 100 секунд (по умолчанию).

1) Системы отопления - это системы, в которых при росте производительности насоса увеличивается температура на датчике.

2) Системы охлаждения - это системы, в которых при росте производительности насоса снижается температура на датчике.

L_1 = Расстояние в [м] между насосом и датчиком.

L_2 = Расстояние в [м] между теплообменником и датчиком.

Настройку коэффициента усиления (K_p) и времени интегрирования (Ti) можно изменить на панели управления с помощью меню [Главное], группы 20-9x "ПИД-регулятор".

Основной/резервный, основной/вспомогательный и каскадирование

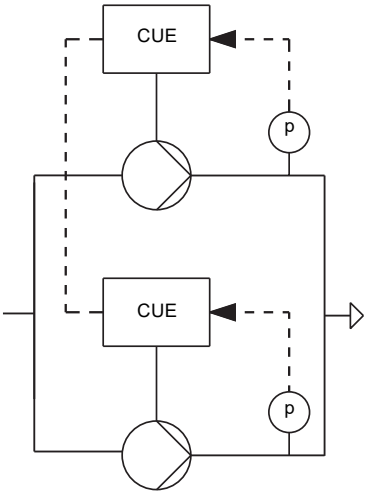
Для настройки следующих опций многонасосной системы используется мастер первого пуска:

- Нет (используется для CUE, регулирующего отдельные насосы)
- Регулируемая и фиксированная частота вращения
- Только регулируемая частота вращения.

Расширенные настройки можно установить в меню [Главное], группе 25-xx "Контроллер каскадного подключения".

Основной/резервный

Встроенная функция "Основной/резервный" применима только для насосов с регулируемой частотой вращения, соединённых параллельно, для обеспечения бесперебойной подачи. См. рис. 113.



TM04 0368 0608

Рис. 113 Два насоса, соединённых параллельно и регулируемых через Modbus RTU

Функция "Основной/резервный" устанавливается путём выбора "Только регулируемая частота вращения" в мастере первого пуска, а затем путём установки необходимой функции в "Переменный режим" или "Режим работы с резервным насосом".

Функция имеет следующие основные цели:

- Обеспечить работу только одного насоса в определённое время.
- Запустить резервный насос, если эксплуатировавшийся насос остановлен из-за аварии.
- Переключать (чередовать) насосы не реже чем раз в 24 часа, только если выбрана функция чередования.

Два насоса электрически связаны с помощью протокола Modbus RTU через порт GENIbus.

Два насоса, работающие в режиме "Основной/резервный", в данном случае не могут использовать интерфейс GENIbus для дистанционной передачи данных. Каждый из двух насосов используют свой локальный режим

работы. См. раздел *Режимы работы* на стр. 105.

Оба насоса должны иметь один и тот же режим управления. См. раздел *Режимы управления* на стр. 105.

Основной/вспомогательный и каскадное подключение насосов с регулируемой частотой вращения

Функции "основной/вспомогательный" и "каскадное подключение насосов с регулируемой частотой вращения" используются для каскадного подключения дополнительных насосов с регулируемой частотой вращения. Каждый насос соединён с устройством CUE. См. рис. 113.

Настройка основного насоса:

Функция "основной/вспомогательный" устанавливается путем выбора "Только регулируемая частота вращения" в мастере первого пуска, а затем путем установки необходимой функции в режим "Каскадное подключение".

Если в системе более двух насосов, основной CUE должен быть оснащен опцией MCO 101. Затем функция "Каскадного подключения насосов с регулируемой частотой вращения" устанавливается путем выбора "Только регулируемая частота вращения" в мастере первого пуска, после этого устанавливается общее количество насосов в системе.

Настройка вспомогательного насоса (насосов):

Для установки регулирования в режим управления по разомкнутому контуру используйте мастер первого пуска, после этого подтвердите, что насос является вспомогательным в системе каскадного подключения насосов с регулируемой частотой вращения.

Функция "Основной/вспомогательный" имеет следующие основные цели:

- Обеспечивать постоянную работу основного насоса (кроме случаев, когда активирован останов из-за низкого расхода).
- Запускать вспомогательные насосы, если основные насосы не могут поддерживать заданное давление.
- Запускать вспомогательные насосы, если основной насос остановлен из-за аварии.

Регулирование каскадного подключения гарантирует, что работа насосов автоматически подстраивается под потребление путём включения или выключения насосов и изменения частоты вращения работающих насосов. Таким образом обеспечивается работа системы с максимальным энергосбережением при ограниченном количестве насосов.

Когда в установившемся режиме работает более одного насоса, они имеют одинаковую частоту вращения и регулируются ПИ-регулятором управляющего насоса. Как правило, в качестве главного насоса служит насос с наименьшим номером.

Насосы, работающие в режиме "Основной/резервный", в данном случае не могут использовать интерфейс GENIbus для дистанционной передачи данных.

Каскадное подключение насосов с фиксированной частотой вращения

Функция "Каскадное подключение насосов с фиксированной частотой вращения" используется для каскадного подключения дополнительных насосов с фиксированной частотой вращения. Только один основной насос соединён с устройством CUE. См. рис. 114.

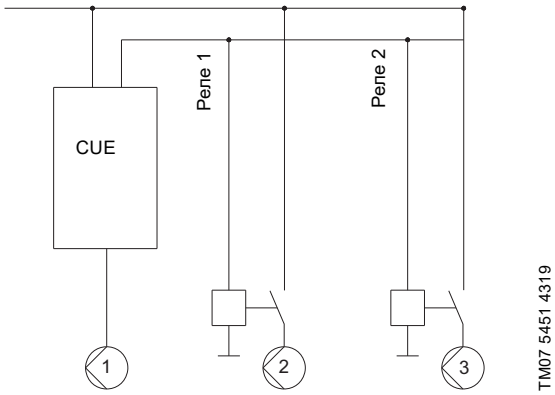


Рис. 114 Один основной насос подсоединен к двум насосам с фиксированной частотой вращения, регулируемым через реле

Функция "Каскадное подключение насосов с фиксированной частотой вращения" устанавливается путем выбора параметра "Регулируемая и фиксированная частота вращения" в мастере первого пуска, после этого устанавливается общее количество насосов в системе. Когда для насоса выбран параметр "Регулируемая и фиксированная частота вращения", данный насос работает в качестве основного в системе каскадного подключения насосов с фиксированной частотой вращения. Необходимо выполнить следующие операции:

- Для схемы с двумя насосами: Реле 1 автоматически устанавливается на включение (выключение) одного насоса с фиксированной частотой вращения в зависимости от величины требуемого давления.
- Для схемы с тремя насосами: Реле 1 и реле 2 автоматически устанавливаются на одновременное включение (выключение) одного дополнительного насоса с фиксированной частотой вращения в зависимости от величины требуемого давления.

Функция имеет следующие основные цели:

- Обеспечивать постоянную работу основного насоса (кроме случаев, когда активирован останов из-за низкого расхода).
- Запускать насосы с фиксированной частотой вращения, если давление в системе опускается ниже уровня в 90 % от установленного значения.

- Останавливать насосы с фиксированной частотой вращения, если давление в системе поднимается выше уровня в 110 % от установленного значения.

Регулирование каскадного подключения гарантирует, что работа насосов автоматически подстраивается под потребление путём включения или выключения насосов и изменения частоты вращения основного работающего насоса.

Защита от "сухого" хода

Данная функция защищает насос от "сухого" хода. При обнаружении недостаточного давления на входе или нехватки воды насос останавливается до появления повреждений.

Недостаток давления на входе или нехватку воды (сухой ход) можно обнаружить тремя способами:

- С помощью реле, подключенного к цифровому входу, настроенного на защиту от "сухого" хода.
- CUE проверяет, чтобы мощность на валу не была ниже предельного значения "сухого" хода насоса за устанавливаемый период времени.
- CUE выполняет проверку на невозможность достижения заданного давления при работе насосов на полной частоте вращения за устанавливаемый период времени.

Обратите внимание, что для функции защиты от "сухого" хода требуется датчик. То есть данная функция не будет работать в разомкнутом контуре. Для активации аварийной сигнализации по "сухому" ходу необходимо наличие следующих условий: Потребляемая мощность должна быть ниже определенного уровня (установленного параметрами), а насос должен работать на полной частоте вращения (устанавливаемой режимом регулирования и датчиком). В случае отсутствия воды CUE повышает частоту вращения до максимального уровня. Без датчика данная функция работать не будет!

Настройка защиты от "сухого" хода на основании показаний реле, подключенного к цифровому входу

Использование цифрового входа требует наличия такой принадлежности, как:

- реле "сухого" хода Grundfos Liqtec®;
- реле давления, установленное на всасывающем трубопроводе насоса;
- поплавковый выключатель, установленный на всасывающем трубопроводе насоса.

Дополнительную информацию о необходимых датчиках см. в разделе *28. Принадлежности*. Пока данный вход активирован, насос нельзя перезапустить. Перезапуск может быть задержан не более чем на 30 минут, в зависимости от типа насоса.

Цифровые входы CUE (клеммы 18, 19, 27, 29, 32, 33) могут быть настроены каждый в отдельности для различных функций в меню [Главное], группа параметров 5-1x "Цифровые входы".

Выберите "сухой ход" для включения обнаружения на основании реле.

Настройка защиты от "сухого" хода на основании показаний мощности на валу

Для использования мощности на валу требуется показание фактической мощности на двух частотах.

Процедура без характеристики насоса: После завершения работы мастера первого пуска выполните следующие операции:

1. Закройте клапан. Во время проведения проверки расход не требуется.
2. Нажмите Hand on (Ручное управление) и установите значение частоты вращения на уровень 50 % (30 Гц или аналогичное значение об/мин). CUE запустит насос.
3. Перейдите в меню [Главное], параметр 16-10 "Мощность [кВт]" и снимите показание входной мощности. Запишите нижнее предельное значение.
4. Нажмите [В начало] для возврата на экран состояния.
5. Нажмите Hand on (Ручное управление) и установите значение частоты вращения на уровень 90 % (54 Гц или аналогичное значение об/мин). CUE запустит насос.
6. Перейдите в меню [Главное], параметр 16-10 "Мощность [кВт]" и снимите показание входной мощности. Запишите верхнее предельное значение.
7. Остановите CUE и откройте клапан.

Процедура с характеристикой насоса:

Зайдите в Grundfos Product Center и введите номер своего насоса:

1. Введите "Показать дополнительные параметры".
2. Перейдите к "Гидравлическая схема" и установите "Да" для регулируемой частоты вращения.
3. Выберите характеристику насоса для установки рабочей точки рядом с $f_{мин.}$ и введите для Q значение 0,1 в качестве "Рабочей точки". См. рис. 115.
4. Снимите показание мощности (P2) и частоты вращения при нижних предельных значениях. См. рис. 116.
5. Выберите характеристику насоса для установки рабочей точки рядом с частотой вращения на уровне 90 % и введите для Q значение 0,1 в качестве "Рабочей точки". См. рис. 115.
6. Снимите показание мощности (P2) и частоты вращения в качестве верхних предельных значений. См. рис. 116.

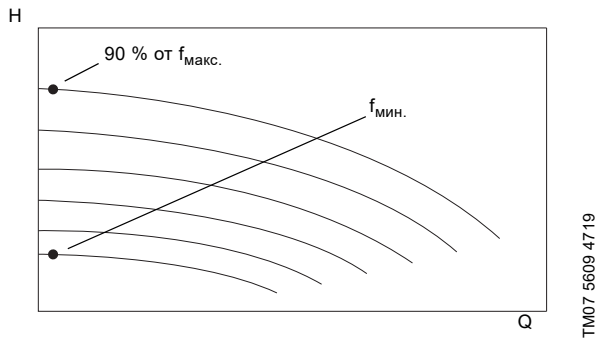


Рис. 115 Характеристика QH для насоса с регулируемой частотой вращения для выбора рабочих точек при низком расходе

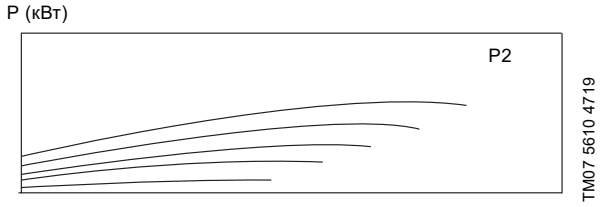


Рис. 116 Характеристика QP для насоса с регулируемой частотой вращения для снятия показаний P2 при низком расходе

В меню [Главное], группе параметров 22-3x "Регулировка мощности при отсутствии расхода" должны быть введены следующие данные:

- 22-32 "Низкая частота вращения [об/мин]" или 22-33 "Низкая частота вращения [Гц]" = 30 Гц
- 22-34 "Мощность при низкой частоте вращения [кВт]" = показание мощности, снятое при нижнем предельном значении в рамках предыдущей процедуры.
- 22-36 "Высокая частота вращения [об/мин]" или 22-37 "Высокая частота вращения [Гц]" = 54 Гц
- 22-38 "Мощность при высокой частоте вращения [кВт]" = показание мощности, снятое при верхнем предельном значении в рамках предыдущей процедуры.

Активируйте необходимую функцию защиты, например, аварийную сигнализацию, в меню [Главное], параметре 22-26 "Функция сухого хода насоса".

Теперь функция останова в случае "сухого" хода насоса настроена правильно. Установленное значение по времени составляет 10 секунд задержки при отсутствии расхода (22-24) + 10 секунд задержки обнаружения "сухого" хода насоса (22-27) = 20 секунд.

Настройка защиты от "сухого" хода насоса на основании достижения конца кривой характеристики

CUE по умолчанию выдает аварийную сигнализацию в случае попадания рабочей точки в конец кривой характеристики. Это также будет происходить в условиях "сухого" хода при нехватке воды и отсутствия расхода.

В режиме регулирования по постоянному давлению конец кривой характеристики определяется, если давление находится на уровне ниже 20 % допуска диапазона установленного значения датчика, а насос работает при максимальной частоте вращения с задержкой в 10 секунд. Насос не может достигнуть установленного значения по давлению из-за нехватки воды.

Допуск по достижению конца кривой характеристики, задержку и функцию защиты можно настроить в меню [Главное], группе параметров 22-5x "Конец кривой характеристики".

Пример: Система постоянного давления с датчиком 0-16 бар и установленным значением на уровне 11,75 бар (напор 120 м) дает аварийный сигнал по достижению конца кривой характеристики, если давление находится на уровне ниже (11,75 бар - 20 % x 16 бар) = 8,55 бар, и насос работает при максимальной частоте вращения.

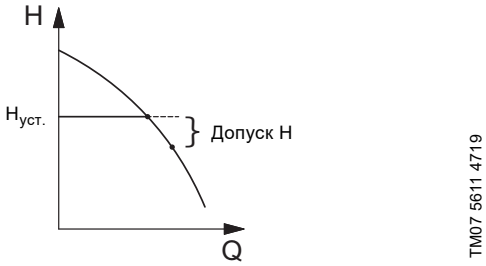


Рис. 117 Достижения конца кривой характеристики

Обнаружение "сухого" хода насоса на основе достижения конца кривой характеристик также выдает аварийный сигнал, если имеет фактическое наличие вода, и кривая напора системы смещается в зону высокого расхода; это означает, что для правильной работы функции в зоне высокого расхода может потребоваться ее настройка.

Регулировки при пуске

Задержка пуска

Задержка пуска после включения питания - это пауза между подачей питания и пуском насоса.

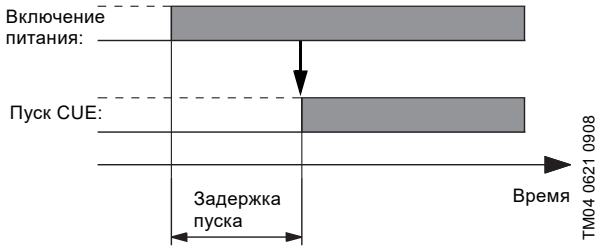


Рис. 118 Задержка пуска после включения питания

Целью является обеспечение включения оборудования дистанционного управления до пуска насоса.

Задержка пуска отключается, если через GENIbus поступает дистанционная команда.

Данную функцию можно установить в меню [Главное], параметре 1-71 "Задержка пуска".

Запуск с подхватом

Данная функция позволяет подхватить электродвигатель, свободно вращающийся из-за отключения сети. Это предотвращает сильное потребление тока от CUE за счет пуска при вращающемся двигателе.

Когда включена функция запуска с подхватом, функция задержки пуска неактивна.

Данную функцию можно установить в меню [Главное], параметре 1-73 "Пуск с подхватом".

Плавное заполнение труб

Данная функция используется для контролируемого заполнения пустых трубопроводов водой. Если функция не активирована, трубы будут заполняться с максимальной скоростью. В системах с регулируемым давлением, где трубопроводы пусты при пуске, высокая частота вращения будет вызывать гидравлический удар до тех пор, пока она не будет снижена для соответствия фактически требуемой величине.

Гидравлический удар можно предотвратить, выполнив последовательность заполнения трубопроводов до того, как система начнет работать в нормальном режиме. Функция плавного заполнения труб может ограничивать частоту вращения насоса при заполнении труб и, таким образом, уменьшать гидравлический удар в заполненных трубах. Для отключения данной функции и перевода CUE в нормальный режим эксплуатации можно задать ограничение по времени или давлению.

Поскольку давление в системах с горизонтальными трубопроводами не повышается по мере заполнения системы, то для заполнения таких систем требуется заданная пользователем частота вращения и продолжительность заполнения труб, или заполнение осуществляется до тех пор, пока не будет достигнуто заданное пользователем установленное значение давления.

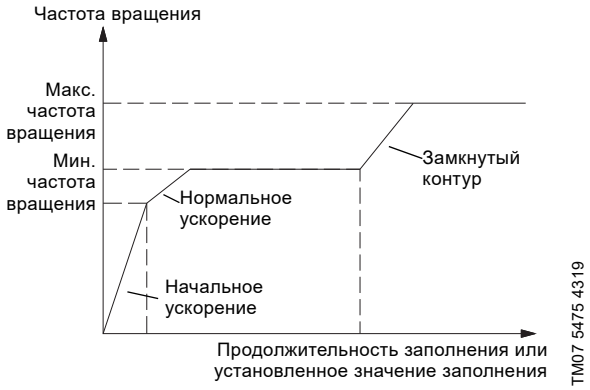


Рис. 119 Система с горизонтальными трубопроводами

В системе с вертикальными трубопроводами рекомендуется использовать функцию ПИД-регулятора для линейного изменения давления с заданной пользователем скоростью в диапазоне между нижним предельным значением частоты вращения электродвигателя и заданным пользователем давлением.

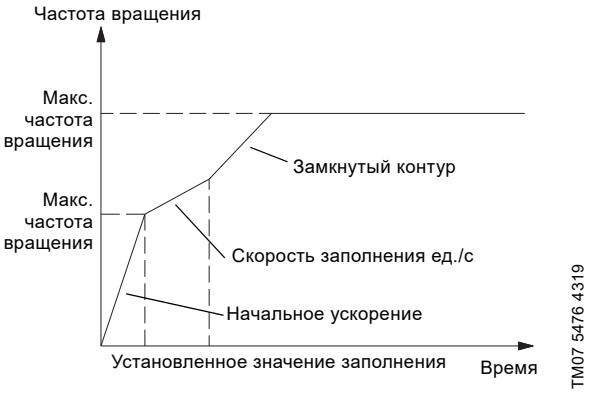


Рис. 120 Система с вертикальными трубопроводами

Включение и выключение данной функции осуществляется в параметре 29-00 "Включение заполнения трубопроводов".

Эксплуатация

Линейные изменения

Мастер первого пуска CUE включает в себя настройку двух типов линейного изменения:

- нарастание и снижение
- начальное и окончательное линейные изменения.

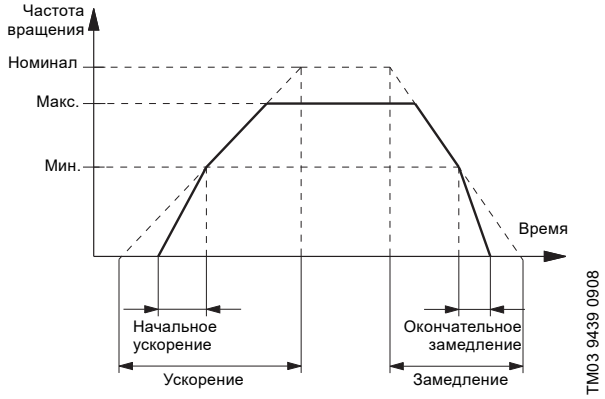


Рис. 121 Ускорение и замедление CUE

Ускорение и замедление используются для защиты от перегрузки при пуске и останове CUE. Период ускорения представляет собой время разгона от 0 мин$^{-1}$ до номинальной частоты вращения двигателя. Период замедления - это время торможения от номинальной частоты вращения двигателя до 0 мин$^{-1}$, соответственно. Настройки выполняются вручную в параметре 3-41 "Линейное изменение 1 - период нарастания" и 3-42 "Линейное изменение 1 - период снижения" на панели управления.

Начальные и окончательные линейные изменения исключают работу при частоте вращения ниже минимальной в течение более длительного периода, чем необходимо. Настройка выполняется автоматически на основе серии насосов, выбранной в мастере первого пуска.

Рабочий диапазон

Установка рабочего диапазона:

- Установите минимальную частоту вращения в пределах диапазона от минимальной частоты вращения, зависящей от типа насоса, до регулируемой максимальной частоты вращения. Заводская настройка зависит от типа насоса.
- Установите максимальную частоту вращения в пределах диапазона от регулируемой минимальной частоты вращения до максимальной частоты вращения, зависящей от типа насоса. Заводская настройка равна 100 %, т. е. равна частоте вращения, указанной на заводской табличке.

Область между минимальной и максимальной частотой вращения является фактическим рабочим диапазоном насоса.

Пользователь может изменить данный рабочий диапазон в пределах частоты вращения, зависящей то типа насоса.

Для некоторых типов насосов предусмотрен сверхсинхронный режим работы (с максимальной частотой вращения больше 100 %). Для этого необходим переразмеренный двигатель, чтобы обеспечить ту мощность на валу, которая необходима насосу во время работы в сверхсинхронном режиме.

Минимальную и максимальную частоту вращения можно перенастроить вручную в параметре 4-11 "Нижнее предельное значение частоты вращения электродвигателя" и 4-13 "Верхнее предельное значение частоты вращения электродвигателя", соответственно. Обратите внимание на то, что максимальная частота вращения не может превышать максимальную выходную частоту, установленную в параметре 4-19.

Эксплуатация насосов за пределами значений минимальной и максимальной частоты вращения может привести к их повреждению.

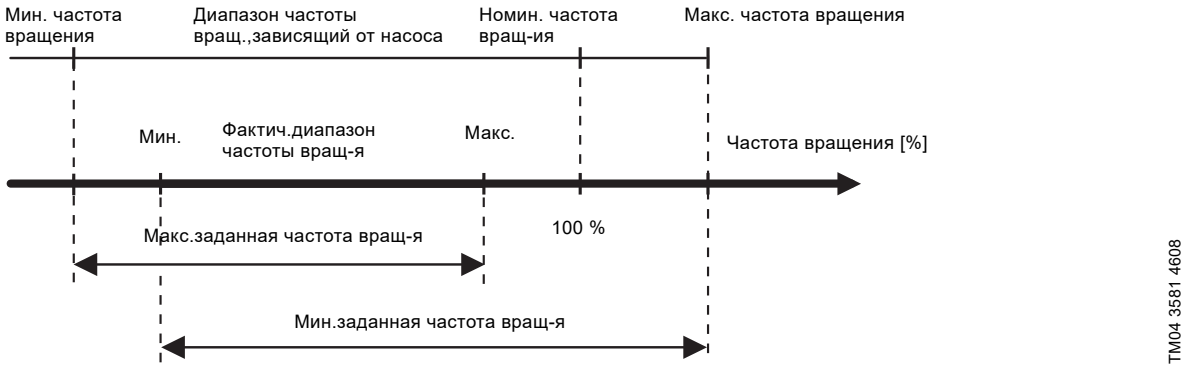


Рис. 122 Установка минимальных и максимальных кривых характеристик в процентах от максимальной производительности

Пропуск диапазонов частот

В некоторых системах требуется избегать определенных выходных частот или частот вращения из-за проблем с возникновением резонансных колебаний в системе. Можно избежать максимум четырёх частотных диапазонов или диапазонов частоты вращения.

Используйте полуавтоматическую настройку байпасной частоты вращения для упрощения процесса программирования частот, пропускаемых из-за возникновения резонансных колебаний в системе.

Выполните следующую процедуру:

1. Остановите электродвигатель.
2. Выберите "Включено" в параметре 4-64 "Полуавтоматическая настройка байпаса".
3. Нажмите [Hand On (Ручное управление)] для того, чтобы начать поиск диапазонов частот, вызывающих резонансные колебания. Электродвигатель увеличивает частоту вращения в соответствии с установленным значением по линейным изменениям.
4. При прохождении диапазона резонансных колебаний нажмите [OK] на панели управления на выходе из диапазона. Фактическая частота сохраняется в качестве первого элемента в параметре 4-62 "Байпасная частота вращения до [об/мин]" или в параметре 4-63 "Байпасная частота вращения до [Гц]" (массив). Повторите данную операцию для всех диапазонов резонансных колебаний, определённых на этапе нарастания. Можно скорректировать не более четырёх диапазонов.
5. По достижении максимальной частоты вращения электродвигатель автоматически начинает замедляться. Повторите приведённую выше процедуру, когда частота вращения выходит за пределы диапазонов резонансных колебаний во время замедления. Фактические значения частот, зарегистрированные при нажатии [OK], сохраняются в параметре 4-60 "Байпасная частота от [об/мин]" или параметре 4-61 "Байпасная частота вращения от [Гц]".
6. Когда электродвигатель выполняет замедление до останова, нажмите [OK]. Параметр 4-64 "Полуавтоматическая настройка байпаса" автоматически сбросится в состояние "Выкл.". Преобразователь частоты остаётся в ручном режиме до тех пор, пока не будет нажата кнопка [Выкл.] или [Автовкл.].

Нажмите [Cancel (Отмена)] для отмены, если значения частоты для определенного диапазона резонансных колебаний не зарегистрированы в правильном порядке. Например, если значения частоты, сохраненные в параметре 4-62 "Байпасная частота до [об/мин]", выше, чем значения в параметре 4-60 "Байпасная частота от [об/мин]", или если они не имеют одинакового количества регистраций для "Байпас от" и "Байпас до", все регистрации отменяются, и отображается следующее сообщение: "Собранные зоны частоты вращения частично перекрываются или не определены полностью".

Настройки останова

Функция подогрева в режиме ожидания обеспечивает подогрев двигателя в период останова для того, чтобы исключить образование конденсата в двигателе.

Когда насос отключается командой останова, к обмоткам двигателя подаётся ток, чтобы поддерживать температуру в двигателе выше температуры конденсации. Никакого внешнего нагревателя не требуется.

Подогрев электродвигателя особенно важен, когда двигатель установлен в следующих условиях:

- высокая влажность
- монтаж вне помещения.

Появление конденсата в двигателе может иметь такие последствия, как коррозионное повреждение электрических контактов и подшипников вала электродвигателя.

Данную функцию можно включить в параметре 1-80 "Функция при останове".

Контроль скорости закрывания обратного клапана

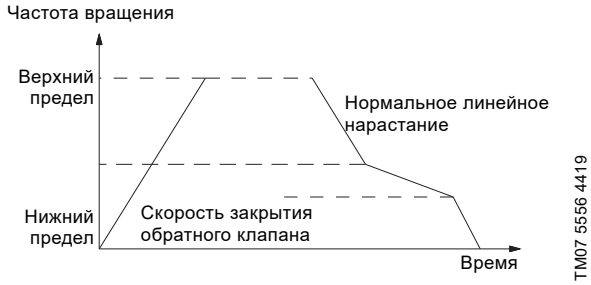


Рис. 123 Линейное изменение обратного клапана

Для предохранения запорной арматуры в режиме останова можно применить функцию контроля скорости закрывания обратного клапана, которая позволит замедлить изменение частоты вращения насоса. Когда параметр 3-85 "Время изменения скорости контрольного клапана" отличается от значения в 0 с, время линейного изменения обратного клапана определяется как находящееся в диапазоне от низкой частоты вращения двигателя до конечной скорости обратного клапана.

Установите конечную скорость обратного клапана, когда обратный клапан должен быть закрыт и больше не используется.

Регулирование перегрузки по напряжению (OVC)

Когда замедление осуществляется слишком быстро в случае большей инерции, энергия торможения может вызвать перегрузку по напряжению в CUE. Этого можно избежать, включив функцию регулирования перегрузки по напряжению в меню [Главное], параметре 2-17, и CUE автоматически продлевает время замедления, нормальные линейные изменения, окончательные линейные изменения, а также линейные изменения обратных клапанов с целью выполнения остановки CUE без подачи аварийного сигнала.

Защита электродвигателя насоса

Температура электродвигателя

Функция тепловой защиты электродвигателя может быть активирована в меню [Главное], параметре 1-90 "Тепловая защита электродвигателя" и может быть реализована с использованием следующего ряда методов:

- С помощью датчика PTC в обмотках двигателя, подключенного к одному из аналоговых или цифровых входов, параметр 1-93 "Термисторный источник".
- С помощью расчёта (ETR = Электротепловое реле) тепловой нагрузки на основании фактической нагрузки и времени. Расчетная тепловая нагрузка сравнивается с номинальным током электродвигателя и его номинальной частотой вращения. Если для параметра 1-91 "Внешний вентилятор электродвигателя" установлено "Да", электродвигатель должен иметь принудительное охлаждение, и электротепловое реле (ETR) не учитывает значение частоты вращения электродвигателя.
- Механическим термовыключателем (тип Klixon). Параметр 1-93 "Термисторный источник".

Для североамериканского рынка: функции электротеплового реле (ETR) обеспечивают защиту электродвигателя от перегрузки класса 20 в соответствии с Национальными электротехническими нормами и правилами (NEC).

Контроль подшипников

электродвигателя

Данная функция используется для индикации момента, когда пора заменить смазку или подшипники электродвигателя.

Отображается следующее:

- Когда следует произвести смазку подшипников двигателя.
- Когда следует заменить подшипники двигателя.

Данная функция основана на продолжительности работы насоса и отображает на дисплее уведомление о необходимости выполнения смазки подшипников по истечении 5000 часов работы и замены подшипников по истечении 20000 часов работы.

Контроль температуры подшипников электродвигателя с помощью модуля ввода MCB 114 и датчиков Pt100/Pt1000, измеряющих температуру подшипников, также может использоваться для выдачи предупреждения. Если температура подшипника становится слишком высокой, создается аварийный сигнал. Уровни срабатывания и сброса сигналов аварии и предупреждения имеют гистерезис.

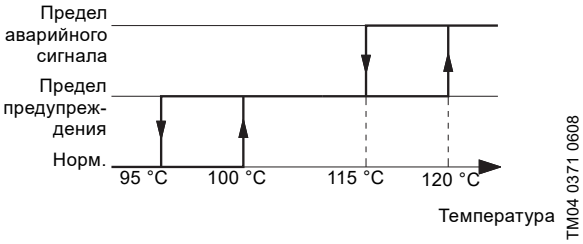


Рис. 124 Контроль температуры подшипников с использованием предельных значений для предупреждений и аварийных сигналов

Превышение предельных значений

CUE имеет две независимые функции превышения предельных значений.

Данная функция является функцией контроля. Она выдаёт информацию, предупреждение, аварийный сигнал или осуществляет смену режима работы при превышении нижнего или верхнего предельного значения. См. рис. 125.

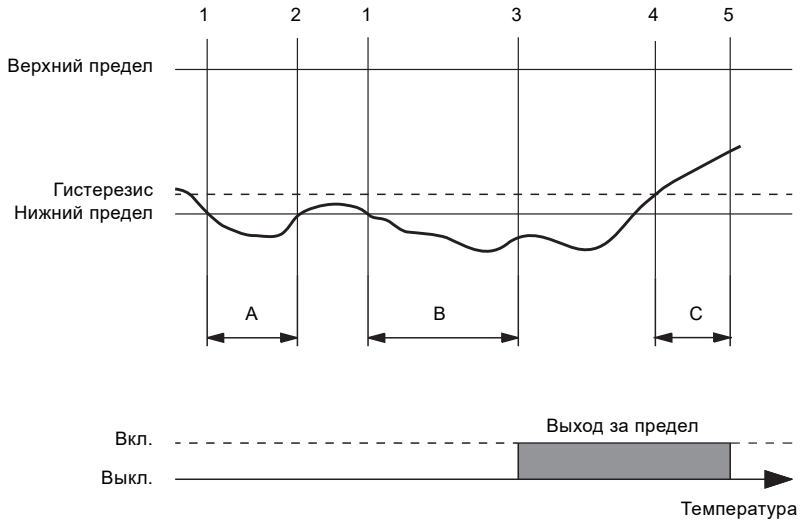


Рис. 125 Пример выхода за нижний предел

Две функции контроля выхода за предельные значения устанавливаются в меню [Главное], группе параметров 201-0x "Выход за предельные значения". Параметры сгруппированы так, что "Выход за предельное значение 1" устанавливается в индексе 0, а "Выход за предельное значение 2" устанавливается в индексе 1.

Настройка по умолчанию для данной функции - "Неактивна" и активируется в параметре 201-00 путём установки значения "Включено" или "Включено с действием по событию".

В данной функции имеются два таймера: Таймер задержки обнаружения и таймер задержки сброса, которые настраиваются в параметрах 201-06 и 201-07, соответственно.

Предельные значения могут быть верхним или нижним предельным значением, настроенным в параметре 201-01, а фактическое предельное значение должно быть введено в параметре 201-04.

Таймер задержки обнаружения запускается при выходе за предельное значение (1). См. рис. 125.

- A: Если по завершении периода обнаружения предельное значение больше не превышено (2), показание таймера сбрасывается.
- B: Если по завершении периода обнаружения предельное значение всё ещё превышено (3), выходной сигнал детектора изменится на "Выход за предельное значение". Таймер задержки сброса запускается, когда выходной сигнал детектора находится в состоянии "Выход за предельное значение", а выход за предельное значение уже не выполняется с учётом гистерезиса (4).
- C: После окончания периода задержки (5) выходной сигнал детектора меняется на состояние "Выход за предельное значение отсутствует".

Варианты для входов

Две функции контроля выхода за предельные значения могут быть параллельны со следующими входами, установленными в параметре 201-02:

- всеми аналоговыми входами;
- всеми входами Pt100/Pt1000 (для этого требуется модуль MCB 114);
- внутренними измеренными значениями: потребляемая мощность (P2), частота вращения электродвигателя или ток электродвигателя.

Варианты для выходов

Для выходов могут быть следующие варианты:

- реле сигнализации 1 и 2 активируются в параметрах 5-40[0] и 5-40[1], соответственно;
- цифровой выход активируется в параметрах 5-30 и 5-31, соответственно;
- аналоговый выход активируется в параметре 6-50.

Действия по событию

Изменение режима работы как действие по событию устанавливается в параметре 201-03.

- Только предупреждение
- Останов
- Максимальная частота вращения
- Минимальная частота вращения
- Частота вращения кривой пользователя.

Настройка по умолчанию для данной функции - "Неактивна".

Цифровой и аналоговый входы/выходы

Цифровые входы CUE могут быть настроены либо на режим PNP, либо NPN в меню [Главное], параметре 5-00 "Режим цифровых входов/выходов":

- NPN - Активен при 0 В;
- PNP - Активен при 24 В.

CUE имеет шесть клемм для функций цифрового входа и выхода:

Клемма №	Наименование	Параметр	По умолчанию	Режим входа/выхода
18	DI 1	5-10	Пуск	-
19	DI 2	5-11	Не работает	-
27	DI/O 1	5-12 для входа или 5-30 для выхода		5-01
29	DI/O 2	5-13 для входа или 5-31 для выхода		5-02
32	DI 3	5-14		-
33	DI 4	5-15		-

Функции цифрового входа

- Сброс: Используется для сброса аварийного сигнала вручную с внешнего устройства.
- Останов без торможения: Используется для немедленной остановки насоса без замедления. Насос остановится в режиме свободного выбега.
- Пуск: Используется для пуска насоса вручную в режиме [Авто вкл.].
- Обратный ход: Используется для изменения направления вращения электродвигателя. Не используйте данную функцию для насоса.
- Медленная работа: Используется для фиксирования частоты вращения электродвигателя на частоту вращения [Гц] в медленный режим работы, заданную в параметре 3-11.
- Бит для выбора предустановленной скорости вращения, от 0 до 2: Комбинируя сигналы дискретных входов, можно вывести скорость вращения насоса на значения, заданные в параметре 3-10.
- Фиксирование выходной частоты: Используется для сохранения частоты вращения насоса с текущим значением.
- Ручной/автоматический пуск: Выбор ручного или автоматического пуска. Высокий сигнал выбирает только автоматический режим пуска, а низкий сигнал - только ручной.
- Ручной пуск: Сигнал, применяемый для перевода CUE в ручной режим, как если бы была нажата кнопка [Hand On (Ручное управление)], и команда нормального останова отменяется.
- Автоматический пуск: Сигнал, применяемый для перевода CUE в режим автоматического включения, как если бы была нажата кнопка [Auto On (Автоматическое включение)], и команда нормального останова отменяется.

Обратите внимание на то, что при отключении сигнала выполняется останов электродвигателя. Для того, чтобы сделать любые другие команды пуска действительными, назначьте другой цифровой вход для [54] Auto Start (Автоматический пуск) и подайте на него сигнал. [Hand On (ручное управление)] и [Auto On (Автоматическое включение)] влияния не оказывают.. [Выкл.] отменяет местный и автоматический пуски. Нажмите либо [Hand On (Ручное управление)], либо [Auto On (Автоматическое включение)] для того , чтобы снова включить местный и автоматический пуски. Если сигнал не подается ни на [53] "Ручной пуск", ни на [54] "Автоматический пуск", двигатель выполняет останов независимо от примененной команды нормального пуска. Если сигнал подается как на [53] "Ручной пуск", так и [54] "Автоматический пуск", функция выполнит автоматический пуск. При нажатии [Off (Выкл.)] двигатель выполняет останов независимо от сигналов, поданных на [53] "Ручной пуск" и [54] "Автоматический пуск".

- Мин.: Изменяет режим работы на "Мин.". См. раздел *Режимы работы* на стр. 105.
- Макс.: Изменяет режим работы на "Макс.". См. раздел *Режимы работы* на стр. 105.
- Кривая пользователя: Изменяет режим работы на "Пользовательскую кривую". См. раздел *Режимы работы* на стр. 105.

Обратите внимание, что большинство функций доступны с инверсией и без нее. Выберите вариант с инверсией, если хотите, чтобы конкретная функция была активирована в порядке, обратном режимам PNP или NPN.

Функции цифрового и релейного выхода

- Система управления готова: Плата управления получает напряжение питания.
- Привод готов: CUE готов к работе и подает сигнал питания на плату управления.
- Привод готов/дистанционное управление: CUE готов к работе и находится в режиме автоматического включения.
- Ожидание/без предупреждения: CUE готов к работе. Команда пуска или останова не была подана (запуск/отключение). Предупреждения отсутствуют.
- Работа: Насос работает.
- Работа/без предупреждения: Насос работает, и отсутствуют предупреждения.
- Работа с расчетной частотой вращения/без предупреждения: Двигатель работает с расчётной частотой вращения.
- Аварийный сигнал: Аварийный сигнал активирует выход.
- Аварийный сигнал или предупреждение: Аварийный сигнал или предупреждение активирует выход.
- При предельном значении крутящего момента: Превышено предельное значение крутящего момента, установленное в параметре 4-16 "Режим работы электродвигателя с предельным значением крутящего момента".
- Предельное значение крутящего момента и останов: Используется при выполнении останова без торможения, а также в условиях превышения предельного значения крутящего момента. Если преобразователь частоты получил сигнал останова и находится на уровне предельного значения крутящего момента, сигнал имеет логический 0.
- Выход за диапазон тока: Ток электродвигателя выходит за пределы диапазона, заданного в параметре 4-18 "Предельное значение по току".
- Ниже установленного значения по току, низкий ток: Ток электродвигателя находится на уровне ниже установленного значения, заданного в параметре 4-50 "Предупреждение о низком токе".
- Выше установленного значения по току, высокий ток: Ток электродвигателя находится на уровне выше установленного значения, заданного в параметре 4-51 "Предупреждение по высокому току".
- Выход за диапазон частоты вращения: Выходная частота вращения выходит за пределы диапазонов, заданных в параметре 4-52 "Предупреждение по низкой частоте вращения" и параметре 4-53 "Предупреждение по высокой частоте вращения".
- Ниже установленного значения по частоте вращения, низкая частота вращения: Выходная частота вращения находится на уровне ниже установленного значения, заданного в параметре 4-52 "Предупреждение о низкой частоте вращения".
- Выше установленного значения по частоте вращения, высокая частота вращения: Выходная частота вращения выше установленного значения, заданного в параметре 4-53 "Предупреждение о высокой частоте вращения".
- Выход за пределы диапазона обратной связи: Обратная связь выходит за пределы диапазонов, заданных в параметре 4-56 "Предупреждение о низкой обратной связи" и параметре 4-57 "Предупреждение о высокой обратной связи".
- Ниже установленного значения по обратной связи, низкая обратная связь: Обратная связь находится на уровне ниже предельного значения, заданного в параметре 4-52 "Предупреждение о низкой частоте вращения".
- Выше установленного значения по обратной связи, высокая обратная связь: Обратная связь находится на уровне выше предельного значения, заданного в параметре 4-56 "Предупреждение о низкой обратной связи".
- Предупреждение о высокой температуре: Температурное предупреждение включается, когда температура электродвигателя, CUE или термистора превышает предельное значение.
- Шина в порядке: Активный обмен данными (без задержки) через последовательный коммуникационный порт.
- Выход за пределы диапазона значений: Значения выходят за пределы диапазонов, заданных в параметре 4-54 "Предупреждение о низком значении" и параметре 4-55 "Предупреждение о высоком значении".
- Ниже диапазона значений: Значение находится ниже установленного значения, заданного в параметре 4-54 "Предупреждение о низком значении".
- Выше диапазона значений: Значение находится выше предельного значения, заданного в параметре 4-55 "Предупреждение о высоком значении".
- Компаратор от 0 до 5: Выходные сигналы соответствуют логическому выходу, заданному в меню [Главное], группе параметров 13-1x "Компараторы".
- Логическое правило от 0 до 5: Выходные сигналы соответствуют логическому выходу, заданному в меню [Главное], группе параметров 13-4x "Логические правила".
- Обратный ход: CUE работает в направлении против часовой стрелки.
- Команда пуска активна: CUE получил активную команду пуска, например, автоматическое включение, и команда пуска через цифровой вход или шину активна или находится в состоянии [Hand On (Ручное управление)]. Он не обязательно работает.
- Привод в ручном режиме: CUE находится в режиме ручного управления (как указано индикатором над [Hand on (Ручное управление)].
- Привод в автоматическом режиме: CUE находится в режиме автоматического включения (как указано индикатором над [Auto on (Автоматическое включение]).

- Профилактическое техническое обслуживание: Подошли сроки, указанные для выполнения одного или нескольких мероприятий по профилактическому техническому обслуживанию.
- Удаление загрязнений: Процедура удаления загрязнений активна.
- Подключение конденсатора AHF: Автоматическое регулирование подключения конденсатора AHF при низких нагрузках на уровне ниже 20 %.
- Регулирование внешнего вентилятора: Регулирование внешнего вентилятора активно.
- Отсутствие расхода: Обнаружены условия отсутствия расхода или минимальной частоты вращения.
- "Сухой" ход насоса: Обнаружены условия "сухого" хода насоса.
- Конец кривой характеристики: Обнаружено условие достижения конца кривой характеристики.
- Спящий режим: CUE перешел в спящий режим.
- Заполнение трубопроводов: Активно, когда выполняется функция заполнения трубопроводов.

Аналоговые выходы

Аналоговый выход (0-20 мА) можно настроить в меню [Главное], параметре 6-50, для вывода на дисплей одного из следующих значений:

- значение обратной связи;
- частота вращения;
- частота тока;
- ток электродвигателя;
- вход внешнего установленного значения;
- выход за предел.

Аналоговый выход по умолчанию настроен на состояние "Неактивен".

- Значение обратной связи: Выходной сигнал является функцией фактического значения обратной связи.
- Частота вращения: Выходной сигнал является функцией фактического значения частоты вращения насоса.
- Частота: Выходной сигнал является функцией фактического значения тока.
- Ток электродвигателя: Выходной сигнал является функцией фактического значения тока двигателя.
- Вход внешнего установленного значения: Выходной сигнал является функцией входа внешнего установленного значения.
- Выход за предельные значения: Выходной сигнал находится в состоянии вкл./выкл. при выходе за предельные значения: Выкл. = 0/4 мА и Вкл. = 20 мА.

Модуль расширения входов MCB 114

Входной модуль MCB 114 предлагает три дополнительных аналоговых входа для CUE:

- один аналоговый вход 0/4-20 мА для дополнительного датчика
- два аналоговых входа Pt100/Pt1000 для датчиков температуры.

Датчик 2

Аналоговый вход 0/4-20 мА используется для следующих функций:

- Контроль измеренного значения датчика 2 (настройка по умолчанию).
- Измеренное значение датчика 2 используется для управления. Таким образом обеспечивается возможность регулирования по перепаду давления с помощью измерений от датчиков 1 и 2.

Датчики температуры 1 и 2

Аналоговые входы Pt100/Pt1000 используются для контроля температур:

- подшипников электродвигателя на стороне привода;
- подшипников электродвигателя на неприводной стороне
- другой жидкости 1;
- другой жидкости 2;
- обмоток электродвигателя;
- перекачиваемой жидкой среды;
- температуры окружающей среды.

Дисплейные окна

Вход MCB 114	Дисплейные окна	
	Считывание	Настройка
Датчик 2	2,5	3,16
Датчик температуры 1	2,12	3,21
Датчик температуры 2	2,13	3,22

Дополнительная информация

См. также руководство по монтажу и эксплуатации насоса TPE.

Автоматический/ручной перезапуск после аварийной сигнализации

В случае аварийного сигнала CUE выполнит останов насоса. Работа насоса будет возобновлена после устранения причины аварии и автоматического или ручного сброса аварийного сигнала.

CUE можно настроить на включение и выключение автоматического перезапуска в меню [Главное], параметре 14-20, а для автоматического сброса задержка между попытками сброса регулируется в меню [Главное], параметре 14-21.

14. Заводские настройки Е-насосов

- ● Функция активирована.
- ❍ Функция отключена.
- \- Функция недоступна.

Настройки	TPE3, TPE3 D	TPE2, TPE2 D	TPE Серия 2000 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 2000 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные	Примечание	Описание функций
"Устан. значение"	Авто	67 %	58 %	58 %	67 %	67 %		Стр. 62
"Режим работы"	Норм.	Норм.	Норм.	Норм.	Норм.	Норм.		Стр. 63
"Режим управления"	$AUTO_{ADAPT}$	Постоянная характе-ристика	Пропор-циональное давление	Пропор-циональное давление	Постоянная характе-ристика	Постоянная характе-ристика		Стр. 63
"Дата и время"	●	●	●	-	●	-		Стр. 89
"$FLOW_{LIMIT}$"	❍	-	-	-	-	-		Стр. 71
"Автоматический ночной режим"	❍	-	-	-	-	-		Стр. 72
"Влияние температуры"	❍	-	-	-	-	-		Стр. 84
"Кнопки"	●	●	●	●	●	●		
"Регулятор"								
"Kp"	1,0	0,5	0,5	-	0,5	0,5		Стр. 79
"Ti"	8,0	0,5	0,5	-	0,5	0,5		
"Рабочий диапазон"								
"Мин."	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %	25 %		Стр. 81
"Макс."	100 %	100 %	110 %	110 %	110 %	110 %		
"Разгон и замедление"	❍	❍	❍	-	❍	-		Стр. 86
"Номер насоса"	1	1	1	1	1	1		Стр. 88
"Радиосвязь"	●	●	●	-	●	-		Стр. 89
"Тип датчика"	-	-	-	-	-	❍		Стр. 72
"Аналоговый вход 1"	❍	❍	❍	-	❍	-		Стр. 72
"Аналоговый вход 2"	❍	❍	❍	-	❍	-		
"Аналоговый вход 3"	❍	❍	❍	-	❍	-		
"Встроенный датчик Grundfos"	●	-	●	-	-	-		Стр. 74
"Вход 1 Pt100/1000"	❍	❍	❍	-	❍	-		Стр. 74
"Вход 2 Pt100/1000"	❍	❍	❍	-	❍	-		
"Цифровой вход 1"	❍	❍	❍	-	❍	-		Стр. 75
"Цифровой вход 2"	❍	❍	❍	❍	❍	❍		
"Цифровой вход/выход 3"	❍	❍	❍	-	❍	-		Стр. 76
"Цифровой вход/выход 4"	❍	❍	❍	-	❍	-		
"Импульсный расходомер"	❍	❍	❍	-	❍	-		Стр. 86
"Заданное установленное значение"	❍	❍	❍	-	❍	-		Стр. 83
"Аналоговый выход"[1)]	❍	❍	❍	-	❍	-		Стр. 78
"Функция внешнего установленного значения"	❍	❍	❍	❍	❍	❍		Стр. 81
"Реле сигнализации 1"	❍	❍	❍	Авария	❍	Авария		Стр. 76
"Реле сигнализации 2"	❍	❍	❍	Эксплуатация	❍	Эксплуатация		
"Предел 1 превышен"	❍	❍	❍	-	❍	-		Стр. 85
"Предел 2 превышен"	❍	❍	❍	-	❍	-		
"Подогрев при простоях"	❍	❍	❍	❍	❍	❍		Стр. 87
"Контроль подшипников электродвигателя"	❍	❍	❍	❍	❍	❍		Стр. 87
"Название насоса"	Grundfos	Grundfos	Grundfos	-	Grundfos	-		Стр. 92
"Код соединения"	-	-	-	-	-	-		Стр. 92
"Единицы измерения"	Единицы СИ	Единицы СИ	Единицы СИ	Единицы СИ	Единицы СИ	Единицы СИ		Стр. 89

Заводские настройки многонасосных систем для сдвоенных насосов: Переменная работа по времени.

Настройки	TPE Серия 2000 30-55 кВт, 2-полюсные 22-55 кВт, 4-полюсные	TPE Серия 1000 30-55 кВт, 2-полюсные 22-55 кВт, 4-полюсные	Примечание	Описание функций
"Устан. значение"	81 %	100 %		
"Режим работы"	Норм.	Норм.		
"Режим управления"	Пропорциональное давление	Постоянная характеристика (разомкнутый контур)		
"Дата и время"	-	-		
"FLOW$_{LIMIT}$"	-	-		
"Автоматический ночной режим"	-	-		
"Влияние температуры"	-	-		
"Кнопки"	●	●		
"Регулятор"				
"Kp"	0,5	-		
"Ti"	0,5	-		
"Рабочий диапазон"				
"Мин."	25 %	25 %		
"Макс."	100 %	100 %		
"Разгон и замедление"	●	●		
"Номер устройства"	-	❍		
"Радиосвязь"	-	-		
"Тип датчика"	4-20 mA	Не активно		
"Аналоговый вход 1"	●	❍		
"Аналоговый вход 2"	❍	❍		
"Аналоговый вход 3"	❍[1]	❍[1]		
"Встроенный датчик Grundfos"	-	-		
"Вход 1 Pt100/1000"	❍[1]	❍[1]		
"Вход 2 Pt100/1000"	❍[1]	❍[1]		
"Цифровой вход 1"	❍	❍		
"Цифровой вход 2"	❍	❍		
"Цифровой вход/выход 1"	❍	❍		
"Цифровой вход/выход 2"	❍	❍		
"Цифровой вход 3"	❍	❍		
"Цифровой вход 4"	❍	❍		
"Импульсный расходомер"	-	-		
"Заданное установленное значение"	-	-		
"Аналоговый выход"[1)]	❍	❍		
"Функция внешнего установленного значения"	❍	❍		
"Реле сигнализации 1"	❍	❍		
"Реле сигнализации 2"	❍	❍		
"Предел 1 превышен"	❍	❍		
"Предел 2 превышен"	❍	❍		
"Подогрев при простоях"	❍	❍		
"Контроль подшипников электродвигателя"	❍	❍		
"Название насоса"	❍	❍		
"Код соединения"	-	-		
"Единицы измерения"	Единицы СИ	Единицы СИ		

[1] Доступно только при наличии MCB 114.

15. Обмен данными и управление

TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D, TPE, TPED

Управление насосами TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D, TPE, TPED может осуществляться при помощи системы диспетчеризации, Grundfos GO или через панель управления.

Система диспетчеризации

Оператор может обмениваться данными с насосом TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D, TPE, TPED на расстоянии. Связь может быть установлена при помощи централизованной системы диспетчеризации, которая позволяет оператору контролировать и менять режимы управления насосов, а также менять установленные значения.

Модуль CIU можно использовать для всех исполнений TPE, тогда как модуль CIM можно использовать только в некоторых насосах TPE. Смотрите таблицу ниже.

Исполнение TPE	CIM	CIU
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D	•	•
TPE до 22 кВт, 2-полюсные и 18,5 кВт, 4-полюсные	•	•
TPED до 11 кВт, 2-полюсные и 7,5 кВт, 4-полюсные	•	•
TPE от 30 кВт, 2-полюсные и 22 кВт, 4-полюсные		•
TPED от 15 кВт, 2-полюсные и 11 кВт, 4-полюсные		•

• Доступно.

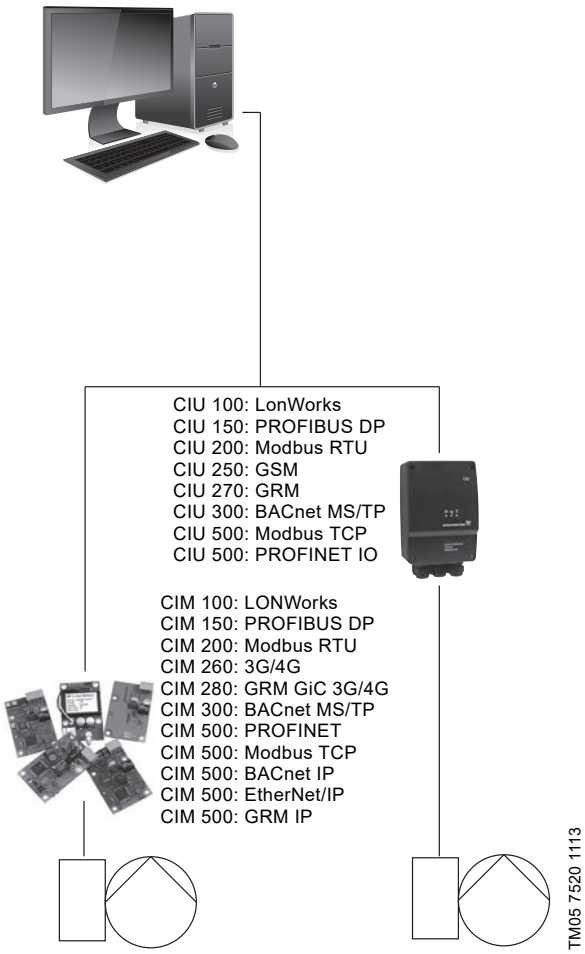


Рис. 126 Структура централизованной системы диспетчеризации

Дистанционное управление

С помощью Grundfos GO оператор может контролировать и менять режимы управления, а также выполнять настройку насоса. См. *Grundfos GO* на стр. 58.

16. Регулирование частоты вращения в насосах TPE, TPED, TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D

Уравнения подобия

Как правило, эти насосы используются в областях, характеризующихся переменным расходом. Насосы без частотного регулирования в таких системах не будут работать с высоким КПД постоянно.

Для достижения наибольшей экономии насос необходимо эксплуатировать в рабочей точке, находящейся как можно ближе к оптимальному КПД (Eta), большую часть времени.

Между максимальной и минимальной характеристиками насоса имеется множество кривых характеристик для различных скоростей вращения вала. Поэтому не всегда возможно подобрать рабочую точку, расположенную вблизи максимальной кривой.

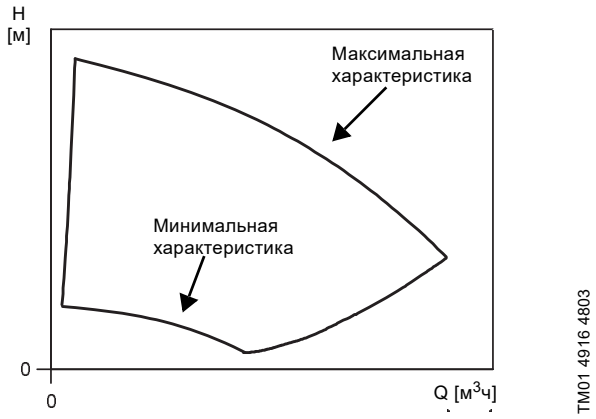


Рис. 127 Минимальная и максимальная кривые характеристики

В тех случаях, когда можно выбрать рабочую точку, близкую к максимальной характеристике, используйте приведенные ниже уравнения подобия. Напор (H), расход (Q) и входная мощность (P) - переменные, которые используются для расчёта частоты вращения электродвигателя (n).

Примечание: Формулы применимы при условии, что характеристика системы остается неизменной для номинальной скорости двигателя и текущей скорости двигателя и что она основана на следующей формуле: $H = k \times Q^2$, где k - постоянная.

Из степенного уравнения следует, что КПД насоса остается неизменным при работе на двух скоростях вращения, что не совсем корректно.

Следует отметить, что необходимо учесть КПД преобразователя частоты и электродвигателя, если требуется точно рассчитать экономию энергии в результате снижения частоты вращения насоса.

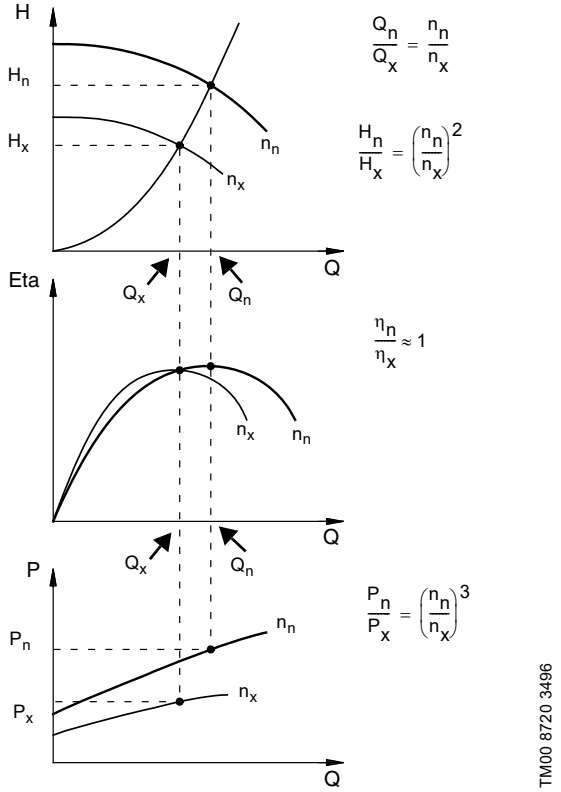


Рис. 128 Уравнения подобия

Обозначения

H_n	Номинальный напор в метрах
H_x	Текущий напор в метрах
Q_n	Номинальная подача, м³/ч
Q_x	Текущий расход в м³/ч
n_n	Номинальная частота вращения электродвигателя, мин$^{-1}$
n_x	Текущая частота вращения двигателя в мин$^{-1}$
η_n	Номинальный КПД в %
η_x	Текущий КПД в %
P_n	Номинальная потребляемая мощность в кВт
P_x	Текущая мощность в кВт

Grundfos Product Center (GPC)

Программа Grundfos Product Center поможет подобрать подходящий насос для вашей системы. См. стр. 279.

17. Управление насосами, соединёнными параллельно

В некоторых случаях есть необходимость соединять насосы в системе параллельно, например:

- Один насос не может достичь необходимой производительности (подачи).
- Обеспечение надежности подачи за счет резервирования.
- Для большей эффективности работы системы в случае непостоянных нагрузок.

В следующей таблице перечислены различные возможности управления насосами, подключенными параллельно.

Возможности управления насосами, работающими параллельно	TP	TPE2	TPE2 D	TPE3	TPE3 D	TPE, TPED Серия 2000				TPE, TPED Серия 1000				TPE Серия 2000 TPE Серия 1000
						0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные		15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные		0,12 - 11 кВт, 2-полюсные 0,12 - 7,5 кВт, 4-полюсные		15 - 22 кВт, 2-полюсные 11 - 18,5 кВт, 4-полюсные		30-55 кВт, 2-полюсные 22-55 кВт, 4-полюсные
						TPE	TPED	TPE	TPED	TPE	TPED	TPE	TPED	TPE
Встроенная функция переменной работы/ резервирования		•	•	•	•	•	•	❍	•	•	•	❍	•	•
Встроенная функция параллельной работы		•	•	•	•	•				•				
Control MPC	•	•								•		•		•
Control MPC Series 2000				•		•		•						

• Доступно.
❍ По запросу.

Встроенная функция переменной работы/резервирования

Функция переменной работы/резевирования включается на заводе, режим "Переменная работа" является режимом по умолчанию. См. стр. 35 и 39.

Насосы, подключенные к шкафу управления Control MPC

Насосы TP, TPE Серия 1000, TPE2 можно подключить непосредственно к шкафу Grundfos Control MPC.

В состав шкафа Control MPC входит контроллер CU 352, который способен управлять шестью насосами.

При помощи внешних датчиков шкаф управления Control MPC обеспечивает оптимальное регулирование работы насосов по следующим параметрам:

- пропорциональный перепад давления;
- постоянный перепад давления;
- перепад давления;
- расход;
- температура.

CU 351 имеет следующие функции:

Мастер пуска

Правильная установка и ввод в эксплуатацию являются необходимым условием достижения оптимальной производительности системы и длительной безаварийной работы.

При вводе в эксплуатацию системы мастер пуска отображается на дисплее CU 352. При помощи диалоговых окон мастер пуска поможет оператору пройти все этапы установки, чтобы убедиться, что все настройки выполнены в правильной последовательности.

Программное обеспечение под определённое применение

CU 352 - контроллер, в комплект которого входит оптимизированное программное обеспечение, которое поможет настроить систему для конкретного применения.

Кроме того, навигация по меню осуществляется удобным и понятным способом. Не нужно проходить обучение, чтобы настроить и контролировать систему.

Подключение Ethernet

CU 352 поддерживает соединение Ethernet, что делает возможным получение полного доступа к настройке и мониторингу системы дистанционно при помощи компьютера.

Сервисный порт GENI TTL

Сервисный порт CU 352 обеспечивает легкий доступ и даёт возможность обновления программного обеспечения и регистрации данных для службы сервиса.

Взаимодействие с внешними устройствами

Шкаф управления Control MPC поддерживает возможность обмена данными посредством промышленных протоколов связи. Для обеспечения связи с использованием других сетевых протоколов необходим модуль GENIbus и шлюз.

Шкаф Control MPC позволяет поддерживать связь по протоколам LonWorks, PROFIBUS, Modbus, BACnet, GSM/GPRS или GRM через Grundfos CIU.

Насосы, подключенные к шкафу управления Control MPC Серия 2000

Насосы TPE Серия 2000 и TPE3 можно подключить непосредственно к шкафу управления Grundfos Control MPC Серия 2000 через интерфейс GENIbus.

В состав шкафа Control MPC Серия 2000 входит контроллер CU 352, который способен управлять шестью насосами.

Все насосы должны быть одного типоразмера.

Control MPC Серия 2000 используется для управления циркуляционными насосами в системах отопления и кондиционирования воздуха.

Control MPC Серия 2000 обеспечивает оптимальную адаптацию производительности в соответствии с требованиями путём управления в замкнутом контуре следующими параметрами:

- пропорциональный перепад давления;
- постоянный перепад давления.

При помощи внешних датчиков шкаф управления Control MPC Серия 2000 также обеспечивает оптимальную адаптацию производительности в соответствии с требованиями путём управления в замкнутом контуре следующими параметрами:

- перепад давления;
- расход;
- температура.

Примечание: Получить дополнительную информацию о шкафах Control MPC и Control MPC Серия 2000 можно в "Control MPC". Каталог доступен в Grundfos Product Center. См. стр. 279.

18. Grundfos CUE

Насосы TP, подключённые к внешним преобразователям частоты Grundfos CUE

Gr-1031505

Рис. 129 Grundfos CUE

Grundfos CUE - это полный модельный ряд внешних преобразователей частоты для управления насосами в различных областях применения.

Преобразователь частоты обладает множеством преимуществ, таких как:

- понятный пользовательский интерфейс и широкие функциональные возможности управления E-насосами Grundfos;
- дополнительная функция автоматической настройки в соответствии с условиями применения и серией насоса;
- более высокий уровень комфорта в сравнении с исполнениями насосов с фиксированной частотой вращения;
- легкий монтаж и простой ввод в эксплуатацию по сравнению со стандартными преобразователями частоты;
- возможность управления частотой вращения электродвигателей мощностью до 250 кВт.

Функции

Руководство по пуску

Пошаговая инструкция упрощает процесс монтажа и пусконаладки. Монтажнику необходимо выполнить лишь несколько настроек, так как остальные делаются автоматически или уже были установлены на производстве.

Пользовательский интерфейс

Gr-1031498

Рис. 130 Панель управления Grundfos CUE

Преобразователь частоты оснащен панелью управления, ориентированной на удобство пользователя, панель снабжена графическим дисплеем и удобными кнопками.

Регулирование выбранной величины

Преобразователь частоты оснащен встроенным ПИ-регулятором, который обеспечивает регулирование заданной величины в замкнутом контуре, например:

- постоянный перепад давления;
- пропорциональное давление;
- постоянная температура;
- постоянное давление;
- постоянный расход.

Широкая линейка

Линейка CUE достаточно широкая и включает пять различных диапазонов напряжения, уровни пыле-влагозащищенности IP20/21 (Nema 1) и IP54/55 (Nema 12), а также широкий диапазон выходной мощности.

Общая информация отображена в таблице.

Напряжение на входе [В]	Выходное напряжение [В]	Мощность [кВт]
1 x 200-240	3 x 200-240	1,1 - 7,5
3 x 200-240	3 x 200-240	0,75 - 45
3 x 380-500	3 x 380-500	0,55 - 250
3 x 525-600	3 x 525-600	0,75 - 7,5
3 x 525-690	3 x 525-690	11-250

Взаимодействие с внешними устройствами

Преобразователь частоты позволяет поддерживать связь по протоколам LonWorks, PROFIBUS, Modbus, BACnet или GSM/GPRS через Grundfos CIU.

19. Характеристики электродвигателя

Электродвигатели

Электродвигатели, установленные на насосах TP, полностью закрытого типа с вентиляторным охлаждением, габаритные размеры соответствуют стандартам IEC и DIN. Допустимые отклонения электрических параметров отвечают требованиям стандарта IEC 34.

Обозначение исполнения

Тип насоса	Обозначение исполнения - IEC 34-7
TP Серия 100 TP Серия 200	IM 3601 (IM B 14) / IM 3611 (IM V 18)
TP Серия 300	IM 3001 (IM B 5) / IM 3011 (IM V 1)

Относительная влажность:	Макс. 95 %
Степень защиты:	IP55
Класс изоляции:	F (IEC 85)
Температура окружающей среды:	Макс. 55 °C (двигатели Siemens) Макс. 60 °C (двигатели MG) Макс. 50 °C (2-полюсные двигатели MGE мощностью до 11 кВт и 4-полюсные двигатели MGE мощностью до 7,5 кВт) Макс. 40 °C (прочие двигатели) Макс. 45 °C (двигатели Siemens со встроенным CUE) Мин. -30 °C

Во время эксплуатации насоса в условиях повышенной влажности нижнее сливное отверстие двигателя должно быть открыто. Это приведет к снижению класса защиты двигателя до IP44.

Высокоэффективные электродвигатели

Насосы TP оснащаются высокопроизводительными электродвигателями.

Насосы TP, TPD с трёхфазными электродвигателями мощностью от 0,75 до 375 кВт оснащаются двигателями IE3. Насосы TP, TPD также могут оборудоваться электродвигателями IE4 от 2,2 до 132 кВт.

Насосы TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D оснащаются электродвигателями MGE с постоянными магнитами, энергоэффективностью класса IE5 согласно IEC 60034-30-2.

Насосы TPE, TPED с 2-полюсными электродвигателями мощностью до 11 кВт и 4-полюсными электродвигателями до 7,5 кВт оснащаются двигателями MGE Grundfos с постоянными магнитами, энергоэффективностью класса IE5 согласно IEC 60034-30-2.

Насосы TPE, TPED с трёхфазными 2-полюсными двигателями мощностью от 15 до 22 кВт оснащаются двигателями, эквивалентными IE3.

Насосы TPE, TPED с трёхфазными 4-полюсными двигателями мощностью от 11 до 15 кВт оснащаются двигателями, эквивалентными IE3.

Насосы TPE, TPED с 4-полюсными трёхфазными двигателями мощностью 18,5 кВт оснащаются двигателями, эквивалентными IE2.

Насосы TPE с трёхфазными 2-полюсными двигателями мощностью от 30 до 55 кВт оснащаются двигателями, эквивалентными IE3 или IE4.

Насосы TPE с трёхфазными 4-полюсными двигателями мощностью от 22 до 55 кВт оснащаются двигателями, эквивалентными IE3 или IE4.

Модельный ряд электродвигателей

кВт	Электродвигатели без регулирования частоты вращения			Частотно-регулируемые электродвигатели	
	2 полюса	4 полюса	6 полюсов	2 полюса	4 полюса
0,12	1-фазный двигатель MG, 3-фазный двигатель Siemens	1-фазный двигатель MG, 3-фазный двигатель Siemens		MGE[1]	MGE[1]
0,18		MG			
0,25					
0,37	MG				
0,55					
0,75					
1,1					
1,5			Siemens		
2,2					
3,0					
4,0					
5,5					
7,5					
11,0					MGE
15,0				MGE	
18,5		Siemens			
22,0					Двигатель Siemens со встроенным преобразователем частоты
30,0	Siemens			Двигатель Siemens со встроенным преобразователем частоты	
37,0					
45,0					
55,0					
75,0					
90,0					
110					
132					
160					
200					
250					
315					
355					
400					
500					
560					
630					

[1] Электродвигатели IE5

MG и MGE - это марки двигателей Grundfos.

Siemens - поставщик высококачественных электродвигателей.

Серые ячейки таблицы отображают недоступные исполнения.

Данные электрооборудования, электродвигатели без преобразователя частоты

2-полюсные, 1 x 220-230/240 В

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
0,12	1,05	1,0	65	2800-2840	3,2 - 3,6
0,18	1,34	0,94	62	2895	4,3
0,25	2,05 / 2	0,99	58	2800	-
0,37	2,95 / 2,7	0,99	60	2770	2,8
0,55	4 / 3,65	0,99	66	2750	2,8
0,75	5,1 / 4,75	0,99	69	2780	3,0
1,1	7,4 / 6,7	0,98 - 0,99	-	2770	3,9 / 3,9
1,5	9,9 / 8,9	0,98 - 0,99	72-74	2750-2740	3,9 / 3,9

2-полюсные, 3 x 220-240/380-415 В, IE3 от 0,75 кВт

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
0,12	0,59 / 0,34	0,8 - 0,72	71	2800-2850	4,2 - 4,6
0,18	0,9 / 0,52	0,79 - 0,71	67	2800-2850	4,5
0,25	1,18 / 0,68	0,81 - 0,72	73	2800-2850	4,0 - 4,4
0,37	1,74 / 1	0,8 - 0,7	78,5	2850-2880	4,9 - 5,3
0,55	2,5 / 1,44	0,8 - 0,7	80	2830-2850	1,9
0,75	3,3 / 1,9	0,81 - 0,71	80,7	2840-2870	5,8 - 6,2
1,1	4,35 - 2,5	0,83 - 0,76	82,7	2840-2870	4,5 - 5,0
1,5	5,45 / 3,15	0,87 - 0,82	84,2	2890-2910	8,5 - 9,3
2,2	7,70 / 4,45	0,89 - 0,87	85,9	2890-2910	8,5 - 9,5
3,0	11,0 / 6,3	0,87 - 0,82	87,1	2900-2920	8,4 - 9,2
4,0	13,6 / 7,9	0,87	88,1	2920-2940	10 - 11,1
5,5	19,0 - 11,0	0,87 - 0,82	89,2	2920-2940	10,8 - 11,8
7,5	25,0 - 24,2 / 14,4 - 14,0	0,88 - 0,82	90,4	2910-2920	7,8 - 9,1
11,0	36,0 - 34,5 / 20,8 - 19,8	0,88 - 0,84	91,2	2940-2950	6,6 - 7,8
15,0	48,5 - 45,0 / 28,0 - 26,0	0,89 - 0,87	91,9	2930-2950	6,6 - 7,8
18,5	59,0 - 53,5 / 34,0 - 31,0	0,90 - 0,89	92,4	2930-2950	7,1 - 8,5
22,0	68,5 / 39,5	0,90	92,7	2950	8,3

2-полюсные, 3 x 220-240/380-420 В, IE3

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
30,0	94,0 - 54,0	0,9	93,3	2955	6,6
37,0	114,0 - 66,0	0,9	93,7	2955	6,7
45,0	136,0 - 78,0	0,9	94,0	2960	6,9
55,0	166,0 - 95,0	0,9	94,3	2975	6,7
75,0	220,0 - 128,0	0,9	94,7	2975	6,8

2-полюсные, 3 x 380-415/660-690 В, IE3

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
2,2	4,45	0,89 - 0,87	85,9	2890-2910	8,5 - 9,5
3,0	6,3	0,87 - 0,82	87,1	2900-2920	8,4 - 9,2
4,0	7,9	0,87	88,1	2920-2940	10 - 11
5,5	11,0	0,87 - 0,82	89,2	2920-2940	10,8 - 11,8
7,5	14,4 - 14,0 / 8,3 - 8,1	0,88 - 0,82	90,4	2910-2920	7,8 - 9,1
11,0	20,8 - 19,8 / 12,0 - 11,8	0,88 - 0,84	91,2	2940-2950	6,6 - 7,8
15,0	28,0 - 26,0 / 16,2 - 15,6	0,89 - 0,87	91,9	2930-2950	6,6 - 7,8
18,5	34,0 - 31,0 / 19,6 - 18,8	0,90 - 0,89	92,4	2930-2950	7,1 - 8,5
22,0	39,5 / 22,8	0,90	92,7	2950	8,3

2-полюсные, 3 x 380-420/660-725 В, IE3

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
30,0	54,0 - 31,0	0,9	93,3	2955	6,6
37,0	66,0 - 38,0	0,9	93,7	2955	6,7
45,0	78,0 - 45,0	0,9	94,0	2960	6,9
55,0	95,0 - 55,0	0,9	94,3	2975	6,7
75,0	128,0 - 74,0	0,9	94,7	2975	6,8
90,0	152,0 - 88,0	0,9	95,0	2975	7,2
110,0	184,0 - 106,0	0,9	95,2	2980	7,1
132,0	220,0 - 128,0	0,9	95,4	2980	7,2
160,0	265,0 - 154,0	0,9	95,6	2980	7,8

4-полюсные, 1 x 220-230/240 В

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
0,12	0,99	0,99	53,1	1434	2,58
0,18	1,62	0,97	54	1350-1370	2,0
0,25	2,14	0,97	57	1350-1370	2,2
0,37	2,85	0,97	62	1350-1370	2,4
0,55	4	0,97	66	1350-1370	2,6
0,75	5,45	0,96	71	1390-1410	3,2
1,1	7	0,96	75	1420-1430	3,9

4-полюсные, 3 x 220-240/380-415 В, IE3 от 0,75 кВт

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
0,12	0,78 / 0,45	0,67	54	1380	3,2
0,25	1,48 / 0,85	0,75 - 0,65	69	1400-1420	4,0 - 4,4
0,37	1,9 / 1,1	0,77 - 0,67	71	1400-1420	4,0 - 4,4
0,55	2,6 / 1,5	0,79 - 0,7	77	1390-1410	4,3 - 4,7
0,75	3,3 / 1,9	0,76 - 0,71	82,5	1440-1450	6,6 - 7,2
1,1	4,85 / 2,0	0,71 - 0,64	84,1	1450-1460	8,2 - 9,0
1,5	6,15 - 6,3 / 3,55 - 3,65	0,75 - 0,68	85,3	1450-1460	7,3 - 7,9
2,2	8,5 / 4,9	0,79 - 0,73	86,7	1450	6,0 - 6,6
3,0	11,0 / 6,3	0,82 - 0,76	87,7	1440-1450	7,0 - 7,7
4,0	16,2 / 9,3	0,75 - 0,68	88,6	1460	7,9 - 8,7
5,5	19,0 / 11,0	0,86 - 0,80	89,6	1460	7,6
7,5	26,0 - 24,6 / 14,9 - 14,2	0,86 - 0,82	90,4	1460	6,8 - 7,8
11,0	36,5 - 35,5 / 21,2 - 20,4	0,86 - 0,81	91,4	1470-1470	7,1 - 8,1
15,0	50,0 - 48,5 / 29,0 - 28,0	0,86 - 0,82	92,1	1460-1470	7,6 - 8,7

4-полюсные, 3 x 220-240/380-420 В, IE3

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
18,5	60,0 - 34,5	0,8	92,4	1765	6,2
22,0	71,0 - 41,0	0,8	92,4	1765	6,0
30,0	95,5 - 55,0	0,9	93,0	1765	6,1

4-полюсные, 3 x 380-415/660-690 В, IE3

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
2,2	1,9	0,76 - 0,71	82,5	1440-1450	6,6 - 7,2
3,0	6,3	0,82 - 0,76	87,7	1440-1450	7,0 - 7,7
4,0	9,3	0,75 - 0,68	88,6	1460	7,9 - 8,7
5,5	11,0 - 11,0 / 6,35 - 6,35	0,86 - 0,80	89,6	1460	7,0 - 7,6
7,5	14,9 - 14,2 / 8,6 - 8,4	0,86 - 0,82	90,4	1460	6,8 - 7,8
11,0	21,2 - 20,4 / 12,2 - 12,0	0,86 - 0,81	91,4	1460-1470	7,1 - 8,1
15,0	29,0 - 28,0 / 16,8 - 16,4	0,86 - 0,82	92,1	1460-1470	7,6 - 8,7

4-полюсные, 3 x 380-420/660-725 В, IE3 до 355 кВт

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
18,5	35,0 - 20,6	0,8	92,6	1470	6,9
22,0	41,0 - 24,0	0,8	93,0	1470	6,8
30,0	55,0 - 32,0	0,8	93,6	1470	6,9
37,0	66,0 - 38,5	0,9	93,9	1480	6,4
45,0	80,0 - 46,5	0,9	94,2	1480	6,4
55,0	96,0 - 56,0	0,9	94,6	1480	6,8
75,0	134,0 - 77,0	0,9	95,0	1485	6,9
90,0	158,0 - 91,0	0,9	95,2	1485	7,2
110,0	192,0 - 112,0	0,9	95,4	1490	6,8
132,0	230,0 - 134,0	0,9	95,6	1490	7,3
160,0	275,0 - 162,0	0,9	95,8	1490	7,3
200,0	340,0 - 198,0	0,9	96,0	1490	7,4
250,0	430,0 - 250,0	0,9	96,0	1490	7,7
315,0	550,0 - 320,0	0,9	96,0	1490	7,9
355,0	630,0 - 365,0	0,9	96,1	1490	6,5
400,0	690,0 / 400,0	0,87	-	1488	-
500,0	850,0 / 490,0	0,88	-	1488	-
560,0	950,0 / 550,0	0,88	-	1492	-
630,0	1060,0 / 610,0	0,88	-	1492	-

6-полюсные, 3 x 220-240/380-415 В, IE3

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
1,5	6,6 - 5,9 / 3,8 - 3,4	0,79	86,5	1160	5,6
2,2	9,17 - 8,3 / 5,3 - 4,8	0,79	87,5	1160	6,8
3,0	12,0 - 11,0 / 7,0 - 6,4	0,78	87,5	1165	6,9
4,0	15,7 - 14,2 / 9,1 - 8,2	0,79	87,5	1160	6,5
5,5	21,0 - 19,3 / 12,2 - 11,0	0,81	89,5	1180	6,6
7,5	27,7 - 25,4 / 16,0 - 14,5	0,82	89,5	1165	6,3

6-полюсные, 3 x 380-415/660-690 В, IE3

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
2,2	5,3 - 4,8 / 3,0 - 2,9	0,75	84,3	970	6,8
3,0	7,0 - 6,4 / 4,05 - 3,9	0,76	85,6	975	6,9
4,0	9,1 - 8,2 / 5,2 - 4,95	0,77	86,8	970	6,5
5,5	12,2 - 11,0 / 7,0 - 6,7	0,78	88	970	6,6
7,5	16,0 - 14,5 / 9,2 - 8,8	0,80	89,1	975	6,3

2-полюсные, 3 x 220-240/380-415 В, IE4

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
3	9,90 - 5,70	0,86	89,1	2,920	9,8
4	12,6 - 7,20	0,89	90,0	2,955	10,2
5,5	18,0 - 10,4	0,84	90,9	2,960	10,1
7,5	22,8 - 13,2	0,90	91,7	2,955	10,3
11	33,5 - 19,2	0,89	92,6	2,960	9,0
15	45,0 - 26,0	0,90	93,3	2,960	10,4
18,5	54,5 - 31,5	0,91	93,7	2,960	10,5
22	66,5 - 38,0	0,88	94,0	2,955	9,5
30	93,5 - 53,5	0,85	94,5	2,955	8,4

2-полюсные, 3 x 380-420/660-725 В, IE4

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
3	5,70 - 3,30	0,86	89,1	2,920	9,8
4	7,20 - 4,15	0,89	90,0	2,955	10,2
5,5	10,4 - 6,00	0,84	90,9	2,960	10,1
7,5	13,2 - 7,60	0,90	91,7	2,955	10,3
11	19,4 - 11,2	0,89	92,6	2,960	9,0
15	26,0 - 15,0	0,90	93,3	2,960	10,4
18,5	31,5 - 18,2	0,91	93,7	2,960	10,5
22	38,5 - 22,0	0,88	94,0	2,955	9,5
30	54,0 - 31,0	0,85	94,5	2,955	8,4
37	64,0 - 37,0	0,88	94,8	2,955	8,9
45	80,0 - 46,5	0,85	95,0	2,970	8,8
55	95,0 - 55,0	0,88	95,3	2,975	7,5
75	128 - 74,0	0,89	95,6	2,980	8,3
90	152 - 88,0	0,89	95,8	2,980	8,2
110	184 - 108	0,90	96,0	2,985	8,7
132	220 - 128	0,90	96,2	2,990	10,5
160	260 - 152	0,92	96,3	2,990	10,3
200	325 - 188	0,92	96,6	2,985	9,9
250	430 - 250	0,88	96,5	2,986	9,3
315	550 - 320	0,87	96,5	2,986	9,9
355	610 - 350	0,89	96,5	2,988	8,9
400	660 - 380	0,92	96,5	2,986	8,5
500	850 - 495	0,89	96,5	2,988	8,9

4-полюсные, 3 x 220-240/380-415 В, IE4

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
2,2	7,8 - 4,5	0,8	89,5	1465	10,2
3	10,2 - 5,9	0,8	90,4	1460	8,8
4	13,6 - 7,8	0,8	91,1	1465	8,3
5,5	18,0 - 10,4	0,8	91,9	1470	8,4
7,5	25,0 - 14,4	0,8	92,6	1470	8,4
11	36,5 - 20,8	0,8	93,3	1480	9,0
15	50,0 - 29,0	0,8	93,9	1480	9,3
18,5	60,5 - 34,5	0,8	94,2	1470	8,2
22	72,5 - 42,5	0,8	94,5	1475	8,6
30	98,5 - 57,0	0,8	94,9	1480	9,3

4-полюсные, 3 x 380-420/660-725 В, IE4

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]	Cos φ 1/1	η [%]	n [мин$^{-1}$]	$\frac{I_{Start}}{I_{1/1}}$
2,2	4,5 - 2,6	0,79	89,5	1,465	10,2
3	5,9 - 3,4	0,81	90,4	1,460	8,8
4	7,8 - 4,5	0,81	91,1	1,465	8,3
5,5	10,4 - 6,0	0,83	91,9	1,470	8,4
7,5	14,4 - 8,3	0,81	92,6	1,470	8,9
11	21,0 - 12,0	0,8	93,3	1,480	9,0
15	29,0 - 16,6	0,8	93,9	1,480	9,3
18,5	35,0 - 20,0	0,8	94,2	1,470	8,2
22	41,5 - 24,0	0,8	94,5	1,475	8,6
30	57,0 - 33,0	0,8	94,9	1,480	9,3
37	68,0 - 39,0	0,8	95,2	1,485	9,0
45	81,0 - 47,5	0,8	95,4	1,485	8,2
55	96,0 - 56,0	0,9	95,7	1,485	8,2
75	134 - 77	0,9	96,0	1,490	9,0
90	158 - 91	0,9	96,1	1,490	8,9
110	192 - 112	0,9	96,3	1,490	8,6
132	226 - 132	0,9	96,4	1,490	8,7
160	280 - 162	0,9	96,6	1,490	8,8
200	345 - 200	0,9	96,7	1,490	8,9
250	445 - 260	0,85	96,7	1,490	7,9
315	580 - 335	0,83	96,7	1,490	8,5
355	630 - 360	0,86	96,7	1,492	7,9
400	720 - 420	0,84	96,7	1,492	8,4
500	880 - 510	0,86	96,7	1,491	8,1

Данные электрооборудования, электродвигатели с регулируемой частотой вращения

1 x 200-240 В, насосы TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D

Тип насоса	Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-80	0,25	1,56
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-120	0,25	1,56
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-150	0,37	2,29
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-180	0,55	3,15
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-200	0,75	4,17
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-80	0,25	1,56
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-120	0,37	2,17
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-150	0,55	3,04
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-180	0,75	4,17
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-200	1,1	5,97
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-240	1,5	8,00
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-60	0,37	2,17
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-80	0,37	2,17
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-120	0,55	3,04
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-150	0,75	4,1
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-180	1,1	5,97
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-200	1,5	8,00
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-60	0,37	2,17
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-80	0,55	3,04
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-120	0,75	4,10
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-150	1,1	5,97
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-180	1,5	8,00
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 80-40	0,25	1,46
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 80-120	1,1	5,88
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 80-150	1,5	7,97
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-40	0,25	1,46
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-120	1,1	5,88
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-150	1,5	7,97

1 x 380-500 В, насосы TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D

Тип насоса	Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-80	0,25	0,88
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-120	0,25	0,88
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-150	0,37	1,09
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-180	0,55	1,34
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-200	0,75	1,68
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-80	0,25	0,88
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-120	0,37	1,09
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-150	0,55	1,34
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-180	0,75	1,68
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-200	1,1	2,26
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-240	1,5	2,96
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-60	0,37	1,04
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-80	0,37	1,04
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-120	0,55	1,34
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-150	0,75	1,68
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-180	1,1	2,26
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-200	1,5	2,96
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-240	2,2	4,22
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-60	0,37	1,04
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-80	0,55	1,34
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-120	0,75	1,68
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-150	1,1	2,15
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-180	1,5	2,96
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-200	2,2	4,22
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 80-40	0,25	0,82
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 80-120	1,1	2,15
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 80-150	1,5	2,82
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 80-180	2,2	4,03
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-40	0,25	0,82
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-120	1,1	2,15
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-150	1,5	2,82
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-180	2,2	4,03

4-полюсные, 1 x 200-240 В, 2000 мин$^{-1}$

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]
0,12	1,65 - 1,40
0,18	1,65 - 1,40
0,25	1,65 - 1,40
0,37	2,40 - 2,00
0,55	3,40 - 2,85
0,75	4,50 - 3,80

2-полюсные, 1 x 200-240 В, 4000 мин$^{-1}$

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]
0,12	1,70 - 1,45
0,18	1,70 - 1,45
0,25	1,70 - 1,45
0,37	2,40 - 2,10
0,55	3,40 - 2,90
0,75	4,60 - 3,80
1,1	6,55 - 5,45
1,5	8,90 - 7,45

4-полюсные, 3 x 380-500 В, 2000 мин$^{-1}$

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]
0,12	0,85 - 0,80
0,18	0,85 - 0,80
0,25	0,85 - 0,80
0,37	1,00 - 0,90
0,55	1,20 - 1,10
0,75	1,55 - 1,40
1,1	2,20 - 1,90
1,5	2,90 - 2,50
2,2	4,30 - 3,60
3	5,80 - 4,60
4	7,70 - 6,00
5,5	10,5 - 8,40
7,5	14,1 - 11,1

2-полюсные, 3 x 380-500 В, 4000 мин$^{-1}$

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]
0,12	0,85 - 0,80
0,18	0,85 - 0,80
0,25	0,85 - 0,80
0,37	1,00 - 0,90
0,55	1,30 - 1,10
0,75	1,55 - 1,30
1,1	2,15 - 1,80
1,5	2,90 - 2,40
2,2	4,15 - 3,40
3	5,80 - 4,80
4	7,60 - 6,20
5,5	10,3 - 8,20
7,5	14,1 - 11,2
11	20,3 - 16,0

2-полюсные, 1 x 200-240 В, 2900 мин$^{-1}$

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]
0,12	3,0 - 2,5
0,25	3,0 - 2,5
0,37	2,7 - 2,5
0,55	3,9 - 3,6
0,75	5,1 - 4,7
1,1	7,1 - 6,6

2-полюсные, 3 x 380-480 В, 2900 мин$^{-1}$

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]
15,0	30,0 - 26,0
18,5	37,0 - 31,0
22,0	43,5 - 35,0

4-полюсные, 3 x 380-480 В, 1450 мин$^{-1}$

Мощность [кВт]	$I_{1/1}$ [A]
11,0	22,0 - 17,8
15,0	30,0 - 25,4
18,5	37,0 - 30,0

20. Монтаж

Монтаж механической части

Насосы TP с двигателями мощностью до 11 кВт могут быть установлены на горизонтальный или вертикальный трубопровод.

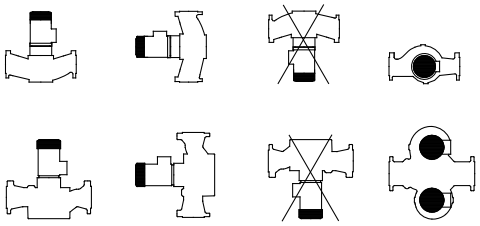


Рис. 131 Монтаж двигателей мощностью до 11 кВт

Насосы с двигателями мощностью менее 11 кВт можно монтировать непосредственно на трубопроводе при условии, что трубопровод может выдержать массу. В противном случае установите насос на монтажном кронштейне или опорной плите.

Насосы TP с двигателями мощностью 11 кВт и выше можно устанавливать только в горизонтальные трубопроводы с двигателями в вертикальном положении. Всегда устанавливайте насос на ровном и прочном фундаменте.

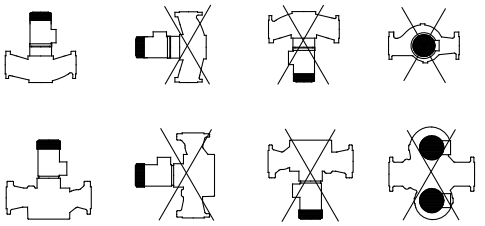


Рис. 132 Монтаж двигателей мощностью 11 кВт и выше

Примечание: Не допускается направлять двигатель вниз.

Насос необходимо устанавливать так, чтобы напряжение трубопровода не передавалось корпусу насоса.

Однако некоторые насосы TP, TPE мощностью 11 кВт и выше можно подвешивать непосредственно в трубах (горизонтально или вертикально). См. таблицу *Насосы TP, TPE от 11 кВт и более, смонтированные на трубопроводе* на стр. 139.

Насосы TP, TPE от 11 кВт и более, смонтированные на трубопроводе

Тип насоса	PN 16	PN 25	P2 [кВт]		
50 Гц					
TP, TPE 65-460/2	●	-	11	-	●
TP, TPE 65-550/2	●	-	15	-	●
TP, TPE 65-660/2	●	-	18,5	-	●
TP, TPE 65-720/2	●	-	22	-	●
TP, TPE 80-330/2	●	-	11	-	●
TP, TPE 80-400/2	●	-	15	-	●
TP, TPE 80-520/2	●	-	18,5	-	●
TP, TPE 80-570/2	●	-	22	-	●
TP, TPE 100-250/2	●	●	11	-	●
TP, TPE 100-310/2	●	●	15	-	●
TP, TPE 100-360/2	●	●	18,5	-	●
TP, TPE 100-390/2	●	●	22	-	●
TP, TPE 80-340/4	●	-	11	-	●
TP, TPE 100-250/4	●	●	11	-	●
TP, TPE 100-330/4	●	●	15	-	●
TP, TPE 100-370/4	●	●	18,5	-	●
TP 100-410/4	●	●	22	-	●
TP, TPE 125-190/4	●	●	11	-	●
TP, TPE 125-230/4	●	●	15	-	●
TP, TPE 125-300/4	●	●	18,5	-	●
TP 125-340/4	●	●	22	-	●
TP, TPE 150-200/4	●	●	15	-	●
TP, TPE 150-220/4	●	●	18,5	-	●
TP 150-250/4	●	●	22	-	●
TP, TPE 150-260/4	-	●	18,5	●	-
TP 150-280/4	-	●	22	●	-
TP 150-340/4	-	●	30	●	-
TP 150-390/4	-	●	37	●	-
TP 150-450/4	-	●	45	●	-
TP 150-520/4	-	●	55	●	-
TP 150-660/4	-	●	75	●	-
TP, TPE 200-160/4	-	●	15	●	-
TP, TPE 200-190/4	-	●	18,5	●	-
TP 200-200/4	-	●	22	●	-
TP 200-240/4	-	●	30	●	-
TP 200-270/4	-	●	45	●	-
TP 200-320/4	-	●	55	●	-
TP 200-330/4	-	●	37	●	-
TP 200-360/4	-	●	45	●	-
TP 200-400/4	-	●	55	●	-
TP 200-410/4	-	●	75	●	-
TP 200-470/4	-	●	75	●	-
TP 300-190/4	-	●	30	●	-
TP 300-220/4	-	●	37	●	-
TP 300-250/4	-	●	45	●	-
TP 300-290/4	-	●	55	●	-
TP 300-390/4	-	●	75	●	-
TP 300-420/4	-	●	90	●	-
TP 300-430/4	-	●	110	●	-
TP 300-500/4	-	●	132	●	-
TP 300-550/4	-	●	160	●	-
TP 350-280/4	-	●	75	●	-
TP 350-320/4	-	●	90	●	-
TP 350-360/4	-	●	110	●	-
TP 350-420/4	-	●	132	●	-
TP 350-480/4	-	●	160	●	-
TP 350-530/4	-	●	200	●	-
TP 350-650/4	-	●	250	●	-
TP 350-780/4	-	●	315	●	-

При монтаже насоса непосредственно на трубопровод расстояние до точек крепления труб к опорным конструкциям с обеих сторон насоса должно составлять не более L. L - менее 3 x DN. См. рис. 133. При монтаже насоса непосредственно на трубопровод насос должен быть поднят и удерживаться в правильном положении с помощью верёвок или аналогичных креплений до тех пор, пока оба фланца насоса не будут полностью прикреплены к фланцам трубы.

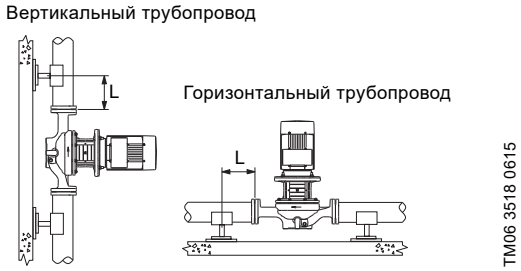


Рис. 133 Монтаж насоса на трубопроводе

Во время монтажа сдвоенного насоса с горизонтальным валом в горизонтальном трубопроводе установите на верхней части корпуса насоса автоматический воздухоотводчик.

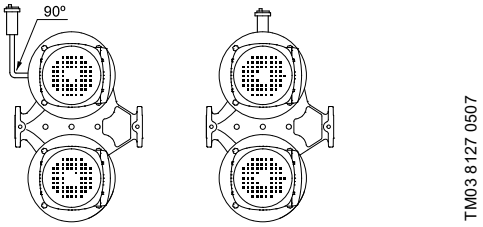


Рис. 134 Сдвоенные насосы с автоматическим воздухоотводчиком

Корпуса сдвоенных насосов снабжены двумя отверстиями Rp 1/4 (TP Серия 200, TPE2 D, TPE3 D) или четырьмя отверстиями Rp 1/8 (TP Серия 300) для монтажа автоматических воздухоотводчиков.

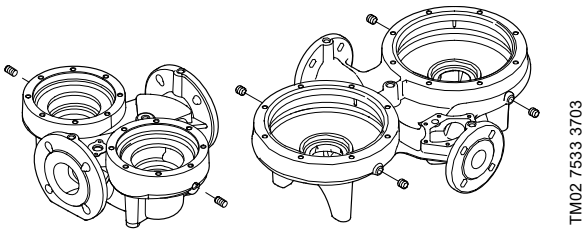


Рис. 135 Отверстия для монтажа автоматических воздухоотводчиков на насосах TP Серия 200, TPE2 D, TPE3 D и TP Серия 300

Дополнительную информацию об обозначениях моделей насосов TP Серия 200 и TP Серия 300 см. на стр. с 29 по 31.

Если температура перекачиваемой жидкости падает ниже температуры окружающей среды, в период простоя в электродвигателе может образоваться конденсат. В таком случае дренажное отверстие фланца двигателя должно быть открыто и направлено вниз. См. рис. 136.

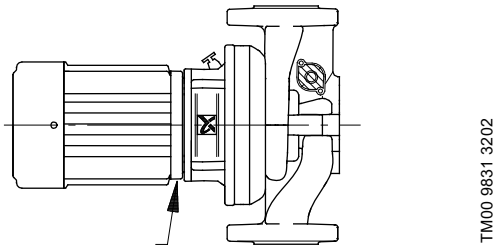


Рис. 136 Дренажное отверстие

Если сдвоенные насосы используются для перекачивания жидкостей с температурой ниже 0 °C/32 °F, водяной конденсат может замерзнуть и привести к заклиниванию муфты. Проблему можно устранить, установив нагревательные элементы. Насколько возможно, устанавливайте насосы с двигателями мощностью ниже 11 кВт с валом в горизонтальном положении. См. рис. 134.

Система охлаждения

Чтобы гарантировать достаточное охлаждение двигателя и электроники, выполняйте следующие правила:

- Установите насос так, чтобы обеспечить его достаточное охлаждение.
- Поддерживайте чистоту ребер охлаждения, отверстий и крышки вентилятора и лопастей вентилятора двигателя.
- Убедитесь, что частота двигателя составляет не менее 6 Гц (12 % максимальной скорости). Уплотнение вала может стать источником шума на частотах вращения ниже 25 % максимальной частоты вращения.

Дополнительная защита электродвигателя насоса

Во время установки насосов под открытым небом двигатель необходимо снабдить защитой, чтобы уберечь насос и двигатель от прямого воздействия на компоненты. Дренажные отверстия в электродвигателе должны быть открыты, чтобы исключить образование конденсата в двигателе и клеммной коробке.

Во время установки защитного козырька сверху электродвигателя необходимо оставить достаточно свободного пространства для доступа охлаждающего воздуха.

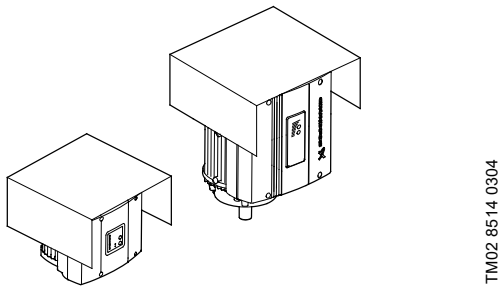


Рис. 137 Вариант дополнительной защиты электродвигателя

Устранение шумов и гашение вибрации

Для того чтобы добиться оптимальной работы насоса, а также свести к минимуму шум и вибрации, необходимо предусмотреть способы гашения вибрации насоса. Как правило, это необходимо для насосов с двигателями мощностью 11 кВт и больше, а для двигателей мощностью 90 кВт и больше, а также для насосов, указанных в таблице ниже, гашение вибрации обязательно. Однако, двигатели меньшей мощности также могут вызывать нежелательный шум и вибрацию.

Тип насоса	Частота тока [Гц]
TP 200-290/4	50 Гц

Вращение ротора двигателя и рабочего колеса насоса, поток в трубах и соединениях вызывают шумы и вибрацию. Воздействие на окружающую среду зависит от конкретной ситуации, от монтажа и состояния остальных элементов системы.

Самыми эффективными средствами для исключения шума и вибрации являются виброгасящие опоры и вибровставки.

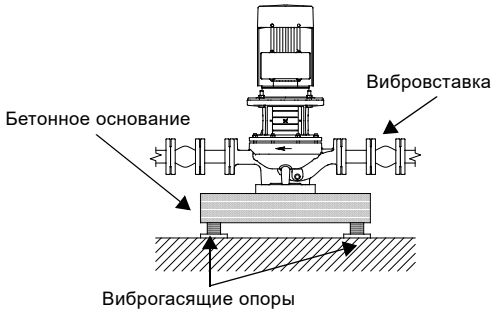


Рис. 138 Фундамент насоса TP

Бетонное основание

Устанавливайте насос на ровном и прочном фундаменте. Это оптимальное решение для поглощения вибрации. За основу берется эмпирическое правило: масса бетонного фундамента должна быть в 1,5 раза больше массы насоса.

Рекомендованные бетонные фундаменты для насосов TP, TPD Серия 300

Рекомендуется монтировать насосы TP Серия 300 весом 150 кг и выше на бетонный фундамент с размерами, указанными в следующей таблице. Та же рекомендация относится к насосам TPD Серия 300 весом 300 кг и выше.

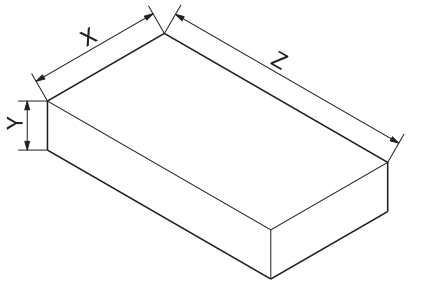


Рис. 139 Фундамент для насосов TP, TPD Серия 300

Размеры бетонного основания				
Масса насоса [кг]		Y (высота) [мм]	Z (длина) [мм]	X (ширина) [мм]
150	≤ DN 200	280	565	565
200		310	620	620
250		330	670	670
300		360	710	710
350		375	750	750
400		390	780	780
450		410	810	810
500		420	840	840
550		440	870	870
600		450	900	900
650		460	920	920
700		470	940	940
750		480	970	970
800		490	990	990
850		500	1010	1010
900		510	1030	1030
950		520	1050	1050
1000		530	1060	1060
1050		540	1080	1080
1100		550	1100	1100
1150		560	1100	1100
1200		560	1130	1130
1250		570	1150	1150
1300		580	1160	1160
1350		590	1180	1180
1400		600	1190	1190
1450		600	1200	1200
1500		610	1220	1220
1550		620	1230	1230
1600		620	1250	1250
1650		630	1250	1250
1700		635	1270	1270
800	DN 300 / DN 350 / DN 400	450	1400	800
1000		450	1400	1000
1200		450	1400	1200
1400		500	1600	1200
1600		500	1600	1350
1800		500	1600	1500
2000		550	1600	1600
2200		550	1700	1700
2400		550	1800	1800
2600		600	1800	1800
3000		600	2000	2000
3400		680	2000	2000
3800		760	2000	2000
4200		840	2000	2000
4600		920	2000	2000
5000		1000	2000	2000
5400		1080	2000	2000

Виброгасящие опоры

Чтобы предотвратить передачу вибраций зданию, рекомендуется изолировать фундамент насоса с помощью виброгасящих опор.

Чтобы правильно подобрать виброгасящую опору необходимы следующие данные:

- силы, действующие на виброгасящие опоры;
- частота вращения электродвигателя (для частотно-регулируемых электродвигателей это также должно приниматься во внимание);
- на сколько % необходимо уменьшить вибрацию (рекомендуется не менее 70 %).

Очень важно правильно подобрать и установить виброгасящую опору, иначе это может привести к увеличению вибрации. Поэтому тип виброгасящих опор должен быть предложен поставщиком.

При монтаже насоса на основании с виброгасящими опорами всегда устанавливайте вибровставки на фланцах насоса. Очень важно предотвратить провисание насоса на фланцах трубопровода.

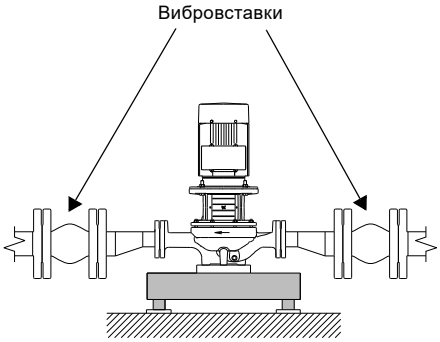
Вибровставки

Вибровставки выполняют следующие функции:

- гашения расширения/сжатия в трубопроводе, вызванного изменением температуры жидкости.
- снижения механических нагрузок, вызванных резким увеличением давления в трубопроводах.
- устранения шума, вызванного механическими конструкциями, в трубопроводах. Только резиновые сильфонные вибровставки.

Примечание: Не допускается установка вибровставок для компенсации неточностей в монтаже трубопровода, таких как нарушение соосности фланцев.

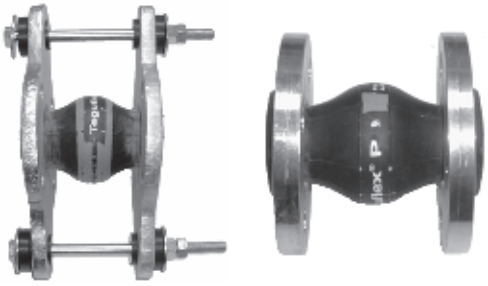
Вибровставки необходимо устанавливать на расстоянии не менее 1 - 1,5 номинального диаметра фланца от насоса на стороне всасывания, а также на напорной стороне. Таким образом можно предотвратить возникновение турбулентности в вибровставках, что приводит к улучшению условий всасывания и минимальной потере давления на напорной стороне. На высоких скоростях перемещения воды (> 5 м/с) рекомендуется устанавливать вибровставки большего диаметра в соответствии с трубопроводом. См. рис. 140.



TM04 9629 4810

Рис. 140 Насос TP с вибровставками большего размера

На рисунках ниже показаны резиновые вибровставки с ограничителями и без.



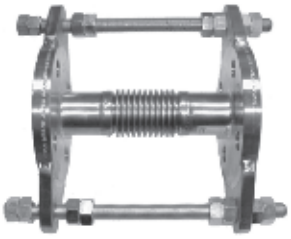
TM02 4979 1902 - TM02 4981 1902

Рис. 141 Примеры резиновых сильфонных вибровставок

Вибровставки с ограничительными стержнями можно использовать для снижения влияния усилий расширения/сжатия на трубопровод. Для фланцев размером более DN 100 всегда рекомендуется применять вибровставки с ограничительными стержнями.

Зафиксируйте трубопроводы таким образом, чтобы они не приводили к появлению дополнительных напряжений на вибровставках и насосе. Необходимо точно следовать инструкциям по монтажу от поставщика и ознакомить с ними специалистов и монтажников трубопроводов.

На рисунке ниже показан пример металлической сильфонной вибровставки с ограничительными стержнями.



TM02 4980 1902

Рис. 142 Пример металлической вибровставки

Из-за опасности возможного разрыва резиновых вибровставок при совместном воздействии температур выше +100 °C и высокого давления предпочтительно использовать металлические сильфонные вибровставки.

Возможные положения клеммной коробки

Одинарные насосы TP

В стандартном исполнении клеммные коробки насосов TP и TPE, TPE2, TPE3 устанавливаются в положении "на 9 часов".

Ниже показаны возможные положения клеммной коробки.

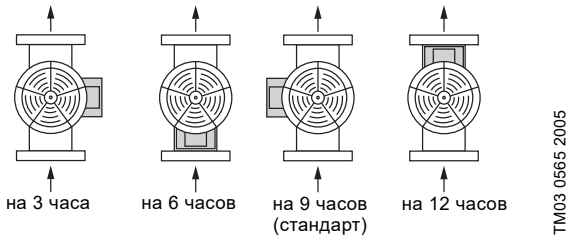


Рис. 143 Возможные положения клеммной коробки

Насосы TPE с электродвигателями Siemens со встроенным CUE могут отклоняться на 30 градусов от положения "9 часов".

Примечание: Ввиду конструкции насоса клеммные коробки некоторых насосов TP с двигателями мощностью свыше 250 кВт устанавливаются в положении "на 10:30".

Сдвоенные насосы TPD

В стандартном исполнении клеммные коробки насосов TPD и большинства насосов TPED устанавливаются в положении "на 12 часов". См. рис. 143.

На насосах TPE2 D, TPE3 D клеммная коробка устанавливается в любое положение, кроме "12 часов".

Насосы TPED с клеммными коробками, установленными в других положениях, перечислены в следующей таблице. Смотрите примеры на рис. 144.

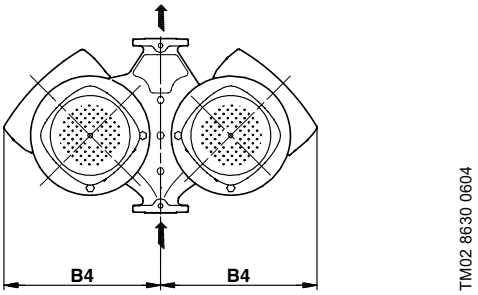


Рис. 144 Положения клеммных коробок насосов TPED

Примечание: Измерение B4 отображено в таблицах технических данных для каждого отдельного насоса. См. *26. Диаграммы рабочих характеристик и технические данные* на стр. 170.

Насосы TPED с клеммными коробками, установленными в положениях, отличных от положения "на 12 часов"

Трёхфазный насос TPED	P2 [кВт]
TPED 32-230/2	0,75
TPED 32-200/2	1,1
TPED 32-250/2	1,5
TPED 32-320/2	2,2
TPED 32-380/2	3,0
TPED 32-460/2	4,0
TPED 32-580/2	5,5
TPED 40-270/2	1,5
TPED 40-300/2	3,0
TPED 40-360/2	4,0
TPED 40-430/2	5,5
TPED 40-530/2	7,5
TPED 40-630/2	11
TPED 50-290/2	3,0
TPED 50-360/2	4,0
TPED 50-430/2	5,5
TPED 50-420/2	7,5
TPED 50-540/2	11
TPED 50-630/2	15
TPED 50-710/2	15
TPED 50-830/2	18,5
TPED 50-900/2	22
TPED 65-210/2	3,0
TPED 65-250/2	4,0
TPED 65-340/2	5,5
TPED 65-410/2	7,5
TPED 65-460/2	11
TPED 65-550/2	15
TPED 65-660/2	18,5
TPED 65-720/2	22
TPED 80-180/2	3,0
TPED 80-210/2	4,0
TPED 80-240/2	5,5
TPED 80-250/2	7,5
TPED 80-330/2	11
TPED 80-400/2	15
TPED 80-520/2	18,5
TPED 80-570/2	22
TPED 100-120/2	2,2
TPED 100-160/2	4,0
TPED 100-200/2	5,5
TPED 100-240/2	7,5
TPED 100-250/2	11
TPED 65-240/4	4,0
TPED 80-150/4	3,0
TPED 80-170/4	4,0
TPED 80-240/4	5,5
TPED 80-270/4	7,5
TPED 100-60/4	1,1
TPED 100-70/4	1,5
TPED 100-90/4	2,2
TPED 100-110/4	3,0
TPED 100-130/4	4,0
TPED 100-170/4	5,5
TPED 100-200/4	7,5
TPED 125-110/4	4,0
TPED 125-130/4	5,5
TPED 125-160/4	7,5
TPED 150-130/4	7,5

Монтаж электрооборудования

Электродвигатели без регулирования частоты вращения

Необходимо следить за тем, чтобы указанные в заводской табличке номинальные данные электрооборудования совпадали с параметрами имеющейся электросети. Убедитесь, что характеристики электродвигателя соответствуют параметрам используемого на месте монтажа источника электропитания.

Однофазные электродвигатели в стандартном исполнении имеют встроенный термовыключатель и не требуют никакой дополнительной защиты.

Трёхфазные электродвигатели должны быть подключены к пускателю электродвигателя.

Электродвигатели мощностью 3 кВт и выше снабжены терморезисторами (PTC). Терморезисторы сконструированы в соответствии с DIN 44082.

Схемы подключения приведены на внутренней стороне крышки клеммной коробки.

Электродвигатели сдвоенных насосов необходимо подключать раздельно.

Использование преобразователя частоты

На электродвигателях Siemens, MG 71 и MG 80, рассчитанных на напряжение питания до 440 В включительно, между клеммами подключения необходимо предусмотреть защиту для предохранения электродвигателя от воздействия пиковых напряжений свыше 650 В. Смотрите заводскую табличку электродвигателя.

Электродвигатели Grundfos:

Все трёхфазные электродвигатели Grundfos типоразмера 90 и больше можно подключать к преобразователю частоты.

Зачастую при подключении к преобразователю частоты повышается нагрузка на систему изоляции электродвигателя, электродвигатель становится более шумным, чем во время обычной работы. Кроме того, большие двигатели будут подвергаться действию подшипниковых токов, вызванных преобразователем частоты.

В случае работы с преобразователем частоты предусмотрите следующее:

В 2-полюсных электродвигателях мощностью от 45 кВт, 4-полюсных электродвигателях мощностью от 37 кВт и 6-полюсных электродвигателях мощностью от 30 кВт один из подшипников электродвигателя должен быть гальванически изолирован для предотвращения разрушительного воздействия подшипниковых токов.

При повышенных требованиях к уровню звукового давления, вызываемого электродвигателем, его можно уменьшить, установив фильтр dU/dt между электродвигателем и преобразователем частоты. В особенно критичных по шуму применениях рекомендуется установить синусоидальный фильтр.

Длина кабеля между электродвигателем и преобразователем частоты влияет на нагрузку на двигатель. Поэтому длина кабеля между электродвигателем и преобразователем частоты должна соответствовать техническим требованиям, установленным поставщиком преобразователя частоты.

Если напряжение питания находится в диапазоне от 500 до 690 В, необходимо установить фильтр dU/dt ограничения нарастания напряжения, чтобы уменьшить всплески напряжения, или использовать электродвигатель с усиленной изоляцией.

При напряжении источника питания в 690 В необходимо одновременно использовать электродвигатель с усиленной изоляцией и фильтр dU/dt для ограничения скорости нарастания напряжения.

В случае использования электродвигателей других производителей, помимо компании Grundfos, обратитесь в компанию Grundfos или к производителю электродвигателей.

21. Электродвигатели со встроенными преобразователями частоты

Насосы TPE, TPE2 и TPE3 от 0,12 до 11 кВт (2-полюсные) и от 0,12 до 7,5 кВт (4-полюсные)

Насосы с однофазными электродвигателями

1 x 200-240 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц, защитное заземление.

Рекомендованный размер плавкого предохранителя

Типоразмер электродвигателя [кВт]	Мин. [A]	Макс. [A]
0,12 - 0,75	6	10
1,1 - 1,5	10	16

Используются стандартные плавкие предохранители, а также быстро сгорающие предохранители или предохранители с задержкой срабатывания.

Ток утечки

Ток утечки на землю < 3,5 мА (переменный ток).

Ток утечки на землю < 10 мА (постоянный ток).

Ток утечки измеряется в соответствии с EN 61800-5-1:2007.

Трёхфазное напряжение питания

3 x 380-500 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц, защитное заземление.

Рекомендованный размер плавкого предохранителя

Типоразмер электродвигателя [кВт]	Мин. [A]	Макс. [A]
0,12 - 1,1	6	6
1,5	6	10
2,2	6	16
3	10	16
4	13	16
5,5	16	32
7,5	20	32
11	32	32

Используются стандартные плавкие предохранители, а также быстро сгорающие предохранители или предохранители с задержкой срабатывания.

Ток утечки (переменный ток)

Частота вращения [мин$^{-1}$]	Мощность [кВт]	Напряжение питания [В]	Ток утечки [мА]
1400-2000 1450-2200	0,12 - 1,5	≤ 400	< 3,5
		> 400	< 5
	2,2 - 4	≤ 400	< 3,5
		> 400	< 3,5
	5,5 - 7,5	≤ 400	< 3,5
		> 400	< 5
2900-4000	0,25 - 2,2	≤ 400	< 3,5
		> 400	< 5
	3 - 5,5	≤ 400	< 3,5
		> 400	< 3,5
	7,5 - 11	≤ 400	< 3,5
		> 400	< 5
4000-5900	0,25 - 2,2	≤ 400	< 3,5
		> 400	< 5
	3 - 5,5	≤ 400	< 3,5
		> 400	< 3,5
	7,5 - 11	≤ 400	< 3,5
		> 400	< 5

Токи утечки измеряются без нагрузки на вал и в соответствии с EN 61800-5-1:2007.

Входы и выходы

Заземление

Всё напряжение отсчитывается относительно заземления (GND).

Заземление (GND) является обратным проводником для всех токов.

Абсолютное максимальное напряжение и предельный ток

Превышение следующих предельных значений электрических параметров может привести к существенному сокращению эксплуатационной надежности и долговечности электродвигателя:

Реле 1:

Максимальная нагрузка контакта:
250 В перем. тока, 2 А или 30 В пост. тока, 2 А.

Реле 2:

Максимальная нагрузка контакта: 30 В пост. тока, 2 А.

Клеммы GENI: от -5,5 до 9,0 В пост. тока или < 25 мА пост. тока.

Другие клеммы ввода и вывода: от -0,5 до 26 В пост. тока или < 15 мА пост. тока.

Цифровые входы (DI)

Внутренняя нагрузка входа 10 мА при V_i = 0 В пост. тока.

Внутреннее повышение напряжения до 5 В пост. тока (без тока для V_i > 5 В пост. тока).

Нижний предел уровня срабатывания логической схемы: V_i менее 1,5 В пост. тока.

Верхний предел уровня срабатывания логической схемы: V_i более 3,0 В пост. тока.

Гистерезис: Нет.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

Цифровые выходы с открытым коллектором (OC)

Нагрузочная способность: 75 мА. Данные выходы не являются активными.

Типы нагрузки: резистивная и/или индуктивная.

Напряжение нижнего уровня при токе нагрузки 75 мА пост. тока: максимум 1,2 В пост. тока.

Напряжение нижнего уровня при токе нагрузки 10 мА пост. тока: максимум 0,6 В пост. тока.

Защита от перегрузки по току: Да.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

Аналоговые входы (AI)

Диапазоны сигналов напряжения:

- 0,5 - 3,5 В пост. тока, AL AU.
- 0-5 В пост. тока, AU.
- 0-10 В пост. тока, AU.

Сигнал напряжения: R_i > 100 кОм при 25 °C.

При высокой рабочей температуре могут возникать токи утечки. Следите за тем, чтобы внутреннее сопротивление источника оставалось низким.

Диапазоны сигналов тока:

- 0-20 мА пост. тока, AU.
- 4-20 мА пост. тока, AL AU.

Сигнал тока: R_i = 292 Ом.

Защита от перегрузки по току: Да. Переход на сигнал напряжения.

Допуск при измерениях: - 0/+ 3 % от максимума измеряемой величины (охват максимальных точек).

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м (за исключением потенциометра).

Потенциометр подключается к +5 В, заземлению и к любому аналоговому входу:

Использовать максимум 10 кОм.

Максимальная длина кабеля: 100 м.

Аналоговый выход (AO)

Только активный выход.

Сигнал напряжения:

- Диапазон: 0-10 В пост. тока.
- Минимальная нагрузка между аналоговым выходом и заземлением: 1 кОм.
- Защита от короткого замыкания: Да.

Сигнал тока:

- Диапазон: 0-20 и 4-20 мА пост. тока.
- Максимальная нагрузка между аналоговым выходом и заземлением: 500 Ом.
- Защита от размыкания цепи: Да.

Допустимое отклонение: - 0/+ 4 % от максимума измеряемой величины (охват максимальных точек).

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

Входы Pt100/1000 (PT)

Диапазон температур:

- Не ниже -30 °C. 88 Ом / 882 Ом.
- Не выше +180 °C. 168 Ом / 1685 Ом.

Допуск при измерениях: ± 1,5 °C.

Точность измерения: < 0,3 °C.

Автоматическое определение диапазона, Pt100 или Pt1000: Да.

Сигнал о неисправности датчика: Да.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.

Для коротких проводов использовать Pt100.

Для длинных проводов использовать Pt1000.

Входы датчика LiqTec*

Использовать только датчик Grundfos LiqTec.

Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.

Вход и выход цифрового датчика Grundfos (GDS)*

Использовать только цифровой датчик Grundfos.

* Применимо только к насосам TPE, TPED Серия 2000 и TPE3, TPE3 D.

Источники питания

+5 В:

- Выходное напряжение: 5 В пост. тока - 5 %/+ 5 %.
- Максимальный ток: 50 мА пост. тока, только питание.
- Защита от перегрузки: Да.

+24 В:

- Выходное напряжение: 24 В пост. тока - 5 %/+ 5 %.
- Максимальный ток: 60 мА пост. тока, только питание.
- Защита от перегрузки: Да.

Цифровые выходы, реле

Беспотенциальные переключающие контакты.

Минимальная нагрузка на контакты во время использования: 5 В пост. тока, 10 мА.

Экранированный кабель: 0,5 - 2,5 мм^2, 28-12 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

Вход шины связи

Протокол шины Grundfos GENIbus, RS-485.

Экранированный 3-жильный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

ЭМС (электромагнитная совместимость)

Используемый стандарт: EN 61800-3.

В приведённой ниже таблице показана категория электромагнитного излучения электродвигателя.

C1 соответствует требованиям для жилых районов.

Примечание: При подключении к общедоступной сети электродвигатели мощностью 11 кВт не соответствуют требованиям частичного взвешенного гармонического искажения (PWHD) согласно EN 61000-3-12. Если этого требует оператор распределительной сети, соответствие может быть достигнуто следующим образом:

Полное сопротивление сетевого кабеля между электродвигателем и точкой общего соединения (PCC) должно быть равно полному сопротивлению кабеля длиной 50 м с поперечным сечением 0,5 мм.

C3 соответствует требованиям для промышленных районов.

Примечание: При установке электродвигателей в жилых районах могут потребоваться дополнительные меры, поскольку электродвигатели могут вызывать радиопомехи.

Мощность [кВт]	Категория электромагнитного излучения	
	1450-2000 мин$^{-1}$	2900-4000 мин$^{-1}$ 4000-5900 мин$^{-1}$
0,12	C1	C1
0,25	C1	C1
0,37	C1	C1
0,55	C1	C1
0,75	C1	C1
1,1	C1	C1
1,5	C1	C1
2,2	C1	C1
3	C1	C1
4	C1	C1
5,5	C3/C1*	C1
7,5	C3/C1*	C3/C1*
11	-	C3/C1*

* C1, при наличии внешнего фильтра ЭМС Grundfos.

Помехоустойчивость: электродвигатель соответствует требованиям для промышленных районов.

За дополнительной информацией обращайтесь в Grundfos.

Степень защиты

Стандартно: IP55 (IEC 34-5).

Дополнительно: IP66 (IEC 34-5).

Класс изоляции

F (IEC 85).

Температура окружающей среды

Во время эксплуатации: от -20 до +50 °C.

Во время хранения и транспортировки: от -30 до +60 °C.

Потребляемая мощность в режиме ожидания

5-10 Вт.

Кабельные вводы

Электро-двигатель [кВт]	Кол-во и размер кабельных вводов		
	TPE и TPED Серия 1000 и 2000		TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D
	1400-2000 мин$^{-1}$ 1450-2200 мин$^{-1}$	2900-4000 мин^{1}	
0,12 - 1,5	4 x M20	4 x M20	4 x M20
2,2	1 x M25 + 4 x M20	4 x M20	
3,0 - 4,0	1 x M25 + 4 x M20	1 x M25 + 4 x M20	
5,5	1 x M32 + 5 x M20	1 x M25 + 4 x M20	
7,5 - 11	1 x M32 + 5 x M20	1 x M32 + 5 x M20	

Звуковое давление

TPE и TPED Серия 1000 и 2000

Электро-двигатель [кВт]	Макс. частота вращения, указанная на заводской табличке [мин$^{-1}$]	Частота враще-ния [мин$^{-1}$]	Звуковое давление ISO 3743 [dB(A)]	
			1-фазные электро-двигатели	3-фазные электро-двигатели
0,12 - 0,75	2000	1500	37	37
		2000	43	43
	4000	3000	50	50
		4000	60	60
1,1	2000	1500		37
		2000		43
	4000	3000	50	50
		4000	60	60
1,5	2000	1500		42
		2000		47
	4000	3000	57	57
		4000	64	64
2,2	2000	1500		48
		2000		55
	4000	3000		57
		4000		64
3	2000	1500		48
		2000		55
	4000	3000		60
		4000		69
4	2000	1500		48
		2000		55
	4000	3000		61
		4000		69
5,5	2000	1500		58
		2000		61
	4000	3000		61
		4000		69
7,5	2000	1500		58
		2000		61
	4000	3000		66
		4000		73
11	4000	3000		66
		4000		73

Серые поля указывают на то, что электродвигатель отсутствует в данном ряду двигателей MGE.

TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D

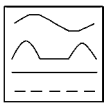
Типоразмер насоса	Звуковое давление ISO 3743 [dB(A)]
TPE2/TPE3 32-80	55
TPE2/TPE3 32-120	60
TPE2/TPE3 32-150	65
TPE2/TPE3 32-180	66
TPE2/TPE3 32-200	66
TPE2/TPE3 40-80	52
TPE2/TPE3 40-120	59
TPE2/TPE3 40-150	60
TPE2/TPE3 40-180	63
TPE2/TPE3 40-200	65
TPE2/TPE3 40-240	66
TPE2/TPE3 50-60	48
TPE2/TPE3 50-80	56
TPE2/TPE3 50-120	60
TPE2/TPE3 50-150	60
TPE2/TPE3 50-180	63
TPE2/TPE3 50-200	64
TPE2/TPE3 50-240	66
TPE2/TPE3 65-60	44
TPE2/TPE3 65-80	51
TPE2/TPE3 65-120	59
TPE2/TPE3 65-150	62
TPE2/TPE3 65-180	62
TPE2/TPE3 65-200	62
TPE2/TPE3 80-40	43
TPE2/TPE3 80-120	53
TPE2/TPE3 80-150	62
TPE2/TPE3 80-180	64
TPE2/TPE3 100-40	43
TPE2/TPE3 100-120	53
TPE2/TPE3 100-150	62
TPE2/TPE3 100-180	64

Защита электродвигателя

Внешняя защита электродвигателя не требуется. Электродвигатель оснащён тепловой защитой от медленно нарастающих перегрузок и блокировки.

Дополнительная защита

Автоматический выключатель по току утечки или устройство защитного отключения типа B должно иметь маркировку со следующими обозначениями:



При выборе автоматического выключателя с функцией защиты при утечке на землю или устройства защитного отключения необходимо учитывать суммарную утечку тока всего электрооборудования в установке. Данные о токе утечки электродвигателя см. в разделах *Ток утечки* и *Ток утечки (переменный ток)* стр. 145.

Данное изделие может вызвать постоянный ток в проводе защитного заземления.

Защита от повышенного или пониженного напряжения

Повышенное или пониженное напряжение может возникнуть в результате нестабильного питания или некорректного монтажа. Если напряжение выходит за пределы допустимого диапазона, электродвигатель останавливается. Электродвигатель автоматически повторно запускается, когда напряжение возвращается в допустимый диапазон. Таким образом, дополнительное защитное реле не требуется.

Примечание: Электродвигатель защищён от помех в результате переходных процессов со стороны питающего напряжения согласно стандарту ГОСТ Р 51524 (EN 61800-3). В районах с высокой грозовой активностью рекомендуется установка внешней молниезащиты.

Защита от перегрузки

В случае превышения предельной нагрузки двигатель автоматически компенсирует её, снижая частоту вращения вала или останавливаясь, если превышение нагрузки сохраняется.

Электродвигатель остаётся выключенным в течение некоторого заданного периода времени. Затем электродвигатель автоматически попытается перезапуститься. Защита от перегрузки предотвращает повреждение электродвигателя. Поэтому дополнительная защита не требуется.

Защита от перегрева

Электронный блок оснащён встроенным датчиком температуры для дополнительной защиты. Если температура превышает определённый уровень, электродвигатель автоматически компенсирует это превышение, снижая частоту вращения или останавливаясь, если температура продолжает подниматься. Электродвигатель остаётся выключенным в течение некоторого заданного периода времени. Затем электродвигатель автоматически попытается перезапуститься.

Защита от асимметрии фаз

Трёхфазные электродвигатели необходимо подключать к источнику питания в соответствии с IEC 60146-1-1, класс C. Это обеспечит корректную работу электродвигателя при асимметрии фаз и позволит продлить срок службы компонентов.

Максимальное количество пусков и остановов

Количество пусков и остановов насоса путём подачи и отключения питающего напряжения не должно превышать четырёх раз в час.

При подаче электропитания запуск насоса осуществляется приблизительно через 5 с.

Если требуется более частое включение и выключение насоса, необходимо использовать вход для внешнего сигнала пуска/останова при включении или выключении насоса.

При запуске с помощью внешнего двухпозиционного выключателя насос начинает работать немедленно.

Схемы электрических подключений

Однофазное электропитание:

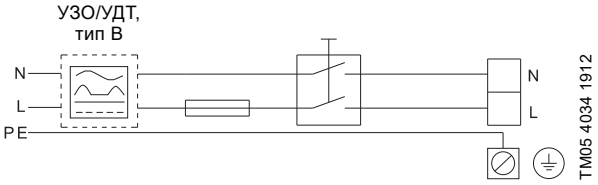


Рис. 145 Пример подключения к сети электродвигателя с выключателем электропитания, резервным плавким предохранителем и дополнительной защитой

Трёхфазное питание:

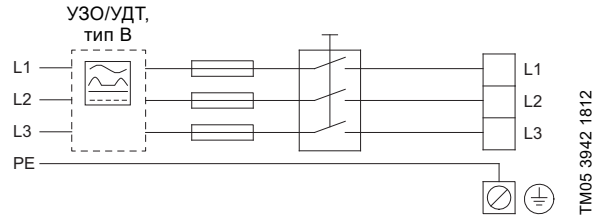


Рис. 146 Пример подключения к сети электродвигателя с выключателем электропитания, резервными плавкими предохранителями и дополнительной защитой

Клеммы соединений

Описания и обзоры клемм соединений в данном разделе применимы и к однофазным, и к трёхфазным электродвигателям.

Клеммы соединений, расширенный функциональный модуль FM 300

Расширенный модуль имеет следующие возможности подключения:

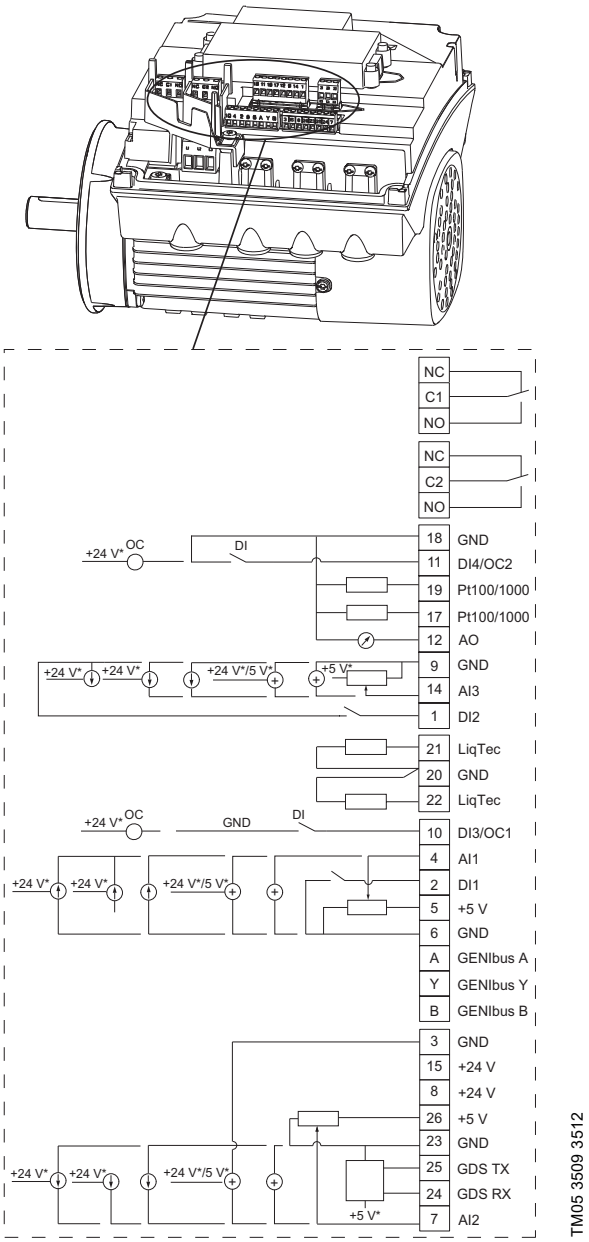
- три аналоговых входа;
- один аналоговый выход;
- два цифровых входа;
- два настраиваемых цифровых входа или выхода с открытым коллектором;
- Вход и выход цифрового датчика Grundfos
  Не применимо для насосов TPE, TPED Серия 1000 и TPE2, TPE2 D.
  К данному входу подключается заводской датчик перепада давления для насосов TPE, TPED Серия 2000 и TPE3, TPE3 D.
- два входа Pt100/1000;
- два входа датчика LiqTec;
- два выхода реле сигнализации;
- шина GENIbus.

См. рис. 147.

Примечание: Цифровой вход 1 настроен на заводе и служит для запуска/останова, разомкнутая цепь - для останова.

Между клеммами 2 и 6 на заводе была установлена перемычка. Снимите перемычку, если цифровой вход 1 будет использоваться в качестве внешнего пуска/останова или для какой-либо иной внешней функции.

- **Входы и выходы**
  Все входы и выходы изолированы от подключенных к электросети компонентов при помощи усиленной изоляции и гальванически развязаны с другими цепями.
  На все клеммы системы управления подаётся защитное сверхнизкое напряжение (PELV), это обеспечивает защиту от ударов током.
- **Выходы реле сигнализации**
  – Реле сигнализации 1:
    LIVE:
    Допустимое напряжение питания - до 250 В перем. тока.
    PELV:
    Выход гальванически развязан с другими цепями. Таким образом, на выход может быть подано рабочее или защитное сверхнизкое напряжение.
  – Реле сигнализации 2:
    PELV:
    Выход гальванически развязан с другими цепями. Таким образом, на выход может быть подано рабочее или защитное сверхнизкое напряжение.
- **Сетевое питание,** клеммы N, PE, L или L1, L2, L3, PE.



* При использовании внешнего источника питания должно быть обеспечено соединение с заземлением.

Рис. 147 Клеммы соединений, FM 300 (дополнительно)

Клемма	Тип	Функция
NC	Нормально замкнутый контакт	Реле сигнализации 1 LIVE или PELV
C1	Общий контакт	
NO	Нормально разомкнутый контакт	
NC	Нормально замкнутый контакт	Реле сигнализации 2 Только PELV
C2	Общий контакт	
NO	Нормально разомкнутый контакт	
18	GND	Заземление
11	DI4/OC2	Цифровой вход/выход, настраиваемый. Открытый коллектор: макс. напряжение 24 В, резистивная или индуктивная нагрузка.
19	Pt100/1000, вход 2	Вход датчика Pt100/1000
17	Pt100/1000, вход 1	Вход датчика Pt100/1000
12	AO	Аналоговый выход: 0-20 мА / 4-20 мА 0-10 В
9	GND	Заземление
14	AI3	Аналоговый вход: 0-20 мА / 4-20 мА 0-10 В
1	DI2	Цифровой вход, настраиваемый
21	Вход 1 датчика LiqTec	Вход датчика LiqTec Белый провод
20	GND	Заземление Коричневый и чёрный провода
22	Вход 2 датчика LiqTec	Вход датчика LiqTec Синий провод
10	DI3/OC1	Цифровой вход/выход, настраиваемый. Открытый коллектор: макс. напряжение 24 В, резистивная или индуктивная нагрузка.
4	AI1	Аналоговый вход: 0-20 мА / 4-20 мА 0,5 - 3,5 В / 0-5 В / 0-10 В
2	DI1	Цифровой вход, настраиваемый
5	+5 В	Питание к потенциометру и датчику
6	GND	Заземление
A	GENIbus, A	GENIbus, A (+)
Y	GENIbus, Y	GENIbus, GND
B	GENIbus, B	GENIbus, B (-)
3	GND	Заземление
15	+24 В	Питание
8	+24 В	Питание
26	+5 В	Питание к потенциометру и датчику
23	GND	Заземление
25	GDS TX	Выход цифрового датчика Grundfos
24	GDS RX	Вход цифрового датчика Grundfos
7	AI2	Аналоговый вход: 0-20 мА / 4-20 мА 0,5 - 3,5 В / 0-5 В / 0-10 В

Электродвигатели MGE от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные) и от 15 до 22 кВт (2-полюсные)

Электродвигатели Grundfos MGE 100, MGE 112, MGE 132, MGE 160 и MGE 180 обладают следующими особенностями:

- Трёхфазный разъём питания.
- Трёхфазные асинхронные индукционные двигатели с короткозамкнутой обмоткой, изготовленные в соответствии с текущими требованиями IEC, рекомендациями и стандартами DIN и VDE. Электродвигатели оснащены преобразователем частоты и ПИ-регулятором.
- Используются для непрерывного управления частотой вращения Е-насосов Grundfos, выпускаются мощностью от 11 до 18,5 кВт (4-полюсные) и мощностью от 15 до 22 кВт (2-полюсные).

Напряжение питания

3 x 380-480 В - 10 %/+ 10 %, 50/60 Гц, защитное заземление.

Плавкий предохранитель

Типоразмер электродвигателя [кВт]	Максимальный ток предохранителя [А]
11	26
15	36
18,5	43
22	51

Используются стандартные плавкие предохранители, а также быстро сгорающие предохранители или предохранители с задержкой срабатывания.

Ток утечки

Типоразмер электродвигателя [кВт]	Ток утечки [мА]
11-22	> 10

Ток утечки измеряется в соответствии с EN 61800-5-1.

Входы и выходы

Пуск/останов

- Внешний беспотенциальный контакт.
  Напряжение: 5 В пост. тока.
  Ток: менее 5 мА.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.

Цифровой вход

- Внешний беспотенциальный контакт.
  Напряжение: 5 В пост. тока.
  Ток: менее 5 мА.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.

Сигналы установленных значений

- Потенциометр
  0-10 В пост. тока, 10 кОм (через встроенный источник напряжения).
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 100 м.
- Сигнал напряжения
  0-10 В пост. тока, R_i > 50 кОм.
  Допустимое отклонение: + 0/- 3 % при макс. сигнале напряжения.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Сигнал тока
  0-20 мА/4-20 мА пост. тока, R_i = 175 Ом.
  Допустимое отклонение: + 0/- 3 % при макс. сигнале тока.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 500 м.

Сигналы датчика

- Сигнал напряжения
  0-10 В пост. тока, R_i > 50 кОм (через встроенный источник напряжения).
  Допустимое отклонение: + 0/- 3 % при макс. сигнале напряжения.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Сигнал тока
  0-20 мА/4-20 мА пост. тока, R_i = 175 Ом.
  Допустимое отклонение: + 0/- 3 % при макс. сигнале тока.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Электропитание датчика
  +24 В пост. тока, максимум 40 мА.

Релейный выход

- Переключающий беспотенциальный контакт.
  Максимальная нагрузка контакта: 250 В перем. тока, 2 А.
  Минимальная нагрузка контакта: 5 В пост. тока, 10 мА.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 500 м.

Вход шины связи

- Протокол шины Grundfos GENIbus, RS-485.
  Экранированный кабель: 0,5 - 1,5 мм^2, 28-16 AWG.
  Максимальная длина кабеля: 500 м.

ЭМС (электромагнитная совместимость) по EN 61800-3

Электро-двигатель [кВт]	Наведенные и излучаемые помехи/ помехоустойчивость
11 15 18,5 22	**Наведенные и излучаемые помехи:** Данные электродвигатели относятся к категории C3, что соответствует CISPR11, группе 2, классу A, и устанавливаются в промышленных районах (второй уровень). При оснащении внешним фильтром подавления ЭМП Grundfos электродвигатели относятся к категории C2, что соответствует CISPR11, группе 1, классу A, и могут быть установлены в жилых районах (первый уровень). **Примечание:** При установке электродвигателей в жилых районах могут потребоваться дополнительные меры, поскольку электродвигатели могут вызывать радиопомехи. **Помехоустойчивость:** Электродвигатели отвечают требованиям к условиям эксплуатации первого и второго уровня.

Дополнительную информацию об электроманитной совместимости см. в разделе *ЭМС (электромагнитная совместимость)* на стр. 165.

Степень защиты

Стандартно: IP55 (IEC34-5).

Класс изоляции

F (IEC 85).

Температура окружающей среды

Во время эксплуатации: от -20 до +40 °C.

При хранении и траспортировке: от -25 до +70 °C.

Относительная влажность

Максимум 95 %.

Звуковое давление

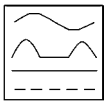
Электро-двигатель [кВт]	Частота вращения, указанная на заводской табличке [мин$^{-1}$]	Звуковое давление [dB(A)]
11	1400-1500	54
	1700-1800	59
15	1400-1500	54
	1700-1800	59
	2800-3000	65
	3400-3600	70
18,5	1400-1500	65
	1700-1800	69
	2800-3000	69
	3400-3600	74
22	2800-3000	73
	3400-3600	78

Защита электродвигателя

Внешняя защита электродвигателя не требуется. Электродвигатель оснащён тепловой защитой от медленно нарастающих перегрузок и блокировки.

Дополнительная защита

Автоматический выключатель по току утечки или устройство защитного отключения типа B должно иметь маркировку со следующими обозначениями:



При выборе автоматического выключателя с функцией защиты при утечке на землю или устройства защитного отключения необходимо учитывать суммарную утечку тока всего электрооборудования в установке. Данные о токе утечки электродвигателя см. в разделах *Ток утечки* и *Ток утечки (переменный ток)*, см. стр. 145.

Данное изделие может вызвать постоянный ток в проводе защитного заземления.

Защита от повышенного или пониженного напряжения

Повышенное или пониженное напряжение может возникнуть в результате нестабильного питания или некорректного монтажа. Если напряжение выходит за пределы допустимого диапазона, электродвигатель останавливается. Электродвигатель автоматически повторно запускается, когда напряжение возвращается в допустимый диапазон. Таким образом, дополнительное защитное реле не требуется.

Примечание: Электродвигатель защищён от помех в результате переходных процессов со стороны питающего напряжения согласно стандарту ГОСТ Р 51524 (EN 61800-3). В районах с высокой грозовой активностью рекомендуется установка внешней молниезащиты.

Защита от перегрузки

В случае превышения предельной нагрузки двигатель автоматически компенсирует её, снижая частоту вращения вала или останавливаясь, если превышение нагрузки сохраняется.

Электродвигатель остаётся выключенным в течение некоторого заданного периода времени. Затем электродвигатель автоматически попытается перезапуститься. Защита от перегрузки предотвращает повреждение электродвигателя. Поэтому дополнительная защита не требуется.

Защита от перегрева

Электронный блок оснащён встроенным датчиком температуры для дополнительной защиты. Если температура превышает определённый уровень, электродвигатель автоматически компенсирует это превышение, снижая частоту вращения или останавливаясь, если температура продолжает подниматься. Электродвигатель остаётся выключенным в течение некоторого заданного периода времени. Затем электродвигатель автоматически попытается перезапуститься.

Защита от асимметрии фаз

Трёхфазные электродвигатели необходимо подключать к источнику питания в соответствии с IEC 60146-1-1, класс C. Это обеспечит корректную работу электродвигателя при асимметрии фаз. и позволит продлить срок службы компонентов.

Максимальное количество пусков и остановов

Количество пусков и остановов насоса путём подачи и отключения питающего напряжения не должно превышать четырёх раз в час.

При подаче электропитания запуск насоса осуществляется приблизительно через 5 с.

Если требуется более частое включение и выключение насоса, необходимо использовать вход для внешнего сигнала пуска/останова при включении или выключении насоса.

При запуске с помощью внешнего двухпозиционного выключателя насос начинает работать немедленно.

Схема соединений 11-22 кВт

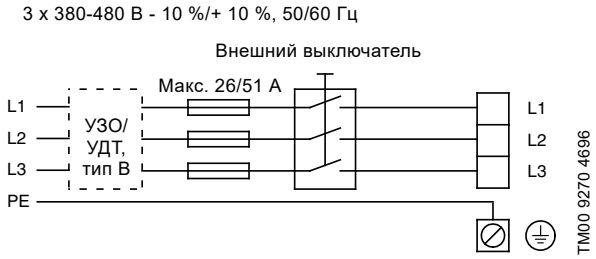


Рис. 148 Схема соединений, трёхфазные электродвигатели MGE, 11-22 кВт

Другие подключения

Примечание: В целях предосторожности убедитесь в том, что провода, которые необходимо подключать к указанным группам соединений, тщательно изолированы по всей длине:

Группа 1: Входы

- пуск или останов, клеммы 2 и 3
- цифровой вход, клеммы 1 и 9
- вход установленного значения, клеммы 4, 5 и 6
- вход датчика, клеммы 7 и 8
- GENIbus, клеммы B, Y и A.

Все входы (группа 1) изолированы от подключённых к электросети токопроводящих частей электрооборудования с помощью усиленной изоляции и гальванически изолированы от других электроцепей.

На все клеммы системы управления подаётся защитное сверхнизкое напряжение (PELV), это обеспечивает защиту от ударов током.

- **Группа 2:** Выход (релейный выход, клеммы NC, C, NO). Выход (группа 2) гальванически изолирован от других электроцепей. Таким образом, на выход может быть подано рабочее или защитное сверхнизкое напряжение.
- **Группа 3:** Сетевое питание (клеммы L1, L2, L3). Гальваническая развязка должна отвечать требованиям усиленной изоляции согласно стандарту EN 61800-5-1, включая требования к длине пути тока утечки и допускам.
- **Группа 4:** Коммуникационный кабель (8-конт. штыревой разъём), только для насосов TPED Кабель связи подключается к контактному гнезду в группе 4. Кабель предназначен для связи между двумя насосами, подключается один или два датчика давления.
  Переключатель группы 4 даёт возможность выбрать режим работы "Переменный режим" или "Режим работы с резервным насосом".

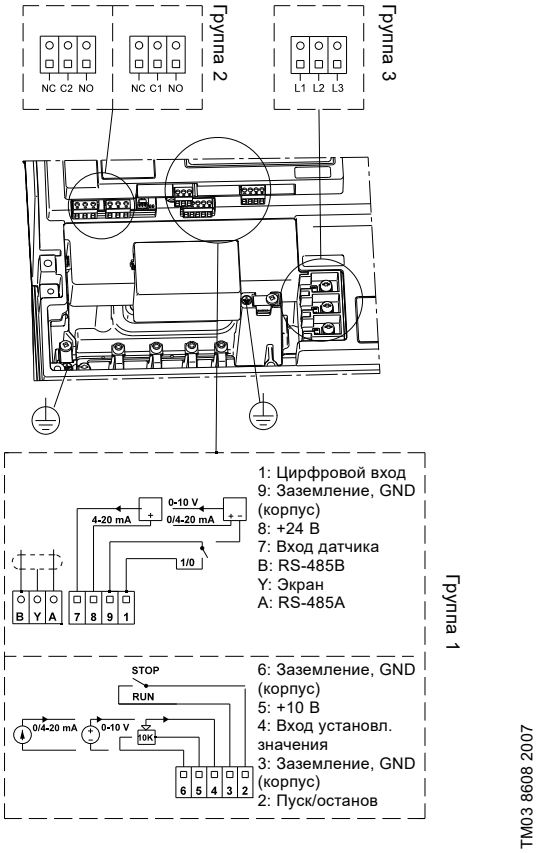


Рис. 149 Клеммы соединений

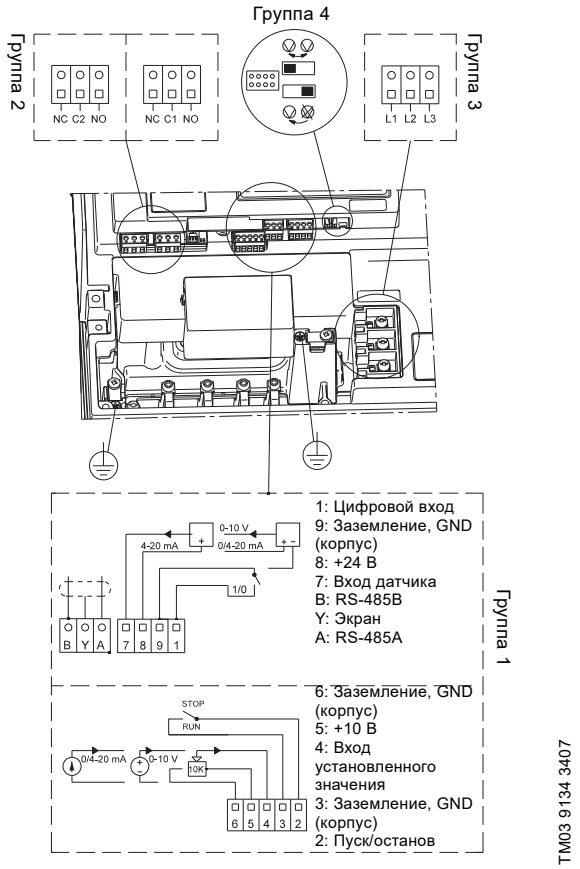


Рис. 150 Клеммы насосов TPED Серия 2000

Идентификация функционального модуля

Модуль можно идентифицировать одним из следующих способов:

Grundfos GO

Выберите меню "Установленные модули" в окне "Состояние".

Дисплей насоса

Если насос оборудован расширенной панелью управления, выберите меню "Установленные модули" в окне "Состояние".

Заводская табличка двигателя

Установленный модуль можно идентифицировать по заводской табличке электродвигателя. См. рис. 151.

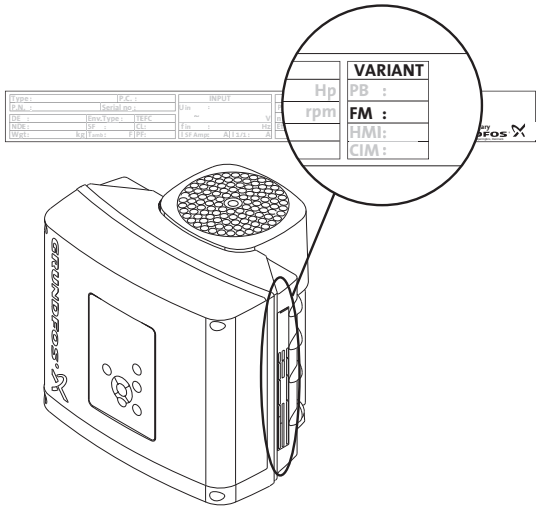


Рис. 151 Идентификация функционального модуля

Исполнение	Описание
FM 200	Стандартный функциональный модуль
FM 300	Расширенный функциональный модуль

22. Электродвигатели Siemens со встроенными преобразователями частоты CUE

Насосы TPE мощностью от 30 до 55 кВт (2-полюсные) и от 22 до 55 кВт (4-полюсные) оснащены электродвигателями Siemens со встроенными преобразователями частоты CUE. В данном документе преобразователь частоты насосов TPE Серия 1000 и TPE Серия 2000 называется CUE.

Технические данные

Корпус

Стандартная мощность на валу P2		Корпус (3 x 380-500 В, IP55)
[кВт]	[л.с.]	
22	30	B2
30	40	
37	50	C1
45	60	
55	75	

Условия эксплуатации

Относительная влажность	5-95 % RH
Температура окружающей среды	Макс. 50 °C
Средняя температура окружающей среды за 24 часа	Макс. 45 °C
Мин. температура окружающей среды при полной нагрузке	0 °C
Мин. температура окружающей среды при сниженной нагрузке	-10 °C
Температура во время хранения и при транспортировке	От -25 до 65 °C
Продолжительность хранения	Макс. 6 месяцев
Максимальная высота над уровнем моря без снижения мощности	1000 м
Максимальная высота над уровнем моря при сниженных эксплуатационных характеристиках	3000 м

TPE поставляется в упаковке, не предназначенной для хранения вне помещения.

Данные механической части

Кабельное уплотнение

Корпус	Стандартные отверстия
B2 IP21 и B2 IP55	1 x 21,5
	1 x 26,3
	1 x 33,1
	2 x 42,9

Требования к кабелям

Максимальная длина, экранированный кабель двигателя	150 м
Максимальная длина, неэкранированный кабель двигателя	300 м
Максимальная длина, сигнальный кабель	300 м

Обязательно соблюдайте местные нормы и правила в отношении поперечного сечения кабелей.

Сечение кабеля к сигнальным клеммам

Максимальное поперечное сечение кабеля для сигнальных клемм, одножильный проводник	1,5 мм^2 (14 AWG)
Максимальное поперечное сечение кабеля для сигнальных клемм, многожильный проводник	1,0 мм^2 (18 AWG)
Минимальное сечение кабеля к сигнальным клеммам	0,5 мм^2 (20 AWG)

Предохранители, не утвержденные по UL, и сечение проводников кабелей питания и двигателей (не относится к Северной Америке)

Стандартная мощность на валу P2	Макс. номинал предохранителя	Тип предохранителя	Макс. сечение проводника[1]
[кВт (л.с.)]	[A]		[мм^2]
3 x 380-500 В			
22 (30)	63	gG	35
30 (40)	80	gG	35
37 (50)	100	gG	50
45 (60)	125	gG	50
55 (75)	160	gG	50

[1] Экранированный кабель электродвигателя, неэкранированный кабель питания. AWG. См. раздел *Данные электрооборудования* на стр. 155.

Данные электрооборудования

Питание от сети (L1, L2, L3)

Напряжение питания	380-500 В ± 10 %
Частота сети	50/60 Гц
Максимальный временный разбаланс фаз	3 % от номинального значения
Ток утечки на землю	> 3,5 мА
Число включений, корпусы B и C	Макс. 1 раз/мин

Не производите включение и выключение насоса путём подачи и снятия напряжения питания CUE.

Подключение RS-485 GENIbus

Номер клеммы	68 (A), 69 (B), 61 GND (Y)

Цепи RS-485 функционально отделены от других центральных цепей и гальванически изолированы от напряжения питания (3CHH).

Цифровые входы

Номер клеммы	18, 19, 32, 33
Уровень напряжения	0-24 В пост. тока
Уровень напряжения, разомкнутый контакт	> 19 В пост. тока
Уровень напряжения, замкнутый контакт	< 14 В пост. тока
Максимальное напряжение на входе	28 В пост. тока
Входное сопротивление, R_i	Около 4 кОм

Все цифровые входы гальванически изолированы от напряжения питания (3CHH) и других клемм высокого напряжения.

Реле сигнализации

Реле 01, номер клеммы	1 (C), 2 (NO), 3 (NC)
Реле 02, номер клеммы	4 (C), 5 (NO), 6 (NC)
Максимальная нагрузка на клемму (AC-1)[1]	240 В перем. тока, 2 А
Максимальная нагрузка на клемму (AC-15)[1]	240 В перем. тока, 0,2 А
Максимальная нагрузка на клемму (DC-1)[1]	50 В пост. тока, 1 А
Максимальная нагрузка на клеммы	24 В пост.тока, 10 мА 24 В перем.тока, 20 мА

[1] IEC 60947, части 4 и 5.

C Общий контакт

NO Нормально разомкнутый

NC Нормально замкнутый

Контакты реле гальванически изолированы от других контуров усиленной изоляцией (ЗСНН).

Аналоговые входы

Аналоговый вход 1, номер клеммы	53
Сигнал напряжения	A53 = "U"[1)]
Диапазон напряжения	0-10 В
Входное сопротивление, R_i	Около 10 кОм
Максимальное напряжение	± 20 В
Сигнал тока	A53 = "I"[1]
Диапазон тока	0-20, 4-20 мА
Входное сопротивление, R_i	Около 200 Ом
Максимальный ток	30 мА
Максимальная погрешность, клеммы 53, 54	0,5 % от полной шкалы
Аналоговый вход 2, номер клеммы	54
Сигнал тока	A54 = "I"[1]
Диапазон тока	0-20, 4-20 мА
Входное сопротивление, R_i	Около 200 Ом
Максимальный ток	30 мА
Максимальная погрешность, клеммы 53, 54	0,5 % от полной шкалы

[1] Заводская настройка - сигнал напряжения "U".

Все аналоговые входы гальванически изолированы от сетевого напряжения (ЗСНН) и других клемм высокого напряжения.

Аналоговый выход

Аналоговый выход 1, номер клеммы	42
Диапазон тока	0 - 20 мА
Максимальная нагрузка относительно корпуса	500 Ом
Максимальная погрешность	0,8 % от полной шкалы

Аналоговый выход гальванически изолирован от сетевого напряжения (ЗСНН) и других клемм высокого напряжения.

Модуль расширения входов MCB 114

Аналоговый вход 3, номер клеммы	2
Диапазон тока	0/4-20 мА
Входное сопротивление	< 200 Ом
Аналоговые входы 4 и 5, номер клеммы	4, 5 и 7, 8
Тип сигнала, 2- или 3-проводной	Pt100/Pt1000

Прочие данные

Применение STO

Сигнал STO должен соответствовать БСНН (безопасное сверхнизкое напряжение) или ЗСНН.

Европейская директива	Директива по механическому оборудованию (2006/42/EC)	EN ISO 13849-1
		EN IEC 62061
		EN IEC 61800-5-2
	Директива по электромагнитной совместимости (2004/108/EC)	EN 50011
		EN 61000-6-3
		EN 61800-3
	Директива по низковольтному оборудованию (2006/95/EC)	EN 50178
		EN 61800-5-1
Стандарты безопасности	Безопасность машинного оборудования	EN ISO 13849-1, IEC 62061, IEC 60204-1
	Функциональная безопасность	IEC 61508-1-7, IEC 61800-5-2
Функция безопасности		IEC 61800-5-2 (безопасное отключение крутящего момента, STO) IEC 60204-1 (категория безопасного останова 0)
Показатели безопасности	**IOS 13849-1**	
	Категория	Кат. 3
	Диагностический охват	DC: 90 %, средний
	Среднее время наработки на опасный отказ	MTTFd: 14000 лет, высокий
	Уровень эффективности защиты	PL d
	IEC 61508 / IEC 62061	
	Уровень полноты безопасности	SIL 2, SIL CL2
	Вероятность опасного отказа в час	PFH: 1E-10/ч. Режим работы с высокой частотой запросов.
	Вероятность опасного отказа по запросу	PFD: 1E-10. Режим работы с низкой частотой запросов.
	Доля безопасных отказов	SFF: > 99 %
	Отказоустойчивость аппаратных средств	HFT: 0 (1001)
	Периодичность контрольных проверок T1	20 лет
	Заданная продолжительность работы TM	20 лет
Время реакции	Время отклика от входа до выхода	Максимум 20 мс

Электрическое соединение

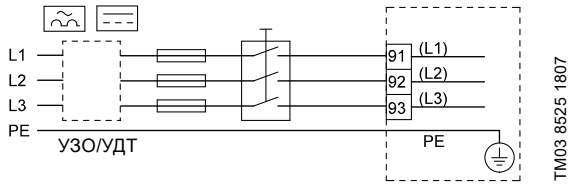


Рис. 152 Пример подключения CUE к трёхфазной сети с сетевым выключателем, плавкими предохранителями и дополнительной защитой

Электрическая защита

Защита от удара током при отсутствии непосредственного прикосновения

Ток утечки на землю превышает 3,5 мА, необходимо заземление с усилением защиты.

Провода защитного заземления должны обязательно иметь жёлто-зелёную (PE) или жёлто-зелёно-синюю окраску (PEN).

Инструкции в соответствии с EN IEC 61800-5-1:

- Устройство CUE должно быть смонтировано стационарно и неподвижно, а питание должно быть подключено постоянно.
- Защитное заземление должно выполняться с дублированием защитных проводов или с одиночным армированным защитным проводником с сечением не менее 10 мм^2. Дополнительную информацию см. в стандартах EN/IEC61800-5-1 и EN50178.

Защита от короткого замыкания, предохранители

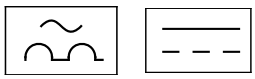
CUE и источник питания должны быть защищены от короткого замыкания.

Компания Grundfos требует, чтобы цепь питания CUE была защищена плавкими предохранителями, указанными в разделе *Сечение кабеля к сигнальным клеммам* на стр. 155, которые должны устанавливаться перед CUE.

Преобразователь частоты CUE обеспечивает полную защиту от короткого замыкания в случае возникновения такового в электродвигателе или на линии его питания.

Дополнительная защита

Если преобразователь частоты CUE подключён к электрооборудованию, в котором в качестве дополнительной защиты используется устройство защитного отключения (УЗО/УДТ), это устройство должно быть промаркировано следующим символом:



УЗО/УДТ

Автомат защитного отключения относится к типу B.

При выборе автоматического выключателя с функцией защиты при утечке на землю или устройства защитного отключения необходимо учитывать суммарную утечку тока всего электрооборудования в установке.

Ток утечки на землю в преобразователе частоты CUE в нормальном режиме работы см. в разделе *Данные электрооборудования* на стр. 155.

Во время пуска и при асимметрии в цепи электроснабжения ток утечки может быть выше обычного и может вызвать срабатывание УЗО/УДТ.

Защита электродвигателя

Внешняя защита электродвигателя не требуется. Преобразователь частоты CUE защищает электродвигатель от перегрузки по току и блокировки.

Защита от перегрузки по току

Преобразователь частоты CUE имеет внутреннюю защиту от перегрузки по току для защиты электродвигателя.

Защита от перенапряжения

Преобразователь частоты CUE защищён от переходных процессов в питающей сети в соответствии с EN 61800-3, второе издание.

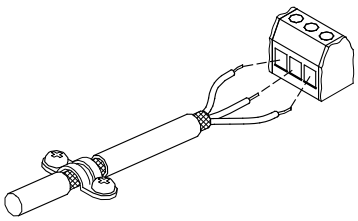
Правильный монтаж согласно требованиям электромагнитной совместимости

Кабель электродвигателя должен быть экранированным для соответствия системы требованиям ЭМС.

В данном разделе приведены рекомендации по правильным методам производства работ при установке CUE. Не отклоняйтесь от рекомендаций стандарта EN 61800-3, первое издание.

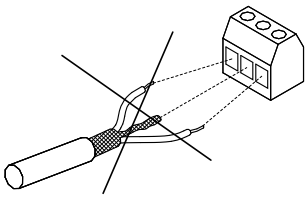
- В случае применения устройств без выходного фильтра, используйте только экранированные кабели двигателя и сигнальные кабели. Никаких специальных требований к кабелям питания нет, за исключением местных требований.
- По возможности, оставляйте экран как можно ближе к соединительным клеммам. См. рис. 152.
- Не скручивайте экран для подключения к клемме. См. рис. 154. Вместо этого используйте скобы для крепления кабеля или специальную кабельную муфту.
- Подключайте экран как силового кабеля питания электродвигателя, так и сигнальных кабелей. См. рис. 155. Если на контроллере отсутствует скоба, подключайте экран только к CUE. См. рис. 156.
- Избегайте применения неэкранированных кабелей (питания двигателя и сигнальных) с преобразователями частоты в шкафах электрооборудования.
- В случае применения устройства без выходного фильтра кабель двигателя должен быть как можно более коротким с целью уменьшения шумов и минимизации токов утечки.
- Винты соединения на массу должны всегда быть прочно затянуты, независимо от того, подключен кабель или нет.
- По возможности кабели питания, кабели электродвигателя и сигнальные кабели должны быть отделены друг от друга.

Другие методы монтажа могут привести к аналогичным результатом по ЭМС, если соблюдаются указанные рекомендации по правильным методам.



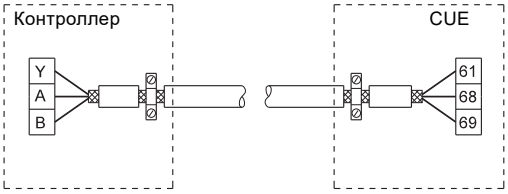
TM02 1325 0901

Рис. 153 Пример кабеля без изоляции с экраном



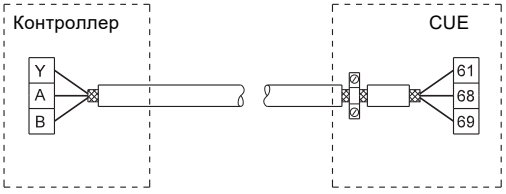
TM03 8812 2507

Рис. 154 Не скручивайте экран



TM03 8732 2407

Рис. 155 Пример подключения 3-проводного экранированного кабеля шины данных с подключением экрана с обеих сторон



TM03 8731 2407

Рис. 156 Пример подключения 3-проводного экранированного кабеля, подсоединённого к преобразователю частоты CUE (контроллер без кабельных зажимов)

Фильтры радиопомех

Для соответствия требованиям ЭМС преобразователь частоты CUE поставляется со следующими встроенными фильтрами радиопомех.

Напряжение [В]	Стандартная мощность на валу P2 [кВт (л.с.)]	Тип фильтра радиопомех
3 x 380-500	0,55 - 90	C1

Описание типа фильтра радиопомех

C1:	При подключении к низковольтной электросети общего пользования.

Тип фильтра радиопомех соответствует EN 61800-3.

Подключение питания CUE и электродвигателя

Проверьте соответствие параметров питающей сети данным, указанным на заводской табличке преобразователя частоты CUE.

Проверьте соответствие параметров выходного напряжения CUE, указанным на заводской табличке подключаемого к нему электродвигателя.

Кабель электродвигателя должен быть экранированным для соответствия системы требованиям ЭМС.

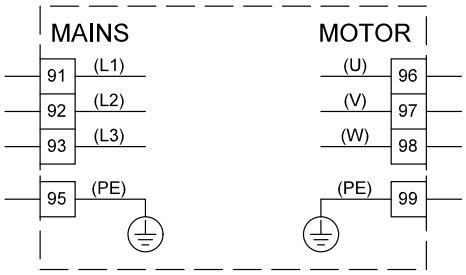
Допустимое рабочее напряжение и частота тока в сети указаны на заводской табличке CUE. Необходимо проверить соответствие электрических характеристик CUE параметрам источника питания.

Сетевой выключатель

Сетевой выключатель может быть установлен перед преобразователем частоты CUE в соответствии с местными нормами и правилами. См. рис. 152.

Схема электрических соединений

Концы проводов, выводимых в клеммную коробку, должны быть максимально короткими. Исключение составляет провод защитного заземления, длина которого должна выбираться такой, чтобы он оборвался последним, если кабель будет случайно вырван из резьбовой кабельной муфты.



TM03 8799 2507

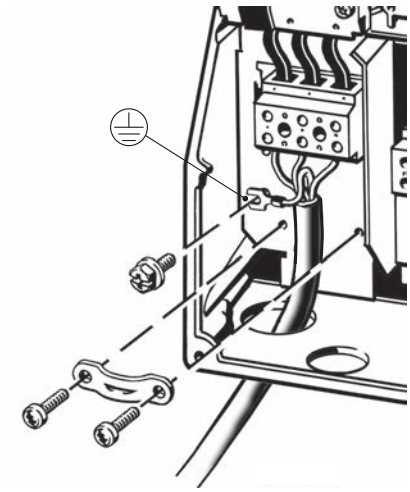
Рис. 157 Схема соединений, подключение к сети трёхфазного тока

Клемма		Функция
91	(L1)	Трёхфазное электропитание
92	(L2)	
93	(L3)	
95/99	(PE)	Соединение с заземлением
96	(U)	Подключение трёхфазного двигателя, 0-100 % сетевого напряжения
97	(V)	
98	(W)	

Подключение питания, корпус B2

Корпус	Момент затяжки кабельных зажимов, Н·м			
	Питающая сеть	Электро-двигатель	Заземление	Реле
B2	4,5	4,5	3	0,6

1. Подключите заземляющий провод к клемме 95 (PE). См. рис. 158.
2. Подключите провода питания к клеммам 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3).
3. Зафиксируйте кабель питания кабельным зажимом.

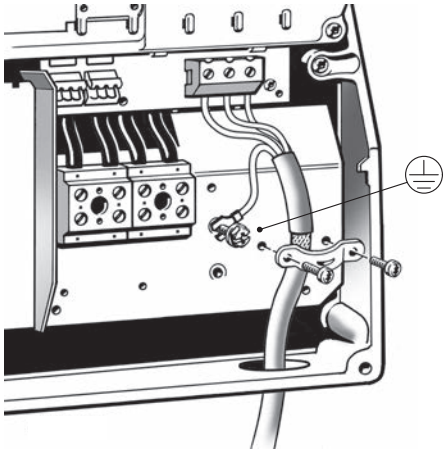


TM03 9019 2619

Рис. 158 Подключение питания, B2

Подключение электродвигателя, корпус B2

1. Подключите заземляющий провод к клемме 99 (PE). См. рис. 159.
2. Подключите провода питания электродвигателя к клеммам 96 (U), 97 (V), 98 (W).
3. Зафиксируйте экран кабеля с помощью скобы для крепления кабеля.



TM03 9020 2619

Рис. 159 Подключение электродвигателя, B2

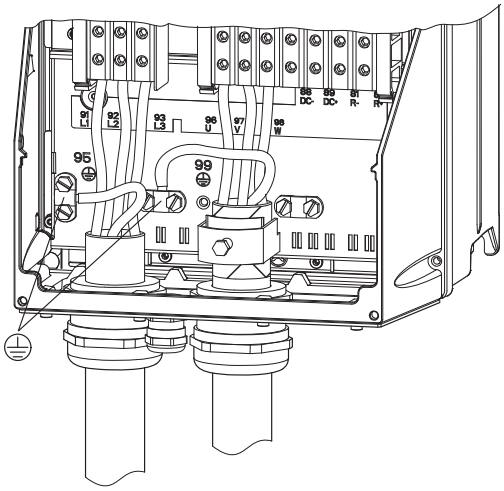
Подключение питания, корпус C1

Корпус	Момент затяжки кабельных зажимов, Н·м			
	Питающая сеть	Электро-двигатель	Заземление	Реле
C1	10	10	3	0,6

1. Подключите заземляющий провод к клемме 95 (PE). См. рис. 160.
2. Подключите провода питания к клеммам 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3).

Подключение электродвигателя, корпус C1

1. Подключите заземляющий провод к клемме 99 (PE). См. рис. 160.
2. Подключите провода питания электродвигателя к клеммам 96 (U), 97 (V), 98 (W).
3. Зафиксируйте экран кабеля с помощью скобы для крепления кабеля.



TM03 9016 5119

Рис. 160 Подключение питания и электродвигателя, C1

Функция STO (опция)

Для активации встроенной функции безопасного отключения крутящего момента (STO) необходимо выполнить следующие действия:

1. Перемычку между клеммами 37 и 12 или 13 следует удалить. Разрезать или разорвать перемычку недостаточно. Удалите ее полностью, чтобы исключить короткое замыкание.

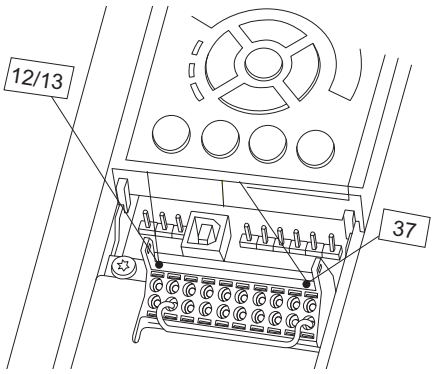


Рис. 161 Снятие перемычки

2. Подключите внешнее реле контроля безопасности (NO контакт) к клемме 37 (STO) и к клемме 12 или 13, 24 В пост. тока.

Выбирайте и применяйте компоненты в системе обеспечения безопасности надлежащим образом для достижения необходимого уровня эксплуатационной безопасности. Прежде чем интегрировать и использовать функцию STO в установке, выполните тщательный анализ рисков, чтобы определить, является ли уровень функциональных возможностей и безопасности STO достаточным и отвечающим требованиям.

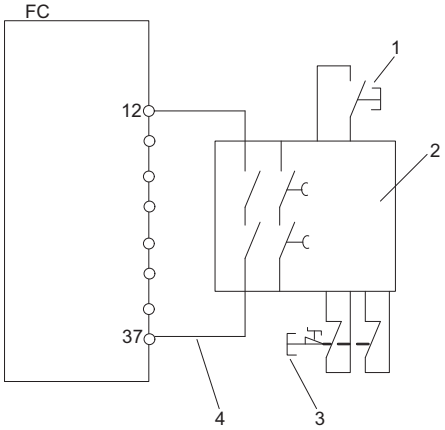


Рис. 162 Схема подключения STO

Поз.	Описание
1	Кнопка сброса
2	Реле контроля безопасности (категория 3, PL d или SIL2)
3	Кнопка аварийного останова
4	Кабель с защитой от короткого замыкания, если изделие установлено не внутри шкафа IP54.

Перезапуск после активации STO

По умолчанию функция STO настроена на режим предотвращения случайного перезапуска. Чтобы отменить функцию STO и возобновить нормальную работу с помощью ручного сброса, выполните следующее:

- Подключите 24 В пост. тока к клемме 37.
- Подайте сигнал сброса через шину связи, цифровой вход/выход или кнопку сброса.
- Функцию STO можно настроить на автоматический перезапуск, изменив значение 5-19 клеммы 37 "Безопасный останов" со значения по умолчанию 1. "Аварийный сигнал безопасного останова" на значение 3, "Предупреждение о безопасном останове".

Автоматический перезапуск означает, что функция STO завершается, и возобновляется нормальная работа сразу после того, как 24 В пост. тока подаётся на клемму 37. Сигнал сброса не требуется.

Настройки перезапуска

- Снимите напряжение 24 В пост. тока с клеммы 37 во время работы электродвигателя, не отключая сетевое питание.
- Убедитесь, что электродвигатель вращается по инерции или остановился, и что аварийный сигнал "Безопасный останов" отображается на локальной панели управления, если она установлена.
- Снова подключите 24 В пост. тока к клемме 37.
- Убедитесь, что электродвигатель продолжает вращаться по инерции или остановлен.
- Подайте сигнал сброса через шину связи, цифровой вход/выход или кнопку сброса.
- Убедитесь, что электродвигатель снова работает.

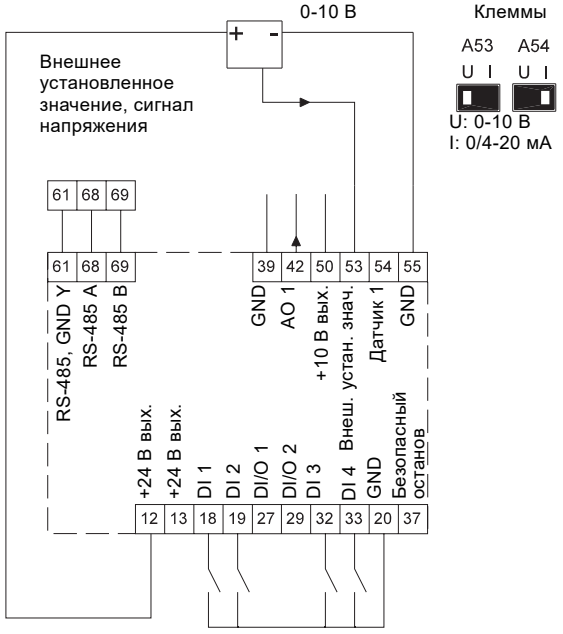
Подключение сигнальных клемм

Для выполнения требований по технике безопасности сигнальные кабели должны быть надежно изолированы от других групп на всем своем протяжении с помощью усиленной изоляции.

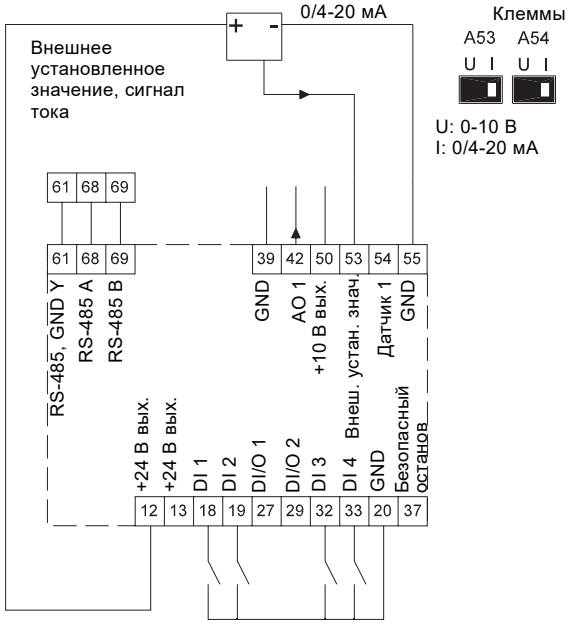
Подключайте сигнальные кабели в соответствии с рекомендациями по правильным методам установки с ЭМС. См. раздел *Перезапуск после активации STO* на стр. 160.

- Используйте экранированные сигнальные кабели с сечением проводников не менее 0,5 мм^2 и не более 1,5 мм^2.
- В новых системах для подключения шины данных используйте 3-проводной экранированный кабель.

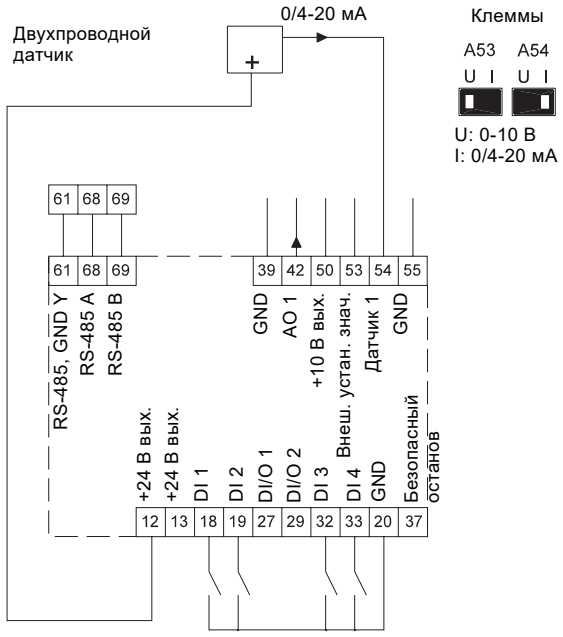
Схема электрических соединений, сигнальные клеммы



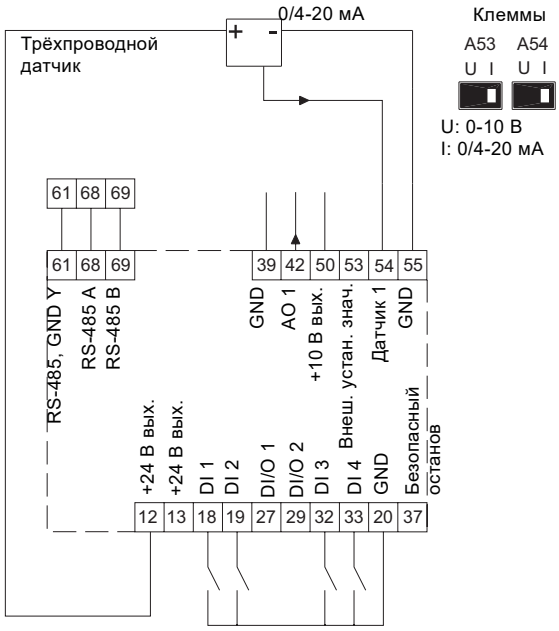
TM05 1506 1219



TM05 1507 1219



TM05 1508 1219



TM07 5269 3619

Стандартные соединения насоса TPE Серия 1000:

- DI1, подключённый к проводу заземления.

Стандартные соединения насоса TPE Серия 2000:

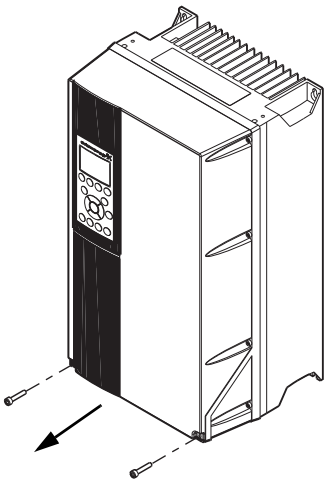
- DI1, подключённый к проводу заземления.
- Трёхпроводной датчик подключён к клеммам 12, 54 и 55.

Клемма	Тип	Функция	Клемма	Тип	Функция
12	+24 В вых.	Питание к датчику	39	GND	Общий контакт для аналогового выхода
13	+24 В вых.	Дополнительное питание	42	AO 1	Аналоговый выход, 0-20 мА
18	DI 1	Цифровой вход, программируемый	50	+10 В вых.	Питание к потенциометру
19	DI 2	Цифровой вход, программируемый	53	AI 1	Внешнее установленное значение, 0-10 В, 0/4-20 мА
20	GND	Общий контакт для цифровых входов	54	AI 2	Вход датчика, датчик 1, 0/4-20 мА
27	DI/O 1	Цифровой вход/выход, программируемый	55	GND	Общий контакт для аналоговых входов
29	DI/O 2	Цифровой вход/выход, программируемый	61	RS-485, GND Y	GENIbus, общий контакт
32	DI 3	Цифровой вход, программируемый	68	RS-485 A	GENIbus, сигнал A (+)
33	DI 4	Цифровой вход, программируемый	69	RS-485 B	GENIbus, сигнал B (-)
37	Безопасный останов	Безопасный останов (STO)			

Экран кабеля интерфейса RS-485 должен быть подключён специальной скобой.

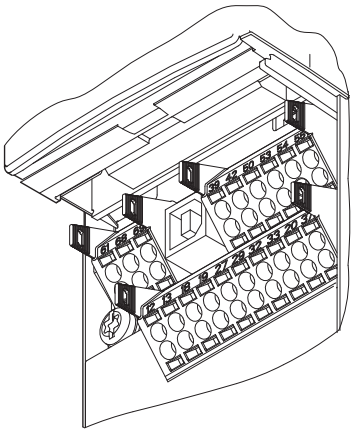
Доступ к сигнальным клеммам

Все сигнальные клеммы находятся за крышкой клеммника на передней панели преобразователя частоты CUE. Снимите крышку клеммника, как показано на рис. 163.



TM03 9004 1219

Рис. 163 Доступ к сигнальным клеммам, B2 и C1

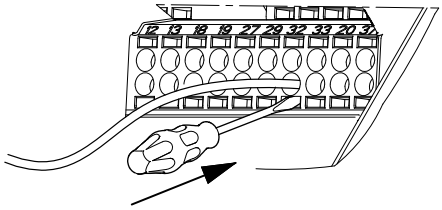


TM03 9025 2807

Рис. 164 Сигнальные клеммы, все корпусы

Подключение провода

1. Удалите изоляцию на 9 - 10 мм.
2. Вставьте отвёртку с наконечником размером не более 0,4 x 2,5 мм в квадратное отверстие.
3. Вставьте провод в соответствующее круглое отверстие. Выньте отвёртку. Теперь провод будет зафиксирован в клемме.



TM03 9026 2807

Рис. 165 Установка провода в сигнальную клемму

Настройка аналоговых входов, клеммы 53 и 54

Переключатели A53 и A54 расположены за панелью управления и предназначены для установки типа сигнала на двух аналоговых входах.

Заводская настройка входов установлена на сигнал напряжения "U" и "U".

Заводская настройка входов насоса TPE Серия 2000 установлена на сигнал напряжения "U" и "I".

Если датчик 0/4-20 мА подключён к клемме 54, вход должен быть установлен на токовый сигнал "I".

Перед изменением положения переключателя A54 выключите питание.

Снимите панель управления для установки переключателя. См. рис. 166.

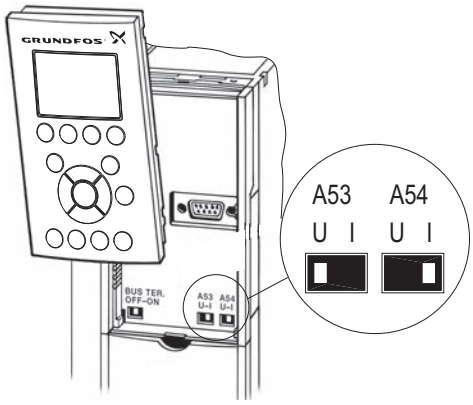


Рис. 166 Установка переключателя A54 на токовый сигнал "I"

Подключение по шине GENIbus через порт RS-485

Один или несколько преобразователей частоты CUE могут быть подключены к блоку управления с помощью шины GENIbus.

Общий провод (GND) линии интерфейса RS-485 (Y) должен быть подключен к клемме 61.

Если к сети GENIbus подключено более одного преобразователя частоты CUE, переключатель оконечной нагрузки на последнем преобразователе частоты CUE в сети должен быть установлен в положение "ВКЛ." (оконечная нагрузка линии RS-485).

При заводской настройке переключатель оконечной нагрузки установлен в положение "ВЫКЛ." (не оконечная нагрузка).

Снимите панель управления для установки переключателя. См. рис. 167.

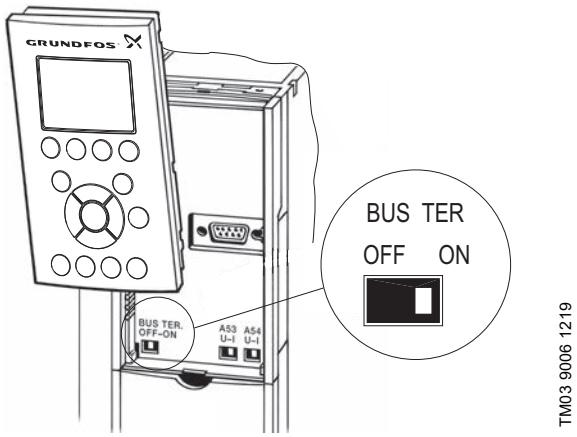


Рис. 167 Установка переключателя оконечной нагрузки в положение "ВКЛ."

Подключение реле сигнализации

Для выполнения требований по технике безопасности сигнальные кабели должны быть надежно изолированы от других групп на всем своем протяжении с помощью усиленной изоляции.

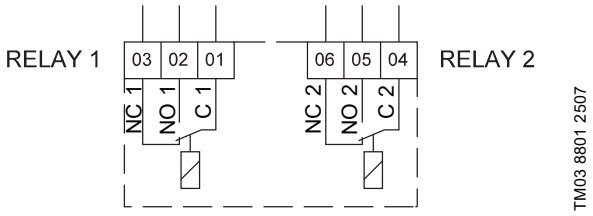


Рис. 168 Клеммы для реле сигнализации в нормальном состоянии (не активированном)

Клемма		Функция
C 1	C 2	Общий контакт
NO 1	NO 2	Нормально разомкнутый контакт
NC 1	NC 2	Нормально замкнутый контакт

Доступ к реле сигнализации

Выходы реле расположены в соответствии с рис. 169 и 170.

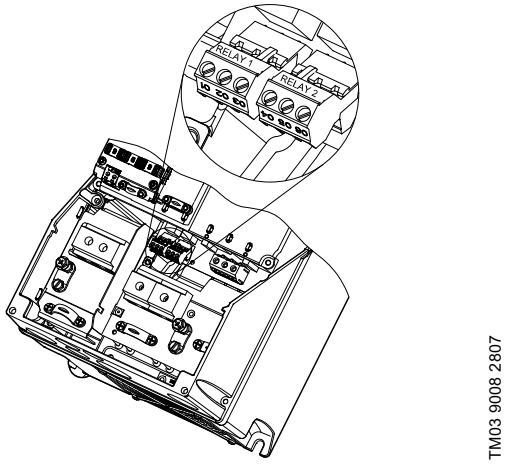


Рис. 169 Клеммы для подключения релейных выходов, B2

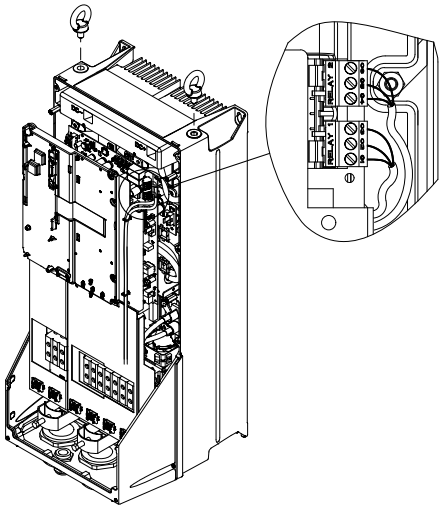


Рис. 170 Клеммы для подключения реле, C1

Подключение модуля MCB 114

MCB 114 - это дополнительный модуль, предназначенный для увеличения количества аналоговых входов преобразователя частоты CUE.

Конфигурация модуля MCB 114

Модуль MCB 114 имеет три аналоговых входа для следующих датчиков:

- Один дополнительный датчик 0/4-20 мА.
- Два датчика температуры Pt100/Pt1000 для измерения температуры подшипников электродвигателя или другой контролируемой температуры, например, температуры жидкости.

Если установлен модуль MCB 114, преобразователь частоты CUE автоматически обнаруживает подключённый датчик Pt100 или Pt1000.

Схема электрических соединений, MCB 114

При использовании Pt100 с 3-проводным кабелем сопротивление кабеля не должно превышать 30 Ом.

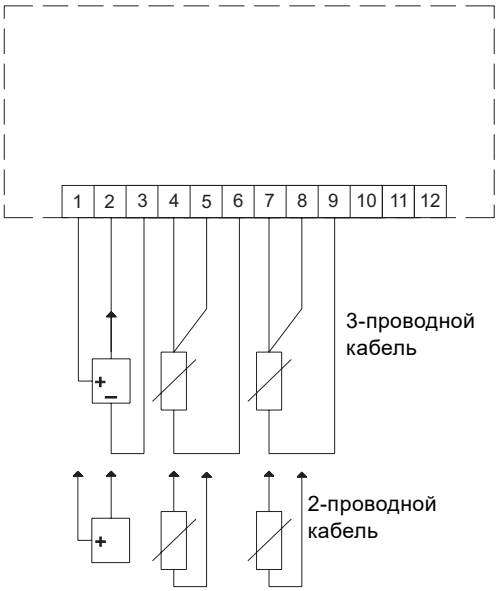


Рис. 171 Схема электрических соединений, MCB 114

Клемма	Тип	Функция
1 (VDO)	+24 В вых.	Питание к датчику
2 (I IN)	AI 3	Датчик 2, 0/4-20 мА
3 (GND)	GND	Общий контакт для аналогового входа
4 (TEMP) 5 (WIRE)	AI 4	Датчик температуры 1, Pt100/Pt1000
6 (GND)	GND	Общий контакт для датчика температуры 1
7 (TEMP) 8 (WIRE)	AI 5	Датчик температуры 2, Pt100/Pt1000
9 (GND)	GND	Общий контакт для датчика температуры 2

Клеммы 10, 11 и 12 не используются.

Установка модуля MCB 114 в преобразователе частоты CUE

Корпусы B2, C1

1. Отключите питание преобразователя частоты CUE. См. раздел *Подключение питания CUE и электродвигателя* на стр. *158.*
2. Снимите панель управления и каретку с преобразователя частоты CUE. См. рис. 172.
3. Установите модуль MCB 114 в разъём B.
4. Подключите сигнальные кабели и закрепите их с помощью прилагаемых кабельных стяжек. См. рис. 172.
5. Установите каретку и панель управления.
6. Подключите питание к CUE.

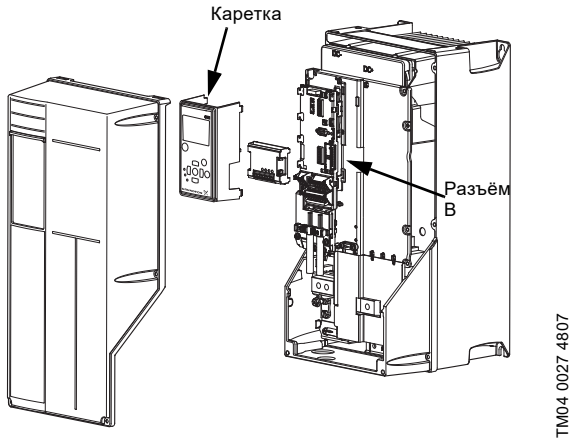


Рис. 172 Корпусы B2, C1

23. ЭМС (электромагнитная совместимость)

Электромагнитная совместимость и правильный монтаж

Общие сведения

Растущее количество применяемых электрических / электронных устройств управления и электронного оборудования, включая ПЛК и компьютеры во всех областях бизнеса, требует соответствия этих изделий действующим стандартам электромагнитной совместимости. Необходимо убедиться в правильности монтажа.

Настоящий раздел посвящён этой проблеме.

Что такое электромагнитная совместимость?

Электромагнитная совместимость - это способность электрического или электронного устройства функционировать в данной электромагнитной среде, не мешая окружающим устройствам, и без помех со стороны окружающих устройств. Электромагнитная совместимость обычно разделяется на помехоэмиссию и помехоустойчивость.

Помехоэмиссия

Помехоэмиссия определяется как электромагнитный шум, излучаемый устройством во время работы, который может снизить функциональность других устройств или нарушить радиочастотные коммуникации, включая радио / телевидение.

Помехоустойчивость

Помехоустойчтвость относится к способности устройства функционировать, независимо от наличия электрического или электромагнитного шума, например, шума искрения от контакторов или высокочастотных полей от различных передатчиков, мобильных телефонов и пр.

E-насосы и электромагнитная совместимость

Все E-насосы Grundfos имеют маркировку, означающую, что изделие разработано в соответствии с требованиями EMC, установленными EU (Европейский союз) и законодательством Австралии / Новой Зеландии.

EMC и маркировка CE

Все E-насосы соответствуют требованиям Директивы об электромагнитной совместимости 2004/108/EC и прошли испытания в соответствии со стандартом EN 61800-3. Все насосы снабжены фильтрами радиочастотных помех и варисторами на входе питания для защиты электроники от всплесков напряжения и шума, присутствующего в сети питания (помехоустойчивость). В то же время фильтр ограничит количество электрического шума, который излучает E-насос в сеть питания (помехоэмиссия). Все остальные входы электронного устройства также будут защищены от всплесков и шума, который может повредить или нарушить работу устройства.

Кроме того, механическая и электронная часть разработаны так, чтобы устройство работало существенно ниже определенного уровня излучаемых электромагнитных помех.

Пределы, в которых испытаны E-насосы, перечислены в стандарте EN 61800-3.

Где устанавливать E-насосы?

Все E-насосы с двигателями MGE можно использовать в жилых зонах (первый класс окружающей среды) и в промышленных зонах (второй класс окружающей среды) с определенными ограничениями.

Что означает первый и второй класс окружающей среды?

К первому классу окружающей среды (жилая зона) относятся объекты, напрямую подключённые к сети питания низкого напряжения, которая предназначена для питания жилых домов.

Ко второму классу (промышленные зоны) относятся объекты, которые не подключены к сети питания низкого напряжения, предназначенной для питания жилых домов.

Уровень электромагнитных помех может быть намного выше, чем в первом классе.

EMC и маркировка C

Все E-насосы с нанесенным логотипом C-маркировки соответствуют требованиям электромагнитной совместимости, принятым в Австралии и Новой Зеландии.

Сертификация C-маркировки основана на стандартах EN, поэтому устройства проходят испытания в соответствии с Европейским стандартом EN 61800-3.

C-маркировка наносится только на E-насосы с двигателями MGE.

C-маркировка относится только к помехоэмиссии.

Электромагнитная совместимость и правильный монтаж

Наличие маркировки CE и C подтверждает, что E-насосы соответствуют и прошли испытания на соответствие требованиям электромагнитной совместимости. Однако это не означает, что E-насосы устойчивы ко всем шумам, которым они подвергаются на практике. В некоторых установках влияние может превышать уровень, в соответствии с которым изделие выполнено и испытано.

Кроме того, беспроблемная работа в зашумленной среде предполагает, что установка E-насоса сделана правильно.

Далее вы найдете описание правильной установки E-насоса.

Подключение электропитания

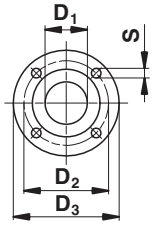
Практика показывает, что внутри клеммных коробок часто делают большие кабельные петли для обеспечения "запаса". Это безусловно будет полезным. Однако в отношении электромагнитной совместмости это неудачное решение, т.к. эти кабельные петли работают как антенны внутри клеммной коробки.

Чтобы избежать проблем с электромагнитной совместимостью, кабель питания и его проводники в клеммной коробке E-насоса должны быть как можно более короткими. При необходимости сердцевину кабеля можно вывести за пределы E-насоса.

24. Фланцы насосов TP

Размеры фланцев

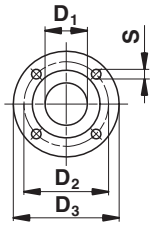
Фланцы PN 6 и PN 10



TM02 7720 3803

	EN 1092-2 PN 6 (0,6 МПа)						EN 1092-2 PN 10 (1,0 МПа)									
	Номинальный диаметр (DN)						Номинальный диаметр (DN)									
	32	**40**	**50**	**65**	**80**	**100**	**32**	**40**	**50**	**65**	**80**	**100**	**125**	**150**	**200**	**250**
D_1	32	40	50	65	80	100	32	40	50	65	80	100	125	150	200	250
D_2	90	100	110	130	150	170	100	110	125	145	160	180	210	240	295	350
D_3	120	130	140	160	190	210	140	150	165	185	200	220	250	285	340	395
S	4 x 14	4 x 14	4 x 14	4 x 14	4 x 19	4 x 19	4 x 19	4 x 19	4 x 19	4 x 19	8 x 19	8 x 19	8 x 19	8 x 23	8 x 23	12 x 23

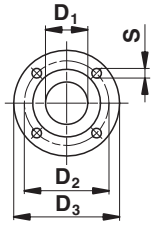
Фланцы PN 16 и PN 25



TM02 7720 3803

	EN 1092-2 PN 16 (1,6 МПа)									EN 1092-2 PN 25 (2,5 МПа)						
	Номинальный диаметр (DN)									Номинальный диаметр (DN)						
	32	**40**	**50**	**65**	**80**	**100**	**125**	**150**	**200**	**100**	**125**	**150**	**200**	**250**	**300**	**350**
D_1	32	40	50	65	80	100	125	150	200	100	125	150	200	250	300	350
D_2	100	110	125	145	160	180	210	240	295	190	220	250	310	370	430	490
D_3	140	150	165	185	200	220	250	285	340	235	270	300	360	425	485	555
S	4 x 19	4 x 19	4 x 19	4 x 19	8 x 19	8 x 19	8 x 19	8 x 23	12 x 23	8 x 23	8 x 28	8 x 28	12 x 28	12 x 31	16 x 31	16 x 34

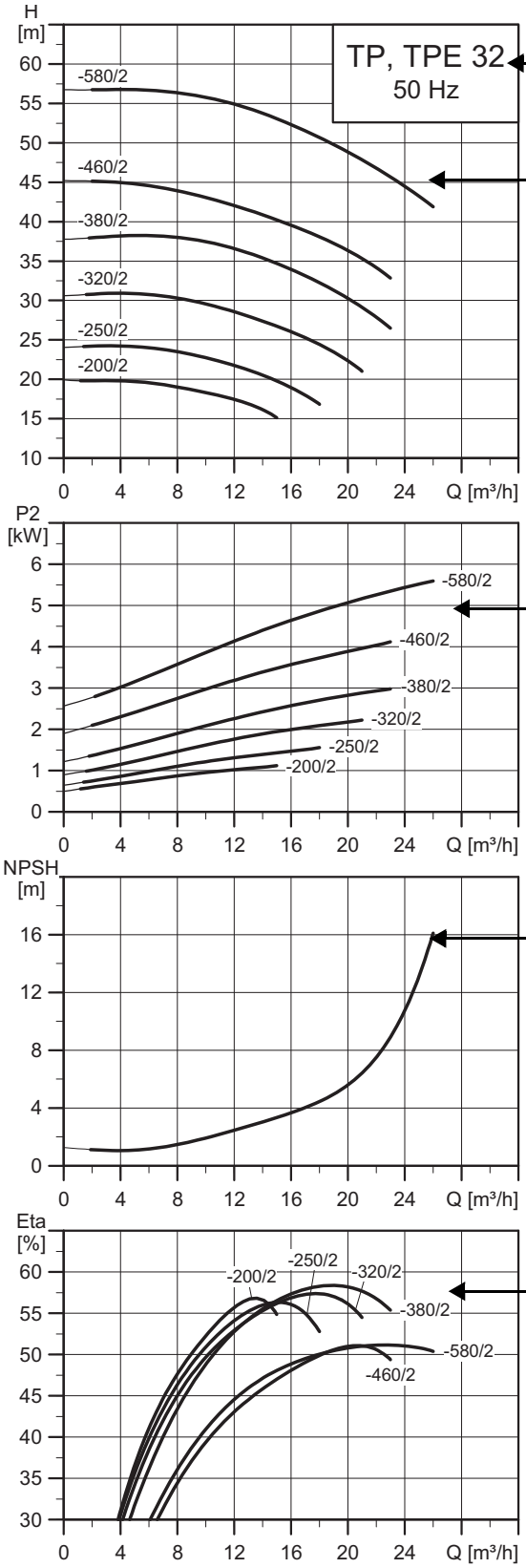
Фланцы PN 40



TM02 7720 3803

	EN/DIN 2635 PN 40 (4,0 МПа)	
	Номинальный диаметр (DN)	
	400	**500**
D_1	400	500
D_2	585	670
D_3	660	755
S	16 x 39	20 x 42

25. Инструкции по расшифровке графиков рабочих характеристик



Тип и частота насоса.

Кривая QH для отдельного одинарного насоса. Графики, указанные выделенными линиями, соответствуют рекомендуемой области производительности.

Кривая мощности обозначает потребляемую мощность насоса [P2].

Кривая NPSH (3 %) демонстрирует максимальную высоту столба жидкости на всасывании насоса, NPSH, требуемую для гарантии того, что напор насоса не уменьшается более чем на 3 %. Давление, доступное в системе должно соответствовать кривой NPSH (3 %).

Кривая характеристики Eta показывает КПД насоса.

TM02 5017 2115

Условия снятия рабочих характеристик

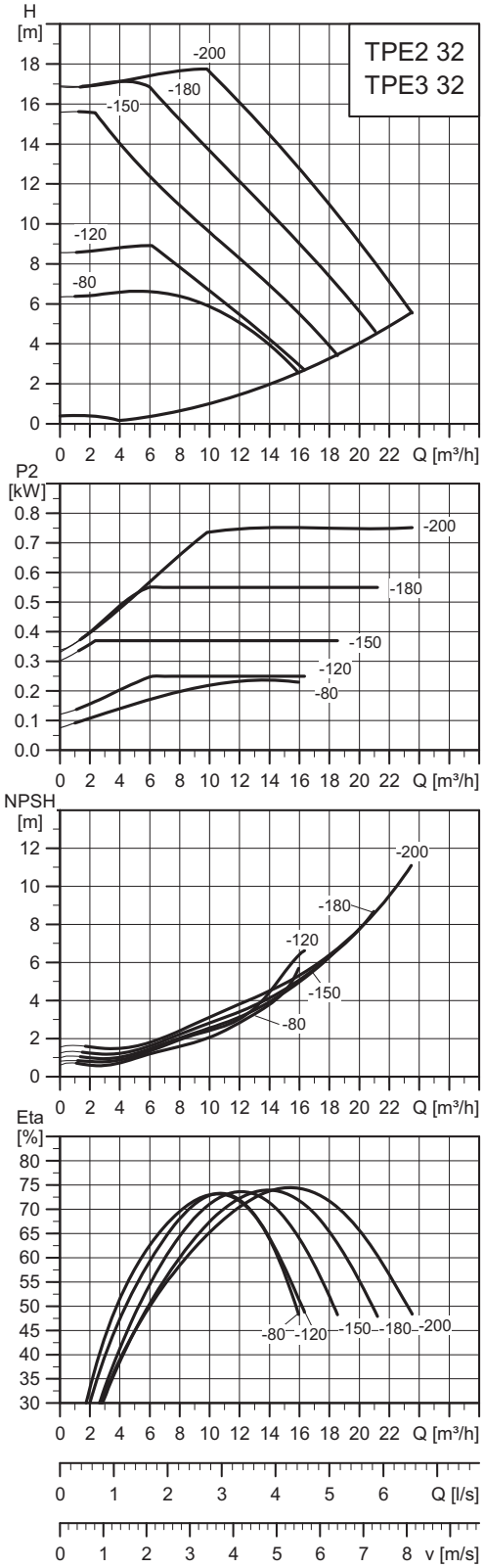
Приведенные ниже положения применимы к кривым, показанным на следующих страницах:

- Допуски в соответствии с ISO 9906:2012, класс 3B.
- Характеристики относятся к производительности **одинарных трёхфазных насосов**. Для других вариантов насосов см. индивидуальные характеристики в Grundfos Product Center. См. стр. 279. У насосов других исполнений производительность может отличаться по следующим причинам:
  - Возможны потери из-за клапана сдвоенного насоса.
  - Однофазные двигатели работают с пониженной частотой вращения.
    Примечание: Компания Grundfos не рекомендует непрерывную параллельную работу сдвоенных насосов (за исключением TPE2 D, TPE3 D) из-за повышенного расхода насоса. Слишком высокий расход может привести к сильному шуму во время работы, повышенному износу рабочего колеса из-за кавитации и пр.
- Кривые рабочих характеристик QH отдельных насосов показаны на расчётной частоте вращения стандартного трёхфазного двигателя. Уточненные данные для частоты вращения отдельных двигателей без ЧП указаны в разделе "Данные электрооборудования". Дополнительная информация показана в таблицах технических характеристик на следующих страницах. Производительность однофазного двигателя незначительно снижена. Точные характеристики показаны в программе Grundfos Product Center. См. стр. 279.
- Кривые насосов TPE Серия 1000 и TPE Серия 2000 показаны только как номинальные (100 % характеристики). Точные характеристики показаны в программе Grundfos Product Center. См. стр. 279.
- Применявшаяся при снятии характеристик перекачиваемая жидкость: вода без содержания воздуха при температуре +20 °C.
- Кривые соответствуют кинематической вязкости υ = 1 мм^2/s (1 сСт).
- Из-за опасности перегрева насос не должен работать непрерывно ниже минимального расхода, указанного жирными кривыми.
- Если плотность и/или вязкость перекачиваемой жидкости выше, чем характеристики воды, может понадобиться применение двигателя с более высокой производительностью.

26. Диаграммы рабочих характеристик и технические данные

TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D, PN 6, 10, 16

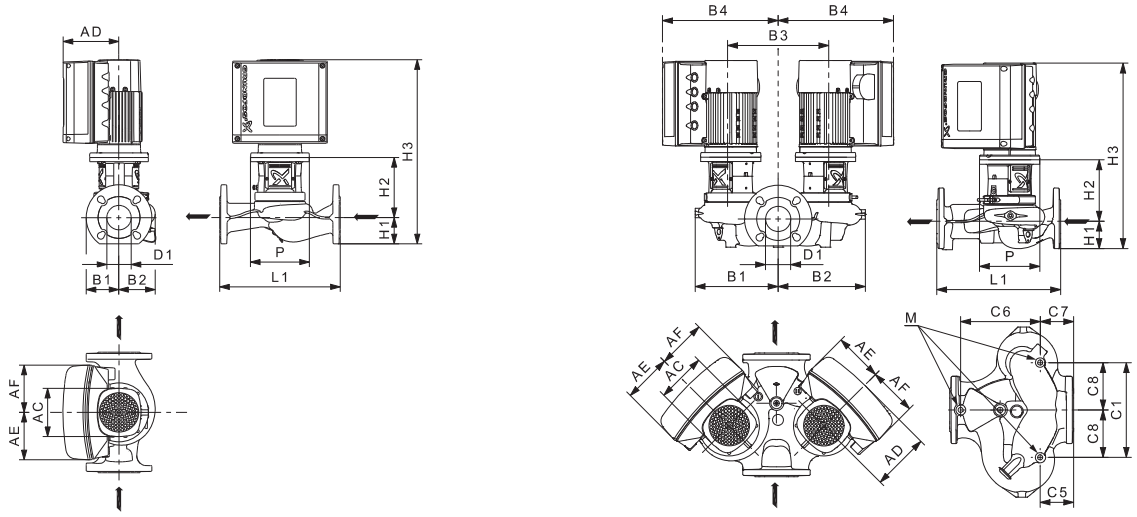
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32



TM05 8191 2115

TM05 8171 2115

Примечание: Пунктирные линии кривых QH относятся к насосам TPE2 D, TPE3 D, работающим параллельно.



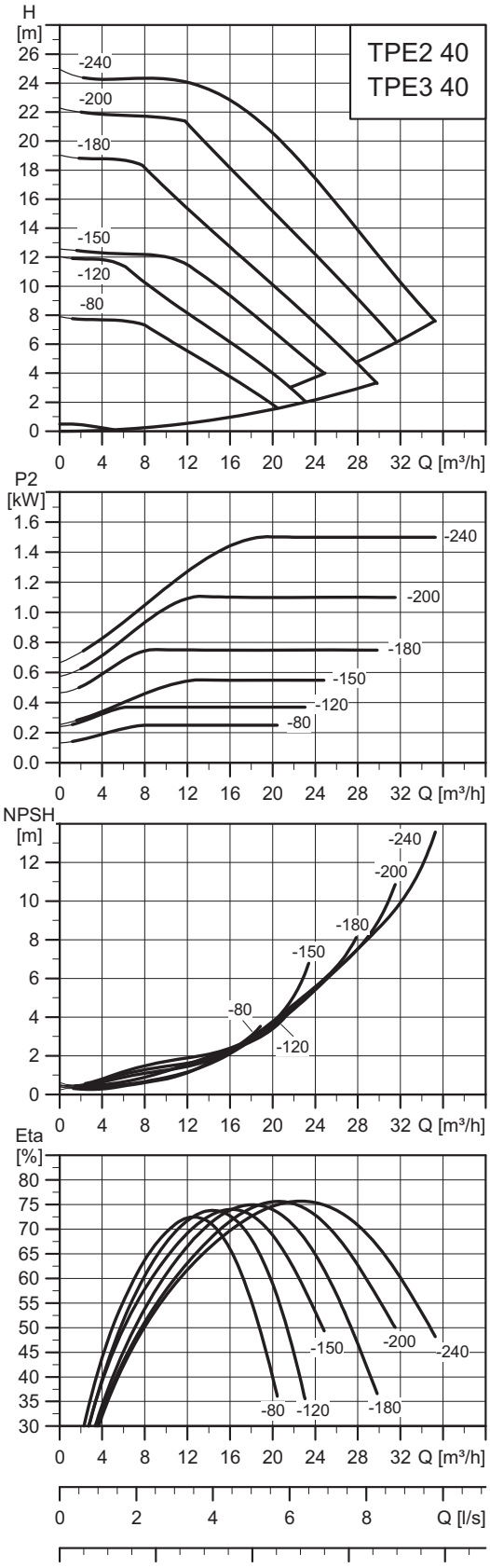
TM05 8182 4514 - TM05 8183 4514

Технические данные

TPE2, TPE3 32			-80	-120	-150	-180	-200
TPE2, TPE3			●	●	●	●	●
TPE2 D, TPE3 D			●	●	●	●	●
P2	1~/3~	кВт	0,25	0,25	0,37	0,55	0,75
PN			PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16
$T_{мин}$;$T_{макс}$		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	32	32	32	32	32
AC	1~/3~	[мм]	122/122	122/122	122/122	122/122	122/122
AD	1~/3~	[мм]	158/158	158/158	158/158	158/158	158/158
AE	1~/3~	[мм]	106/134	106/134	106/134	106/134	106/134
AF	1~/3~	[мм]	106/134	106/134	106/134	106/134	106/134
P		[мм]	165	165	165	165	165
B1★		[мм]	73/210	73/210	73/210	73/210	73/210
B2★		[мм]	73/209	73/209	73/209	73/209	73/209
B3		[мм]	260	260	260	260	260
B4★	1~	[мм]	-/317	-/317	-/317	-/317	-/317
	3~	[мм]	-/337	-/337	-/337	-/337	-/337
C1★		[мм]	-/263	-/263	-/263	-/263	-/263
C5★		[мм]	-/50	-/50	-/50	-/50	-/50
C6★		[мм]	-/97	-/97	-/97	-/97	-/97
C7★		[мм]	-/90	-/90	-/90	-/90	-/90
C8★		[мм]	-/130	-/130	-/130	-/130	-/130
L1		[мм]	220	220	220	220	220
H1★		[мм]	65/68	65/68	65/68	65/68	65/68
H2		[мм]	159	159	159	159	159
H3★	1~	[мм]	439/442	439/442	439/442	439/442	439/442
	3~	[мм]	479/482	479/482	479/482	479/482	479/482
M			M12	M12	M12	M12	M12

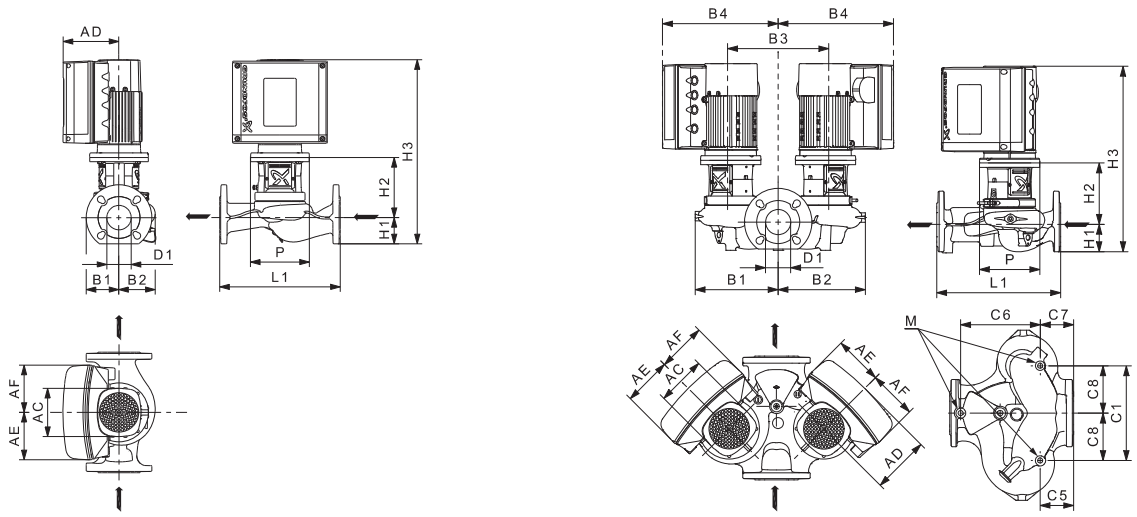
★ Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40



TM05 8192 2115

Примечание: Пунктирные линии кривых QH относятся к насосам TPE2 D, TPE3 D, работающим параллельно.



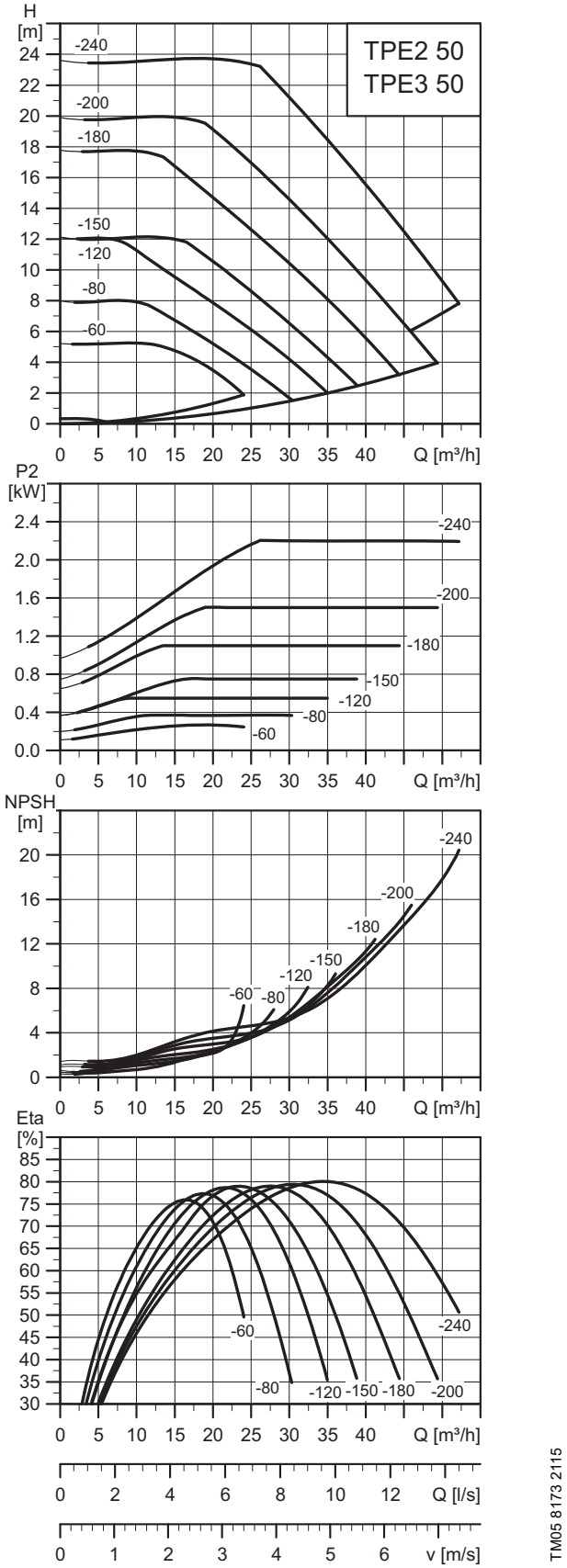
TM05 8182 4514 - TM05 8183 4514

Технические данные

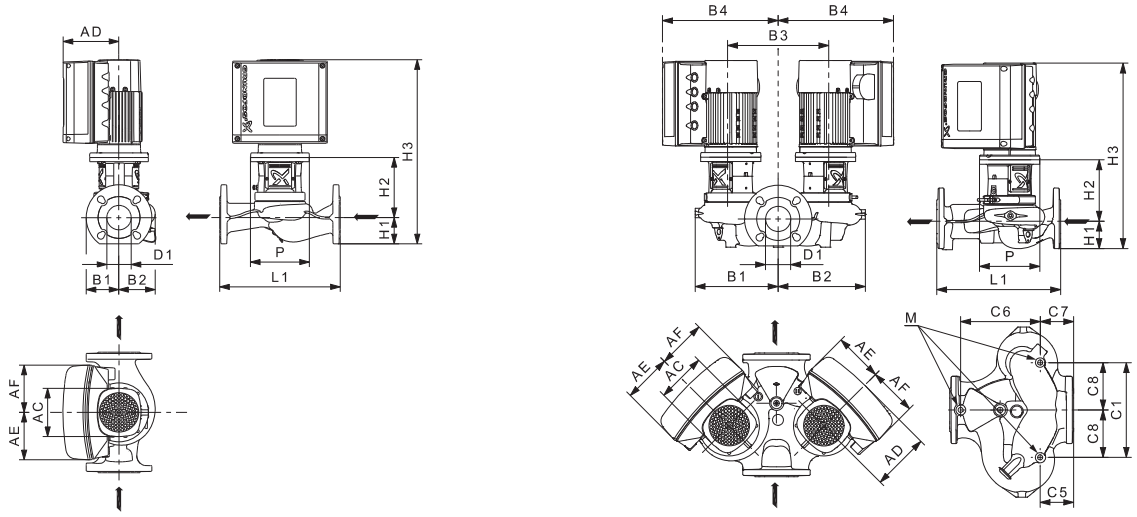
TPE2, TPE3 40			-80	-120	-150	-180	-200	-240
TPE2, TPE3			●	●	●	●	●	●
TPE2 D, TPE3 D			●	●	●	●	●	●
P2	1~/3~	кВт	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5
PN			PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16
$T_{мин}$;$T_{макс}$		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	40	40	40	40	40	40
AC	1~/3~	[мм]	122/122	122/122	122/122	122/122	122/122	122/122
AD	1~/3~	[мм]	158/158	158/158	158/158	158/158	158/158	158/158
AE	1~/3~	[мм]	106/134	106/134	106/134	106/134	106/134	106/134
AF	1~/3~	[мм]	106/134	106/134	106/134	106/134	106/134	106/134
P		[мм]	165	165	165	165	165	165
B1★		[мм]	72/218	72/218	72/218	72/218	72/218	72/218
B2★		[мм]	82/220	82/220	82/220	82/220	82/220	82/220
B3		[мм]	260	260	260	260	260	260
B4★	1~	[мм]	-/317	-/317	-/317	-/317	-/317	-/317
	3~	[мм]	-/337	-/337	-/337	-/337	-/337	-/337
C1★		[мм]	-/260	-/260	-/260	-/260	-/260	-/260
C5★		[мм]	-/75	-/75	-/75	-/75	-/75	-/75
C6★		[мм]	-/58	-/58	-/58	-/58	-/58	-/58
C7★		[мм]	-/155	-/155	-/155	-/155	-/155	-/155
C8★		[мм]	-/130	-/130	-/130	-/130	-/130	-/130
L1		[мм]	250	250	250	250	250	250
H1★		[мм]	65/69	65/69	65/69	65/69	65/69	65/69
H2		[мм]	162	162	162	162	162	162
H3★	1~	[мм]	442/446	442/446	442/446	442/446	442/446	462/466
	3~	[мм]	482/486	482/486	482/486	482/486	482/486	502/506
M			M12	M12	M12	M12	M12	M12

★ Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50



Примечание: Пунктирные линии кривых QH относятся к насосам TPE2 D, TPE3 D, работающим параллельно.



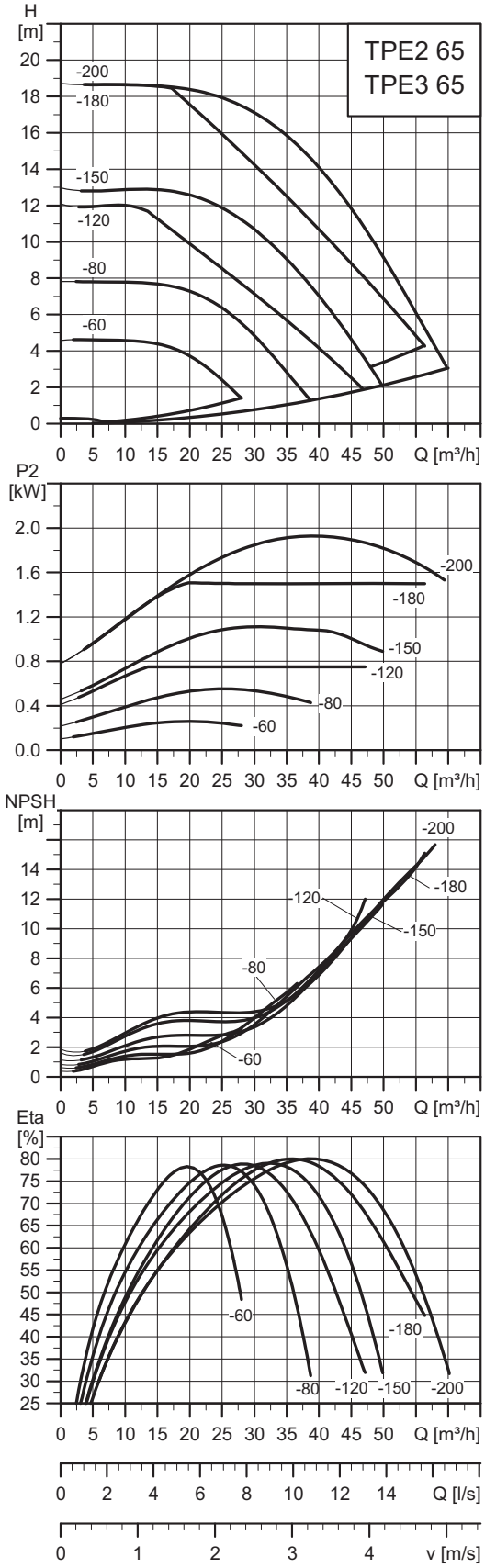
TM05 8182 4514 - TM05 8183 4514

Технические данные

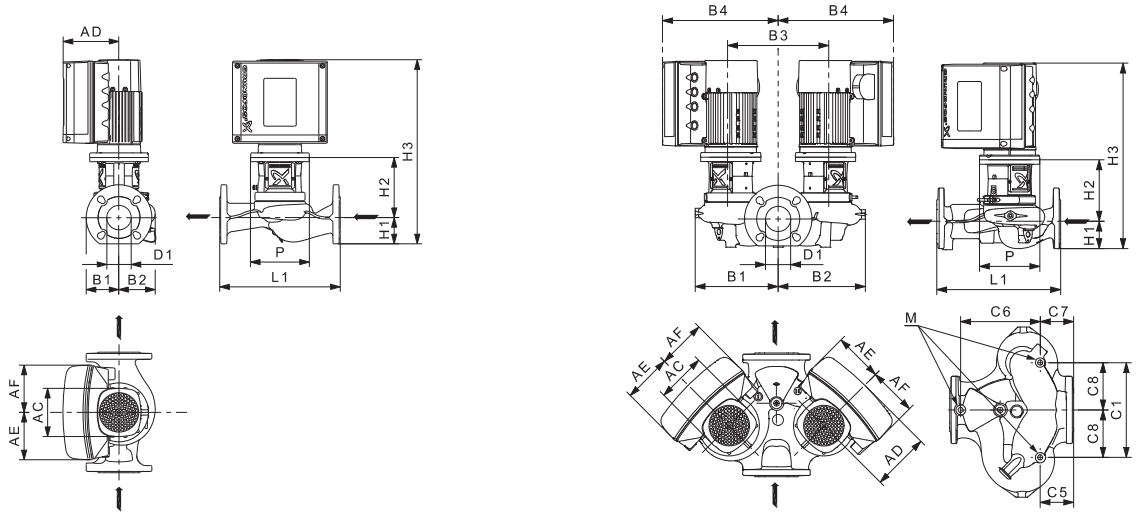
TPE2, TPE3 50			-60	-80	-120	-150	-180	-200	-240
TPE2, TPE3			●	●	●	●	●	●	●
TPE2 D, TPE3 D			●	●	●	●	●	●	●
P2	1~/3~	кВт	0,37	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2
PN			PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16
$T_{мин}$;$T_{макс}$		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	50	50	50	50	50	50	50
AC	1~/3~	[мм]	122/122	122/122	122/122	122/122	122/122	122/122	122/122
AD	1~/3~	[мм]	158/158	158/158	158/158	158/158	158/158	158/158	158/158
AE	1~/3~	[мм]	106/134	106/134	106/134	106/134	106/134	106/134	-/134
AF	1~/3~	[мм]	106/134	106/134	106/134	106/134	106/134	106/134	-/134
P		[мм]	165	165	165	165	165	165	165
B1★		[мм]	75/223	75/223	75/223	75/223	75/223	75/223	75/223
B2★		[мм]	91/227	91/227	91/227	91/227	91/227	91/227	91/227
B3		[мм]	260	260	260	260	260	260	260
B4★	1~	[мм]	-/317	-/317	-/317	-/317	-/317	-/317	-/317
	3~	[мм]	-/337	-/337	-/337	-/337	-/337	-/337	-/337
C1★		[мм]	-/260	-/260	-/260	-/260	-/260	-/260	-/260
C5★		[мм]	-/75	-/75	-/75	-/75	-/75	-/75	-/75
C6★		[мм]	-/175	-/175	-/175	-/175	-/175	-/175	-/175
C7★		[мм]	-/75	-/75	-/75	-/75	-/75	-/75	-/75
C8★		[мм]	-/130	-/130	-/130	-/130	-/130	-/130	-/130
L1		[мм]	280	280	280	280	280	280	280
H1★		[мм]	72/75	72/75	72/75	72/75	72/75	72/75	72/75
H2		[мм]	162	162	162	162	162	162	162
H3★	1~	[мм]	449/451	449/451	449/451	449/451	449/451	469/471	-
	3~	[мм]	489/491	489/491	489/491	489/491	489/491	509/511	509/511
M			M12	M12	M12	M12	M12	M12	M12

★ Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65



Примечание: Пунктирные линии кривых QH относятся к насосам TPE2 D, TPE3 D, работающим параллельно.



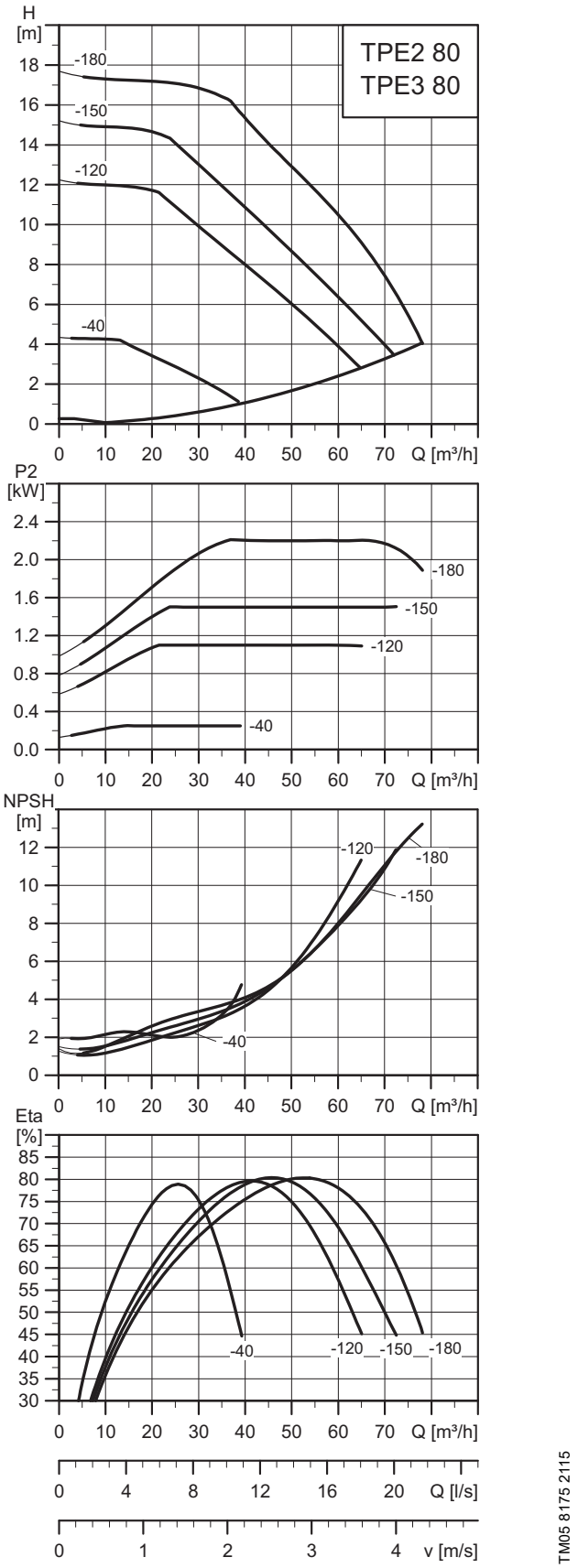
TM05 8182 4514 - TM05 8183 4514

Технические данные

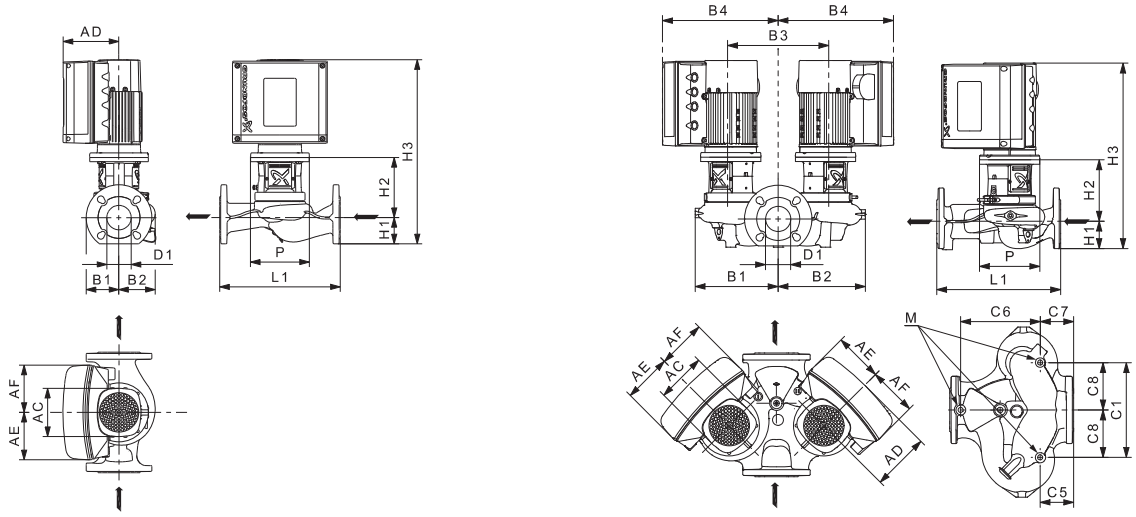
TPE2, TPE3 65			-60	-80	-120	-150	-180	-200
TPE2, TPE3			●	●	●	●	●	●
TPE2 D, TPE3 D			●	●	●	●	●	●
P2	1~/3~	кВт	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2
PN			PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16
$T_{мин}$;$T_{макс}$		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	65	65	65	65	65	65
AC	1~/3~	[мм]	122/122	122/122	122/122	122/122	122/122	122/122
AD	1~/3~	[мм]	158/158	158/158	158/158	158/158	158/158	158/158
AE	1~/3~	[мм]	106/134	106/134	106/134	106/134	106/134	-/134
AF	1~/3~	[мм]	106/134	106/134	106/134	106/134	106/134	-/134
P		[мм]	165	165	165	165	165	165
B1★		[мм]	81/228	81/228	81/228	81/228	81/228	81/228
B2★		[мм]	102/240	102/240	102/240	102/240	102/240	102/240
B3		[мм]	260	260	260	260	260	260
B4★	1~	[мм]	-/317	-/317	-/317	-/317	-/317	-/317
	3~	[мм]	-/337	-/337	-/337	-/337	-/337	-/337
C1★		[мм]	-/260	-/260	-/260	-/260	-/260	-/260
C5★		[мм]	-/92	-/92	-/92	-/92	-/92	-/92
C6★		[мм]	-/218	-/218	-/218	-/218	-/218	-/218
C7★		[мм]	-/92	-/92	-/92	-/92	-/92	-/92
C8★		[мм]	-/130	-/130	-/130	-/130	-/130	-/130
L1		[мм]	340	340	340	340	340	340
H1★		[мм]	74/78	74/78	74/78	74/78	74/78	74/78
H2		[мм]	169	169	169	169	169	169
H3★	1~	[мм]	458/462	458/462	458/462	458/462	478/482	-
	3~	[мм]	498/502	498/502	498/502	498/502	518/522	518/522
M			M12	M12	M12	M12	M12	M12

★ Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 80



Примечание: Пунктирные линии кривых QH относятся к насосам TPE2 D, TPE3 D, работающим параллельно.



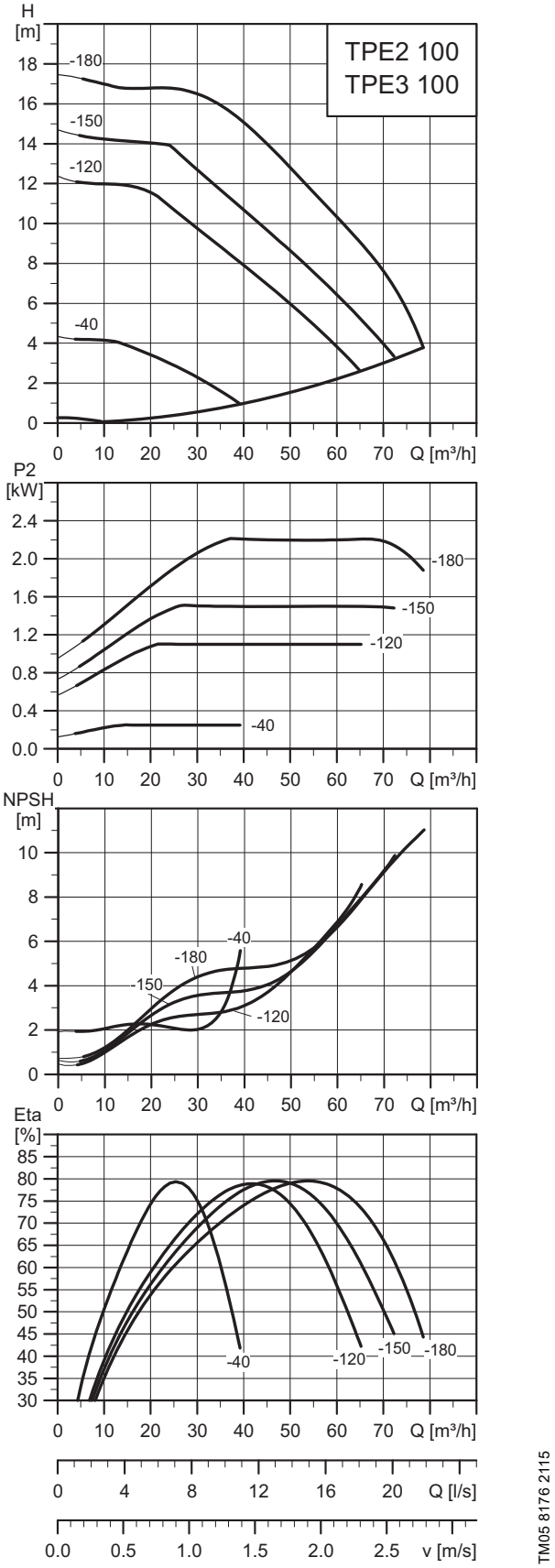
TM05 8182 4514 - TM05 8183 4514

Технические данные

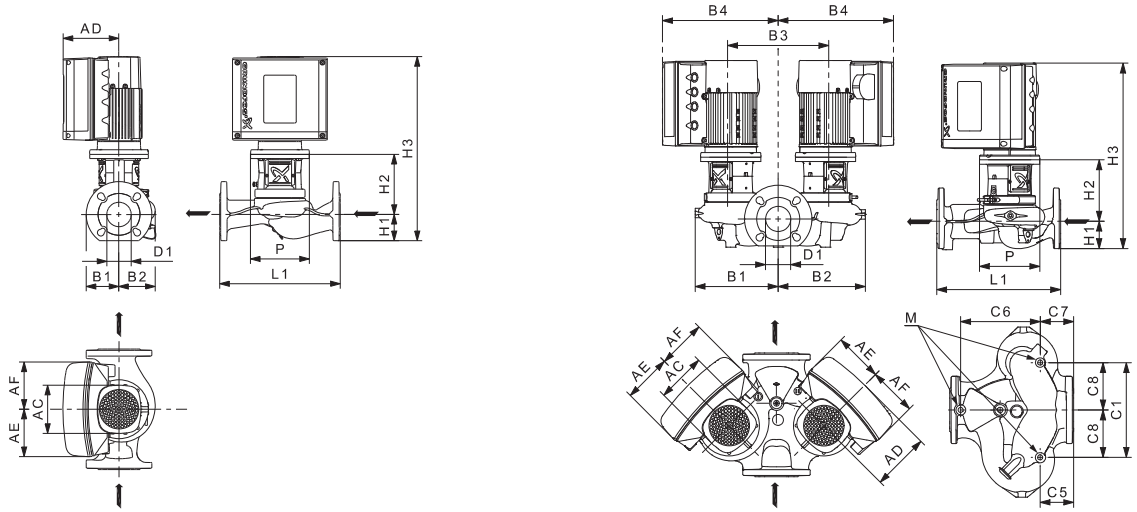
TPE2, TPE3 80			-40	-120	-150	-180
TPE2, TPE3			●	●	●	●
TPE2 D, TPE3 D			●	●	●	●
P2	1~/3~	кВт	0,25	1,1	1,5	2,2
PN			PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16
$T_{мин}$;$T_{макс}$		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	80	80	80	80
AC	1~/3~	[мм]	122/122	122/122	122/122	122/122
AD	1~/3~	[мм]	158/158	158/158	158/158	158/158
AE	1~/3~	[мм]	106/134	106/134	106/134	-/134
AF	1~/3~	[мм]	106/134	106/134	106/134	-/134
P		[мм]	165	165	165	165
B1★		[мм]	97/244	97/244	97/244	97/244
B2★		[мм]	123/254	123/254	123/254	123/254
B3		[мм]	260	260	260	260
B4★	1~	[мм]	-/317	-/317	-/317	-/317
	3~	[мм]	-/337	-/337	-/337	-/337
C1★		[мм]	-/260	-/260	-/260	-/260
C5★		[мм]	-/102	-/102	-/102	-/102
C6★		[мм]	-/218	-/218	-/218	-/218
C7★		[мм]	-/102	-/102	-/102	-/102
C8★		[мм]	-/130	-/130	-/130	-/130
L1		[мм]	360	360	360	360
H1★		[мм]	94/97	94/97	94/97	94/97
H2		[мм]	176	176	176	176
H3★	1~	[мм]	485/488	485/488	505/508	-
	3~	[мм]	525/528	525/528	545/548	545/548
M			M12	M12	M12	M12

★ Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100



Примечание: Пунктирные линии кривых QH относятся к насосам TPE2 D, TPE3 D, работающим параллельно.



TM05 8182 4514 - TM05 8183 4514

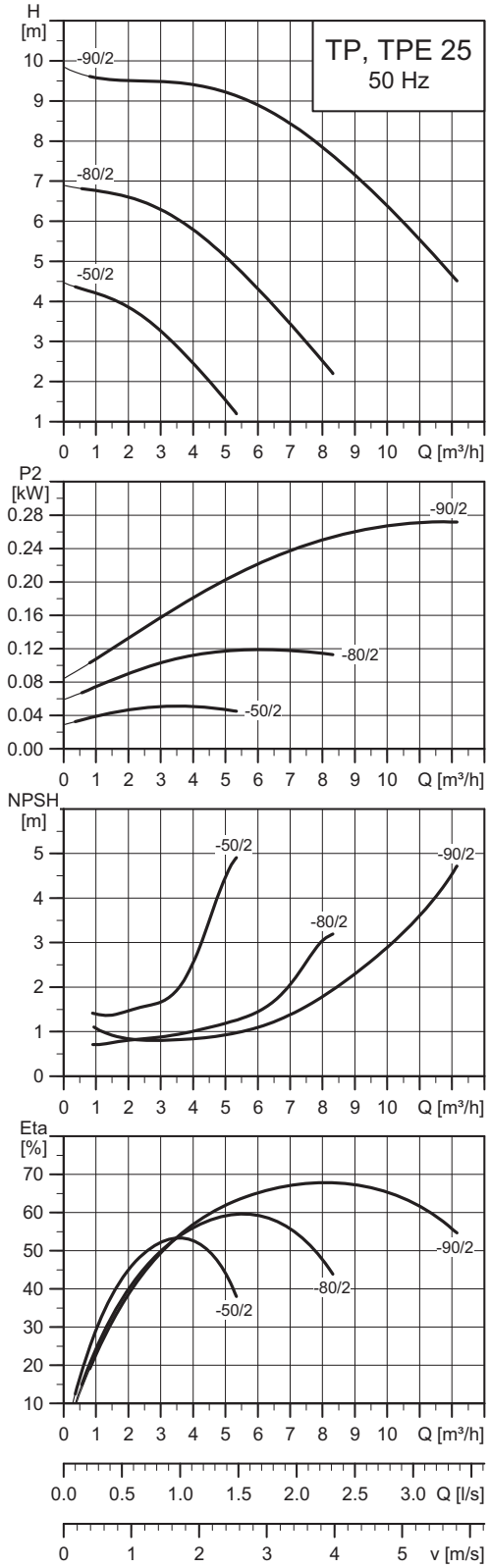
Технические данные

TPE2, TPE3 100			-40	-120	-150	-180
TPE2, TPE3			●	●	●	●
TPE2 D, TPE3 D			●	●	●	●
P2	1~/3~	кВт	0,25	1,1	1,5	2,2
PN			PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16	PN 6/10/16
$T_{мин}$;$T_{макс}$		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	100	100	100	100
AC	1~/3~	[мм]	122/122	122/122	122/122	122/122
AD	1~/3~	[мм]	158/158	158/158	158/158	158/158
AE	1~/3~	[мм]	106/134	106/134	106/134	-/134
AF	1~/3~	[мм]	106/134	106/134	106/134	-/134
P		[мм]	165	165	165	165
B1★		[мм]	98/252	98/252	98/252	98/252
B2★		[мм]	125/265	125/265	125/265	125/265
B3		[мм]	270	270	270	270
B4★	1~	[мм]	-/322	-/322	-/322	-/322
	3~	[мм]	-/342	-/342	-/342	-/342
C1★		[мм]	-/270	-/270	-/270	-/270
C5★		[мм]	-/147	-/147	-/147	-/147
C6★		[мм]	-/243	-/243	-/243	-/243
C7★		[мм]	-/147	-/147	-/147	-/147
C8★		[мм]	-/135	-/135	-/135	-/135
L1		[мм]	450	450	450	450
H1★		[мм]	102/104	102/104	102/104	102/104
H2		[мм]	189	189	189	189
H3★	1~	[мм]	506/508	506/508	526/528	-
	3~	[мм]	546/548	546/548	566/568	566/568
M			M12	M12	M12	M12

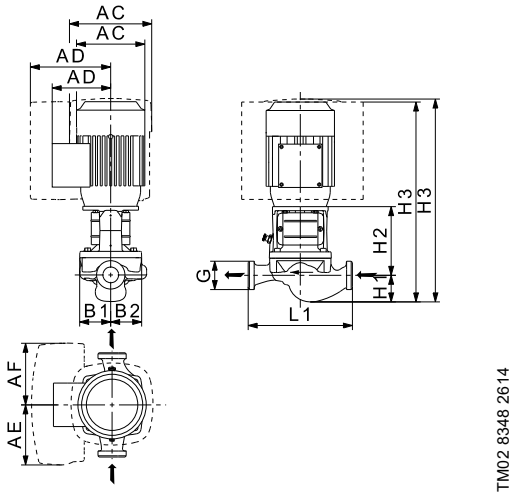
★ Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

TP, TPD, TPE, TPED, 2-полюсные, PN 6, 10, 16, 25

TP, TPE 25-XX/2



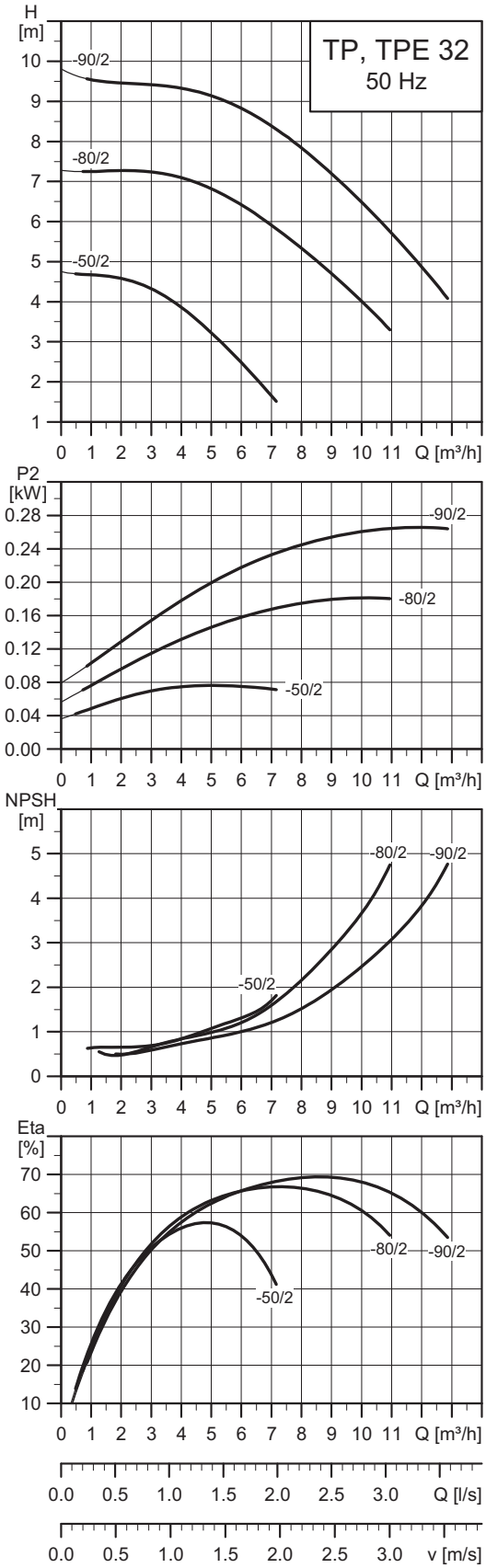
TM02 5014 4617



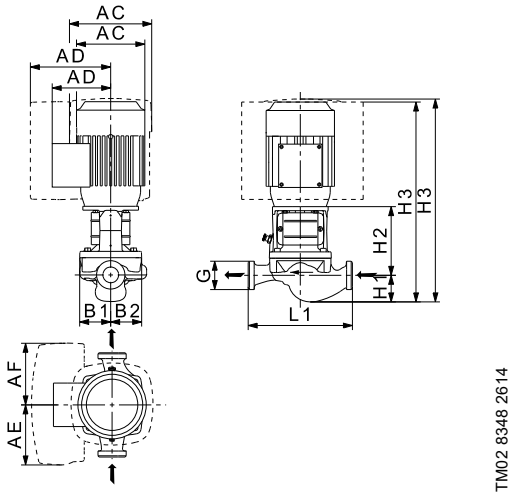
Технические данные

TP 25			-50/2	-80/2	-90/2
TPD			-	-	-
TPE			●	●	●
TPED			-	-	-
Серия			100	100	100
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		63	63	71
	3~ TP		63	63	71
	1~ TPE		71	71	71
	3~ TPE		-	-	-
P2	1~/3~ TP	[кВт]	0,12/0,12	0,18/0,18	0,37/0,37
	1~/3~ TPE	[кВт]	0,12/-	0,18/-	0,37/-
PN			10	10	10
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;110]	[-25;110]	[-25;110]
G			G 1 1/2	G 1 1/2	G 1 1/2
AC	1~/3~ TP	[мм]	141/124	141/124	141/141
	1~/3~ TPE	[мм]	122/-	122/-	122/-
AD	1~/3~ TP	[мм]	133/101	133/101	133/109
	1~/3~ TPE	[мм]	158/-	158/-	158/-
AE	1~/3~ TPE	[мм]	106/-	106/-	106/-
AF	1~/3~ TPE	[мм]	106/-	106/-	106/-
B1		[мм]	54	54	60
B2		[мм]	62	62	68
L1		[мм]	180	180	180
H1		[мм]	46	46	48
H2		[мм]	120	120	120
H3	1~/3~ TP	[мм]	357/345	357/345	358/358
	1~/3~ TPE	[мм]	380/-	380/-	381/-

TP, TPE 32-XX/2



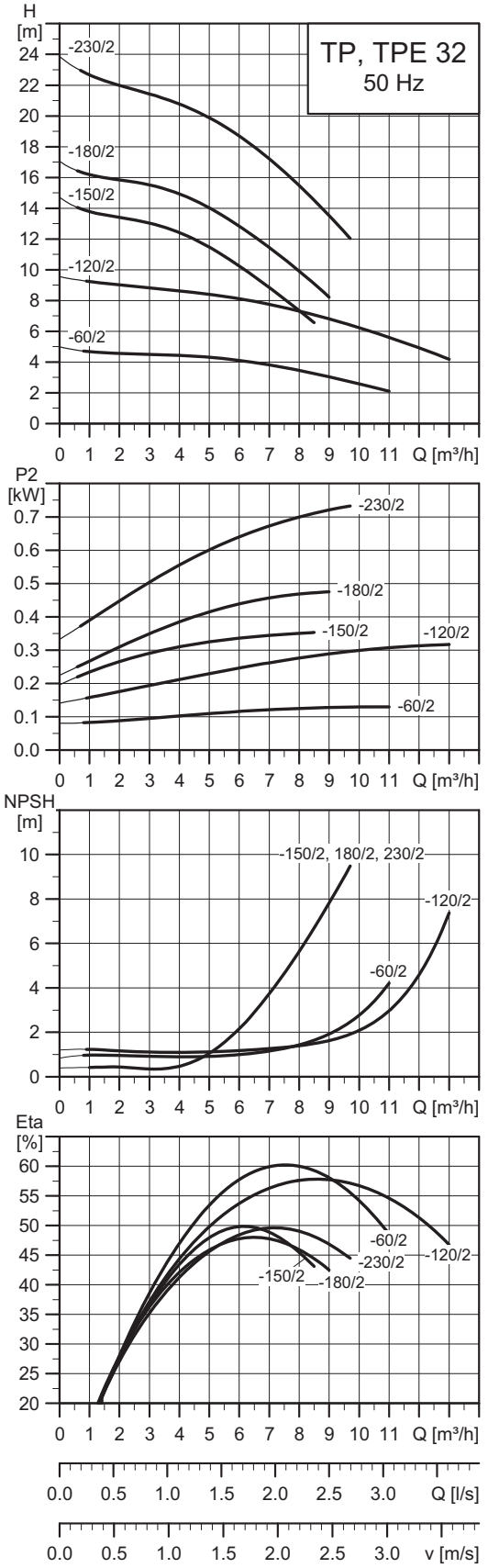
TM02 5015 4617



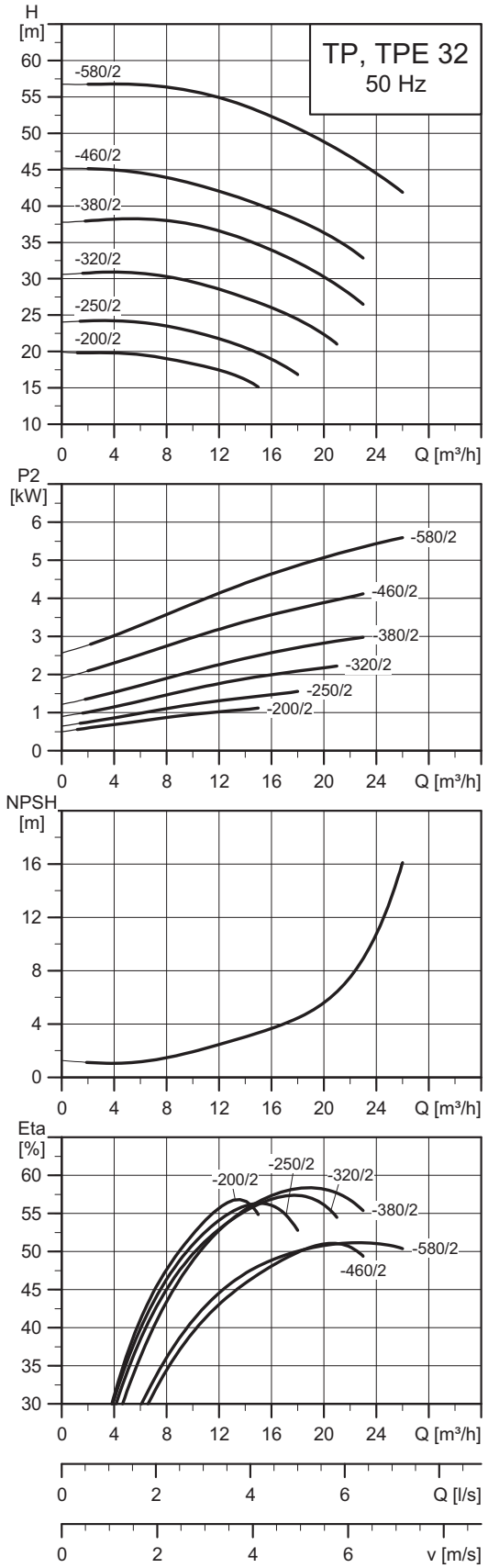
Технические данные

TP 32			-50/2	-80/2	-90/2
TPD			-	-	-
TPE			●	●	●
TPED			-	-	-
Серия			100	100	100
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		63	63	71
	3~ TP		63	63	71
	1~ TPE		71	71	71
	3~ TPE		-	-	-
P2	1~/3~ TP	[кВт]	0,12/0,12	0,25/0,25	0,37/0,37
	1~/3~ TPE	[кВт]	0,12/-	0,25/-	0,37/-
PN			10	10	10
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;110]	[-25;110]	[-25;110]
G			G 2	G 2	G 2
AC	1~/3~ TP	[мм]	141/124	141/124	141/141
	1~/3~ TPE	[мм]	122/-	122/-	122/-
AD	1~/3~ TP	[мм]	133/101	133/101	133/109
	1~/3~ TPE	[мм]	158/-	158/-	158/-
AE	1~/3~ TPE	[мм]	106/-	106/-	106/-
AF	1~/3~ TPE	[мм]	106/-	106/-	106/-
B1		[мм]	54	54	60
B2		[мм]	62	62	68
L1		[мм]	180	180	180
H1		[мм]	48	48	47
H2		[мм]	120	120	120
H3	1~/3~ TP	[мм]	359/347	359/347	357/357
	1~/3~ TPE	[мм]	382/-	382/-	380/-

TP, TPE 32-XX/2

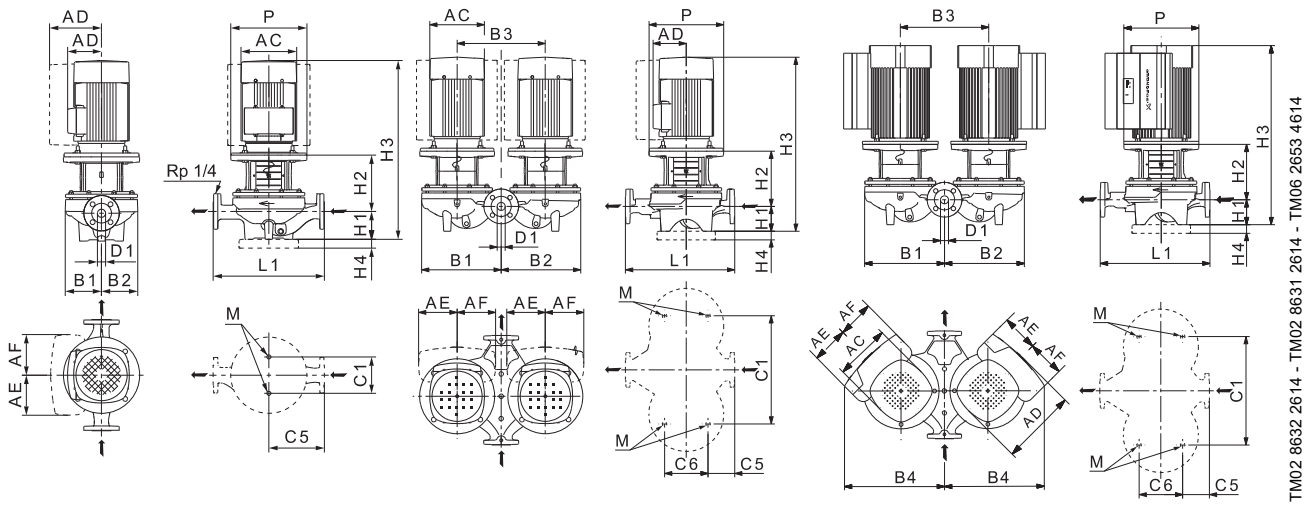


TM02 5016 2115



TM02 5017 2115

Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.

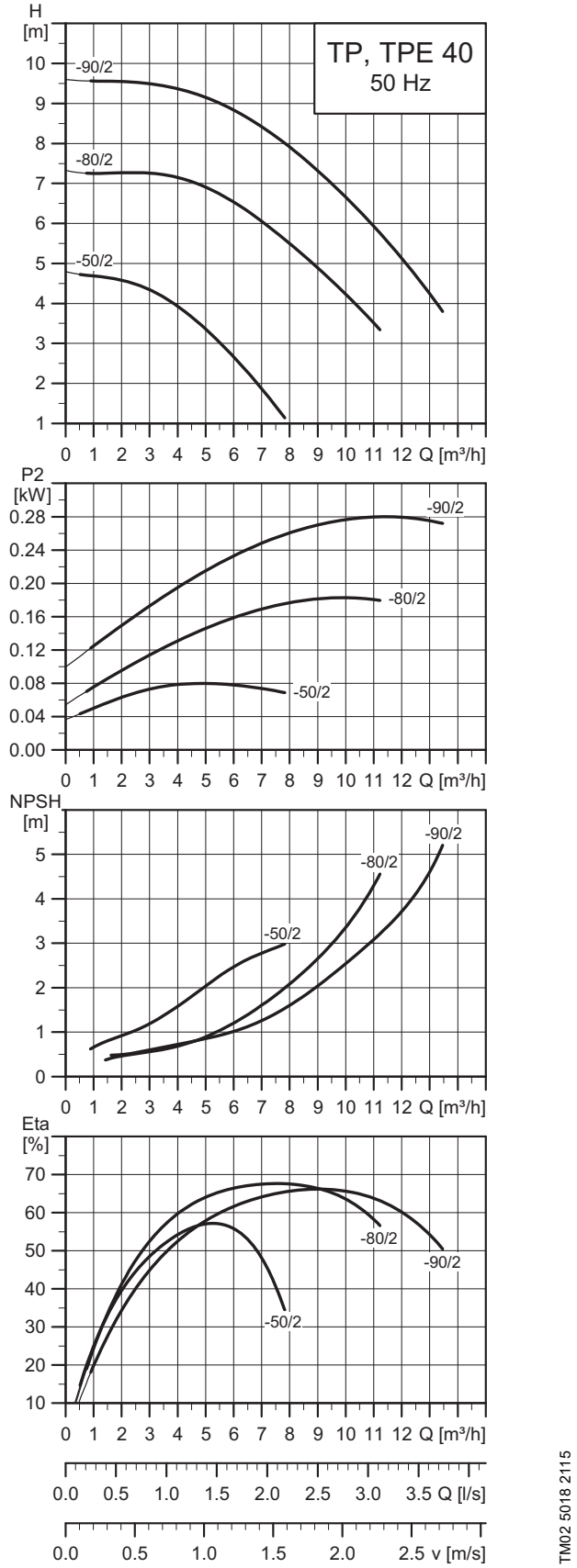


Технические данные

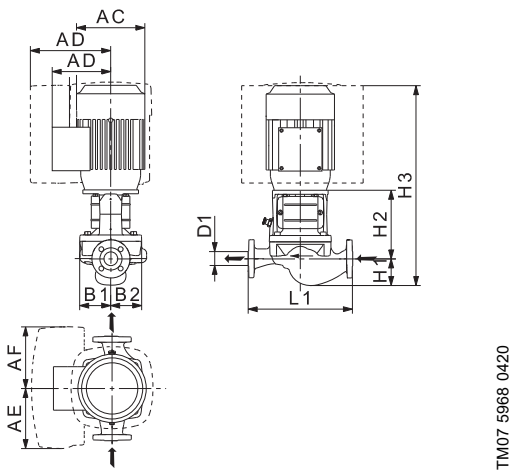
TP 32			-60/2	-120/2	-150/2	-180/2	-230/2	-200/2	-250/2	-320/2	-380/2	-460/2	-580/2
TPD			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TPE			-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●
TPED			-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	●
Серия			200	200	200	200	200	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		71	71	71	80	80	80	90	-	-	-	-
	3~ TP		63	71	71	71	80	80	90	90	100	112	132
	1~ TPE		-	-	-	-	80	80	90	-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	-	-	80	80	90	90	100	112	132
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	0,25/0,25	0,37/0,37	0,37/0,37	0,55/0,55	0,75/0,75	-/1,1	-/1,5	-/2,2	-/3	-/4	-/5,5
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-	-	-	0,75/0,75	1,1/1,1	1,5/1,5	-/2,2	-/3	-/4	-/5,5
PN			PN 6/10	PN 6/10	PN 6/10	PN 6/10	PN 6/10	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32	32
AC	1~/3~ TP	[мм]	124/124	141/142	141/141	141/141	141/141	-/141	-/178	-/178	-/198	-/220	-/220
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	122/122	122/122	122/122	-/122	-/191	-/191	-/191
AD	1~/3~ TP	[мм]	101/101	133/133	133/109	133/109	133/109	-/109	-/110	-/110	-/120	-/134	-/134
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	158/158	158/158	158/158	-/158	-/201	-/201	-/201
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	106/134	106/134	106/130	-/130	-/146	-/146	-/146
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	106/134	106/134	106/130	-/130	-/146	-/146	-/146
P		[мм]	90	-	-	-	120	200	200	200	250	250	300
B1 ★★		[мм]	75/176	75/180	102/222	102/222	102/222	125/260	125/260	125/260	125/260	144/321	144/321
B2 ★★		[мм]	75/176	75/180	102/222	102/222	102/222	117/257	117/257	117/257	117/257	144/321	144/321
B3		[мм]	200	200	240	240	240	276	276	276	276	355	355
B4 ★★		[мм]	-	-	-	-	-/327	-/345	-/338	-/334	-/384	-/421	-/421
C1 ★★		[мм]	80/200	80/200	80/240	80/240	80/240	144/356	144/356	144/356	144/356	144/435	144/435
C5 ★★		[мм]	110/52	110/52	140/82	140/82	140/82	170/45	170/45	170/45	170/45	220/46	220/46
C6		[мм]	103	103	103	103	103	175	175	175	175	175	175
L1		[мм]	220	220	280	280	280	340	340	340	340	440	440
H1		[мм]	68	68	79	79	79	100	100	100	100	100	100
H2		[мм]	140/139	126	125	125	137	154	154	154	183	184	223
H3	1~/3~ TP	[мм]	387/386	385/385	395/395	447/395	447/447	-/505	-/535	-/575	-/618	-/656	-/714
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	430/470	488/528	488/488	-/528	-/616	-/618	-/712
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M			M12	M12	M12	M12	M12	M16	M16	M16	M16	M16	M16

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP, TPE 40-XX/2



Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.

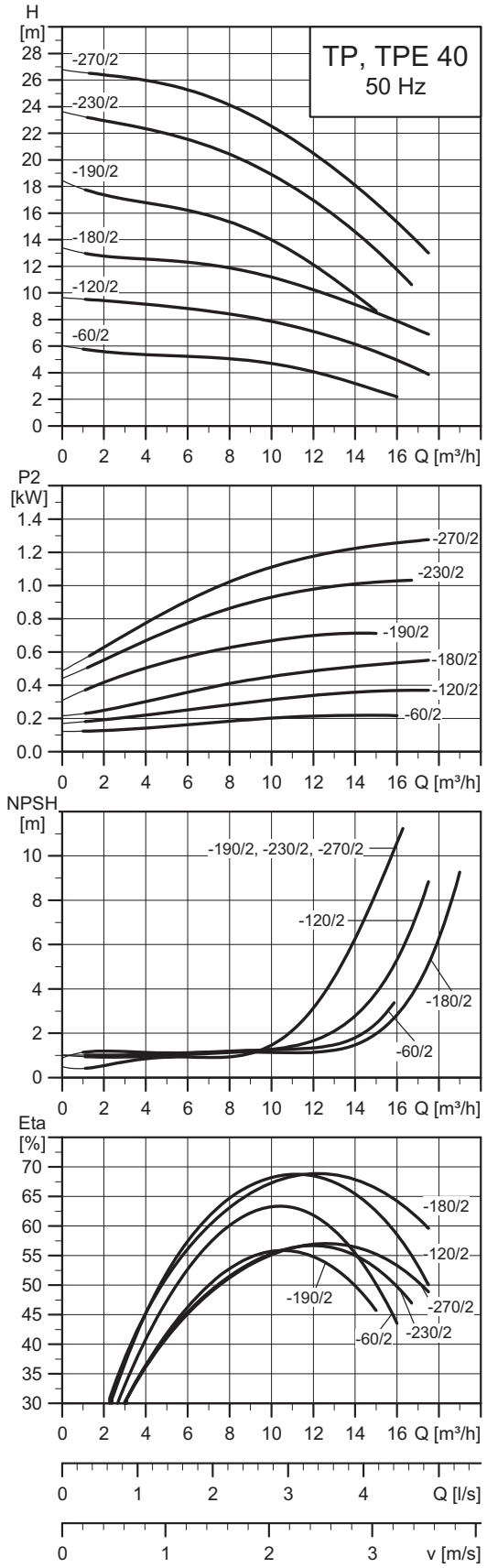


Технические данные

TP 40			-50/2	-80/2	-90/2
TPD			-	-	-
TPE			●	●	●
TPED			-	-	-
Серия			100	100	100
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		63	63	71
	3~ TP		63	63	71
	1~ TPE		71	71	71
	3~ TPE		-	-	-
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	0,12/0,12	0,25/0,25	0,37/0,37
	1~/3~ TPE	[кВт]	0,12/-	0,25/-	0,37/-
PN			PN 6/10	PN 6/10	PN 6/10
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;110]	[-25;110]	[-25;110]
D1		[мм]	40	40	40
AC	1~/3~ TP	[мм]	141/124	141/124	141/141
	1~/3~ TPE	[мм]	122/-	122/-	122/-
AD	1~/3~ TP	[мм]	133/101	133/101	133/109
	1~/3~ TPE	[мм]	158/-	158/-	158/-
AE	1~/3~ TPE	[мм]	106/-	106/-	106/-
AF	1~/3~ TPE	[мм]	106/-	106/-	106/-
P		[мм]	-	-	-
B1 ★★		[мм]	75/-	75/-	75/-
B2 ★★		[мм]	75/-	75/-	75/-
B3		[мм]	-	-	-
B4 ★★		[мм]	-	-	-
C1 ★★		[мм]	-	-	-
C5 ★★		[мм]	-	-	-
C6		[мм]	-	-	-
L1		[мм]	250	250	250
H1		[мм]	67	67	62
H2		[мм]	120	120	120
H3	1~/3~ TP	[мм]	378/366	378/366	373/373
	1~/3~ TPE	[мм]	401/-	401/-	396/-
H4 ★★★		[мм]	-	-	-
M			-	-	-

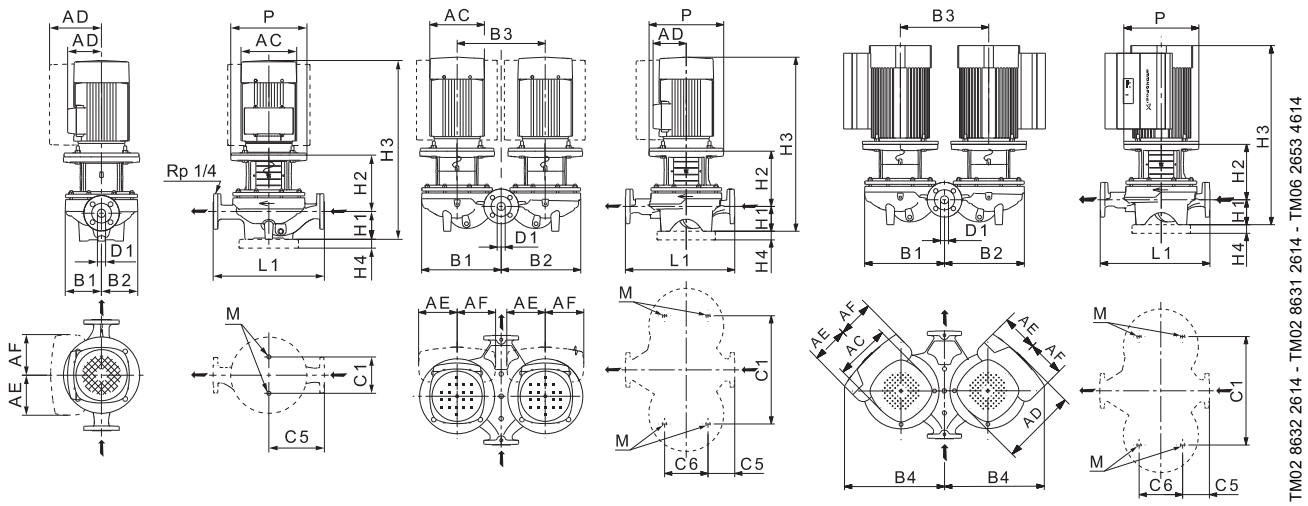
★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP, TPE 40-XX/2



TM02 5019 2115

Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию см. на стр. 169.

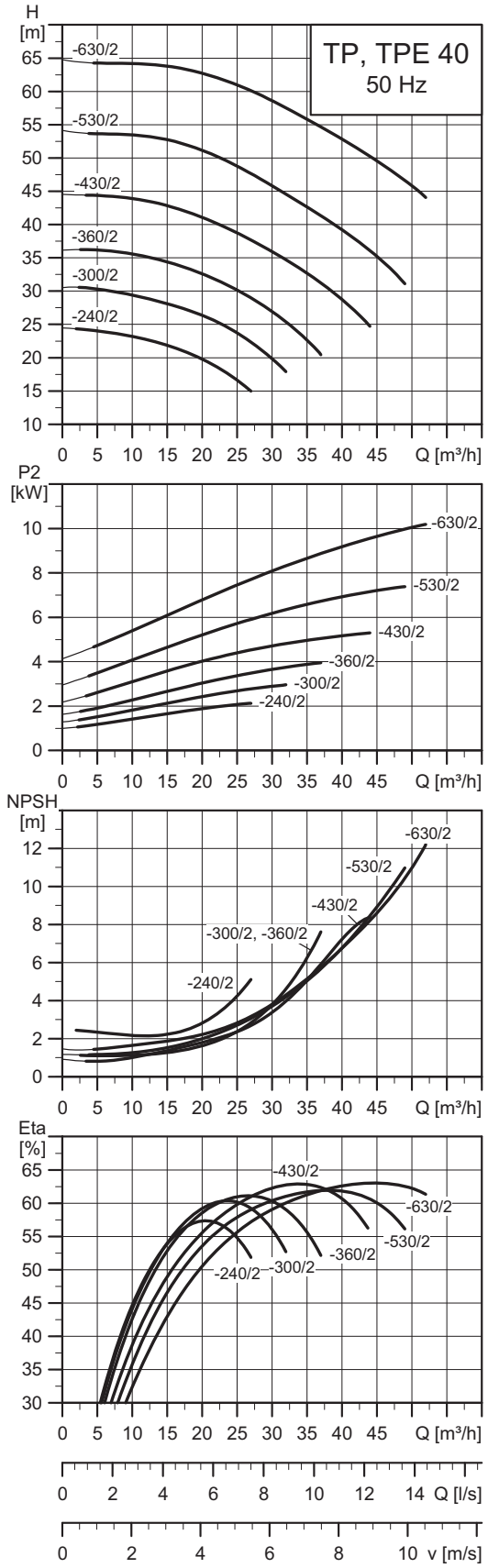


Технические данные

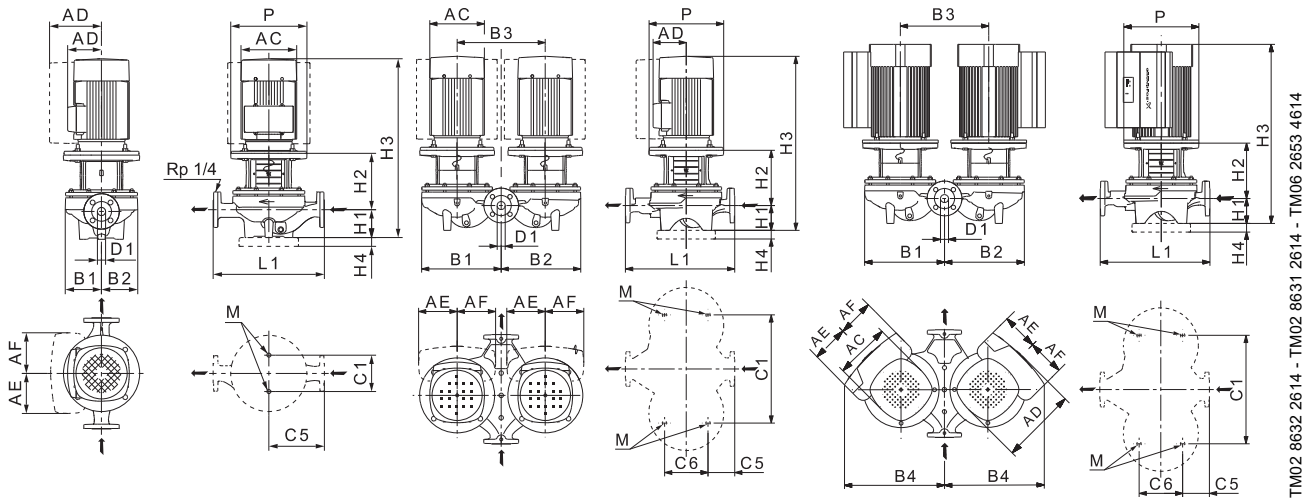
TP 40			-60/2	-120/2	-180/2	-190/2	-230/2	-270/2
TPD			●	●	-	●	●	●
TPE			-	-	-	-	-	●
TPED			-	-	-	-	-	●
Серия			200	200	200	200	200	200
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		71	71	80	80	90	90
	3~ TP		71	71	71	80	80	90
	1~ TPE		71	71	71	80	80	90
	3~ TPE		-	-	-	90	90	90
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	0,25/0,25	0,37/0,37	0,55/0,55	0,75/0,75	1,1/1,1	1,5/1,5
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-	-	-	-	1,5/1,5
PN			PN 6/10	PN 6/10	PN 6/10	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;140]
D1		[мм]	40	40	40	40	40	40
AC	1~/3~ TP	[мм]	141/141	141/141	141/141	141/141	178/141	178/178
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	122/122
AD	1~/3~ TP	[мм]	133/109	133/109	133/109	133/109	139/109	139/110
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	158/158
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	106/134
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	106/134
P		[мм]	-	-	-	-	-	135
B1 ★★		[мм]	75/180	75/180	100/-	102/222	102/222	102/222
B2 ★★		[мм]	75/180	75/180	100/-	102/222	102/222	102/222
B3		[мм]	200	200	-	240	240	240
B4 ★★		[мм]	-	-	-	-	-	-/327
C1 ★★		[мм]	80/200	80/200	80/-	120/240	120/240	120/240
C5 ★★		[мм]	125/45	125/45	125/-	160/95	160/95	160/95
C6		[мм]	125	125	-	125	125	125
L1		[мм]	250	250	250	320	320	320
H1		[мм]	67	67	68	68	68	68
H2		[мм]	129	129	131	141	141	151
H3	1~/3~ TP	[мм]	387/366	387/387	442/390	439/439	499/510	539/500
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	453/493
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	-	-
M			M12	M12	M12	M12	M12	M12

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP 40-XX/2



Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.

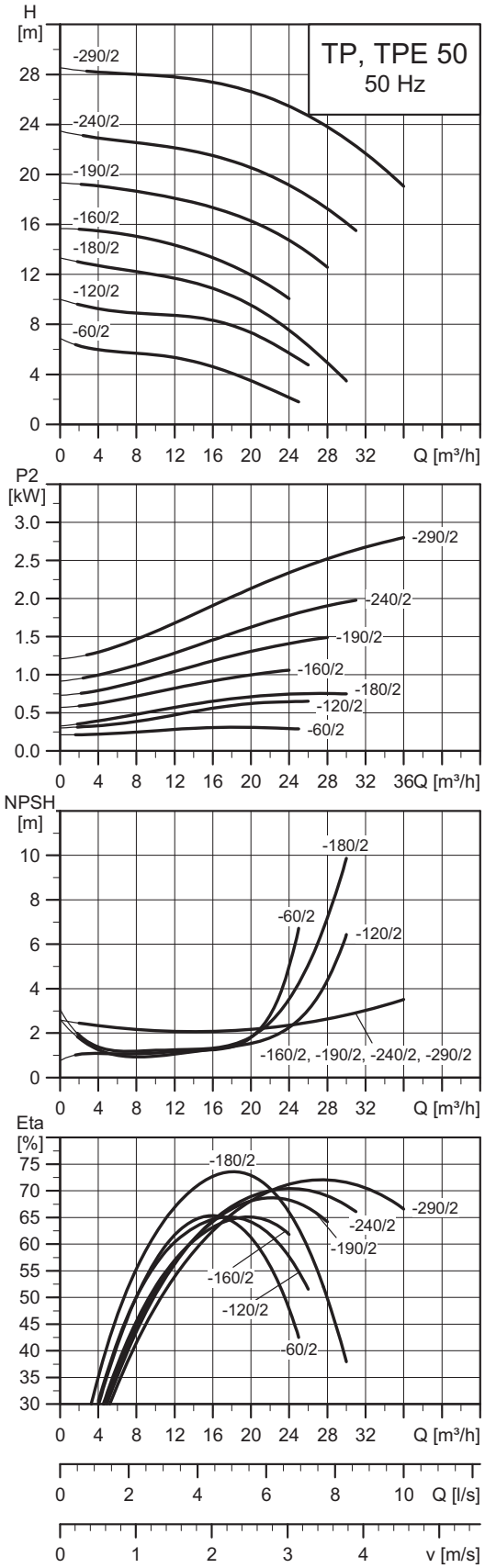


Технические данные

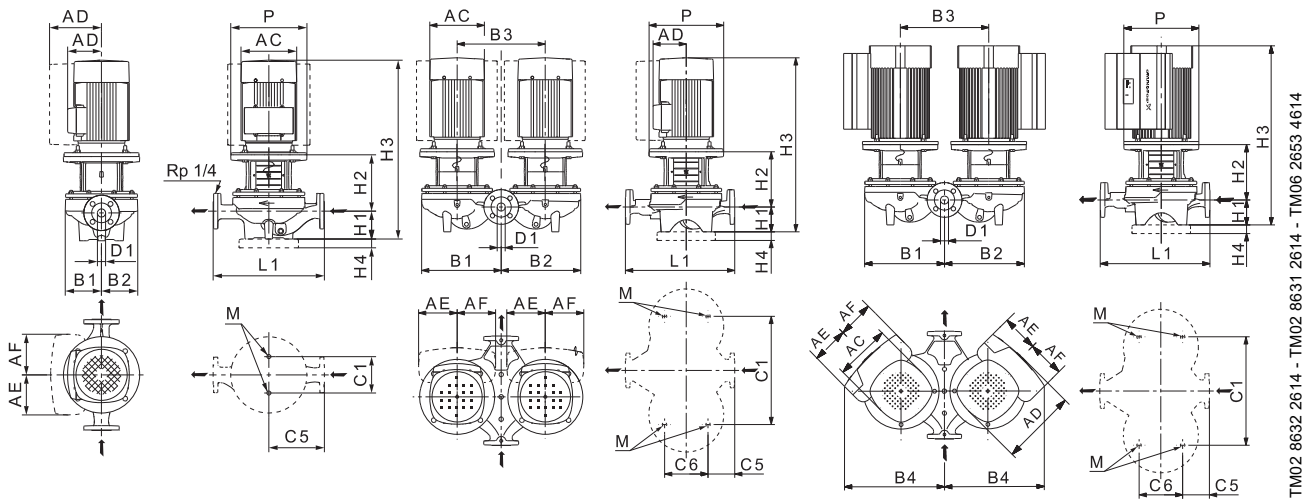
TP 40			-240/2	-300/2	-360/2	-430/2	-530/2	-630/2
TPD			●	●	●	●	●	●
TPE			-	●	●	●	●	●
TPED			-	●	●	●	●	●
Серия			300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-
	3~ TP		90	100	112	132	132	160
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	100	112	132	132	160
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/2,2	-/3	-/4	-/5,5	-/7,5	-/11,0
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-/3	-/4	-/5,5	-/7,5	-/11,0
PN			PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	40	40	40	40	40	40
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/178	-/198	-/220	-/220	-/260	-/316
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-/191	-/191	-/191	-/255	-/255
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/110	-/120	-/134	-/134	-/159	-/204
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-/201	-/201	-/201	-/237	-/237
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-/146	-/146	-/146	-/173	-/173
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-/146	-/146	-/146	-/173	-/173
P		[мм]	200	250	250	300	300	350
B1 ★★		[мм]	130/273	130/273	130/273	150/325	150/325	150/325
B2 ★★		[мм]	117/267	117/267	117/267	147/325	147/325	147/325
B3		[мм]	290	290	290	355	355	355
B4 ★★		[мм]	-	-/391	-/391	-/424	-/469	-/415
C1 ★★		[мм]	144/400	144/400	144/400	144/435	144/435	144/435
C5 ★★		[мм]	170/45	170/45	170/45	220/105	220/105	220/105
C6		[мм]	175	175	175	175	175	175
L1		[мм]	340	340	340	440	440	440
H1		[мм]	100	100	100	110	110	110
H2		[мм]	166	194	194	223	223	253
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/587	-/629	-/666	-/724	-/724	-/832
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-/628	-/628	-/722	-/746	-/769
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	-	35
M			M16	M16	M16	M16	M16	M16

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP 50-XX/2



Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169169.

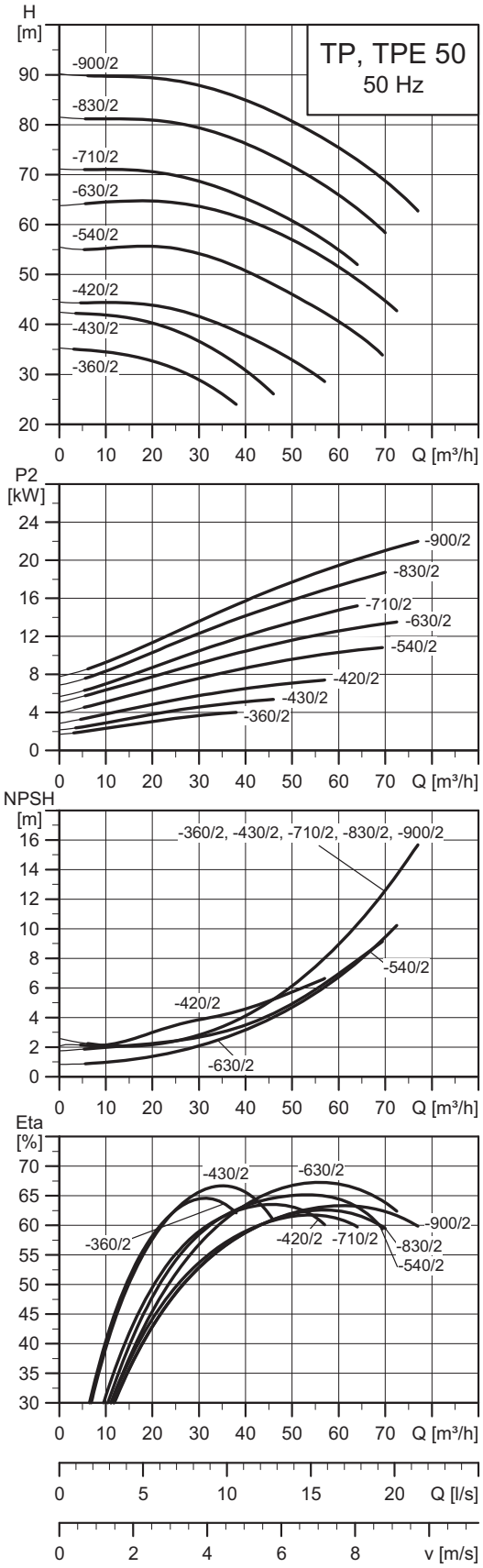


Технические данные

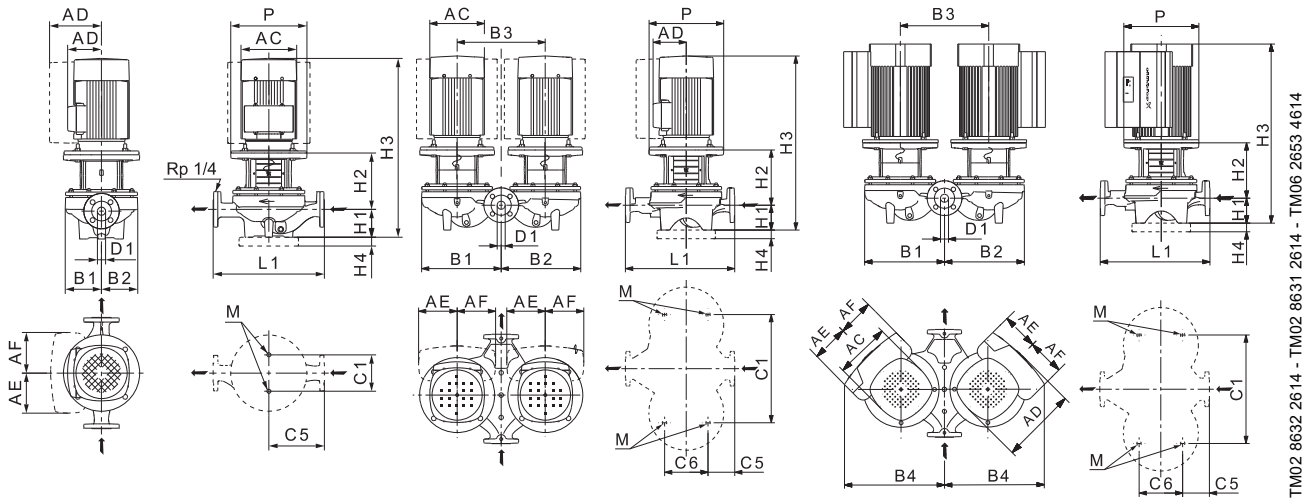
TP 50			-60/2	-120/2	-180/2	-160/2	-190/2	-240/2	-290/2
TPD			●	●	●	●	●	●	●
TPE			-	-	-	-	-	-	●
TPED			-	-	-	-	-	-	●
Серия			200	200	200	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		71	80	80	-	-	-	-
	3~ TP		71	80	80	80	90	90	100
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	-	-	-	-	100
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	0,37/0,37	0,75/0,75	0,75/0,75	-/1,1	-/1,5	-/2,2	-/3
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-	-	-	-	-	-/3
PN			PN 6/10	PN 6/10	PN 6/10	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	50	50	50	50	50	50	50
AC	1~/3~ TP	[мм]	141/141	141/141	141/141	-/141	-/178	-/178	-/198
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-/191
AD	1~/3~ TP	[мм]	133/133	133/133	133/109	-/109	-/110	-/110	-/120
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-/201
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-/146
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-/146
P		[мм]	105	120	-	200	200	200	250
B1 ★★		[мм]	90/177	100/221	100/225	117/252	117/252	117/252	117/252
B2 ★★		[мм]	75/188	100/221	100/225	117/252	117/252	117/252	117/252
B3		[мм]	200	240	240	270	270	270	270
B4 ★★		[мм]	-	-	-	-	-	-	-/381
C1 ★★		[мм]	120/200	120/240	120/240	144/350	144/350	144/350	144/350
C5 ★★		[мм]	140/60	140/60	140/60	170/60	170/60	170/60	170/60
C6		[мм]	125	126	126	175	175	175	175
L1		[мм]	280	280	280	340	340	340	340
H1		[мм]	75	75/61	75	115	115	115	115
H2		[мм]	137	135/141	135	152	152	152	180
H3	1~/3~ TP	[мм]	403/403	441/441	441/441	-/518	-/548	-/588	-/630
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-/629
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	-	-	-
M			M12	M12	M12	M16	M16	M16	M16

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP 50-XX/2



Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.



Технические данные

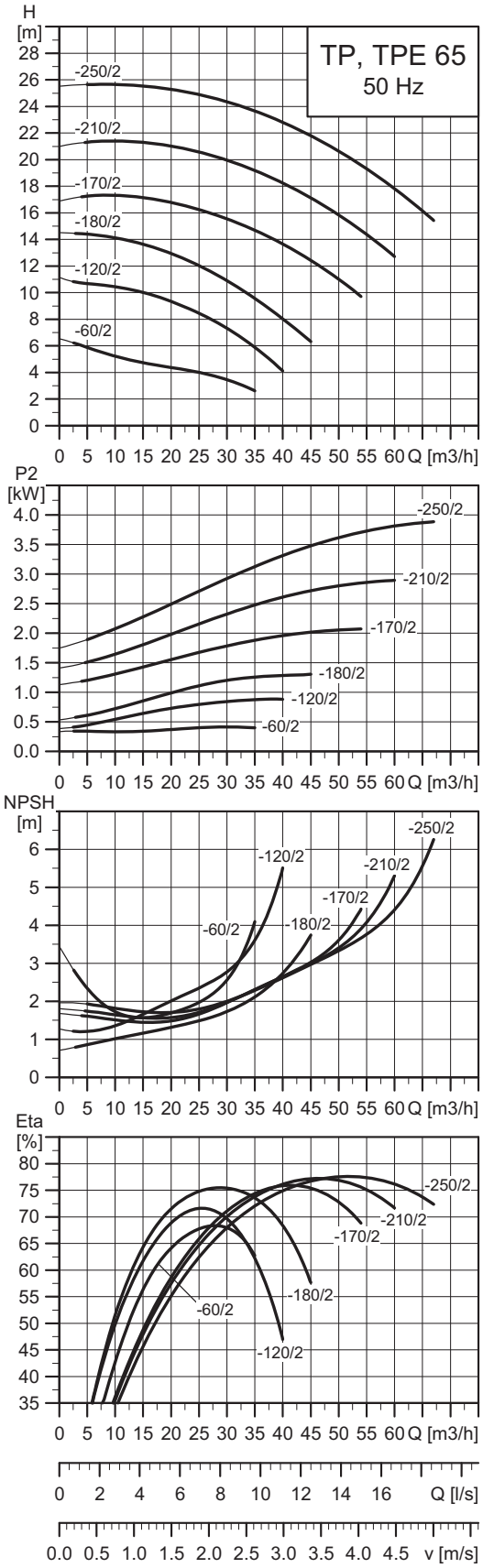
TP 50			-360/2	-430/2	-420/2	-540/2	-630/2	-710/2	-830/2	-900/2
TPD			●	●	●	●	●	●	●	●
TPE			●	●	●	●	●	●	●	●
TPED			●	●	●	●	●	●	●	●
Серия			300	300	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		112	132	132	160	161	160	160	180
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		112	132	132	160	161	160	160	180
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/4	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15	-/15	-/18,5	-/22
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/4	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15	-/15	-/18,5	-/22
PN			PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	50	50	50	50	50	50	50	50
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/220	-/220	-/260	-/316	-/316	-/316	-/316	-/316
	1~/3~ TPE	[мм]	-/191	-/191	-/255	-/255	-/316	-/316	-/316	-/316
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/134	-/134	-/159	-/204	-/204	-/204	-/204	-/204
	1~/3~ TPE	[мм]	-/201	-/201	-/237	-/237	-/308	-/308	-/308	-/308
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/146	-/146	-/173	-/173	-/210	-/210	-/210	-/210
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/146	-/146	-/173	-/173	-/210	-/210	-/210	-/210
P		[мм]	250	300	300	350	350	350	350	350
B1 ★★		[мм]	133/290	133/290	162/373	162/373	162/373	180/386	180/386	180/386
B2 ★★		[мм]	119/284	119/284	162/373	162/373	162/373	164/379	164/379	164/379
B3		[мм]	320	320	420	420	420	420	420	420
B4 ★★		[мм]	-/406	-/406	-/383	-/501	-/385	-/555	-/555	-/555
C1 ★★		[мм]	144/400	144/400	144/500	144/500	144/500	144/500	144/500	144/500
C5 ★★		[мм]	170/52	170/52	220/123	220/123	220/123	220/123	220/123	220/123
C6		[мм]	175	175	175	175	175	175	175	175
L1		[мм]	340	340	440	440	440	440	440	440
H1		[мм]	115	115	115	115	115	115	115	115
H2		[мм]	189	228	227	257	257	264	264	264
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/676	-/734	-/721	-/854	-/854	-/861	-/905	-/905
	1~/3~ TPE	[мм]	-/638	-/708	-/738	-/785	-/854	-/861	-/905	-/931
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	35	35	35	35	35
M			M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.

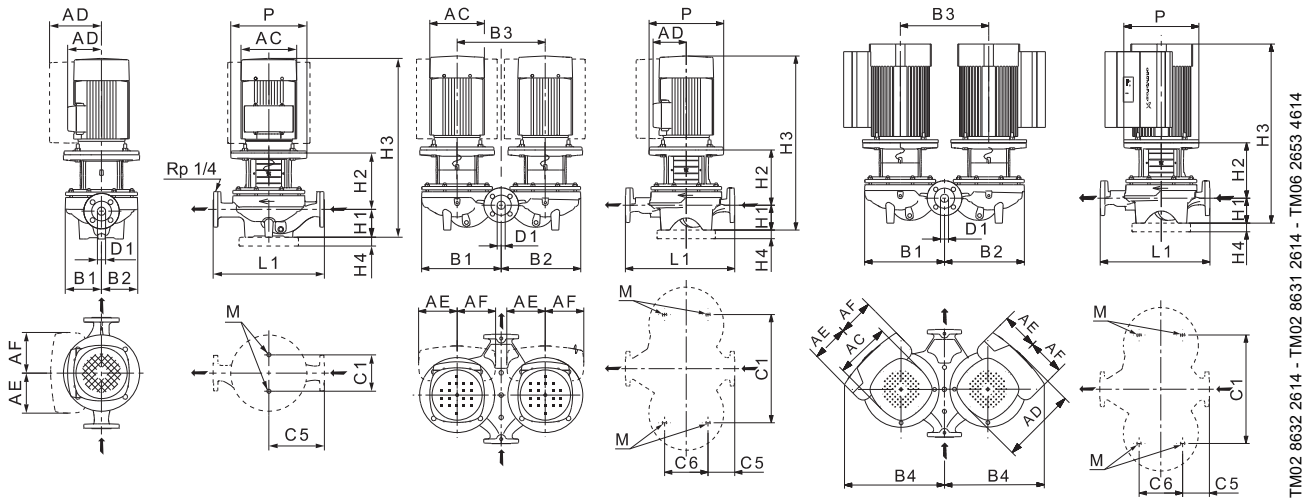
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP 65-XX/2



Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.

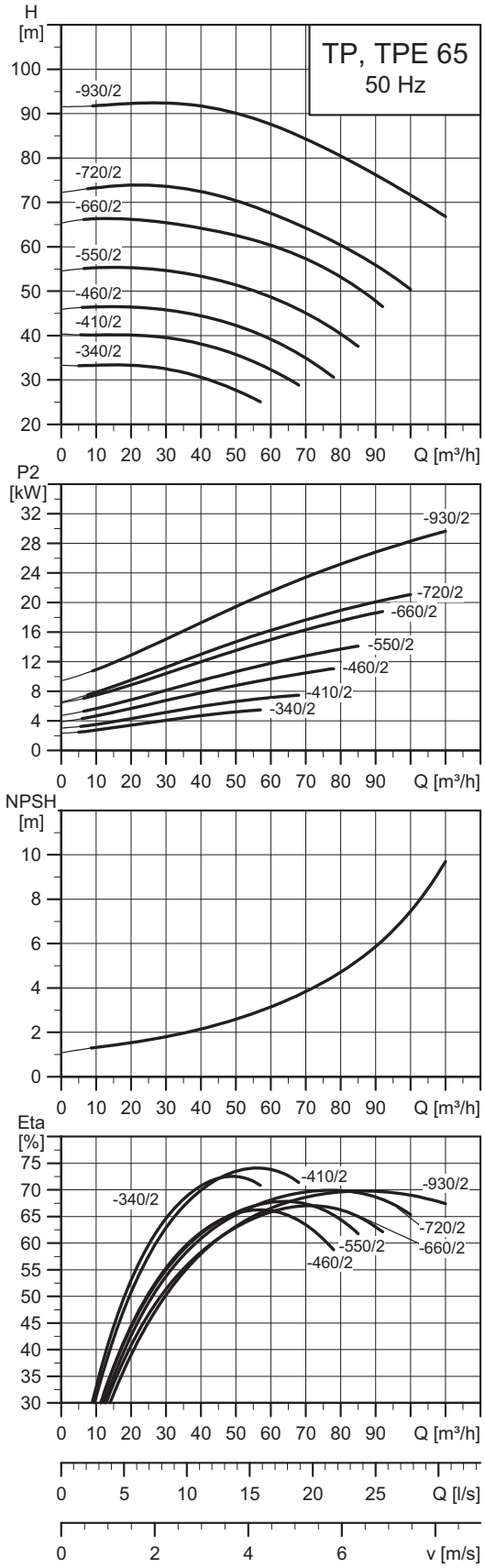


Технические данные

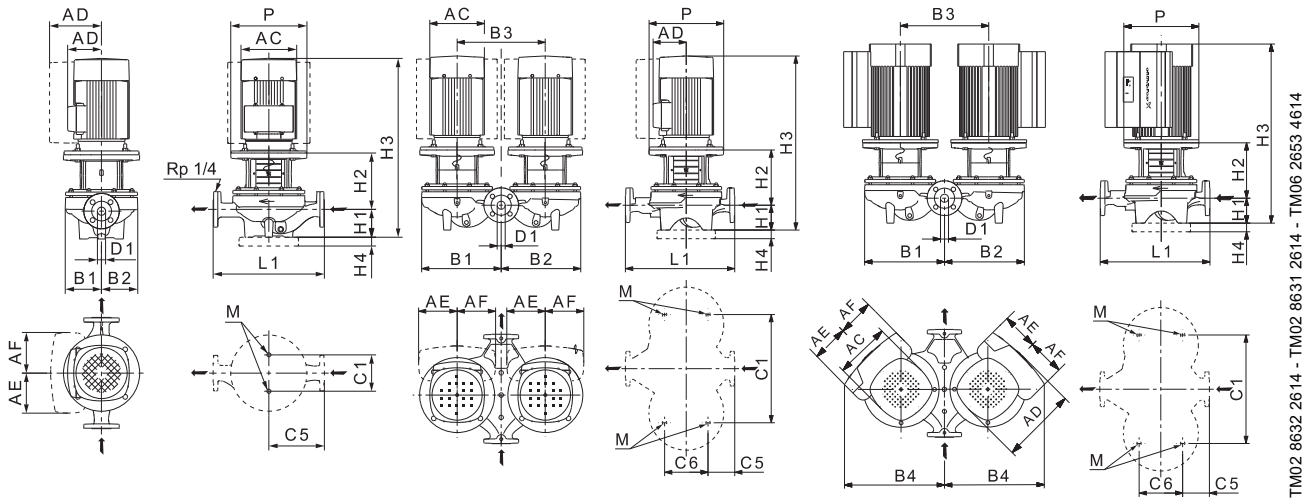
TP 65			-60/2	-120/2	-180/2	-170/2	-210/2	-250/2
TPD			●	●	●	●	●	●
TPE			-	-	-	-	●	●
TPED			-	-	-	-	●	●
Серия			200	200	200	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		80	90	90	-	-	-
	3~ TP		71	80	90	90	100	112
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	-	-	100	112
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	0,55/0,55	1,1/1,1	1,5/1,5	-/2,2	-/3	-/4
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-	-	-	-/3	-/4
PN			PN 6/10	PN 6/10	PN 6/10	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	65	65	65	65	65	65
AC	1~/3~ TP	[мм]	141/141	178/141	178/178	-/178	-/198	-/220
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-/191	-/191
AD	1~/3~ TP	[мм]	133/109	139/109	139/110	-/110	-/120	-/134
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-/201	-/201
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-/146	-/146
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-/146	-/146
P		[мм]	-	-	-	200	250	250
B1 ★★		[мм]	93/195	100/225	100/225	134/288	134/288	134/288
B2 ★★		[мм]	93/210	100/225	100/225	122/282	122/282	122/282
B3		[мм]	240	240	240	320	320	320
B4 ★★		[мм]	-	-	-	-	-/406	-/406
C1 ★★		[мм]	120/240	120/240	120/240	144/400	144/400	144/400
C5 ★★		[мм]	170/63	170/63	170/63	180/65	180/65	180/65
C6		[мм]	153	153	153	175	175	175
L1		[мм]	340	340	340	360	360	360
H1		[мм]	82	82	82	105	105	105
H2		[мм]	145	144	154	164	193	193
H3	1~/3~ TP	[мм]	468/418	517/532	557/507	-/590	-/633	-/670
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-/631	-/631
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	-	-
M			M12	M12	M12	M16	M16	M16

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP 65-XX/2



Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.



Технические данные

TP 65			-340/2	-410/2	-460/2	-550/2	-660/2	-720/2	-930/2
TPD			●	●	●	●	●	●	●
TPE			●	●	●	●	●	●	●★★★★
TPED			●	●	●	●	●	●	-
Серия			300	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		132	132	160	160	160	180	200
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		132	132	160	160	160	180	200
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15	-/18,5	-/22	-/30
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15	-/18,5	-/22	-/30
PN			PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	65	65	65	65	65	65	65
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/220	-/260	-/316	-/316	-/316	-/316	-/407
	1~/3~ TPE	[мм]	-/191	-/255	-/255	-/316	-/316	-/316	-/407
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/134	-/159	-/204	-/204	-/204	-/204	-/315
	1~/3~ TPE	[мм]	-/201	-/237	-/237	-/308	-/308	-/308	-/480
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/146	-/173	-/173	-/210	-/210	-/210	-/126
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/146	-/173	-/173	-/210	-/210	-/210	-/126
P		[мм]	300	300	350	350	350	350	400
B1 ★★		[мм]	142/298	142/298	178/349	178/349	178/349	178/349	178/349
B2 ★★		[мм]	124/290	124/290	164/383	164/383	164/383	164/383	164/383
B3		[мм]	320	320	440	440	440	440	440
B4 ★★		[мм]	-/406	-/451	-/511	-/558	-/558	-/558	-
C1 ★★		[мм]	144/400	144/400	144/520	144/520	144/520	144/520	144/520
C5 ★★		[мм]	180/65	180/65	238/111	238/111	238/111	238/111	238/111
C6		[мм]	175	175	175	175	175	175	175
L1		[мм]	360	360	475	475	475	475	475
H1		[мм]	105	105	125	125	125	125	125
H2		[мм]	239	239	263	263	263	263	263
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/735	-/723	-/870	-/870	-/914	-/914	-/999
	1~/3~ TPE	[мм]	-/709	-/733	-/794	-/870	-/914	-/940	-/999
H4 ★★★		[мм]	-	-	35	35	35	35	35
M			M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16

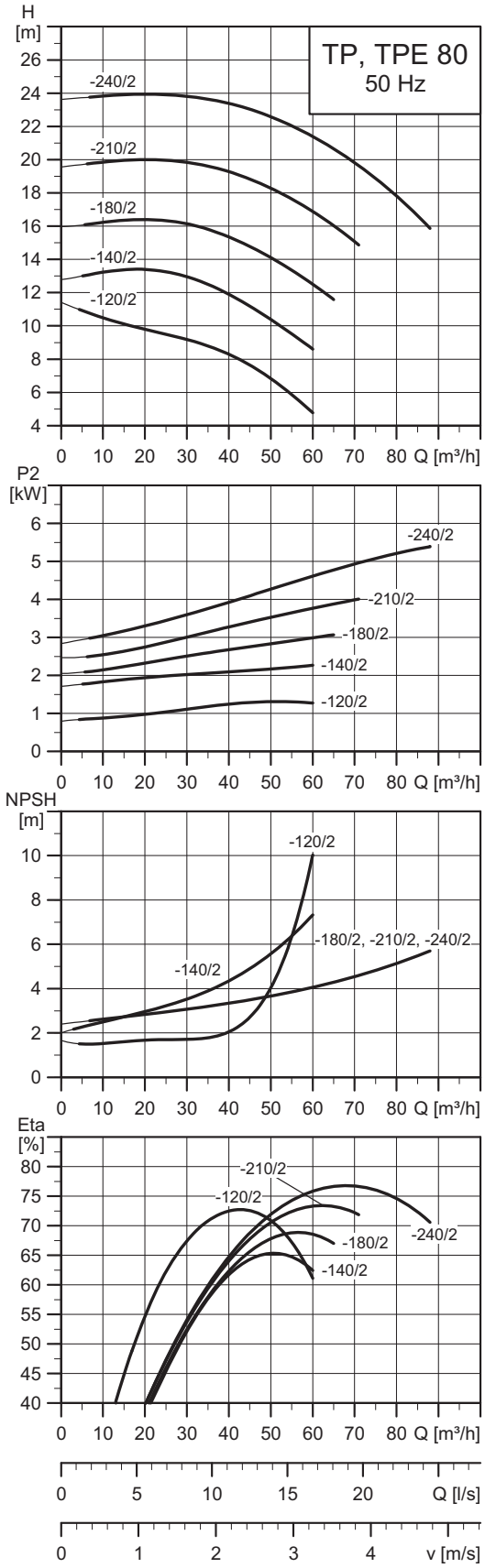
★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.

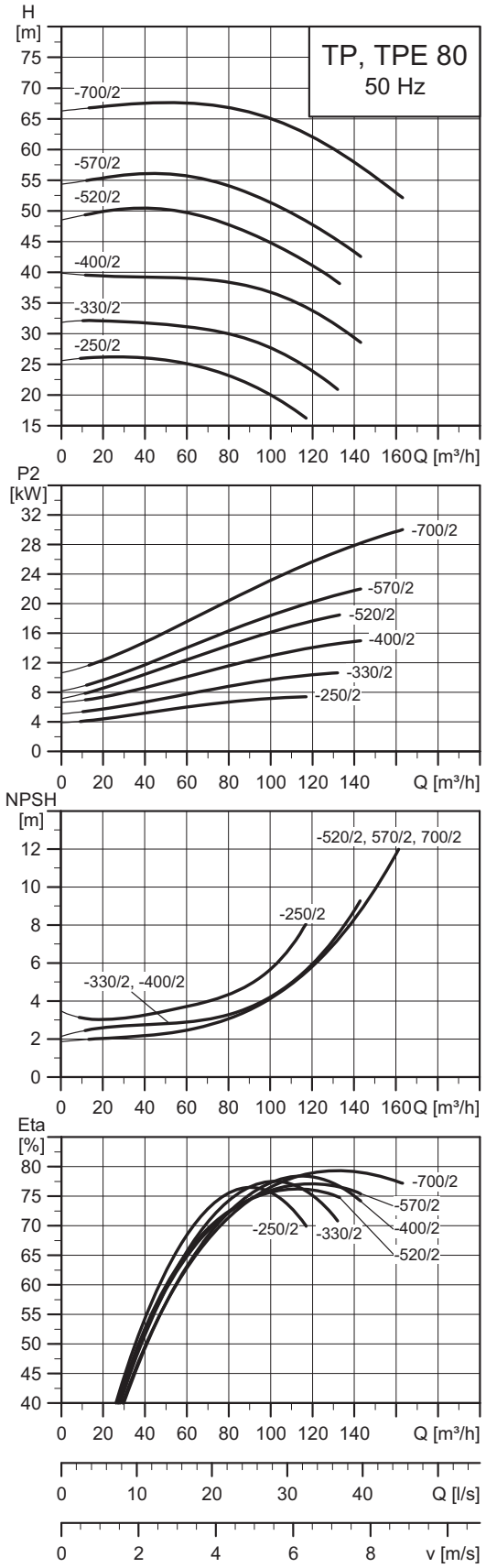
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

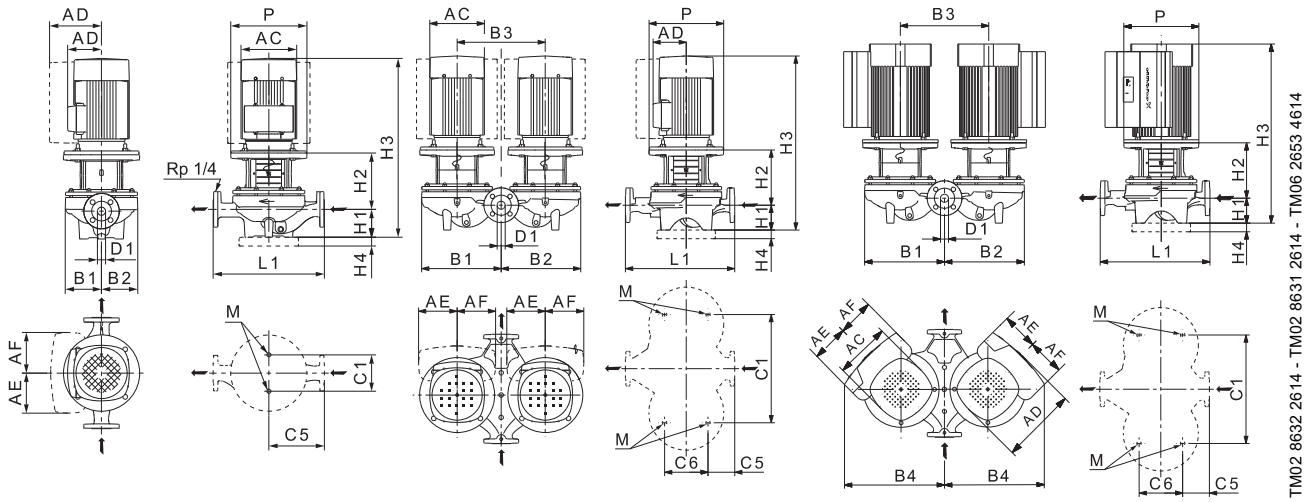
★★★★Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

TP 80-XX/2





Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.



Технические данные

TP 80			-120/2	-140/2	-180/2	-210/2	-240/2	-250/2	-330/2	-400/2	-520/2	-570/2	-700/2
TPD			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TPE			-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	● ★★★★
TPED			-	-	●	●	●	●	●	●	●	●	-
Серия			200	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		90	90	100	112	132	132	160	160	160	180	200
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	100	112	132	132	160	160	160	180	200
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	1,5/1,5	-/2,2	-/3	-/4	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15	-/18,5	-/22	-/30
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-	-/3	-/4	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15	-/18,5	-/22	-/30
PN			PN 6/10	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;140]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
AC	1~/3~ TP	[мм]	178/178	-/178	-/198	-/220	-/220	-/260	-/316	-/316	-/316	-/316	-/402
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-/191	-/191	-/191	-/255	-/255	-/316	-/316	-/316	-/402
AD	1~/3~ TP	[мм]	139/139	-/110	-/120	-/134	-/134	-/159	-/204	-/204	-/204	-/204	-/315
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-/201	-/201	-/201	-/237	-/237	-/308	-/308	-/308	-/470
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-/146	-/146	-/146	-/173	-/173	-/210	-/210	-/210	-/126
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-/146	-/146	-/146	-/173	-/173	-/210	-/210	-/210	-/126
P		[мм]	135	200	250	250	300	300	350	350	350	350	400
B1 ★★		[мм]	120/134	125/296	125/296	125/296	125/296	176/366	176/366	176/366	187/416	187/416	187/416
B2 ★★		[мм]	100/225	119/290	119/290	119/290	119/290	144/354	144/354	144/354	162/405	162/405	162/405
B3		[мм]	240	340	340	340	340	400	400	400	470	470	470
B4 ★★		[мм]	-	-	-/416	-/416	-/416	-/491	-/491	-/568	-/573	-/573	-
C1 ★★		[мм]	160/240	144/420	144/420	144/420	144/420	144/480	144/480	144/480	144/550	144/550	144/550
C5 ★★		[мм]	180/53	180/78	180/78	180/78	180/78	220/93	220/93	220/93	250/133	250/133	250/133
C6		[мм]	173	175	175	175	175	175	175	175	350	350	350
L1		[мм]	360	360	360	360	360	440	440	440	500	500	500
H1		[мм]	97	105	105	105	105	115	115	115	115	115	115
H2		[мм]	163	176	204	204	243	243	273	273	273	273	273
H3	1~/3~ TP	[мм]	581/581	-/602	-/644	-/681	-/739	-/737	-/870	-/870	-/914	-/914	-/999
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-/643	-/643	-/713	-/747	-/794	-/870	-/914	-/940	-/999
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	-	-	35	35	35	35	35
M			M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16

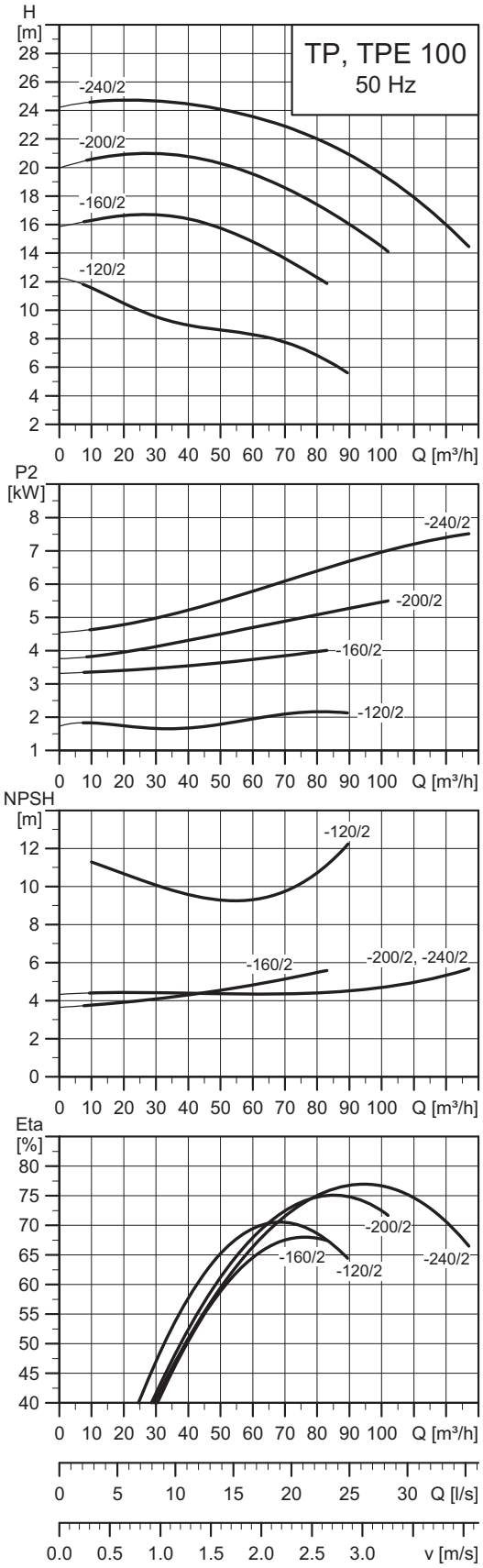
★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.

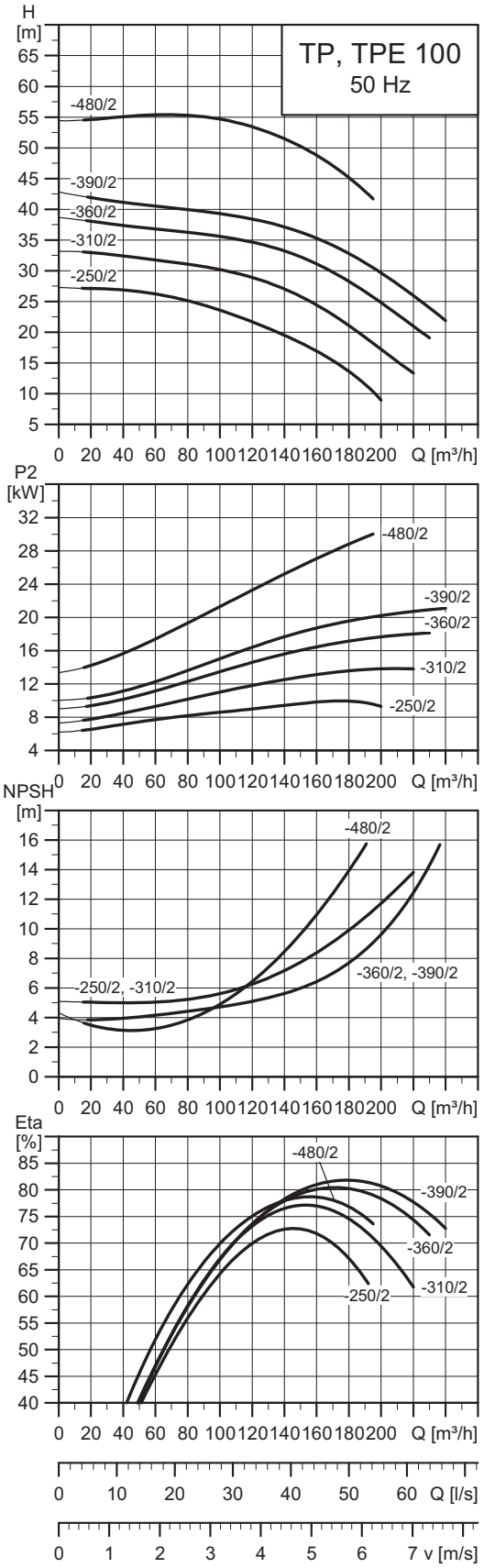
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

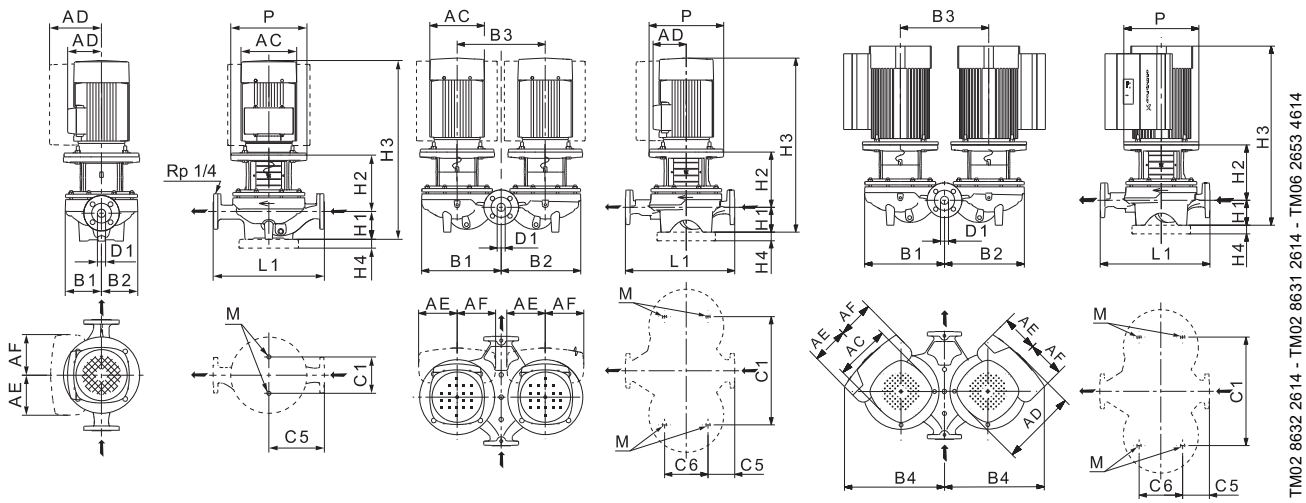
★★★★Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

TP 100-XX/2





Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.



Технические данные

TP 100			-120/2	-160/2	-200/2	-240/2	-250/2	-310/2	-360/2	-390/2	-480/2
TPD			●	●	●	●	●	●	●	●	●
TPE			●	●	●	●	●	●	●	●	●★★★★
TPED			●	●	●	●	●	●	●	●	-
Серия			200	300	300	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		90	112	132	132	160	160	160	180	200
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		90	112	132	132	160	160	160	180	200
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/2,2	-/4	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15	-/18,5	-/22	-/30
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/2,2	-/4	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15	-/18,5	-/22	-/30
PN			PN 6/10	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;140]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	100	100	100	100	100	100	100	100	100
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/178	-/220	-/220	-/260	-/316	-/316	-/316	-/316	-/407
	1~/3~ TPE	[мм]	-/122	-/191	-/191	-/255	-/255	-/316	-/316	-/316	-/407
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/110	-/134	-/134	-/159	-/204	-/204	-/204	-/204	-/315
	1~/3~ TPE	[мм]	-/158	-/201	-/201	-/237	-/237	-/308	-/308	-/308	-/470
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/134	-/146	-/146	-/173	-/173	-/210	-/210	-/210	-/126
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/134	-/146	-/146	-/173	-/173	-/210	-/210	-/210	-/126
P		[мм]	-	250	300	300	350	350	350	350	400
B1 ★★		[мм]	125/245	156/347	156/347	156/347	190/414	190/414	190/414	190/414	201/443
B2 ★★		[мм]	100/265	124/332	124/332	124/332	151/395	151/395	151/395	151/395	173/429
B3		[мм]	280	470	470	470	470	500	500	500	500
B4 ★★		[мм]	-/340	-/481	-/481	-/526	-/541	-	-	-	-
C1 ★★		[мм]	160/280	144/480	144/480	144/480	230/550	230/550	230/550	230/550	230/550
C5 ★★		[мм]	225/83	250/104	250/104	250/104	275/110	275/110	275/110	275/110	275/110
C6		[мм]	221	175	175	175	230	230	230	230	230
L1		[мм]	450	500	500	500	550	550	550	550	550
H1		[мм]	107	140	140	140	140	140	140	140	140
H2		[мм]	185	206	245	245	270	270	270	270	307
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/613	-/718	-/776	-/764	-/892	-/892	-/936	-/936	-/1058
	1~/3~ TPE	[мм]	-/566	-/680	-/750	-/774	-/816	-/892	-/936	-/962	-/1058
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	35	35	35	35	35
M			M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16

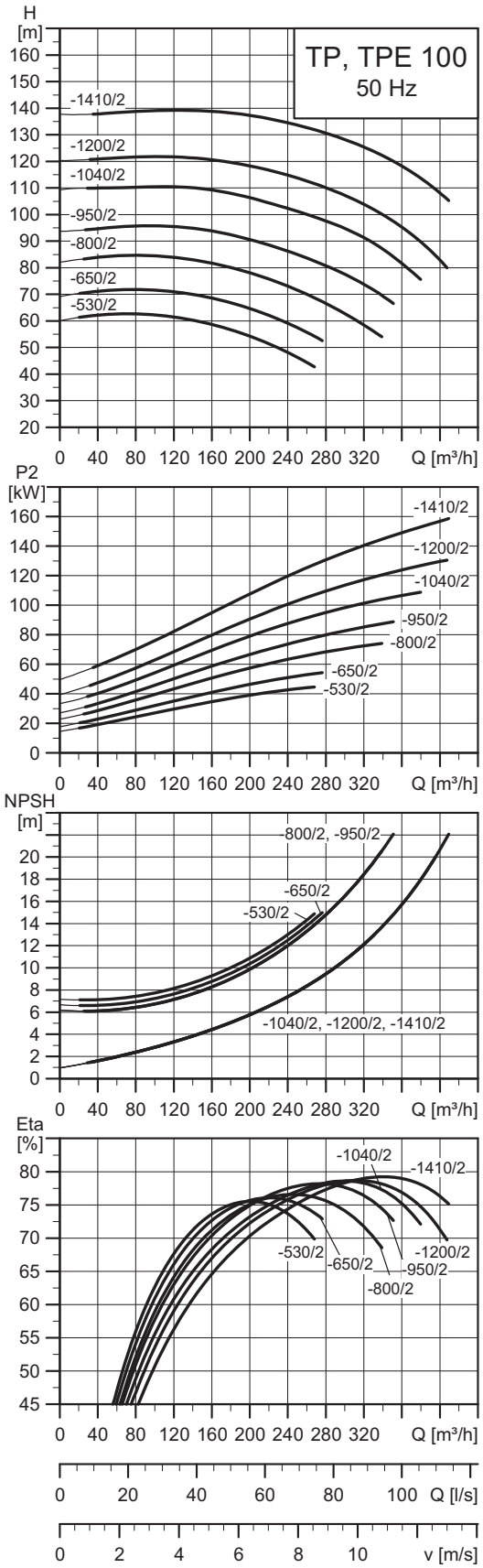
★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.

★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

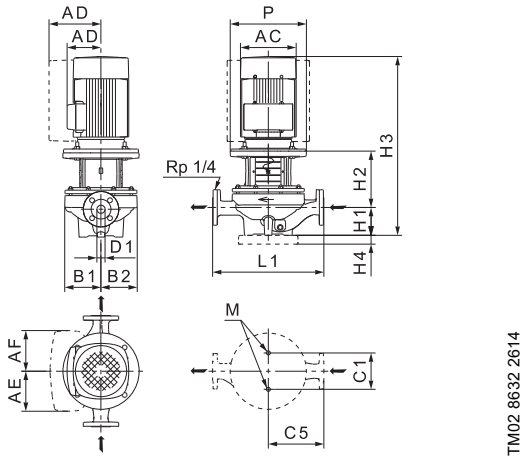
★★★★Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

TP 100-XX/2



TM06 6592 4217

Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.



Технические данные

TP 100			-530/2	-650/2	-800/2	-950/2	-1040/2	-1200/2	-1410/2
TPD			-	-	-	-	-	-	-
TPE			● ★★★★	● ★★★★	-	-	-	-	-
TPED			-	-	-	-	-	-	-
Серия			300	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		250	250	280	280	315	315	315
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		250	250	-	-	-	-	-
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/45	-/55	-/75	-/90	-/110	-/132	-/160
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/45	-/55	-	-	-	-	-
PN			PN25	PN25	PN25	PN25	PN25	PN25	PN25
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]
D1		[мм]	100	100	100	100	100	100	100
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/442	-/495	-/555	-/555	-/610	-/610	-/610
	1~/3~ TPE	[мм]	-/442	-/495	-	-	-	-	-
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/325	-/392	-/432	-/432	-/495	-/495	-/495
	1~/3~ TPE	[мм]	-/558	-/604	-	-	-	-	-
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/159	-/159	-	-	-	-	-
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/159	-/159	-	-	-	-	-
P		[мм]	450	550	550	550	660	660	660
B1 ★★		[мм]	281/-	281/-	281/-	281/-	281/-	281/-	281/-
B2 ★★		[мм]	246/-	246/-	246/-	246/-	246/-	246/-	246/-
B3		[мм]	-	-	-	-	-	-	-
B4 ★★		[мм]	-	-	-	-	-	-	-
C1 ★★		[мм]	230/-	230/-	230/-	230/-	230/-	230/-	230/-
C5 ★★		[мм]	335/-	335/-	335/-	335/-	335/-	335/-	335/-
C6		[мм]	-	-	-	-	-	-	-
L1		[мм]	670	670	670	670	670	670	670
H1		[мм]	175	175	175	175	175	175	175
H2		[мм]	333	338	338	338	366	366	366
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/1220	-/1330	-/1333	-/1443	-/1473	-/1633	-/1633
	1~/3~ TPE	[мм]	-/1220	-/1330	-	-	-	-	-
H4 ★★★		[мм]	35	35	35	35	35	35	35
M			M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16

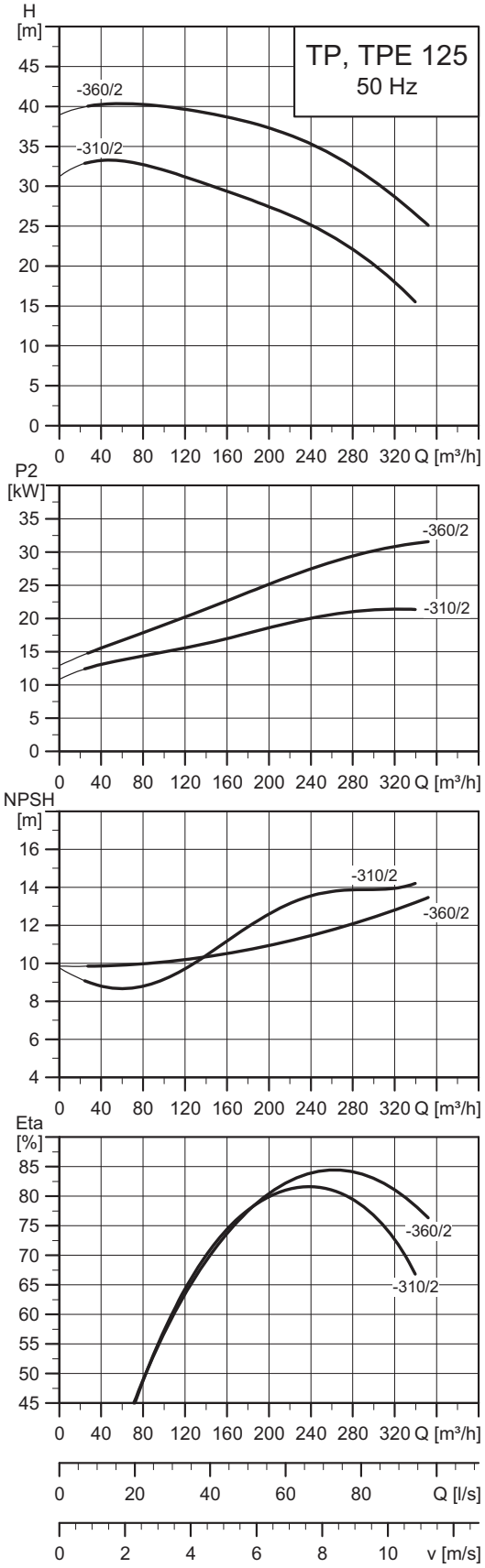
★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.

★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

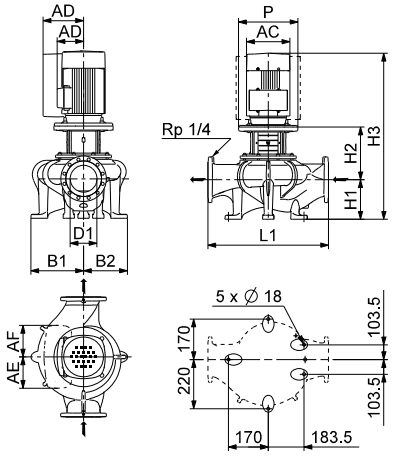
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

★★★★Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

TP 125-XX/2



TM06 6868 2516



TM05 0660 2614

Технические данные

TP 125			-310/2	-360/2
TPD			-	-
TPE			•	• ★★★
TPED			-	-
Серия			300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-
	3~ TP		100	100
	1~ TPE		-	-
	3~ TPE		100	100
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/22	-/30
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/22	-/30
PN			PN 16	PN 16
$T_{мин}$;$T_{макс}$		[°C]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	125	125
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/314	-/407
	1~/3~ TPE	[мм]	-/314	-/407
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/204	-/315
	1~/3~ TPE	[мм]	-/308	-/462
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/210	-/126
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/210	-/126
P		[мм]	350	400
B1 ★★		[мм]	243/-	243/-
B2 ★★		[мм]	193/-	193/-
B3		[мм]	-	-
L1		[мм]	620	620
H1		[мм]	210	210
H2		[мм]	275	275
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/1065	-/1145
	1~/3~ TPE	[мм]	-/1091	-/1145

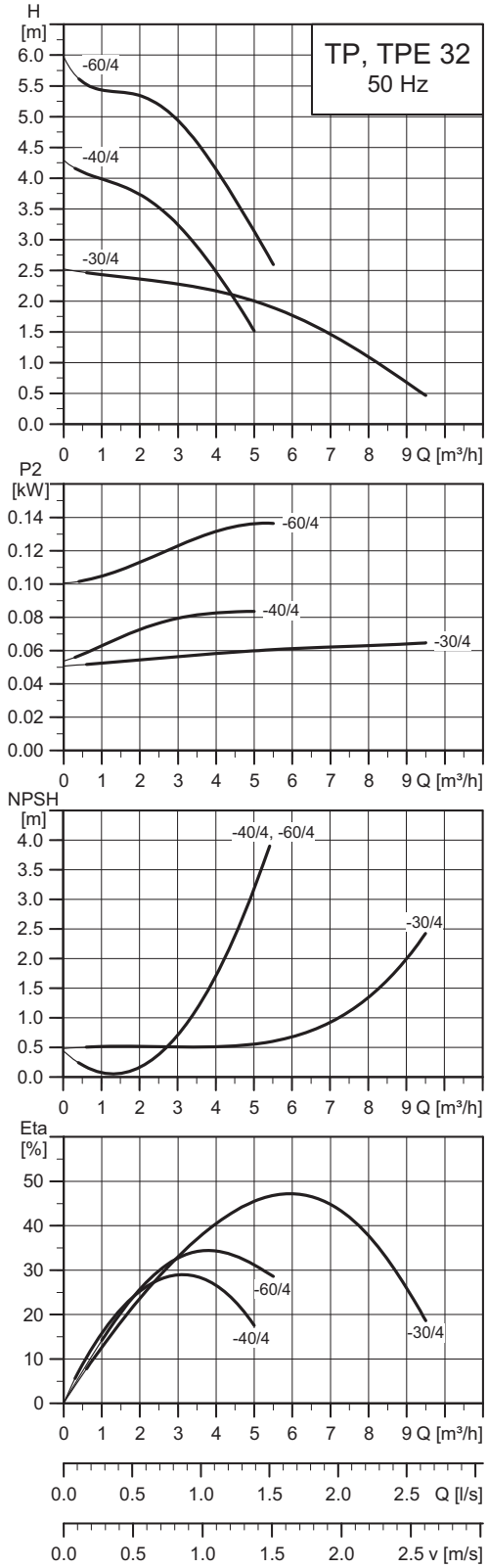
★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.

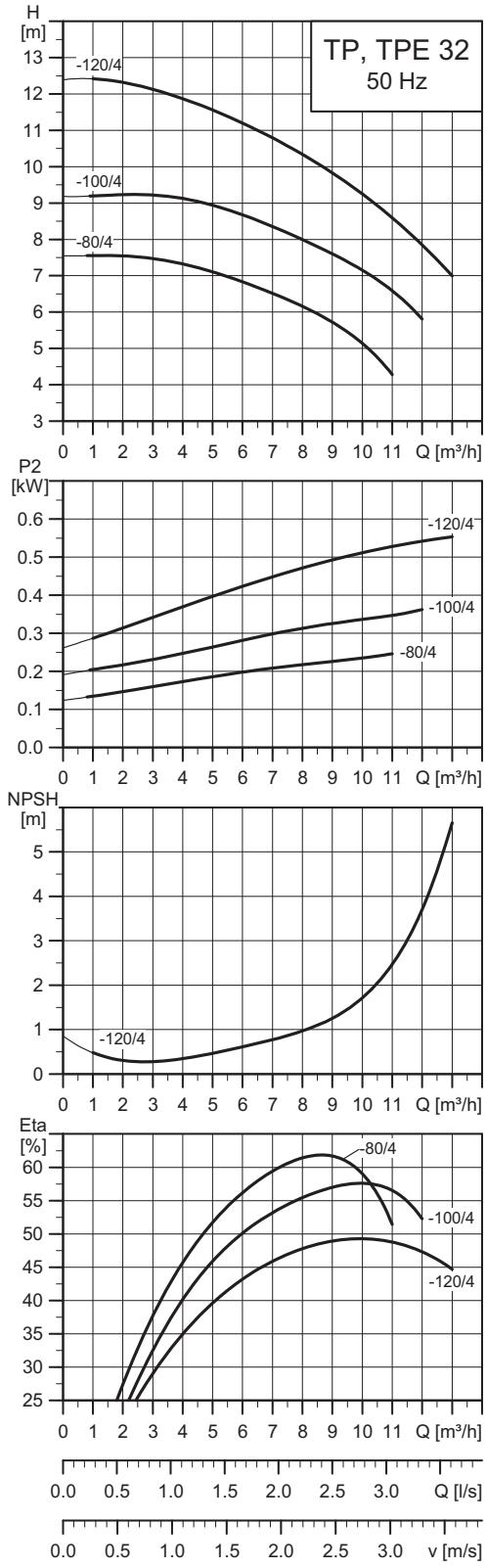
★★ Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

★★★ Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

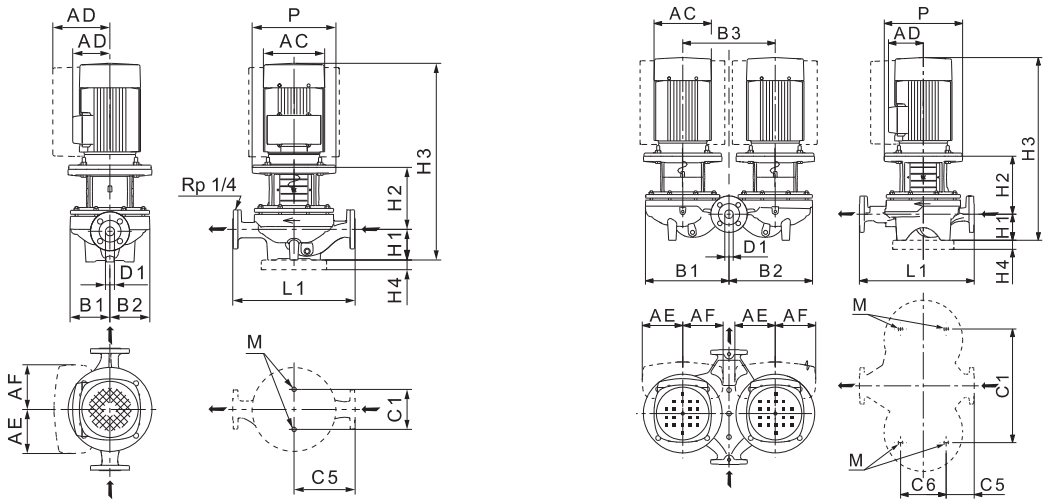
TP, TPD, TPE, TPED, 4-полюсные, PN 6, 10, 16, 25

TP, TPD, TPE, TPED, 32-XXX/4





Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.



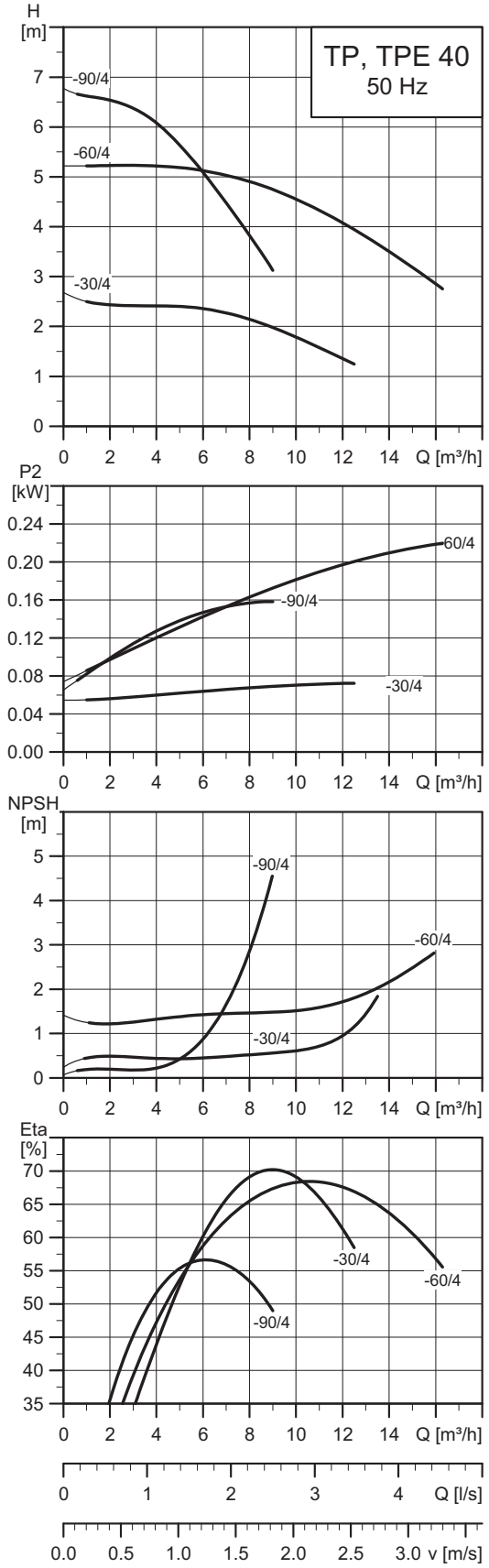
TM02 8632 2614 - TM02 8631 2614

Технические данные

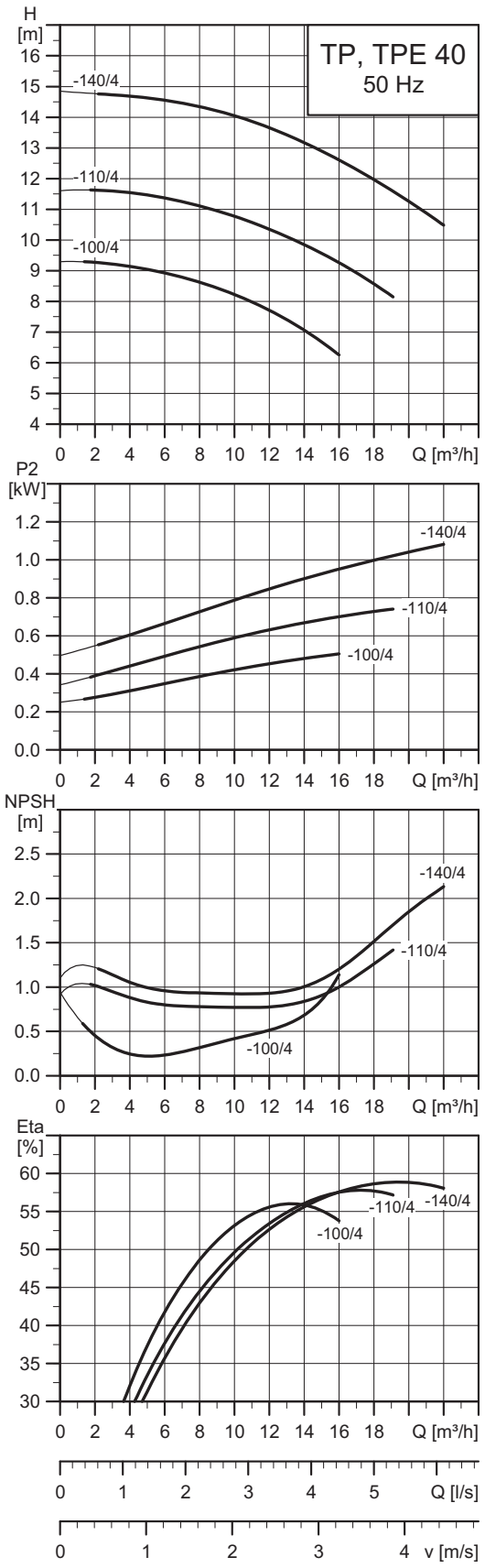
TP 32			-30/4	-40/4	-60/4	-80/4	-100/4	-120/4
TPD			●	●	●	●	●	●
TPE			-	-	-	-	-	-
TPED			-	-	-	-	-	-
Серия			200	200	200	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		63	71	71	-	-	-
	3~ TP		63	71	71	71	71	80
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	-	-	-	-
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	0,12/0,12	0,25/0,25	0,25/0,25	-/0,25	-/0,37	-/0,55
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-	-	-	-	-
PN			PN 6/10	PN 6/10	PN 6/10	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	32	32	32	32	32	32
AC	1~/3~ TP	[мм]	141/118	141/141	141/141	-/141	-/141	-/159
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
AD	1~/3~ TP	[мм]	133/101	133/133	133/133	-/109	-/109	-/121
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
P		[мм]	-	105	-	170	170	200
B1 ★★		[мм]	75/180	100/222	100/222	125/260	125/260	144/321
B2 ★★		[мм]	75/180	100/222	100/222	117/257	117/257	144/321
B3		[мм]	200	240	240	276	276	355
C1 ★★		[мм]	80/200	80/240	80/240	144/356	144/356	144/435
C5 ★★		[мм]	110/52	140/82	140/82	170/45	170/45	220/46
C6		[мм]	103	103	103	175	175	175
L1		[мм]	220	280	280	340	340	440
H1		[мм]	68	79	79	100	100	100
H2		[мм]	142	125	125	129	129	156
H3	1~/3~ TP	[мм]	401/390	395/395	395/395	-/420	-/420	-/508
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	-	-
M			M12	M12	M12	M16	M16	M16

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP 40-XXX/4

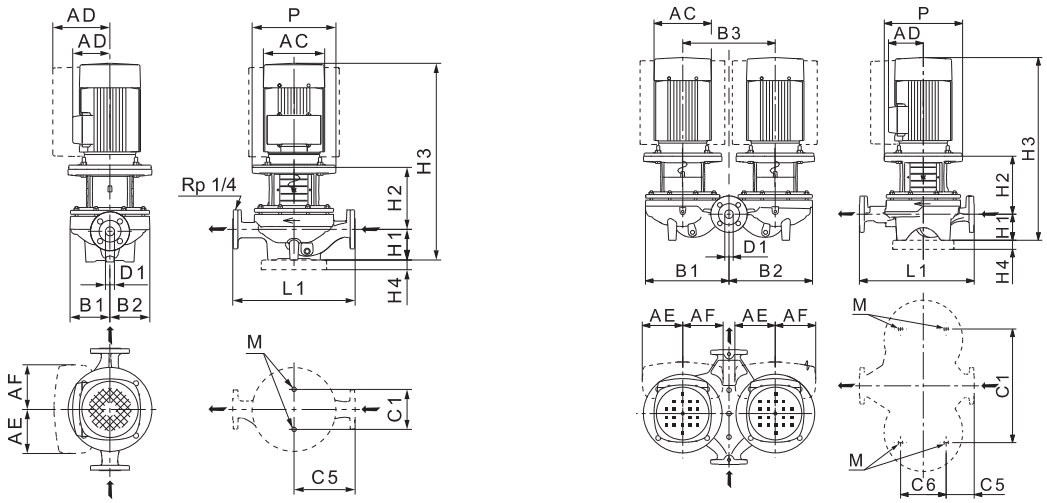


TM02 5029 2115



TM02 5030 3315

Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.



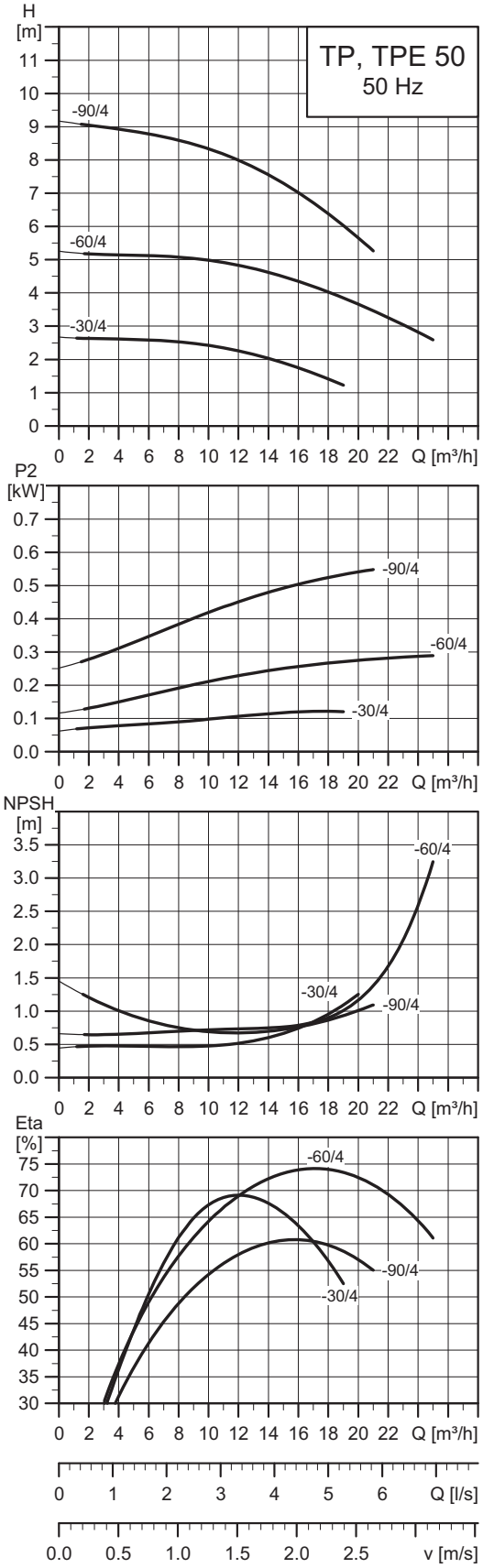
TM02 8632 2614 - TM02 8631 2614

Технические данные

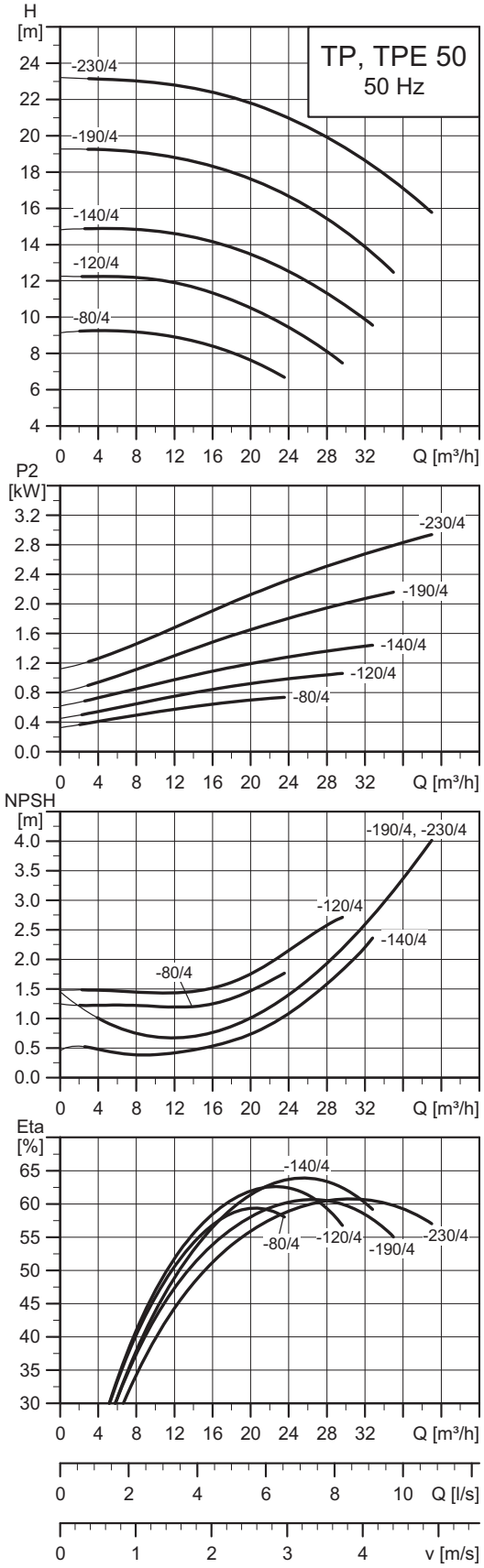
TP 40			-30/4	-60/4	-90/4	-100/4	-110/4	-140/4
TPD			●	-	●	●	●	●
TPE			-	-	-	-	-	-
TPED			-	-	-	-	-	-
Серия			200	200	200	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		63	71	71	-	-	-
	3~ TP		63	71	71	80	80	90
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	-	-	-	-
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	0,12/0,12	0,25/0,25	0,25/0,25	-/0,55	-/0,75	-/1,1
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-	-	-	-	-
PN			PN 6/10	PN 6/10	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	40	40	40	40	40	40
AC	1~/3~ TP	[мм]	141/118	141/141	141/141	-/159	-/159	-/178
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
AD	1~/3~ TP	[мм]	133/101	133/109	133/133	-/121	-/121	-/126
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
P		[мм]	-	-	105	200	200	200
B1 ★★		[мм]	85/180	100/-	100/222	130/273	150/325	150/325
B2 ★★		[мм]	75/180	100/-	100/222	117/267	147/325	147/325
B3		[мм]	200	-	240	290	355	355
C1 ★★		[мм]	120/200	120/-	120/240	144/400	144/435	144/435
C5 ★★		[мм]	125/45	125/-	160/95	170/45	220/108	220/108
C6		[мм]	125	-	125	175	175	175
L1		[мм]	250	250	320	340	440	440
H1		[мм]	67	75	68/79	100	110	110
H2		[мм]	146	123	128	166	156	156
H3	1~/3~ TP	[мм]	404/393	389/389	388/398	-/518	-/553	-/563
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	-	-
M			M12	M12	M12	M16	M16	M16

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132..
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP 50-XXX/4

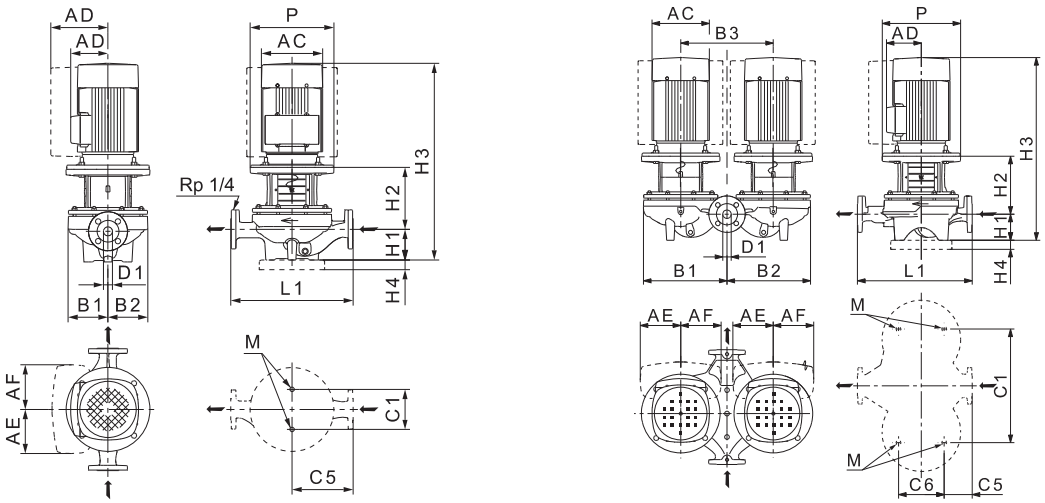


TM02 5031 2115



TM02 5032 3315

Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.



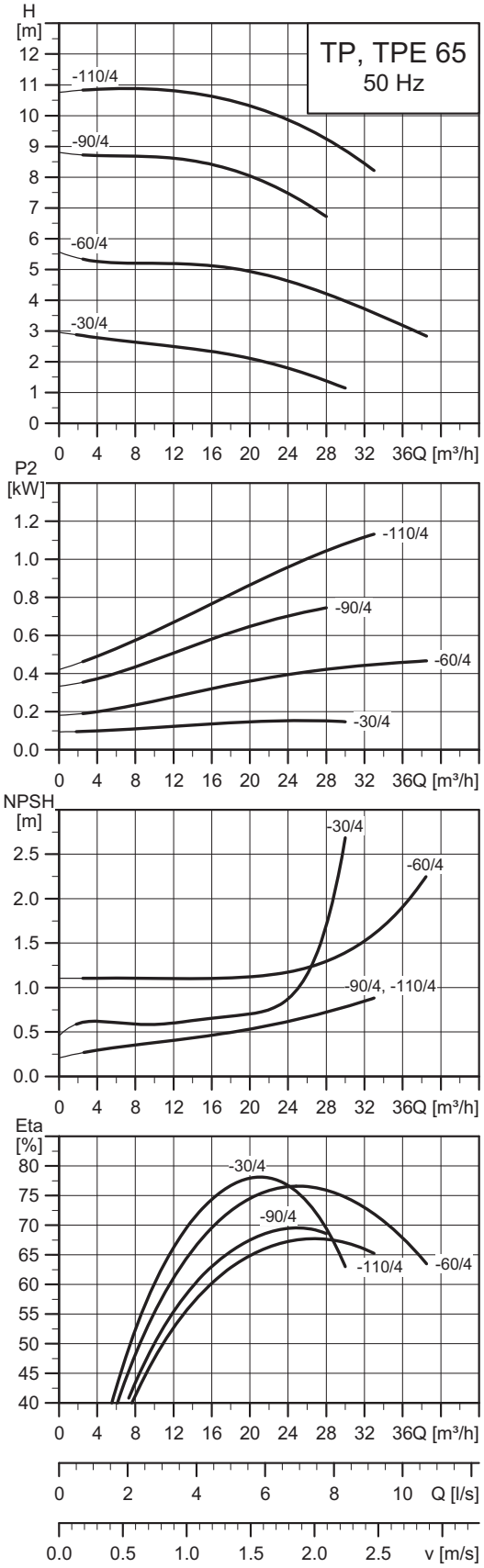
TM02 8632 2614 - TM02 8631 2614

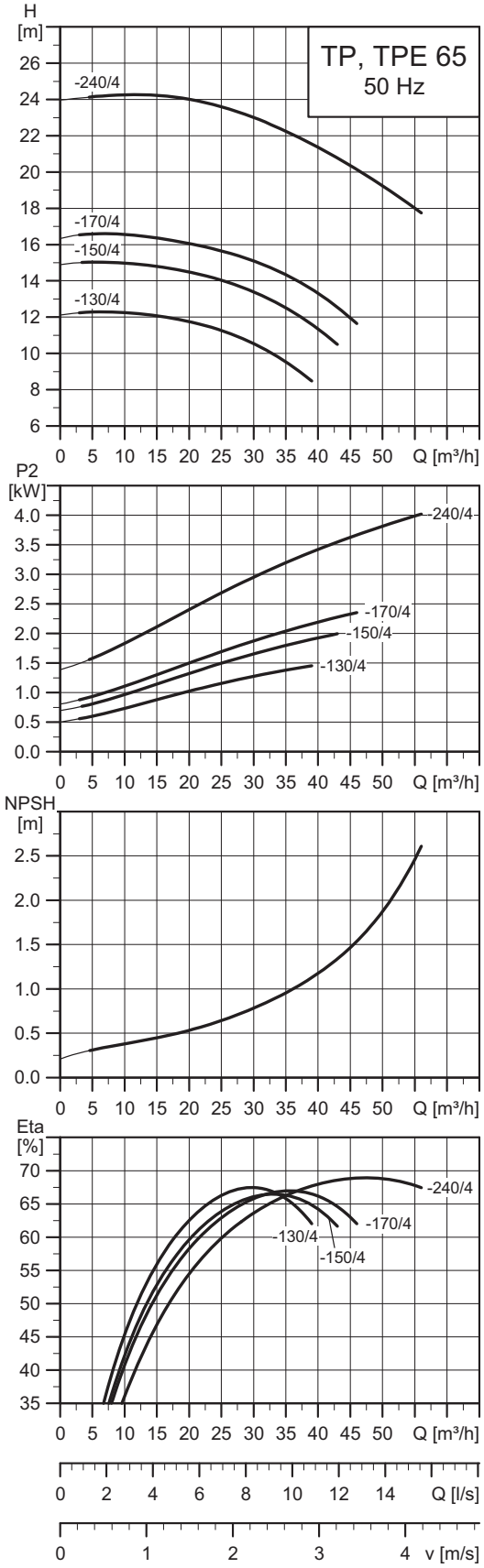
Технические данные

TP 50			-30/4	-60/4	-90/4	-80/4	-120/4	-140/4	-190/4	-230/4
TPD			●	●	●	●	●	●	●	●
TPE			-	-	-	-	-	-	-	-
TPED			-	-	-	-	-	-	-	-
Серия			200	200	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		71	80	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		71	71	80	80	90	90	100	100
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	-
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	0,25/0,25	0,37/0,37	-/0,55	-/0,75	-/1,1	-/1,5	-/2,2	-/3
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-	-	-	-	-	-	-
PN			PN 6/10	PN 6/10	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	50	50	50	50	50	50	50	50
AC	1~/3~ TP	[мм]	141/142	141/141	-/141	-/178	-/178	-/178	-/198	-/198
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-
AD	1~/3~ TP	[мм]	133/133	133/109	-/121	-/126	-/126	-/126	-/166	-/166
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-
P		[мм]	-	-	200	200	200	200	250	250
B1 ★★		[мм]	75/181	110/225	133/290	162/373	162/373	162/373	180/386	180/386
B2 ★★		[мм]	90/186	100/225	119/284	162/373	162/373	162/373	164/379	164/379
B3		[мм]	200	240	320	420	420	420	420	420
C1 ★★		[мм]	120/200	120/240	144/400	144/500	144/500	144/500	144/500	144/500
C5 ★★		[мм]	140/60	140/60	170/52	220/123	220/123	220/123	220/123	220/123
C6		[мм]	125	125	175	175	175	175	175	175
L1		[мм]	280	280	340	440	440	440	440	440
H1		[мм]	82/90	82	115	115	115	115	115	115
H2		[мм]	135	127	161	160	160	160	195	195
H3	1~/3~ TP	[мм]	408/416	452/400	-/528	-/552	-/572	-/612	-/580,5	-/580,5
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-
M			M12	M12	M16	M16	M16	M16	M16	M16

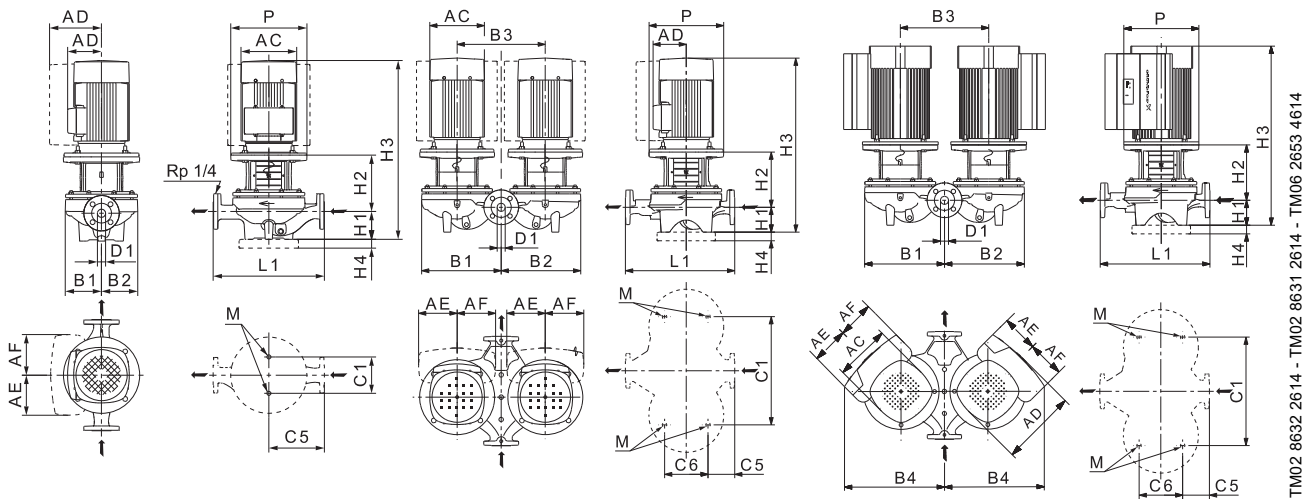
★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP 65-XXX/4





Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.

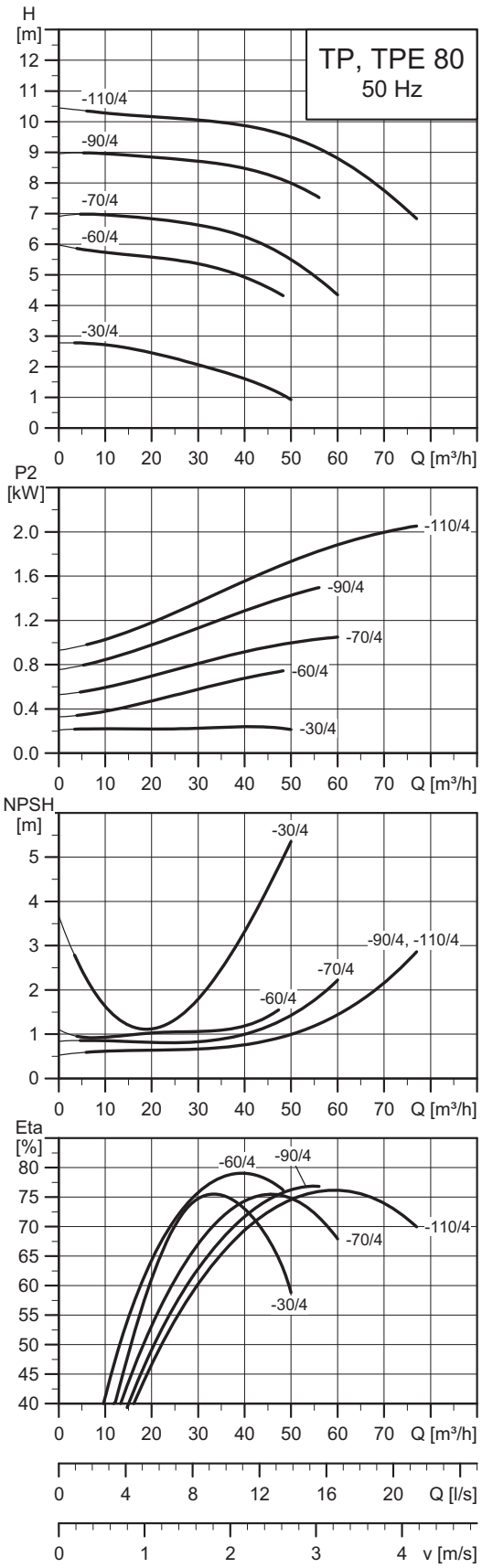


Технические данные

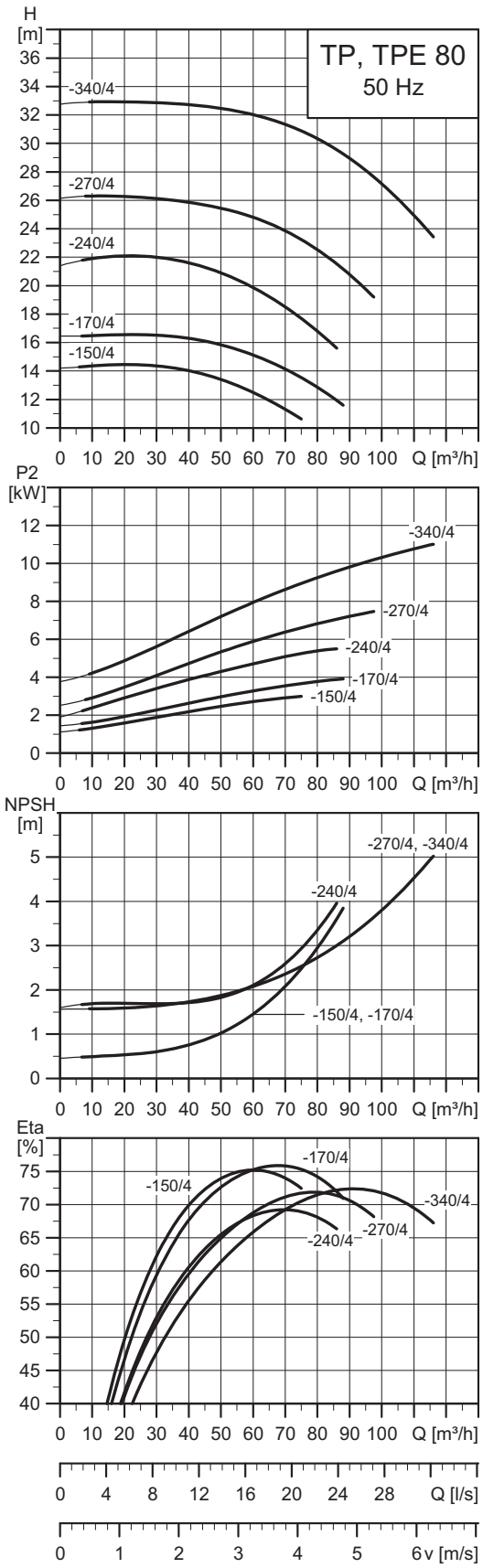
TP 65			-30/4	-60/4	-90/4	-110/4	-130/4	-150/4	-170/4	-240/4
TPD			●	●	●	●	●	●	●	●
TPE			-	-	-	-	-	-	-	●
TPED			-	-	-	-	-	-	-	●
Серия			200	200	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		71	80	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		71	80	80	90	90	100	100	112
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	112
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	0,25/0,25	0,55/0,55	-/0,75	-/1,1	-/1,5	-/2,2	-/3	-/4
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-	-	-	-	-	-	-/4
PN			PN 6/10	PN 6/10	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	65	65	65	65	65	65	65	65
AC	1~/3~ TP	[мм]	141/141	141/159	-/159	-/178	-/178	-/198	-/198	-/222
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-/191
AD	1~/3~ TP	[мм]	133/109	133/121	-/121	-/126	-/126	-/166	-/166	-/177
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-/201
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-/146
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-/146
P		[мм]	-	-	200	200	200	250	250	250
B1 ★★		[мм]	125/230	125/230	142/298	178/349	178/349	178/349	178/349	178/349
B2 ★★		[мм]	100/240	100/240	124/290	164/383	164/383	164/383	164/383	164/383
B3		[мм]	240	240	320	440	440	440	440	440
B4 ★★		[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-/466
C1 ★★		[мм]	160/240	160/240	144/400	144/520	144/520	144/520	144/520	144/520
C5 ★★		[мм]	170/63	170/63	180/65	238/111	238/111	238/111	238/111	238/111
C6		[мм]	153	153	175	175	175	175	175	175
L1		[мм]	340	340	360	475	475	475	475	475
H1		[мм]	97	97	105	125	125	125	125	125
H2		[мм]	135	147	172	166	166	194	194	194
H3	1~/3~ TP	[мм]	423/423	475/475	-/558	-/612	-/612	-/654	-/654	-/691
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-/653
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-
M			M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP 80-XXX/4

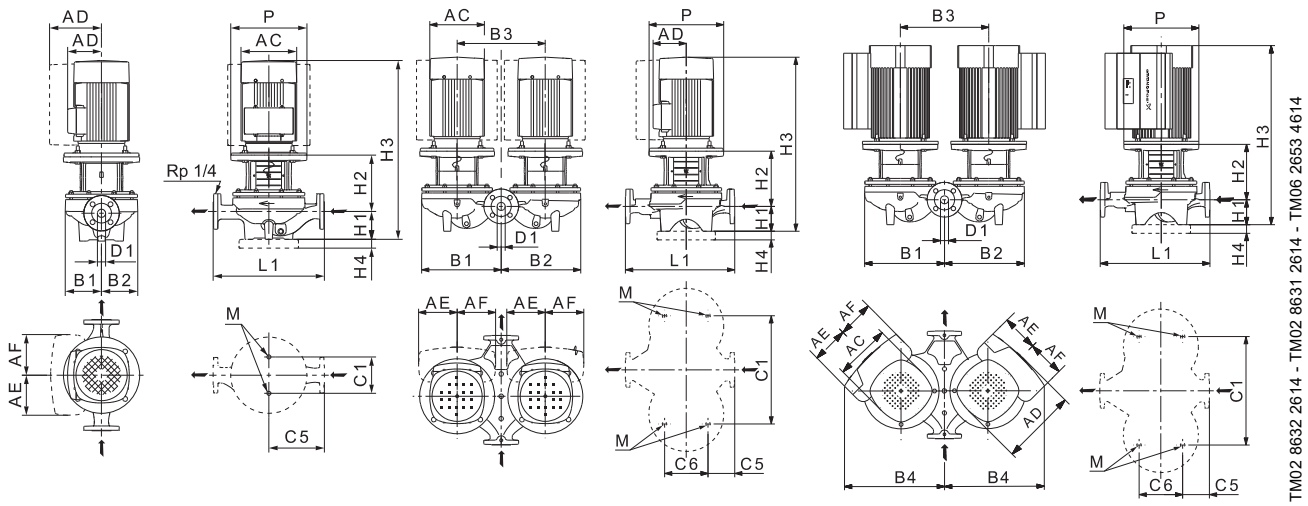


TM02 5044 2115



TM02 8752 2115

Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.

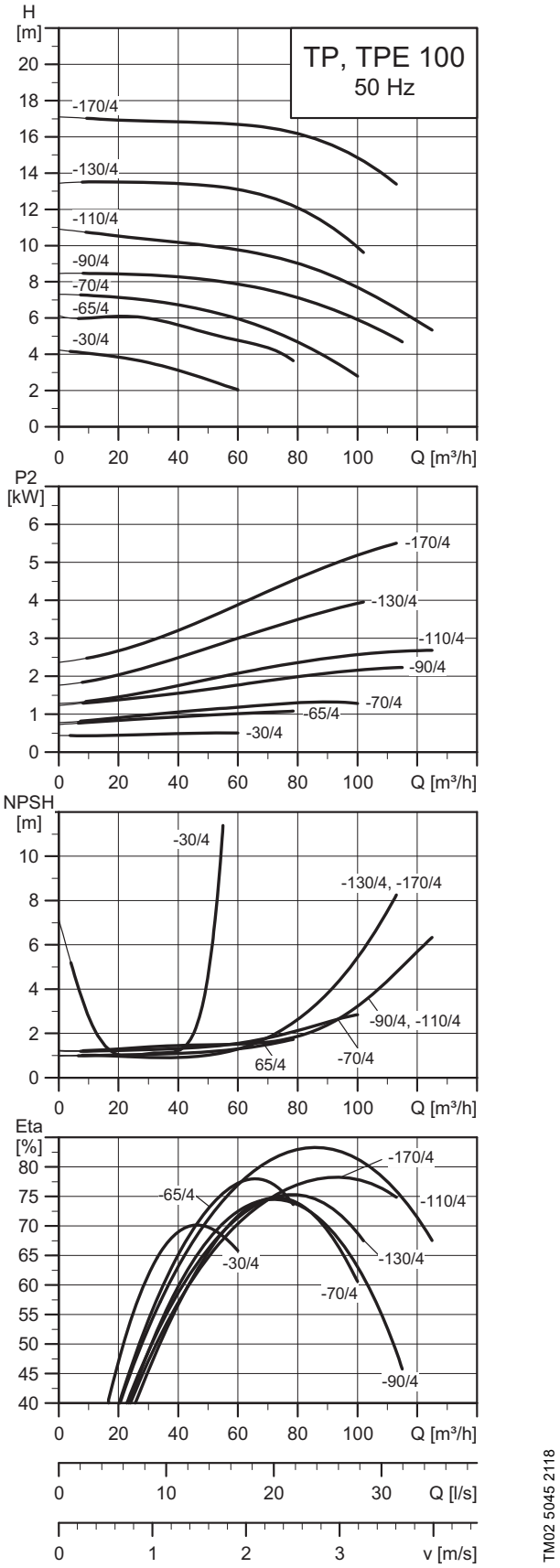


Технические данные

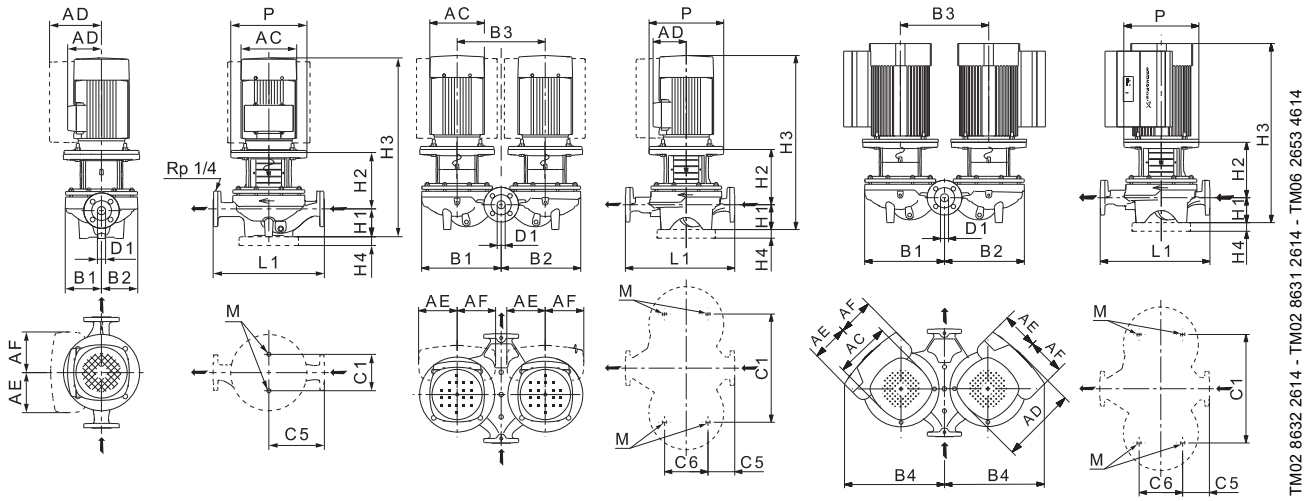
TP 80			-30/4	-60/4	-70/4	-90/4	-110/4	-150/4	-170/4	-240/4	-270/4	-340/4
TPD			●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
TPE			-	-	-	-	-	●	●	●	●	●
TPED			-	-	-	-	-	●	●	●	●	●
Серия			200	200	300	300	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		80	90	-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		71	80	90	90	100	100	112	132	132	160
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	-	-	-	112	112	132	132	160
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	0,37/0,37	0,75/0,75	-/1,1	-/1,5	-/2,2	-/3	-/4	-/5,5	-/7,5	-/11
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-	-	-	-	-/3	-/4	-/5,5	-/7,5	-/11
PN			PN 6/PN 10	PN 6/PN 10	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;140]	[-25;140]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
AC	1~/3~ TP	[мм]	142/141	178/159	-/178	-/178	-/198	-/198	-/222	-/262	-/262	-/314
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-/191	-/191	-/255	-/255	-/316
AD	1~/3~ TP	[мм]	133/109	139/121	-/126	-/126	-/166	-/166	-/177	-/202	-/202	-/236,5
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-/201	-/201	-/237	-/237	-/308
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-/146	-/146	-/173	-/173	-/210
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-/146	-/146	-/173	-/173	-/210
P		[мм]	-	-	200	200	250	250	250	300	300	350
B1 ★★		[мм]	130/230	135/240	176/366	176/366	176/366	187/416	187/416	243/491	243/491	243/491
B2 ★★		[мм]	100/240	100/250	144/354	144/354	144/354	162/405	162/405	226/480	226/480	226/480
B3		[мм]	240	240	400	400	400	470	470	500	500	500
B4 ★★		[мм]	-	-	-	-	-	-/481	-/481	-/541	-/541	-
C1 ★★		[мм]	160/240	160/240	144/480	144/480	144/480	144/550	144/550	230/550	230/550	230/550
C5 ★★		[мм]	180/53	180/53	220/93	220/93	220/93	250/133	250/133	310/105	310/105	310/105
C6		[мм]	173	173	175	175	175	175	175	350	350	350
L1		[мм]	360	360	440	440	440	500	500	620	620	620
H1		[мм]	107	107	115	115	115	115	115	140	140	140
H2		[мм]	163	153	176	176	204	204	204	273	273	303
H3	1~/3~ TP	[мм]	513/461	551/547	-/588	-/628	-/689.5	-/689.5	-/673	-/848	-/848	-/893
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-/654	-/654	-/802	-/802	-/925
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35
M			M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP 100-XXX/4



Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.

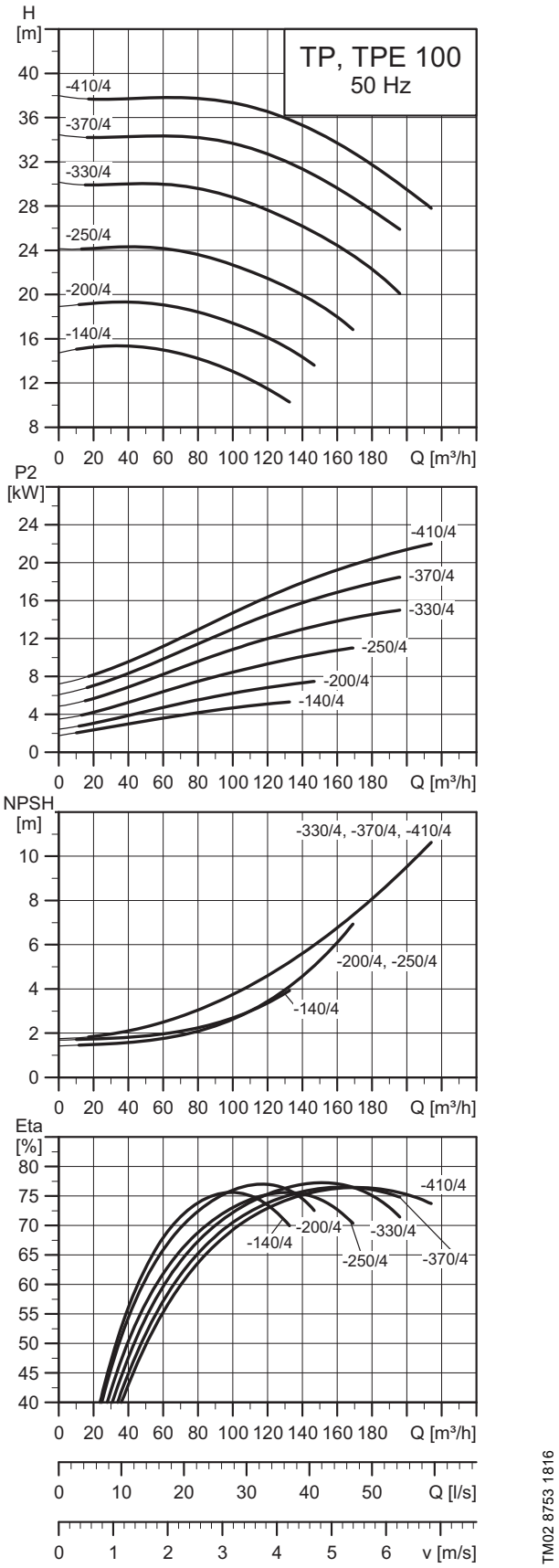


Технические данные

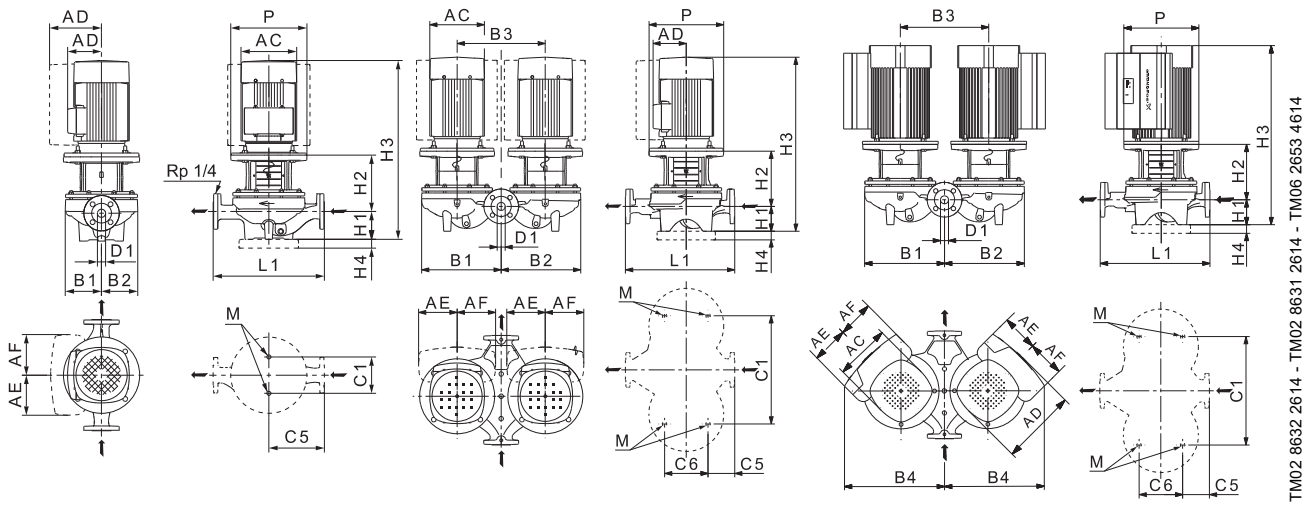
TP 100			-30/4	-65/4	-70/4	-90/4	-110/4	-130/4	-170/4
TPD			●	●	●	●	●	●	●
TPE			-	●	●	●	●	●	●
TPED			-	●	●	●	●	●	●
Серия			200	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		80	90	-	-	-	-	-
	3~ TP		80	90	90	100	100	112	132
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	90	90	100	112	112	132
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	0,55/0,55	-/1,1	-/1,5	-/2,2	-/3	-/4	-/5,5
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-/1,1	-/1,5	-/2,2	-/3	-/4	-/5,5
PN			PN 6/PN 10	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;140]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	100	100	100	100	100	100	100
AC	1~/3~ TP	[мм]	141/159	-/178	-/178	-/198	-/198	-/222	-/262
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-/122	-/122	-/191	-/191	-/191	-/255
AD	1~/3~ TP	[мм]	133/121	-/126	-/126	-/166	-/166	-/177	-/202
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-/158	-/158	-/201	-/201	-/201	-/237
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-/134	-/134	-/146	-/146	-/146	-/173
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-/134	-/134	-/146	-/146	-/146	-/173
P		[мм]	-	200	200	250	250	250	300
B1 ★★		[мм]	175/280	190/414	190/414	190/414	190/414	201/443	201/443
B2 ★★		[мм]	125/305	151/395	151/395	151/395	151/395	173/429	173/429
B3		[мм]	280	280	470	470	470	500	500
B4 ★★		[мм]	-	-/457	-/457	-/496	-/496	-/496	-/541
C1 ★★		[мм]	200/280	230/550	230/550	230/550	230/550	230/550	230/550
C5 ★★		[мм]	225/83	250/110	250/110	275/110	275/110	275/110	275/110
C6		[мм]	221	230	230	230	230	230	230
L1		[мм]	450	550	550	550	550	550	550
H1		[мм]	122	140	140	140	140	140	140
H2		[мм]	172	173	173	201	201	261	277
H3	1~/3~ TP	[мм]	525/546	-/612	-/550	-/711,5	-/711,5	-/755	-/852
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-/587	-/587	-/675	-/675	-/731	-/806
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	-	-	-
M			M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

TP 100-XXX/4



Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.



Технические данные

TP 100			-140/4	-200/4	-250/4	-330/4	-370/4	-410/4
TPD			-	●	●	●	●	●
TPE			●	●	●	●	●★★★	●★★★
TPED			-	●	●	●	-	-
Серия			300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-
	3~ TP		132	132	160	160	180	180
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		132	132	160	160	180	180
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15	-/18,5	-/22
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15	-/18,5	-/22
PN			PN25	PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]
D1		[мм]	100	100	100	100	100	100
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/262	-/262	-/314	-/314	-/368	-/368
	1~/3~ TPE	[мм]	-/255	-/255	-/316	-/316	-/368	-/368
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/202	-/202	-/236,5	-/236,5	-/286	-/286
	1~/3~ TPE	[мм]	-/237	-/237	-/308	-/308	-/501	-/501
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/173	-/173	-/210	-/210	-/126	-/126
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/173	-/173	-/210	-/210	-/126	-/126
P		[мм]	300	300	350	350	350	350
B1 ★★		[мм]	290/-	290/579	290/579	290/579	290/579	290/579
B2 ★★		[мм]	249/-	249/561	249/561	249/561	249/561	249/561
B3		[мм]	-	600	600	600	600	600
B4 ★★		[мм]	-	-/591	-	-	-	-
C1 ★★		[мм]	230/-	230/680	230/680	230/680	230/680	230/680
C5 ★★		[мм]	335/-	335/110	335/110	335/110	335/110	335/110
C6		[мм]	-	350	350	350	350	350
L1		[мм]	670	670	670	670	670	670
H1		[мм]	175	175	175	175	175	175
H2		[мм]	254	254	308	308	308	308
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/864	-/864	-/977	-/1037	-/998	-/1079
	1~/3~ TPE	[мм]	-/842	-/842	-/965	-/1009	-/998	-/1071
H4 ★★★		[мм]	-	-	35	35	35	35
M			M16	M16	M16	M16	M16	M16

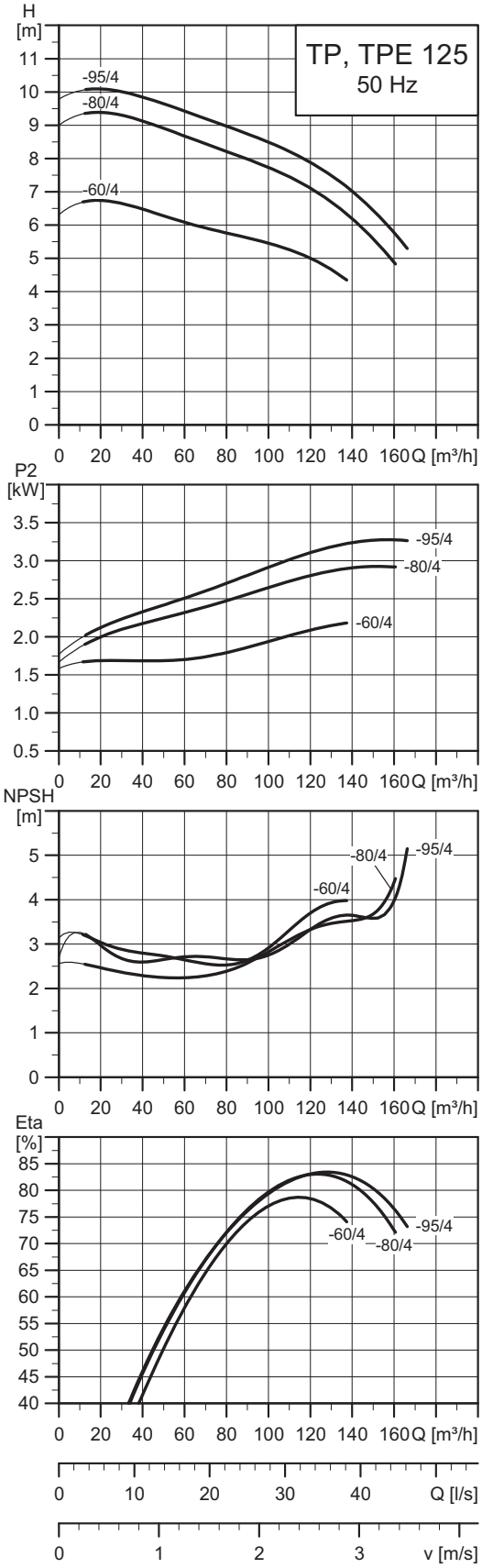
★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.

★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

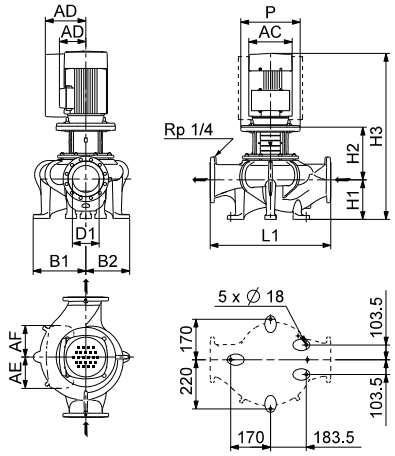
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

★★★★Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

TP 125-XXX/4



TM06 3849 2115



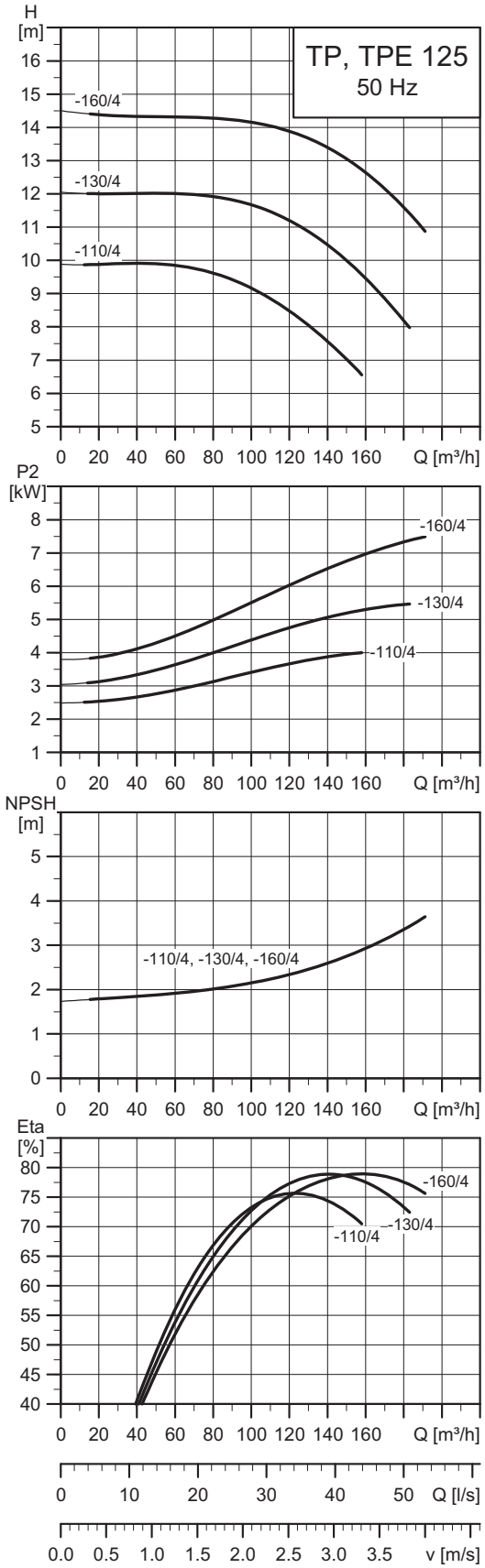
TM05 0660 2614

Технические данные

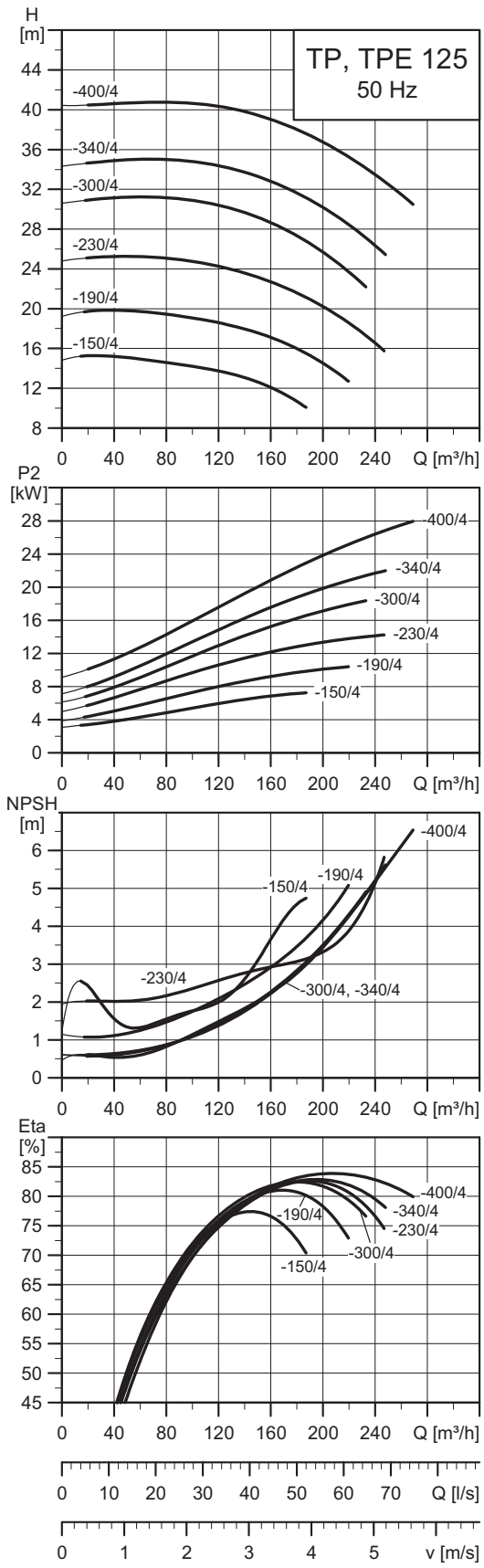
TP 125			-60/4	-80/4	-95/4
TPD			-	-	-
TPE			●	●	●
TPED			-	-	-
Серия			300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-
	3~ TP		100	100	112
	1~ TPE		-	-	-
	3~ TPE		100	100	112
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/2,2	-/3	-/4
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/2,2	-/3	-/4
PN			PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	125	125	125
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/198	-/198	-/222
	1~/3~ TPE	[мм]	-/191	-/191	-/191
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/166	-/166	-/177
	1~/3~ TPE	[мм]	-/201	-/201	-/201
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/146	-/146	-/146
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/146	-/146	-/146
P		[мм]	250	250	250
B1 ★★		[мм]	243/-	243/-	243/-
B2 ★★		[мм]	193/-	193/-	193/-
B3		[мм]	-	-	-
L1		[мм]	620	620	620
H1		[мм]	210	210	210
H2		[мм]	-/225	-/225	-/225
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/805,5	-/805,5	-/789
	1~/3~ TPE	[мм]	-/769	-/769	-/769

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

TP 125-XXX/4

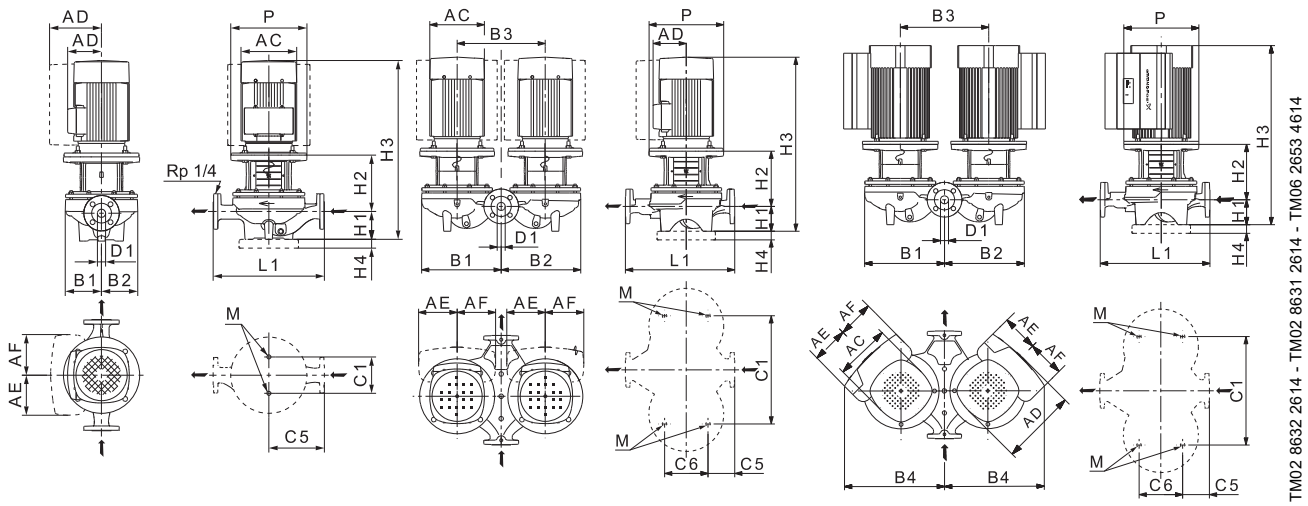


TM02 8755 2115



TM02 8756 1816

Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.



Технические данные

TP 125			-110/4	-130/4	-160/4	-150/4	-190/4	-230/4	-300/4	-340/4	-400/4
TPD			●	●	●	-	●	●	●	●	●
TPE			●	●	●	●	●	●	●★★★★	●★★★★	●★★★★
TPED			●	●	●	-	●	●	-	-	-
Серия			300	300	300	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		112	132	132	132	160	160	180	180	200
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		112	132	132	132	160	160	180	180	200
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/4	-/5,5	-/7,5	-/7,5	-/11	-/15	-/18,5	-/22	-/30
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/4	-/5,5	-/7,5	-/7,5	-/11	-/15	-/18,5	-/22	-/30
PN			PN 16	PN 16	PN 16	PN 25	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-40;150]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]
D1		[мм]	125	125	125	125	125	125	125	125	125
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/222	-/262	-/262	-/262	-/314	-/314	-/368	-/368	-/408
	1~/3~ TPE	[мм]	-/191	-/255	-/255	-/255	-/316	-/316	-/368	-/368	-/408
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/177	-/202	-/202	-/202	-/236,5	-/236,5	-/286	-/286	-/315
	1~/3~ TPE	[мм]	-/201	-/237	-/237	-/237	-/308	-/308	-/501	-/501	-/511
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/146	-/173	-/173	-/173	-/210	-/210	-/126	-/126	-/126
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/146	-/173	-/173	-/173	-/210	-/210	-/126	-/126	-/126
P		[мм]	250	300	300	300	350	350	350	350	400
B1 ★★		[мм]	-/537	250/537	250/537	244/-	244/537	244/537	273/568	273/568	273/568
B2 ★★		[мм]	-/518	202/518	202/518	220/-	220/516	220/516	236/545	236/545	236/545
B3		[мм]	600	600	600	-	600	600	600	600	600
B4 ★★		[мм]	-/546	-/591	-/591	-	-	-	-	-	-
C1 ★★		[мм]	-/680	230/680	230/680	230/-	230/680	230/680	230/680	230/680	230/680
C5 ★★		[мм]	-/84	310/84	310/84	400/-	400/175	400/175	400/175	400/175	400/175
C6		[мм]	300	300	300	-	350	350	350	350	350
L1		[мм]	620	620	620	800	800	800	800	800	800
H1		[мм]	215	215	215	215	215	215	215	215	215
H2		[мм]	267	283	283	318	315	315	312	312	312
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/836	-/933	-/933	-/968	-/1024	-/1084	-/1085	-/1115	-/1163
	1~/3~ TPE	[мм]	-/812	-/887	-/887	-/889	-/1056	-/1056	-/1085	-/1115	-/1163
H4 ★★★		[мм]	-	-	-	-	35	35	35	35	35
M			M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16	M16

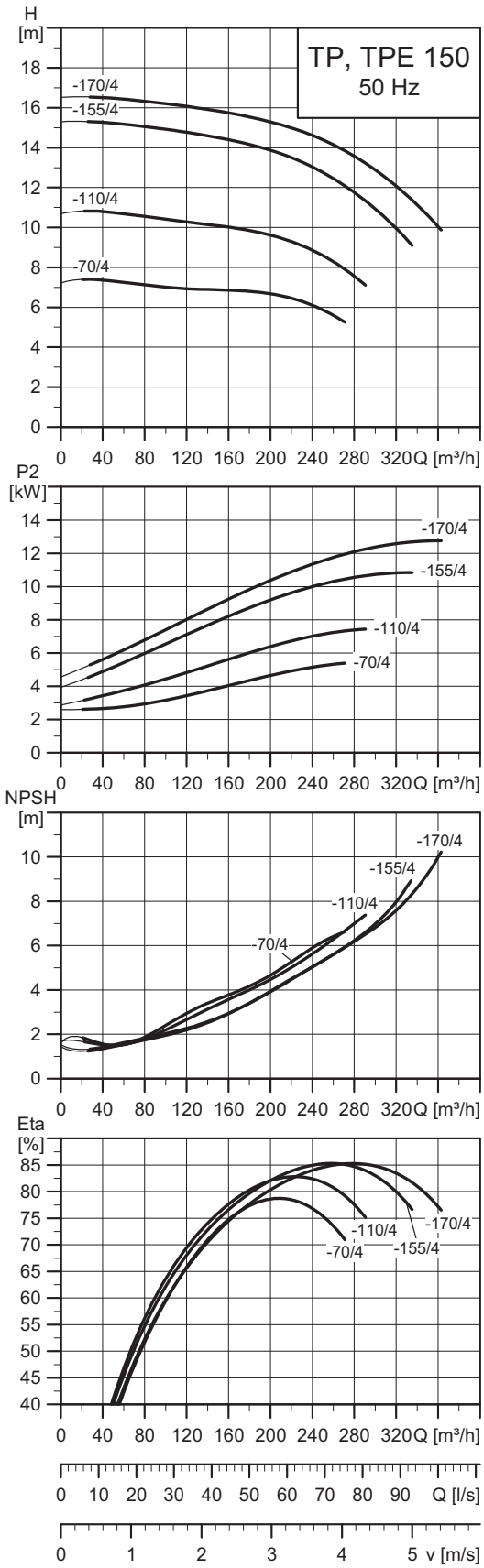
★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.

★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

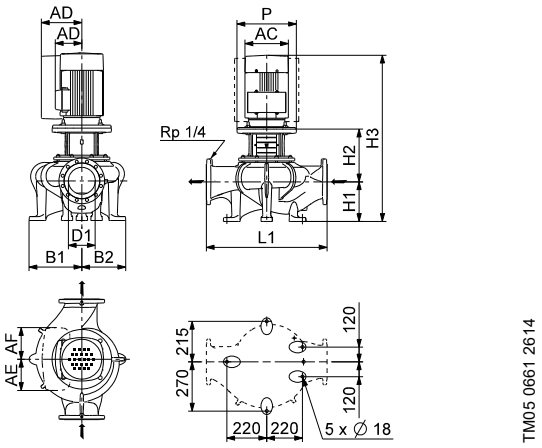
★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

★★★★Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

TP 150-XXX/4



TM06 3850 2115

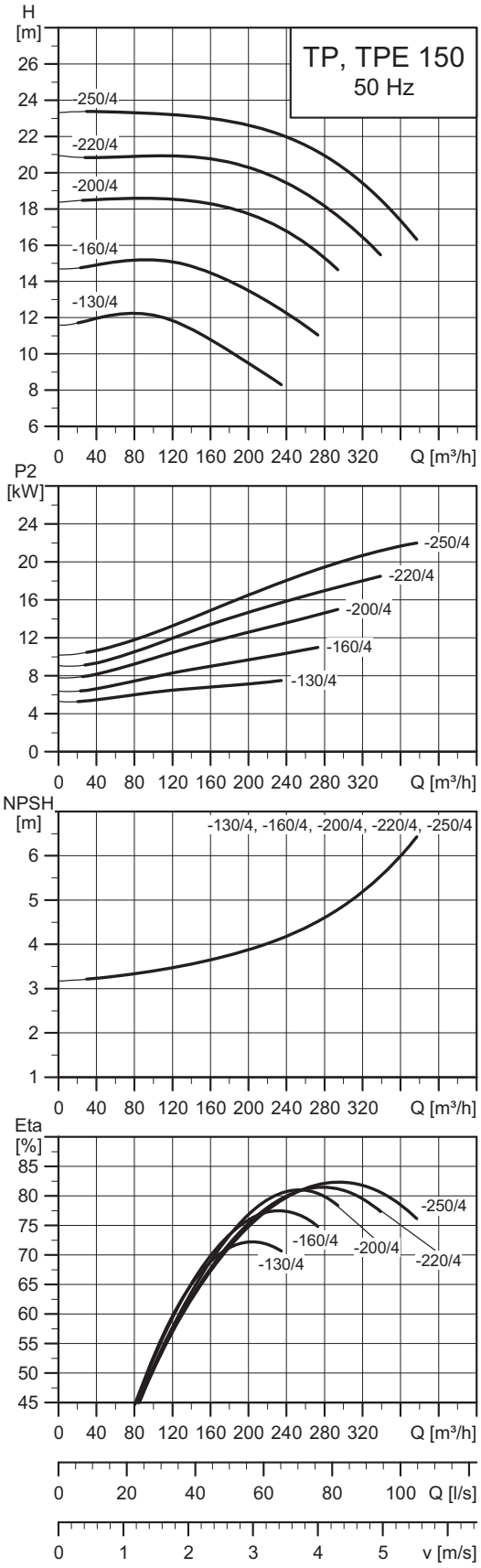


Технические данные

TP 150			-70/4	-110/4	-155/4	-170/4
TPD			-	-	-	-
TPE			●	●	●	●
TPED			-	-	-	-
Серия			300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-
	3~ TP		132	132	160	160
	1~ TPE		-	-	-	-
	3~ TPE		132	160	160	160
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15
PN			PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	150	150	150	150
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/262	-/262	-/314	-/314
	1~/3~ TPE	[мм]	-/255	-/255	-/316	-/316
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/202	-/202	-/236,5	-/236,5
	1~/3~ TPE	[мм]	-/237	-/237	-/308	-/308
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/173	-/173	-/210	-/210
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/173	-/173	-/210	-/210
P		[мм]	300	300	350	350
B1 ★★		[мм]	295/-	295/-	295/-	295/-
B2 ★★		[мм]	240/-	240/-	240/-	240/-
L1		[мм]	800	800	800	800
H1		[мм]	250	250	250	250
H2		[мм]	284	284	314	314
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/969	-/969	-/1058	-/1118
	1~/3~ TPE	[мм]	-/923	-/923	-/1090	-/1141

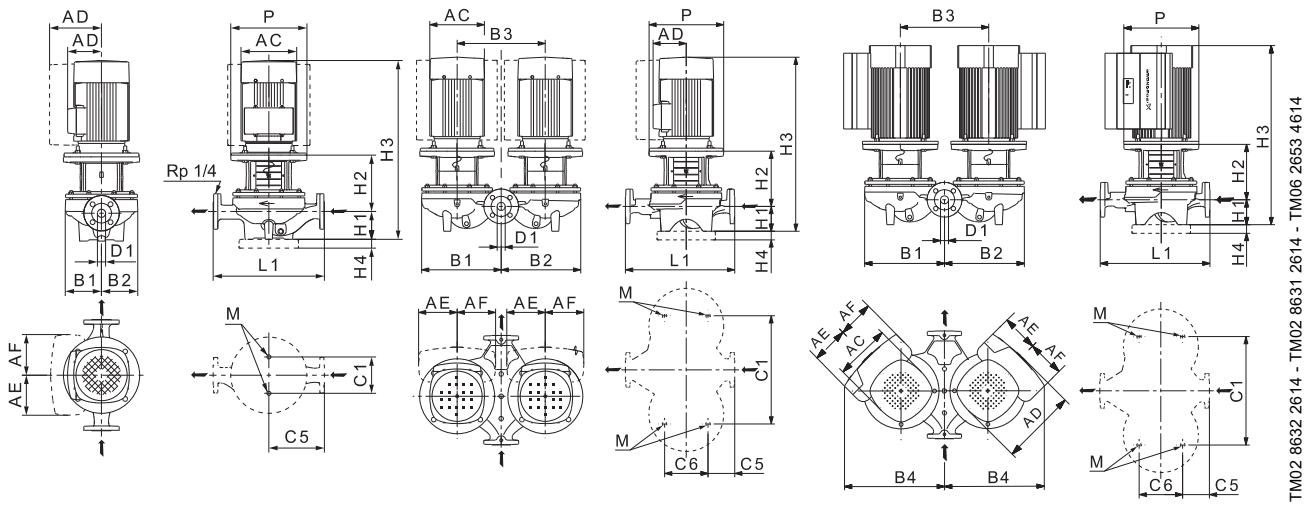
★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

TP 150-XXX/4



TM02 8754 2115

Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.



Технические данные

TP 150			-130/4	-160/4	-200/4	-220/4	-250/4
TPD			●	●	●	●	●
TPE			●	●	●	●★★★★	●★★★★
TPED			●	●	●	-	-
Серия			300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-
	3~ TP		132	160	160	180	180
	1~ TPE		-	-	-	-	-
	3~ TPE		132	160	160	180	180
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/7,5	-/11	-/15	-/18,5	-/22
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/7,5	-/11	-/15	-/18,5	-/22
PN			PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]
D1		[мм]	150	150	150	150	150
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/262	-/314	-/314	-/368	-/368
	1~/3~ TPE	[мм]	-/255	-/316	-/316	-/368	-/368
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/202	-/236,5	-/236,5	-/286	-/286
	1~/3~ TPE	[мм]	-/237	-/308	-/308	-/492	-/492
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/173	-/210	-/210	-/126	-/126
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/173	-/210	-/210	-/126	-/126
P		[мм]	300	350	350	350	350
B1 ★★		[мм]	296/583	296/583	296/583	296/583	296/583
B2 ★★		[мм]	237/553	237/553	237/553	237/553	237/553
B3		[мм]	600	600	600	600	600
B4 ★★		[мм]	-/591	-	-	-	-
C1 ★★		[мм]	230/680	230/680	230/680	230/680	230/680
C5 ★★		[мм]	400/153	400/153	400/153	400/153	400/153
C6		[мм]	350	350	350	350	350
L1		[мм]	800	800	800	800	800
H1		[мм]	215	215	215	215	215
H2		[мм]	291	321	321	321	321
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/941	-/1030	-/1090	-/1052	-/1133
	1~/3~ TPE	[мм]	-/896	-/1019	-/1063	-/1052	-/1125
H4 ★★★		[мм]	-	35	35	35	35
M			M16	M16	M16	M16	M16

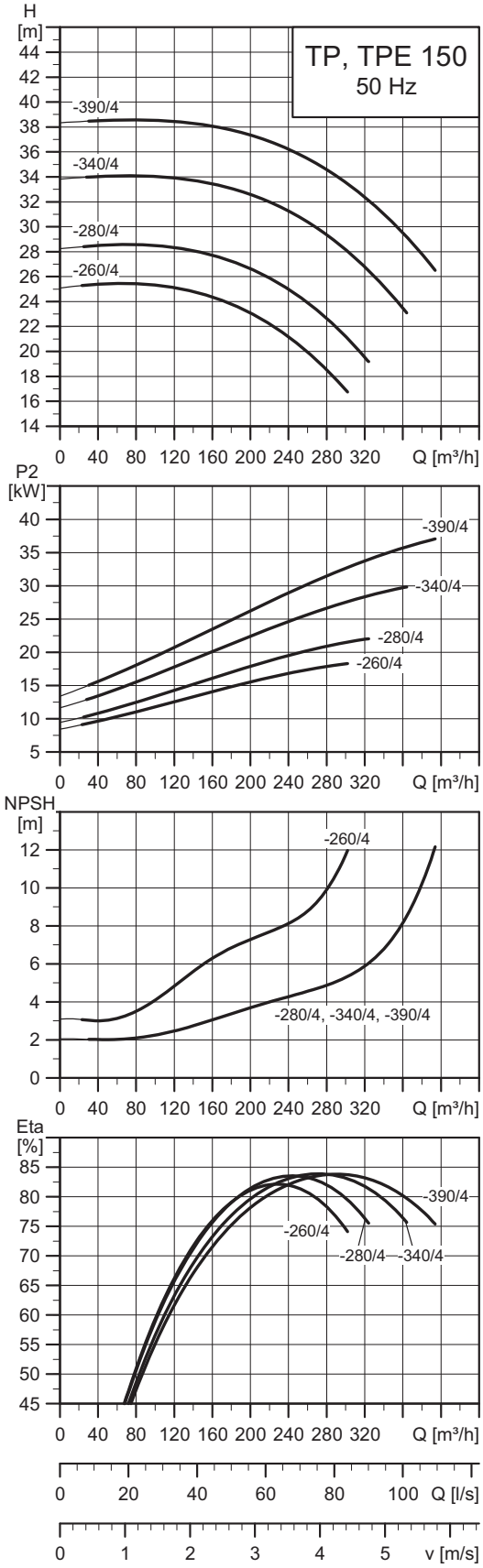
★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.

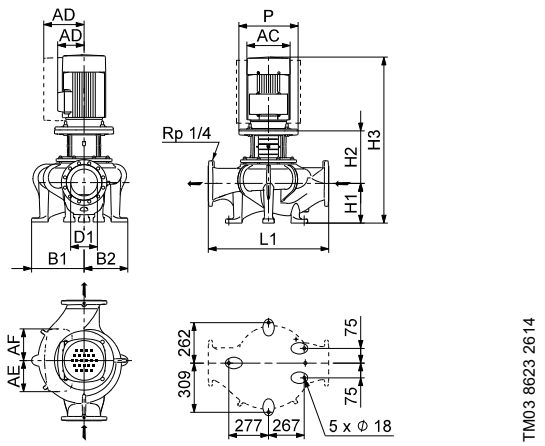
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

★★★Насосы TP, TPE типоразмера H4 поставляются в комплекте с плитой-основанием. Размеры плиты-основания указаны в разделе *Плиты-основания* на стр. 261-263.

★★★★Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

TP 150-XXX/4


TP, TPE 150
50 Hz
H [m]
-390/4
-340/4
-280/4
-260/4
Q [m³/h]
P2 [kW]
NPSH [m]
-280/4, -340/4, -390/4
Eta [%]
Q [l/s]
v [m/s]
TM03 4548 2115

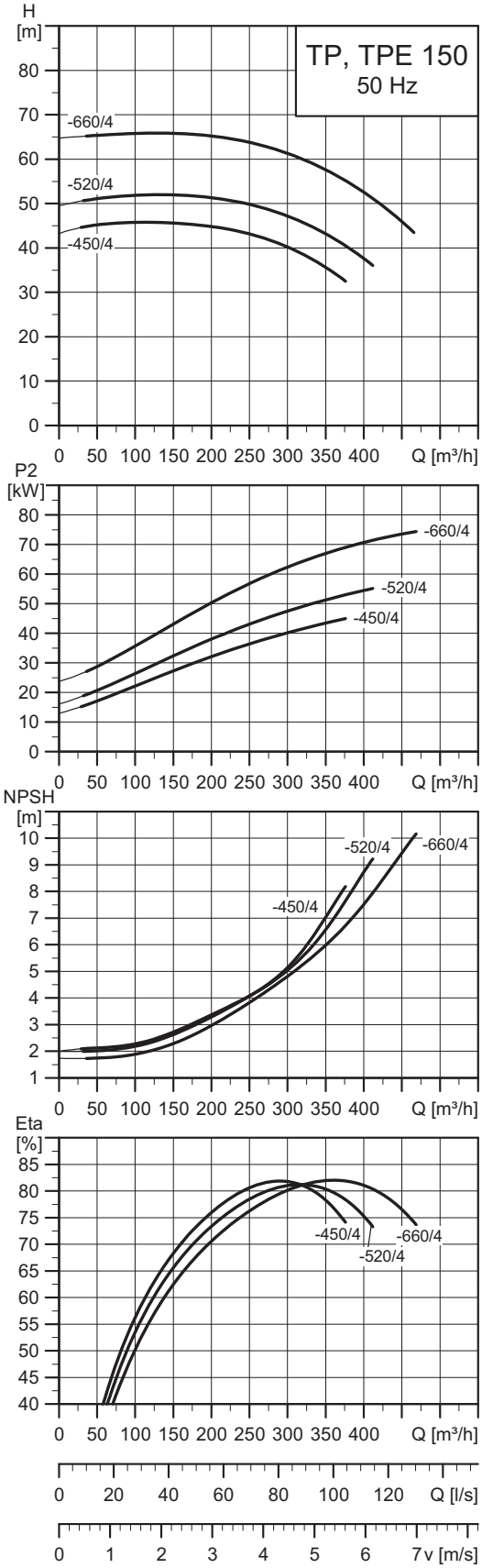


Технические данные

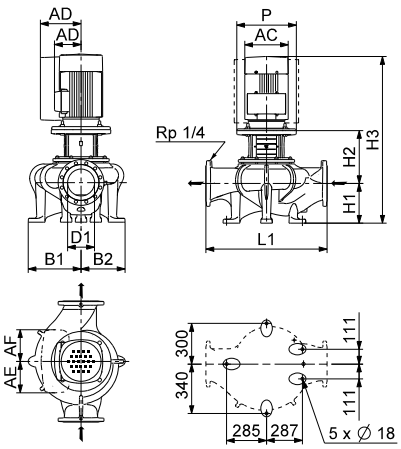
TP 150			-260/4	-280/4	-340/4	-390/4
TPD			-	-	-	-
TPE			● ★★★	● ★★★	● ★★★	● ★★★
TPED			-	-	-	-
Серия			300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-
	3~ TP		180	180	200	225
	1~ TPE		-	-	-	-
	3~ TPE		180	180	200	225
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/18,5	-/22	-/30	-/37
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/18,5	-/22	-/30	-/37
PN			PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]
D1		[мм]	150	150	150	150
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/368	-/368	-/408	-/449
	1~/3~ TPE	[мм]	-/368	-/368	-/408	-/449
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/286	-/286	-/315	-/338
	1~/3~ TPE	[мм]	-/308	-/501	-/511	-/558
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/210	-/126	-/126	-/159
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/210	-/126	-/126	-/159
P		[мм]	350	350	400	450
B1 ★★		[мм]	335/-	335/-	335/-	335/-
B2 ★★		[мм]	288/-	288/-	288/-	288/-
L1		[мм]	800	800	800	800
H1		[мм]	235	235	235	235
H2		[мм]	319	319	319	349
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/1069	-/1150	-/1199	-/1232
	1~/3~ TPE	[мм]	-/1069	-/1150	-/1199	-/1232

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★ Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★ Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

TP 150-XXX/4



TM05 0538 2115



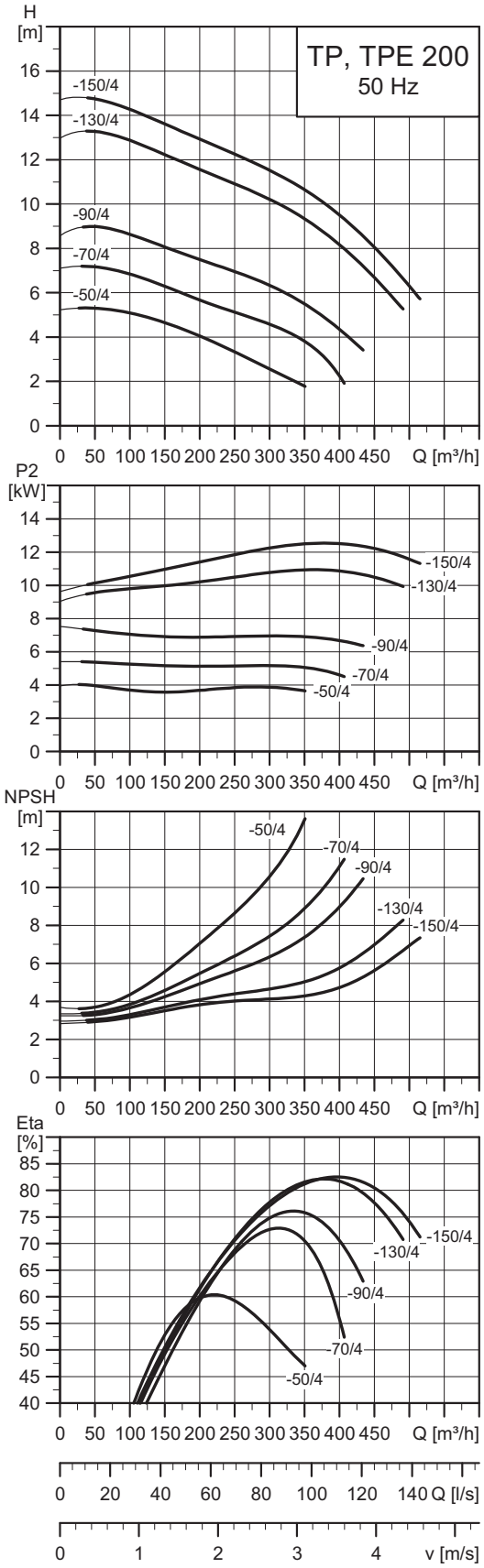
TM05 0662 2614

Технические данные

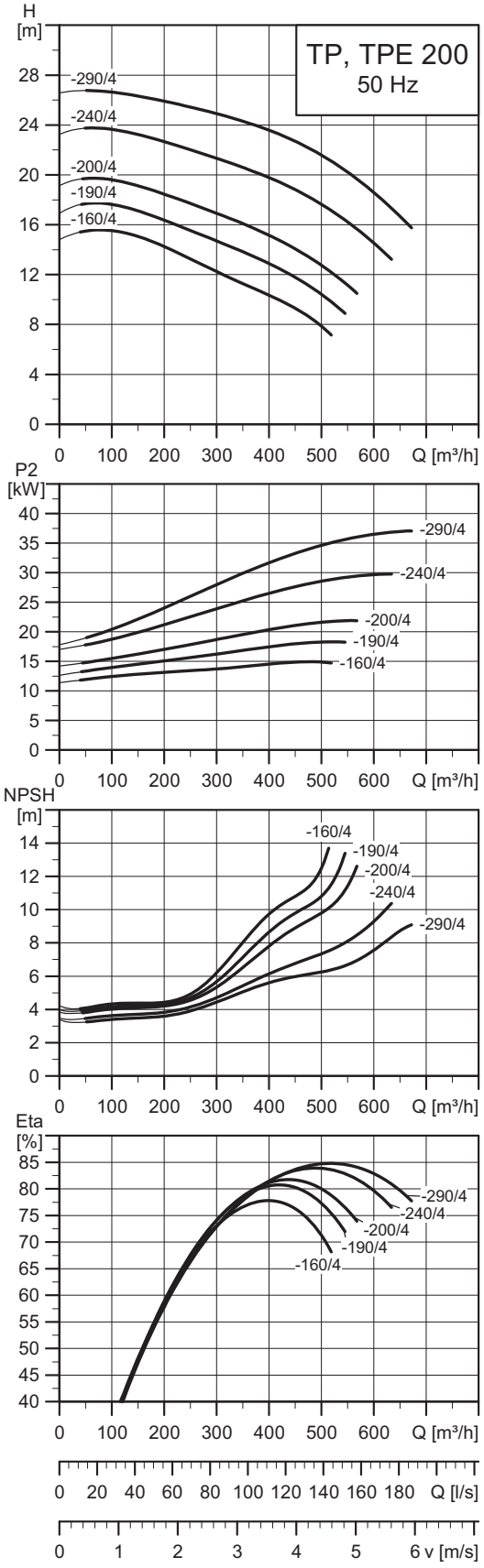
TP 150			-450/4	-520/4	-660/4
TPD			-	-	-
TPE			● ★★★	● ★★★	-
TPED			-	-	-
Серия			300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-
	3~ TP		225	250	280
	1~ TPE		-	-	-
	3~ TPE		225	250	-
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/45	-/55	-/75
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/45	-/55	-
PN			PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]
D1		[мм]	150	150	150
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/442	-/495	-/555
	1~/3~ TPE	[мм]	-/442	-/495	-
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/325	-/392	-/432
	1~/3~ TPE	[мм]	-/600	-/600	-
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/159	-/159	-
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/159	-/159	-
P		[мм]	450	550	550
B1 ★★		[мм]	373/-	373/-	373/-
B2 ★★		[мм]	333/-	333/-	333/-
L1		[мм]	1000	1000	1000
H1		[мм]	250	250	250
H2		[мм]	352	352	352
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/1316	-/1419	-/1422
	1~/3~ TPE	[мм]	-/1316	-/1419	-

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★ Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★ Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

TP 200-XXX/4

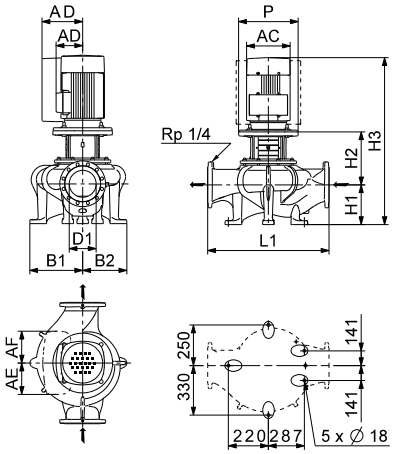


TM05 0540 2115

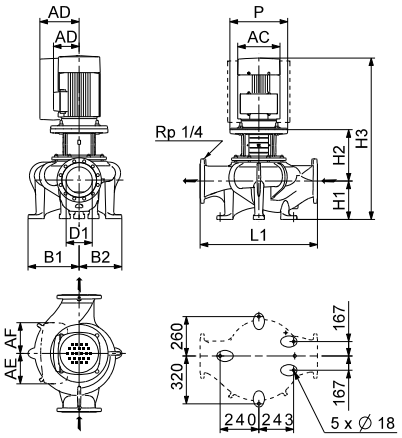


TM05 0542 2115

TP, TPE 200-50/4
TP, TPE 200-70/4
TP, TPE 200-90/4
TP, TPE 200-130/4
TP, TPE 200-150/4



TP, TPE 200-160/4
TP, TPE 200-190/4
TP, TPE 200-200/4
TP, TPE 200-240/4
TP, TPE 200-290/4



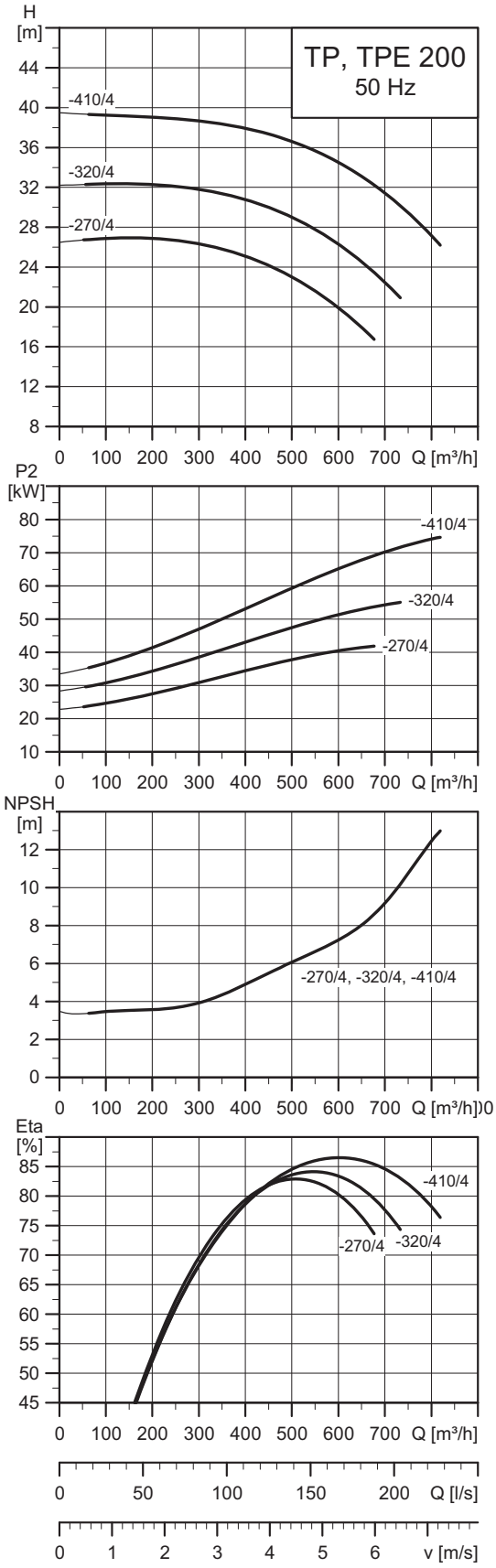
TM05 0663 2614 - TM05 0664 2614

Технические данные

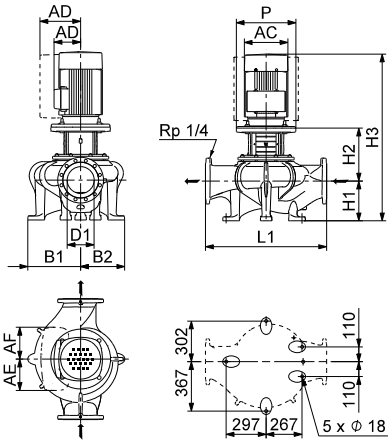
TP 200			-50/4	-70/4	-90/4	-130/4	-150/4	-160/4	-190/4	-200/4	-240/4	-290/4
TPD			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TPE			●	●	●	●	●	●	● ★★★	● ★★★	● ★★★	● ★★★
TPED			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Серия			300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		112	132	132	160	160	160	180	180	200	225
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		112	132	160	160	160	160	180	180	200	225
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/4	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15	-/15	-/18,5	-/22	-/30	-/37
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/4	-/5,5	-/7,5	-/11	-/15	-/15	-/18,5	-/22	-/30	-/37
PN			PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]
D1		[мм]	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/222	-/262	-/262	-/314	-/314	-/314	-/368	-/368	-/408	-/449
	1~/3~ TPE	[мм]	-/191	-/255	-/255	-/316	-/316	-/316	-/368	-/368	-/408	-/449
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/177	-/202	-/202	-/236,5	-/236,5	-/236,5	-/286	-/286	-/315	-/338
	1~/3~ TPE	[мм]	-/201	-/237	-/237	-/308	-/308	-/308	-/492	-/492	-/480	-/557
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/146	-/173	-/173	-/210	-/210	-/210	-/126	-/126	-/159	-/159
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/146	-/173	-/173	-/210	-/210	-/210	-/126	-/126	-/159	-/159
P		[мм]	250	300	300	350	350	350	350	350	400	450
B1 ★★		[мм]	363/-	363/-	363/-	363/-	363/-	348/-	348/-	348/-	348/-	348/-
B2 ★★		[мм]	283/-	283/-	283/-	283/-	283/-	288/-	288/-	288/-	288/-	288/-
L1		[мм]	900	900	900	900	900	900	900	900	900	900
H1		[мм]	280	280	280	280	280	280	280	280	280	280
H2		[мм]	273	293	293	336	336	331	331	331	331	361
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/907	-/1008	-/1008	-/1110	-/1170	-/1165	-/1090	-/1120	-/1256	-/1298
	1~/3~ TPE	[мм]	-/900	-/975	-/975	-/1105	-/1145	-/1061	-/1090	-/1199	-/1256	-/1298

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★ Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★ Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

TP 200-XXX/4



TM03 4650 2115



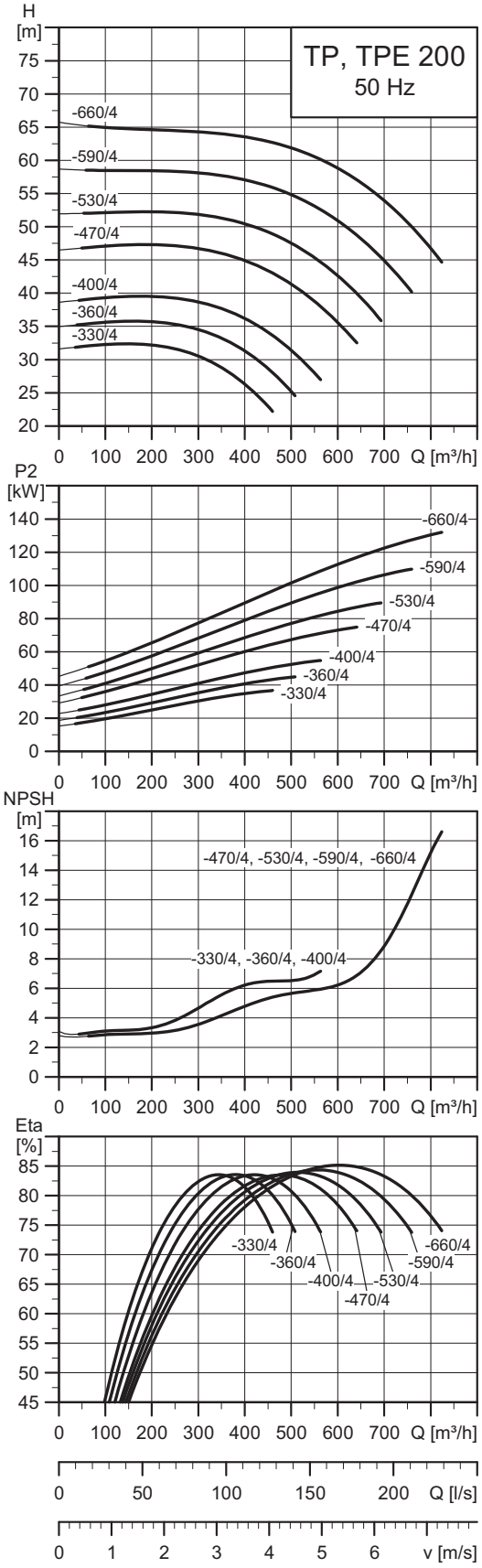
TM03 8621 2614

Технические данные

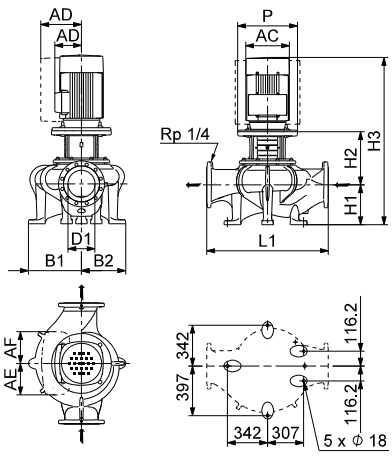
TP 200			-270/4	-320/4	-410/4
TPD			-	-	-
TPE			● ★★★	● ★★★	-
TPED			-	-	-
Серия			300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-
	3~ TP		225	250	280
	1~ TPE		-	-	-
	3~ TPE		225	250	-
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/45	-/55	-/75
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/45	-/55	-
PN			PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]
D1		[мм]	200	200	200
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/449	-/497	-/551
	1~/3~ TPE	[мм]	-/449	-/497	-
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/338	-/410	-/433
	1~/3~ TPE	[мм]	-/558	-/614	-
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/159	-/159	-
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/159	-/159	-
P		[мм]	450	550	550
B1 ★★		[мм]	393/-	393/-	393/-
B2 ★★		[мм]	328/-	328/-	328/-
L1		[мм]	900	900	900
H1		[мм]	295	295	295
H2		[мм]	377	377	377
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/1380	-/1429	-/1492
	1~/3~ TPE	[мм]	-/1380	-/1429	-

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132..
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

TP 200-XXX/4



TM03 4651 2115

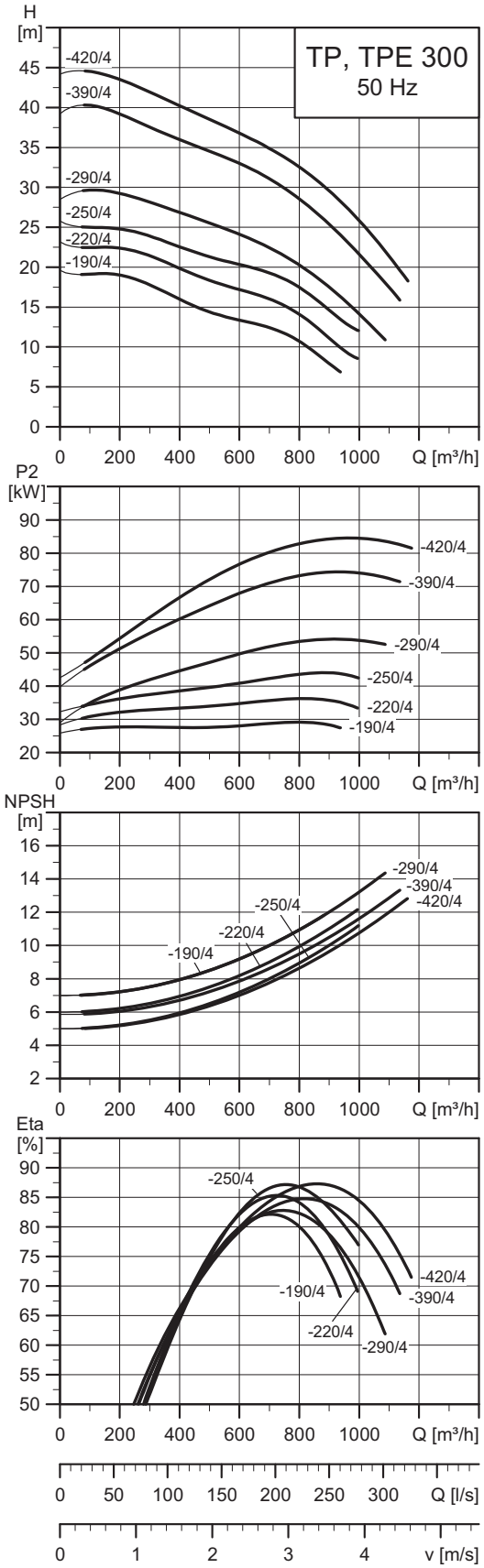


Технические данные

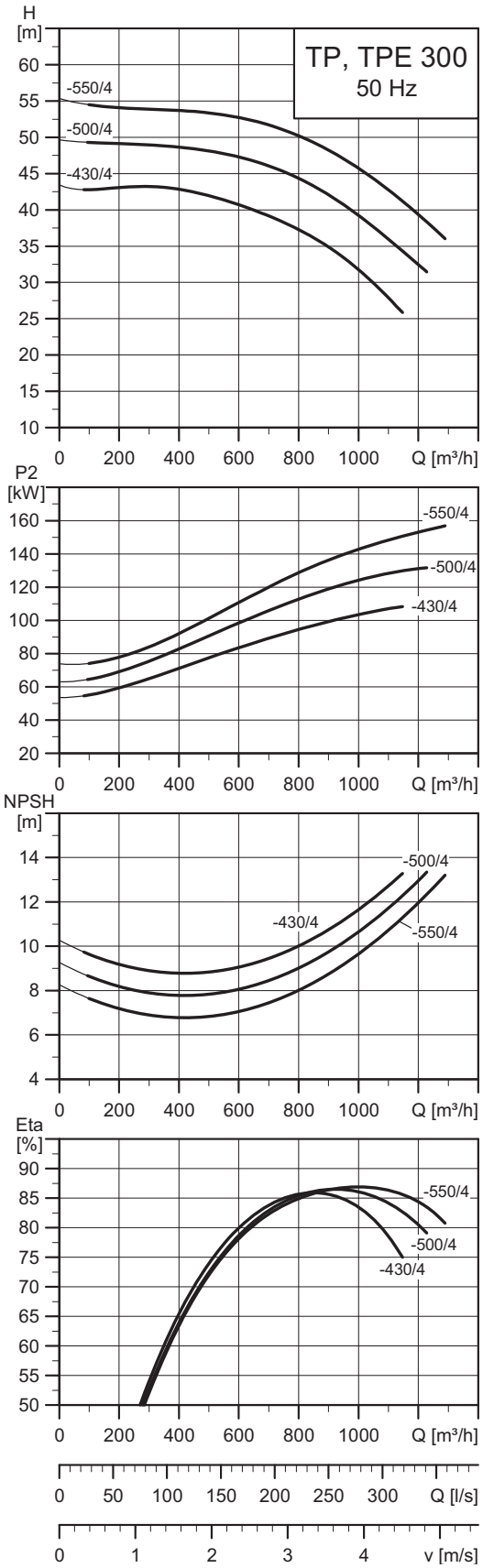
TP 200			-330/4	-360/4	-400/4	-470/4	-530/4	-590/4	-660/4
TPD			-	-	-	-	-	-	-
TPE			● ★★★	● ★★★	● ★★★	-	-	-	-
TPED			-	-	-	-	-	-	-
Серия			300	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		225	225	250	280	280	315	315
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		225	225	250	-	-	-	-
P2	1~/3~ TP ★	[кВт]	-/37	-/45	-/55	-/75	-/90	-/110	-/132
	1~/3~ TPE	[кВт]	-/37	-/45	-/55	-	-	-	-
PN			PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25	PN 16/25
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]	[-40;140]
D1		[мм]	200	200	200	200	200	200	200
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/449	-/449	-/497	-/551	-/551	-/616	-/616
	1~/3~ TPE	[мм]	-/449	-/449	-/497	-	-	-	-
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/338	-/338	-/410	-/433	-/433	-/515	-/515
	1~/3~ TPE	[мм]	-/600	-/597	-/600	-	-	-	-
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-/159	-/159	-/159	-	-	-	-
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-/159	-/159	-/159	-	-	-	-
P		[мм]	450	450	550	550	550	660	660
B1 ★★		[мм]	423/-	423/-	423/-	423/-	423/-	423/-	423/-
B2 ★★		[мм]	368/-	368/-	368/-	368/-	368/-	368/-	368/-
L1		[мм]	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
H1		[мм]	295	295	295	295	295	295	295
H2		[мм]	382	382	382	382	382	412	412
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/1325	-/1385	-/1424	-/1497	-/1607	-/1619	-/1784
	1~/3~ TPE	[мм]	-/1325	-/1385	-/1424	-	-	-	-

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.
★★ Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.
★★★ Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

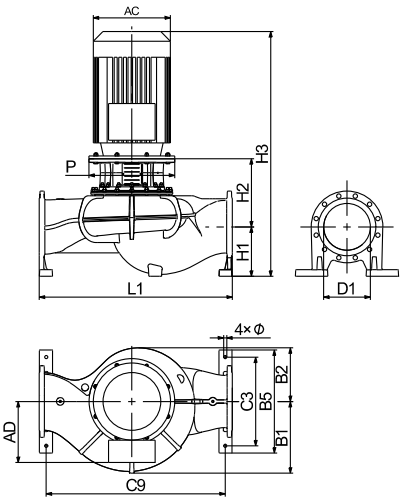
TP 300-XXX/4



TM06 6593 4217



TM06 6620 4217



TM06 6532 1716

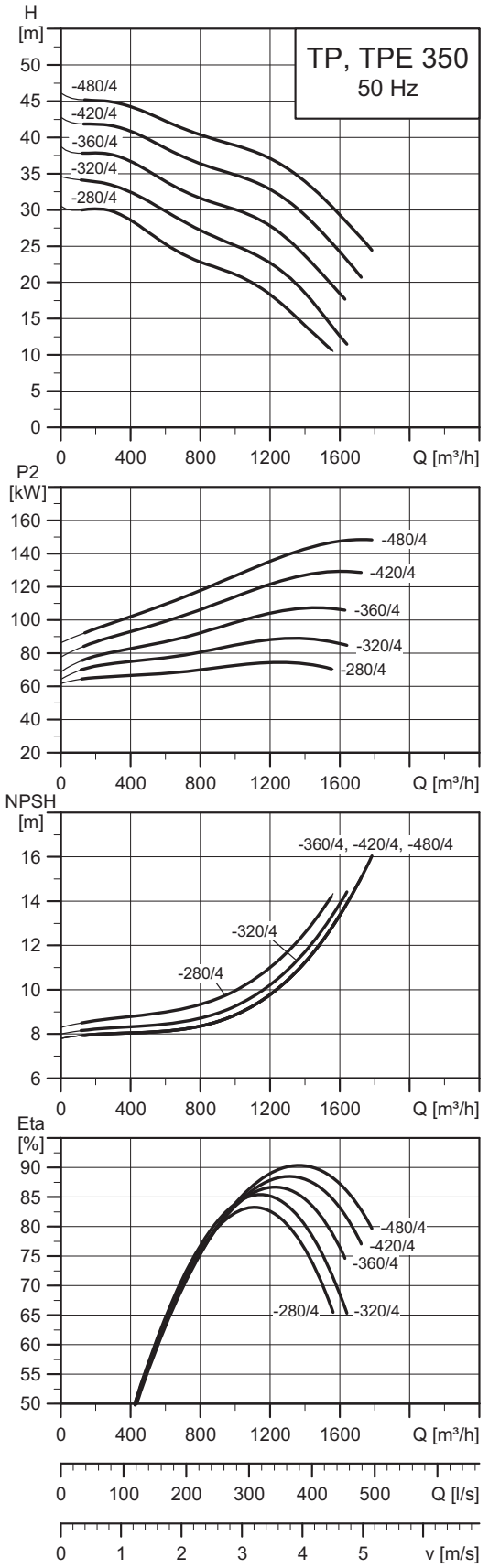
Технические данные

TP 300			-190/4	-220/4	-250/4	-290/4	-390/4	-420/4	-430/4	-500/4	-550/4
TPD			-	-	-	-	-	-	-	-	-
TPE			● ★★	● ★★	● ★★	● ★★	-	-	-	-	-
TPED			-	-	-	-	-	-	-	-	-
Серия			300	300	300	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		200L	225S	225M	250M	280S	280M	315S	315M	315M
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		200L	225S	225M	250M	-	-	-	-	-
P2	3~ TP ★	[кВт]	30	37	45	55	75	90	110	132	160
	3~ TPE	[кВт]	30	37	45	55	-	-	-	-	-
PN			PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25
$T_{мин}$;$T_{макс}$		[°C]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]
D1		[мм]	300	300	300	300	300	300	300	300	300
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/402	-/442	-/442	-/495	-/555	-/555	-/610	-/610	-/610
	1~/3~ TPE	[мм]	-/402	-/442	-/442	-/495	-	-	-	-	-
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/305	-/325	-/325	-/392	-/432	-/432	-/495	-/495	-/495
	1~/3~ TPE	[мм]	-/511	-/560	-/561	-/600	-	-	-	-	-
P		[мм]	394	450	450	550	550	550	660	660	660
B1		[мм]	438	438	438	460	460	460	438	438	438
B2		[мм]	320	320	320	345	345	345	338	338	338
B5		[мм]	663	663	663	663	663	663	666	666	666
C3		[мм]	570	570	570	570	570	570	570	570	570
C9		[мм]	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150	1150
L1		[мм]	1240	1240	1240	1240	1240	1240	1240	1240	1240
H1		[мм]	348	348	348	317	317	317	340	340	340
H2		[мм]	393	423	423	438	443	443	460	460	455
H3		[мм]	1400	1420	1480	1572	1580	1690	1732	1892	1892
∅		[мм]	20	20	20	20	20	20	20	20	20

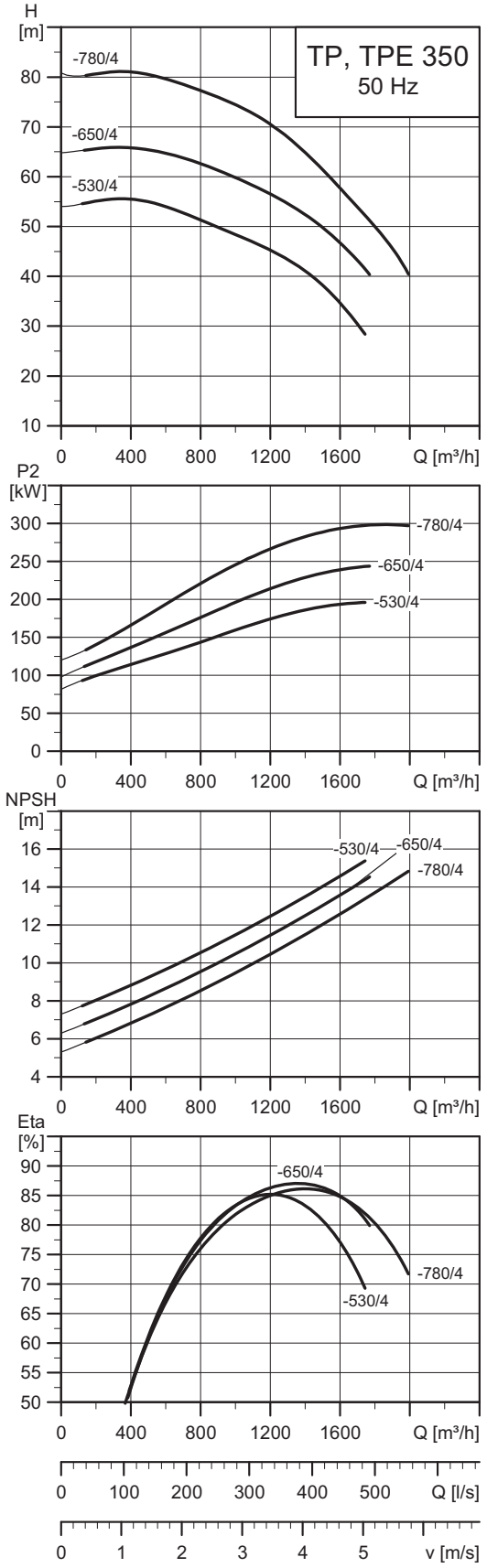
★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.

★★Положение встроенного CUE может отклоняться от показанного на чертеже на 30 градусов. Более подробная информация представлена в Grundfos Product Center.

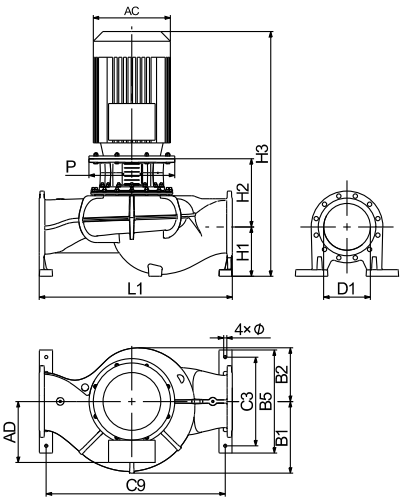
TP 350-XXX/4



TM06 6594 4217



TM06 6621 4217



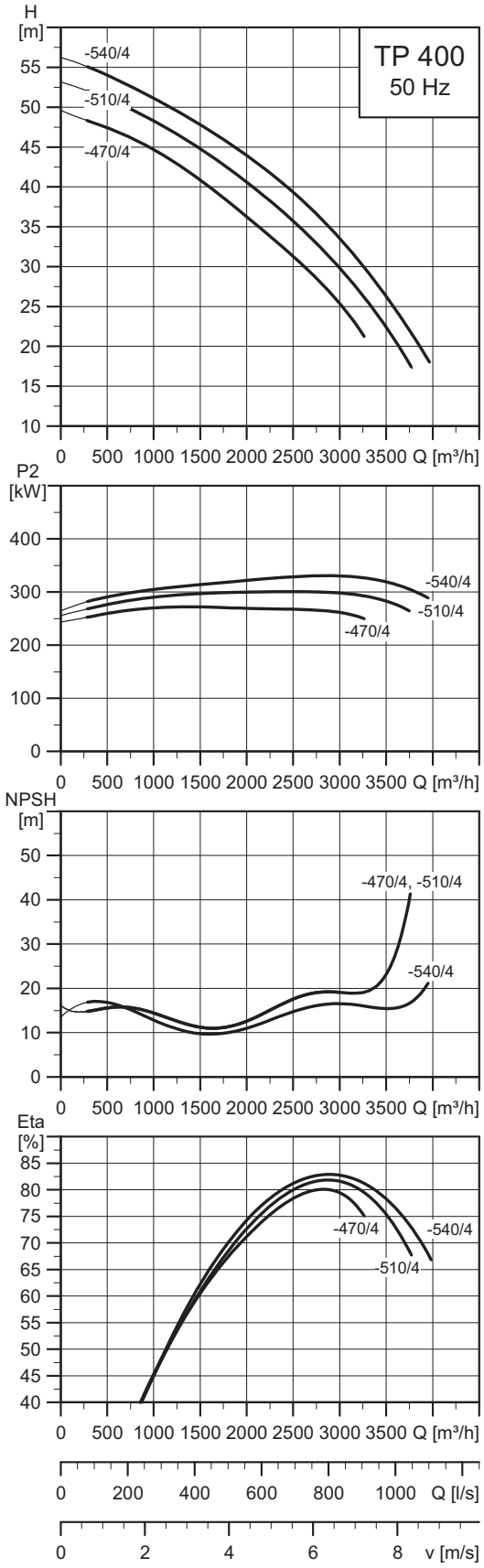
TM06 6532 1716

Технические данные

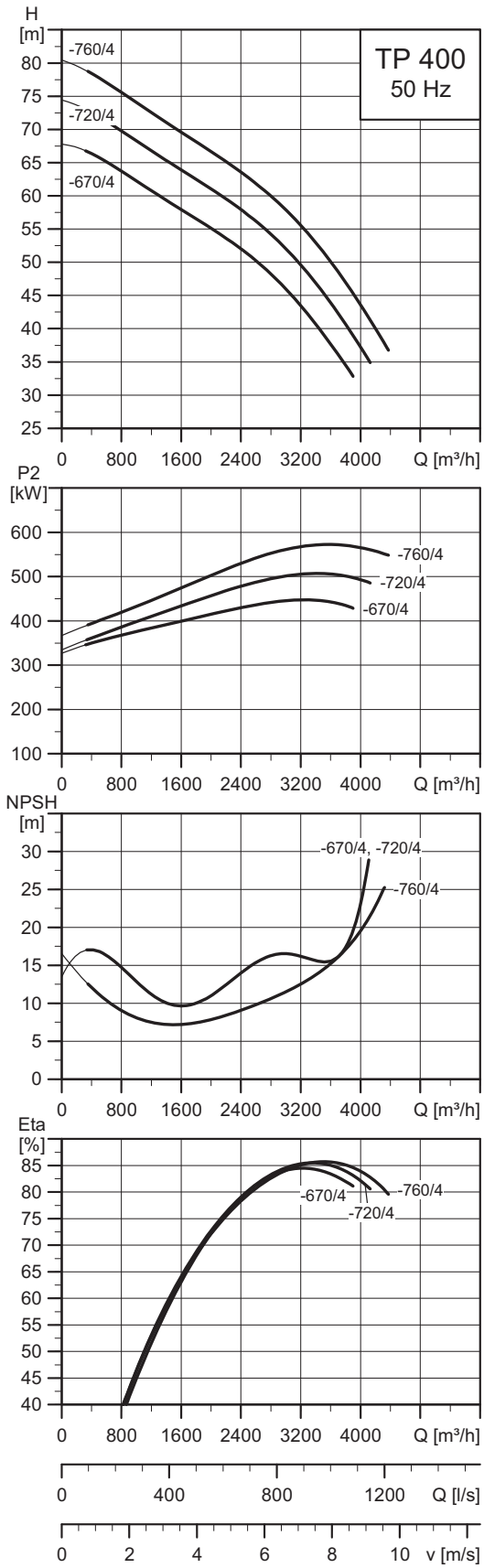
TP 350			-280/4	-320/4	-360/4	-420/4	-480/4	-530/4	-650/4	-780/4
TPD			-	-	-	-	-	-	-	-
TPE			-	-	-	-	-	-	-	-
TPED			-	-	-	-	-	-	-	-
Серия			300	300	300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TP		280S	280M	315S	315M	315M	315L	315L	315L
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	-	-	-	-	-	-
P2	3~ TP ★	[кВт]	75	90	110	132	160	200	250	315
	3~ TPE	[кВт]	-	-	-	-	-	-	-	-
PN			PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25	PN16/25
$T_{мин}$;$T_{макс}$		[°C]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]	[-40;150]
D1		[мм]	350	350	350	350	350	350	350	350
AC	1~/3~ TP	[мм]	555	555	610	610	-/610	-/610	-/702	-/702
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-
AD	1~/3~ TP	[мм]	432	432	495	495	-/495	-/495	-/619	-/619
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-	-	-
P		[мм]	550	550	660	660	660	798	798	798
B1		[мм]	521	521	521	521	521	475	475	475
B2		[мм]	373	373	373	373	373	374	374	374
B5		[мм]	735	735	735	735	735	740	740	740
C3		[мм]	660	660	660	660	660	660	660	660
C9		[мм]	1310	1310	1310	1310	1310	1310	1310	1310
L1		[мм]	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400	1400
H1		[мм]	361	361	361	361	361	385	385	385
H2		[мм]	509	509	509	509	509	514	519	519
H3		[мм]	1689	1799	1802	1962	1962	2259	2272	2272
∅		[мм]	20	20	20	20	20	20	20	20

★ Насосы TP, TPD, как правило, оснащаются двигателями IE3, См. *Характеристики электродвигателя* на стр. 132.

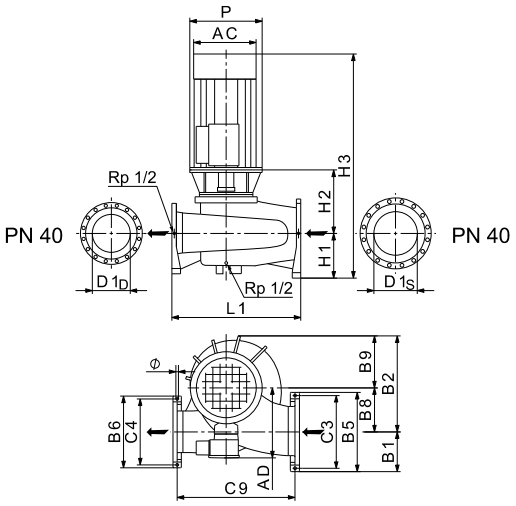
TP 400-XXX/4



TM02 6848 3615



TM02 6849 3615



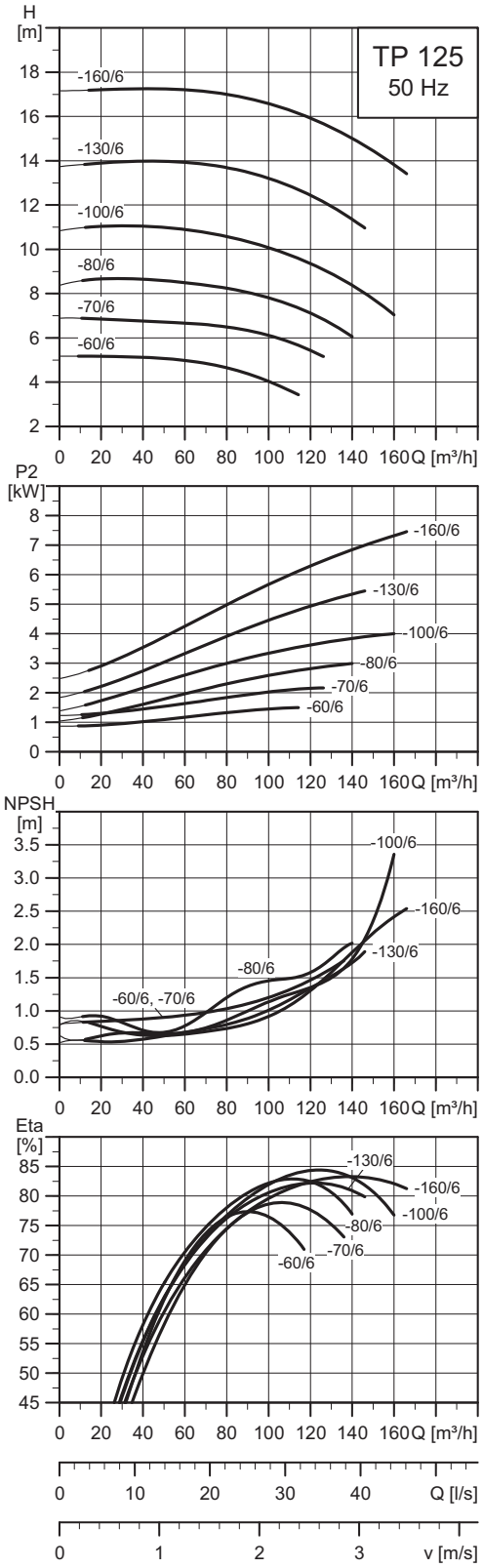
TM02 8351 2614

Технические данные

TP 400			-470/4	-510/4	-540/4	-670/4	-720/4	-760/4
TPD			-	-	-	-	-	-
TPE			-	-	-	-	-	-
TPED			-	-	-	-	-	-
Серия			400	400	400	400	400	400
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-
	3~ TP		315	355	355	355	400	400
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	-	-	-	-
P2		[кВт]	315	355	400	500	560	630
PN			PN 25	PN 25	PN 25	PN 25	PN 25	PN 25
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[0;150]	[0;150]	[0;150]	[0;150]	[0;150]	[0;150]
$D1_D/D1_S$		[мм]	400/500	400/500	400/500	400/500	400/500	400/500
AC		[мм]	625	790	790	790	880	880
AD		[мм]	608	725	725	875	925	925
P		[мм]	1150	900	900	900	1150	1150
B1		[мм]	448	448	448	448	448	448
B2		[мм]	1064	1064	1064	1064	1064	1064
B5		[мм]	895	895	895	895	895	895
B6		[мм]	800	800	800	800	800	800
B7		[мм]	1066	1066	1066	1066	1066	1066
B8		[мм]	500	500	500	500	500	500
B9		[мм]	564	564	564	564	564	564
C3		[мм]	830	830	830	830	830	830
C4		[мм]	735	735	735	735	735	735
C9		[мм]	1302	1302	1302	1302	1302	1302
∅		[мм]	27	27	27	27	27	27
L1		[мм]	1400	1400	1400	1400	1400	1400
H1		[мм]	450	450	450	450	450	450
H2		[мм]	706	706	706	706	706	706
H3		[мм]	2522	2611	2611	2611	2771	2771

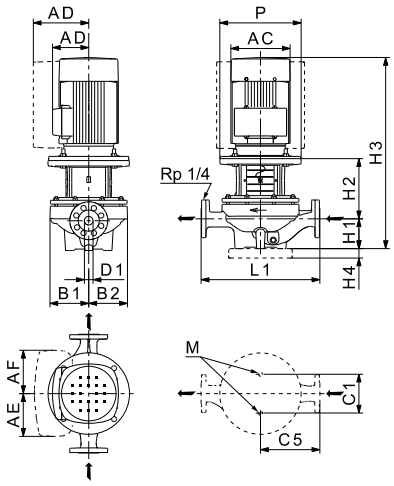
TP, TPD, TPE, TPED, 6-полюсные, PN 16

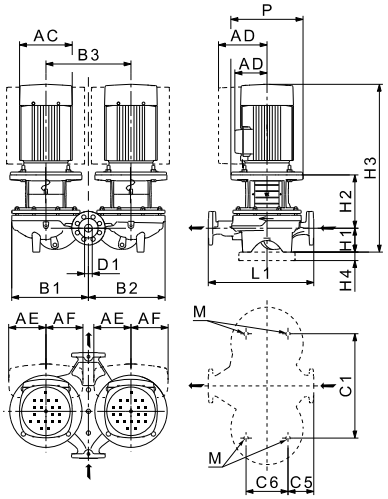
TP, TPD 125-XXX/6



TM02 8757 2115

Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.





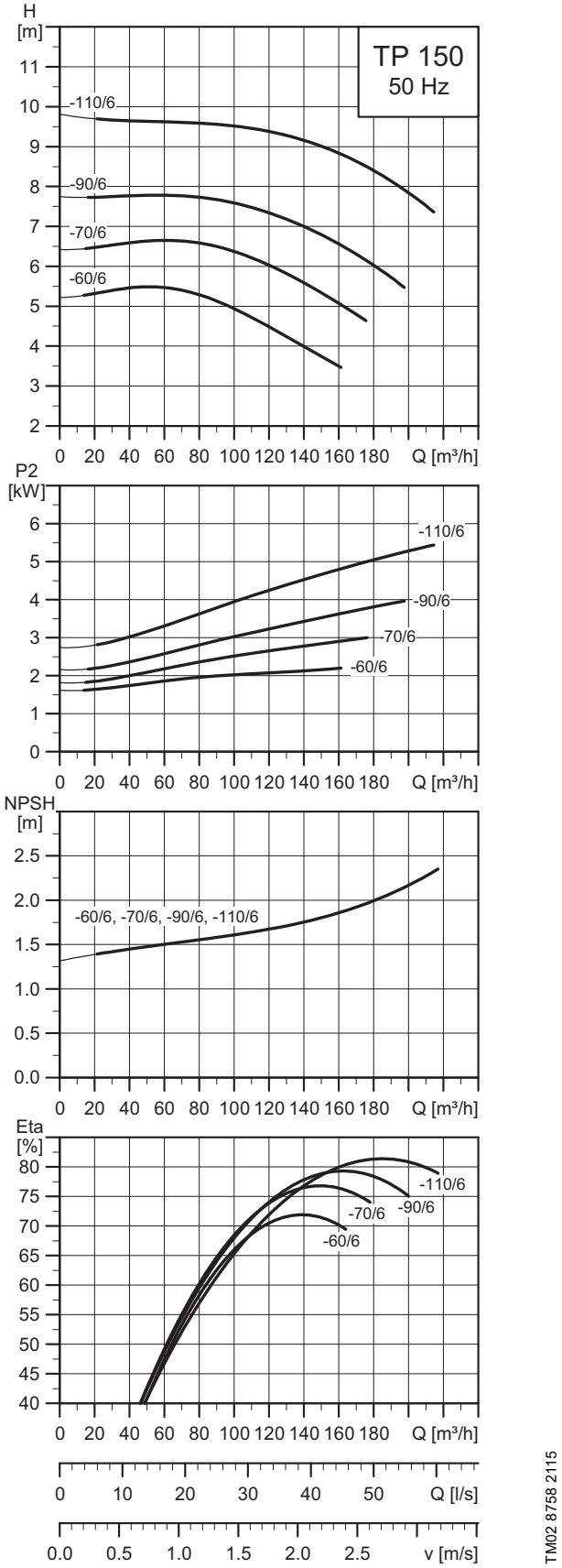
TM03 5348 2614 - TM03 5349 2614

Технические данные

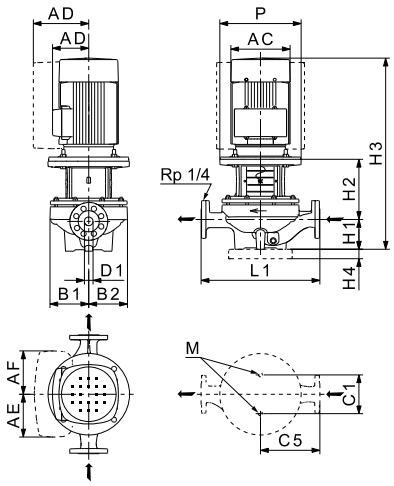
TP 125			-60/6	-70/6	-80/6	-100/6	-130/6	-160/6
TPD			●	●	●	●	●	●
TPE			-	-	-	-	-	-
TPED			-	-	-	-	-	-
Серия			300	300	300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-	-	-
	3~ TP		100	112	132	132	132	160
	1~ TPE		-	-	-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	-	-	-	-
P2	1~/3~ TP	[кВт]	-/1,5	-/2,2	-/3	-/4	-/5,5	-/7,5
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-	-	-	-	-
PN			PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	125	125	125	125	125	125
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/198	-/222	-/262	-/262	-/262	-/262
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/166	-/177	-/202	-/202	-/202	-/237
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
P		[мм]	250	250	300	300	300	350
B1 ★★		[мм]	250/537	250/537	244/537	244/537	273/568	273/568
B2 ★★		[мм]	202/518	202/518	220/516	220/516	236/545	236/545
B3		[мм]	600	600	600	600	600	600
C1 ★★		[мм]	230/680	230/680	230/680	230/680	230/680	230/680
C5 ★★		[мм]	310/84	310/84	400/175	400/175	400/175	400/175
C6		[мм]	300	300	350	350	350	350
L1		[мм]	620	620	800	800	800	800
H1		[мм]	215	215	215	215	215	215
H2		[мм]	267	267	285	285	282	312
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/818	-/836	-/885	-/885	-/932	-/1021
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-	-	-
H4		[мм]	-	-	-	-	-	-
M			M16	M16	M16	M16	M16	M16

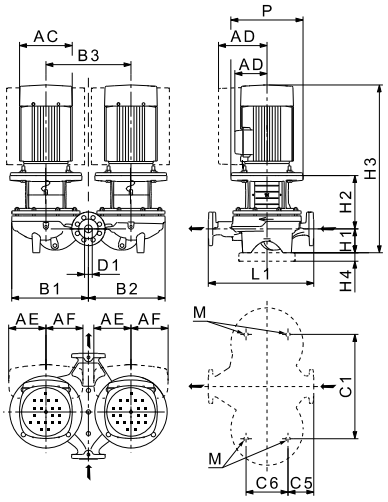
★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

TP, TPD 150-XXX/6



Примечание: Все кривые относятся к одинарным насосам. Дополнительную информацию смотрите на странице 169.





TM03 5348 2614 - TM03 5349 2614

Технические данные

TP 150			-60/6	-70/6	-90/6	-110/6
TPD			●	●	●	●
TPE			-	-	-	-
TPED			-	-	-	-
Серия			300	300	300	300
Типоразмер электродвигателя	1~ TP		-	-	-	-
	3~ TP		112	132	132	132
	1~ TPE		-	-	-	-
	3~ TPE		-	-	-	-
P2	1~/3~ TP	[кВт]	-/2,2	-/3	-/4	-/5,5
	1~/3~ TPE	[кВт]	-	-	-	-
PN			PN 16	PN 16	PN 16	PN 16
Тмин.;Тмакс.		[°C]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]	[-25;120]
D1		[мм]	150	150	150	150
AC	1~/3~ TP	[мм]	-/222	-/262	-/262	-/262
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-
AD	1~/3~ TP	[мм]	-/177	-/202	-/202	-/202
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-
AE	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-
AF	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-
P		[мм]	250	300	300	300
B1 ★★		[мм]	296/583	296/583	296/583	296/583
B2 ★★		[мм]	237/553	237/553	237/553	237/553
B3		[мм]	600	600	600	600
C1 ★★		[мм]	230/680	230/680	230/680	230/680
C5 ★★		[мм]	400/153	400/153	400/153	400/153
C6		[мм]	350	350	350	350
L1		[мм]	800	800	800	800
H1		[мм]	215	215	215	215
H2		[мм]	275	291	291	291
H3	1~/3~ TP	[мм]	-/845	-/853	-/891	-/942
	1~/3~ TPE	[мм]	-	-	-	-
H4		[мм]	-	-	-	-
M			M16	M16	M16	M16

★★Размер до наклонной черты относится к одинарному насосу, а размер после наклонной черты относится к сдвоенному насосу.

27. Минимальный индекс энергоэффективности

Минимальный индекс энергоэффективности (MEI) - это безразмерная шкала для измерения эффективности гидравлического насоса в точке оптимального КПД, при частичной нагрузке и перегрузке. Постановлением Европейской комиссии установлен минимальный индекс энергоэффективности ≥ 0,10, начиная с 1 января 2013 года, и минимальный индекс энергоэффективности ≥ 0,40 с 1 января 2015 года. Ориентировочное целевое значение для водяного насоса с наилучшими показателями производительности на рынке определено в Постановлении от 01 января 2013 года.

- Целевым значением наиболее производительных водяных насосов является MEI ≥ 0,70.
- Эффективность насоса с подрезанным рабочим колесом несколько ниже, чем эффективность насоса с рабочим колесом полного диаметра. Однако подрезка рабочего колеса позволяет приспособить характеристику насоса под конкретную рабочую точку, что приводит к значительному сокращению энергопотребления. Минимальный индекс энергоэффективности (MEI) рассчитывается исходя из полного диаметра рабочего колеса.
- Применение такого водяного насоса с переменными рабочими точками может стать эффективнее и экономичнее, если контроль будет осуществляться, к примеру, приводом с регулируемой частотой вращения, который согласует производительность насоса с системой.
- Информацию о целевых значениях эффективности можно найти по адресу: http://europump.eu/efficiencycharts.

TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D

TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D	P2 [кВт]	Номинальный / фактический размер рабочего колеса	Подрезанное рабочее колесо	Максимальное рабочее колесо	MEI
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D	Все			●	≥ 0,70

TP, TPD, TPE, TPED, 2-полюсные, PN 6, 10, 16

TP Серия 100, 2-полюсные	P2 [кВт]	Номинальный / фактический размер рабочего колеса	Подрезанное рабочее колесо	Максимальное рабочее колесо	MEI
TP, TPE 25-50/2	0,12			●	*
TP, TPE 25-80/2	0,18			●	≥ 0,55
TP, TPE 25-90/2	0,37			●	≥ 0,70
TP, TPE 32-50/2	0,12			●	*
TP, TPE 32-80/2	0,25			●	≥ 0,70
TP, TPE 32-90/2	0,37			●	≥ 0,70
TP, TPE 40-50/2	0,12			●	*
TP, TPE 40-80/2	0,25			●	≥ 0,70
TP, TPE 40-90/2	0,37			●	≥ 0,70

* Не относится к классификации MEI, поскольку расход при оптимальной эффективности ниже 6 м^3/час.

TP Серия 200, 2-полюсные	P2 [кВт]	Номинальный / фактический размер рабочего колеса	Подрезанное рабочее колесо	Максимальное рабочее колесо	MEI
TP, TPD 32-60/2	0,25			●	≥ 0,56
TP, TPD 32-120/2	0,37			●	≥ 0,40
TP, TPD 32-150/2	0,37	32-136 / 111	●		≥ 0,64
TP, TPD 32-180/2	0,55	32-136 / 118	●		
TP, TPD 32-230/2	0,75	32-136 / 136		●	
TP, TPD 40-60/2	0,25			●	≥ 0,70
TP, TPD 40-120/2	0,37			●	≥ 0,70
TP 40-180/2	0,55			●	≥ 0,70
TP, TPD 40-190/2	0,75			●	≥ 0,44
TP, TPD 40-230/2	1,1			●	≥ 0,61
TP, TPD 40-270/2	1,5			●	≥ 0,70
TP, TPD 50-60/2	0,37			●	≥ 0,60
TP, TPD 50-120/2	0,75			●	≥ 0,45
TP, TPD 50-180/2	0,75			●	≥ 0,70
TP, TPD 65-60/2	0,55			●	≥ 0,70
TP, TPD 65-120/2	1,1			●	≥ 0,59
TP, TPD 65-180/2	1,5			●	≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 80-120/2	1,5			●	≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 100-120/2	2,2			●	≥ 0,70

TP Серия 300, 2-полюсные	P2 [кВт]	Номинальный / фактический размер рабочего колеса	Подрезанное рабочее колесо	Максимальное рабочее колесо	MEI
TP, TPD 32-200/2	1,1	32-160,1 / 129	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 32-250/2	1,5	32-160,1 / 140	●		
TP, TPD, TPE, TPED 32-320/2	2,2	32-160,1 / 155	●		
TP, TPD, TPE, TPED 32-380/2	3	32-160,1 / 169		●	
TP, TPD, TPE, TPED 32-460/2	4	32-200,1 / 188	●		≥ 0,50
TP, TPD, TPE, TPED 32-580/2	5,5	32-200,1 / 205		●	
TP, TPD 40-240/2	2,2	32-160 / 137	●		≥ 0,52
TP, TPD, TPE, TPED 40-300/2	3	32-160 / 151	●		
TP, TPD, TPE, TPED 40-360/2	4	32-160 / 163		●	
TP, TPD, TPE, TPED 40-430/2	5,5	32-200 / 186	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 40-530/2	7,5	32-200 / 202	●		
TP, TPD, TPE, TPED 40-630/2	11	32-200 / 219		●	
TP, TPD 50-160/2	1,1	32-125 / 110	●		≥ 0,70
TP, TPD 50-190/2	1,5	32-125 / 120	●		
TP, TPD 50-240/2	2,2	32-125 / 130	●		
TP, TPD, TPE, TPED 50-290/2	3	32-125 / 142		●	
TP, TPD, TPE, TPED 50-360/2	4	32-160 / 163	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 50-430/2	5,5	32-160 / 177		●	
TP, TPD, TPE, TPED 50-420/2	7,5	40-200 / 187	●		≥ 0,57
TP, TPD, TPE, TPED 50-540/2	11	40-200 / 207	●		
TP, TPD, TPE, TPED 50-630/2	15	40-200 / 210		●	
TP, TPD, TPE, TPED 50-710/2	15	40-250 / 230	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 50-830/2	18,5	40-250 / 245	●		
TP, TPD, TPE, TPED 50-900/2	22	40-250 / 255		●	
TP, TPD, TPE, TPED 65-170/2	2,2	40-125 / 116	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 65-210/2	3	40-125 / 127	●		
TP, TPD, TPE, TPED 65-250/2	4	40-125 / 138		●	
TP, TPD, TPE, TPED 65-340/2	5,5	40-160 / 158	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 65-410/2	7,5	40-160 / 172		●	
TP, TPD, TPE, TPED 65-460/2	11	50-200 / 185	●		≥ 0,53
TP, TPD, TPE, TPED 65-550/2	15	50-200 / 200	●		
TP, TPD, TPE, TPED 65-660/2	18,5	50-200 / 219		●	
TP, TPD, TPE, TPED 65-720/2	22	50-250 / 230	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE 65-930/2	30	50-250 / 257		●	
TP, TPD 80-140/2	2,2	50-125 / 105	●		≥ 0,69
TP, TPD, TPE, TPED 80-180/2	3	50-125 / 115	●		
TP, TPD, TPE, TPED 80-210/2	4	50-125 / 125	●		
TP, TPD, TPE, TPED 80-240/2	5,5	50-125 / 135		●	
TP, TPD, TPE, TPED 80-250/2	7,5	65-160 / 145	●		≥ 0,68
TP, TPD, TPE, TPED 80-330/2	11	65-160 / 157	●		
TP, TPD, TPE, TPED 80-400/2	15	65-160 / 173		●	
TP, TPD, TPE, TPED 80-520/2	18,5	65-200 / 190	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 80-570/2	22	65-200 / 200	●		
TP, TPD, TPE 80-700/2	30	65-200 / 219		●	
TP, TPD, TPE, TPED 100-160/2	4	65-125 / 120-110	●		≥ 0,58
TP, TPD, TPE, TPED 100-200/2	5,5	65-125 / 127	●		
TP, TPD, TPE, TPED 100-240/2	7,5	65-125 / 137		●	
TP, TPD, TPE, TPED 100-250/2	11	80-160 / 147-127	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 100-310/2	15	80-160 / 153	●		
TP, TPD, TPE, TPED 100-360/2	18,5	80-160 / 163	●		
TP, TPD, TPE, TPED 100-390/2	22	80-160 / 169		●	
TP, TPD, TPE 100-480/2	30	80-200 / 200		●	≥ 0,65
TP, TPE 125-310/2	22	125-176 / 160	●		≥ 0,70
TP, TPE 125-360/2	30	125-176 / 174		●	

TP, TPD, TPE, TPED, 4-полюсные, PN 6, 10, 16

TP Серия 200, 4-полюсные	P2 [кВт]	Номинальный / фактический размер рабочего колеса	Подрезанное рабочее колесо	Максимальное рабочее колесо	MEI
TP, TPD 32-30/4	0,12			●	*
TP, TPD 32-40/4	0,25			●	*
TP, TPD 32-60/4	0,25			●	*
TP, TPD 40-30/4	0,12			●	≥ 0,70
TP 40-60/4	0,25			●	≥ 0,70
TP, TPD 40-90/4	0,25			●	≥ 0,70
TP, TPD 50-30/4	0,25			●	≥ 0,70
TP, TPD 50-60/4	0,37			●	≥ 0,70
TP, TPD 65-30/4	0,25			●	≥ 0,70
TP, TPD 65-60/4	0,55			●	≥ 0,70
TP, TPD 80-30/4	0,37			●	≥ 0,70
TP, TPD 80-60/4	0,75			●	≥ 0,70
TP, TPD 100-30/4	0,55			●	≥ 0,45

* Не относится к классификации MEI, поскольку расход при оптимальной эффективности ниже 6 м^3/час.

TP Серия 300, 4-полюсные	P2 [кВт]	Номинальный / фактический размер рабочего колеса	Подрезанное рабочее колесо	Максимальное рабочее колесо	MEI
TP, TPD 32-80/4	0,25	32-160,1 / 152	●		≥ 0,70
TP, TPD 32-100/4	0,37	32-160,1 / 169		●	
TP, TPD 32-120/4	0,55	32-200,1 / 196		●	≥ 0,69
TP, TPD 40-100/4	0,55	32-160 / 169		●	≥ 0,40
TP, TPD 40-110/4	0,75	32-200 / 194	●		≥ 0,70
TP, TPD 40-140/4	1,1	32-200 / 212		●	
TP, TPD 50-90/4	0,55	32-160 / 169		●	≥ 0,50
TP, TPD 50-80/4	0,75	40-200 / 176	●		≥ 0,70
TP, TPD 50-120/4	1,1	40-200 / 198	●		
TP, TPD 50-140/4	1,5	40-200 / 215		●	
TP, TPD 50-190/4	2,2	40-250 / 240	●		≥ 0,70
TP, TPD 50-230/4	3	40-250 / 260		●	
TP, TPD 65-90/4	0,75	40-160 / 166		●	≥ 0,70
TP, TPD 65-110/4	1,1	50-200 / 180	●		≥ 0,70
TP, TPD 65-130/4	1,5	50-200 / 190	●		
TP, TPD 65-150/4	2,2	50-200 / 210	●		
TP, TPD 65-170/4	3	50-200 / 219		●	
TP, TPD, TPE, TPED 65-240/4	4	50-250 / 263		●	≥ 0,70
TP, TPD 80-70/4	1,1	65-160 / 149	●		≥ 0,68
TP, TPD 80-90/4	1,5	65-160 / 165	●		
TP, TPD 80-110/4	2,2	65-160 / 177		●	
TP, TPD, TPE, TPED 80-150/4	3	65-200 / 205	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 80-170/4	4	65-200 / 219		●	
TP, TPD, TPE, TPED 80-240/4	5,5	65-250 / 263		●	≥ 0,60
TP, TPD, TPE, TPED 80-270/4	7,5	65-315 / 279	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 80-340/4	11	65-315 / 309		●	
TP, TPD, TPE, TPED 100-65/4	1,1	80-160 / 146	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 100-70/4	1,5	80-160 / 150	●		
TP, TPD, TPE, TPED 100-90/4	2,2	80-160 / 161	●		
TP, TPD, TPE, TPED 100-110/4	3	80-160 / 177		●	
TP, TPD, TPE, TPED 100-130/4	4	80-200 / 200	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 100-170/4	5,5	80-200 / 222		●	
TP, TPD, TPE, TPED 100-200/4	7,5	80-250 / 240	●		≥ 0,45
TP, TPD, TPE, TPED 100-250/4	11	80-250 / 270		●	
TP, TPD, TPE, TPED 100-330/4	15	80-315 / 299	●		≥ 0,69
TP, TPD, TPE, TPED 100-370/4	18,5	80-315 / 320	●		
TP, TPD, TPE 100-410/4	22	80-315 / 334		●	
TP, TPE 125-60/4	2,2	100-160 / 160-140	●		≥ 0,70
TP, TPE 125-80/4	3	100-160 / 172	●		
TP, TPE 125-95/4	4	100-160 / 176		●	
TP, TPD, TPED 125-110/4	4	100-200 / 180	●		≥ 0,46
TP, TPD, TPED 125-130/4	5,5	100-200 / 197	●		
TP, TPD, TPED 125-160/4	7,5	100-200 / 211		●	
TP, TPD, TPE, TPED 125-190/4	11	100-250 / 240	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE, TPED 125-230/4	15	100-250 / 269		●	
TP, TPD, TPE, TPED 125-300/4	18,5	100-315 / 295	●		≥ 0,70
TP, TPD, TPE 125-340/4	22	100-315 / 312	●		
TP, TPD, TPE 125-400/4	30	100-315 / 334		●	

TP Серия 300, 4-полюсные	P2 [кВт]	Номинальный / фактический размер рабочего колеса	Подрезанное рабочее колесо	Максимальное рабочее колесо	MEI
TP, TPE 150-70/4	5,5	125-200 / 172-150	•		≥ 0,70
TP, TPE 150-110/4	7,5	125-200 / 196-178	•		
TP, TPE 150-155/4	11	125-200 / 218	•		
TP, TPE 150-170/4	15	125-200 / 226		•	
TP, TPD, TPE, TPED 150-130/4	7,5	125-250 / 198	•		≥ 0,65
TP, TPD, TPE, TPED 150-160/4	11	125-250 / 220	•		
TP, TPD, TPE, TPED 150-200/4	15	125-250 / 243	•		
TP, TPD, TPE, TPED 150-220/4	18,5	125-250 / 256	•		
TP, TPD, TPE 150-250/4	22	125-250 / 266		•	
TP, TPE 150-260/4	18,5	125-315 / 275	•		≥ 0,70
TP, TPE 150-280/4	22	125-315 / 290	•		
TP, TPE 150-340/4	30	125-315 / 315	•		
TP, TPE 150-390/4	37	125-315 / 333		•	
TP, TPE 150-450/4	45	125-400 / 358	•		≥ 0,70
TP, TPE 150-520/4	55	125-400 / 382	•		
TP 150-660/4	75	125-400 / 432		•	
TP 200-50/4	4	150-200 / 192-121	•		≥ 0,70
TP 200-70/4	5,5	150-200 / 200-130	•		
TP 200-90/4	75	150-200 / 210-156	•		
TP 200-130/4	11	150-200 / 218-210	•		
TP 200-150/4	15	150-200 / 224		•	
TP 200-160/4	15	150-250 / 226-220	•		≥ 0,70
TP 200-190/4	18,5	150-250 / 236	•		
TP, TPE 200-200/4	22	150-250 / 248	•		
TP, TPE 200-240/4	30	150-250 / 272	•		
TP, TPE 200-290/4	37	150-250 / 285		•	
TP, TPE 200-270/4	45	150-315 / 293	•		≥ 0,70
TP, TPE 200-320/4	55	150-315 / 311	•		
TP 200-410/4	75	150-315 / 338		•	
TP, TPE 200-330/4	37	150-400 / 310	•		≥ 0,70
TP, TPE 200-360/4	45	150-400 / 326	•		
TP, TPE 200-400/4	55	150-400 / 343	•		
TP 200-470/4	75	150-400 / 373	•		
TP 200-530/4	90	150-400 / 391	•		
TP 200-590/4	110	150-400 / 412	•		
TP 200-660/4	132	150-400 / 432		•	
TP, TPE 300-190/4	30	250-315 / 251	•		≥ 0,70
TP, TPE 300-220/4	37	250-315 / 272	•		
TP, TPE 300-250/4	45	250-315 / 286		•	
TP, TPE 300-290/4	55	250-350 / 308	•		≥ 0,70
TP 300-390/4	75	250-350 / 351	•		
TP 300-420/4	90	250-350 / 370		•	
TP 300-430/4	110	250-400 / 358	•		≥ 0,70
TP 300-500/4	132	250-400 / 382	•		
TP 300-550/4	160	250-400 / 402		•	
TP 350-280/4	75	300-350 / 308	•		≥ 0,70
TP 350-320/4	90	300-350 / 324	•		
TP 350-360/4	110	300-350 / 343	•		
TP 350-420/4	132	300-350 / 359	•		
TP 350-480/4	160	300-350 / 372		•	
TP 350-530/4	200	300-400 / 394	•		≥ 0,70
TP 350-650/4	250	300-400 / 433	•		
TP 350-780/4	315	300-400 / 480		•	

TP, TPD, 6-полюсные, PN 16

TP Серия 300, 6-полюсные	P2 [кВт]	Номинальный / фактический размер рабочего колеса	Подрезанное рабочее колесо	Максимальное рабочее колесо	MEI
TP, TPD 125-60/6	1,5	100-200 / 197	●		≥ 0,62
TP, TPD 125-70/6	2,2	100-200 / 216		●	
TP, TPD 125-80/6	3	100-250 / 236	●		≥ 0,70
TP, TPD 125-100/6	4	100-250 / 267		●	
TP, TPD 125-130/6	5,5	100-315 / 295	●		≥ 0,70
TP, TPD 125-160/6	7,5	100-315 / 326		●	
TP, TPD 150-60/6	2,2	125-250 / 204	●		≥ 0,62
TP, TPD 150-70/6	3	125-250 / 220	●		
TP, TPD 150-90/6	4	125-250 / 238	●		
TP, TPD 150-110/6	5,5	125-250 / 262		●	

TP, PN 25

PN 25	P2 [кВт]	Номинальный / фактический размер рабочего колеса	Подрезанное рабочее колесо	Максимальное рабочее колесо	MEI
TP Серия 300, PN 25	Все				**

** Не относится к классификации MEI, поскольку PN 25 не является частью классификации MEI.

28. Принадлежности

Соединительные детали и клапаны, TP Серия 100

В комплект соединительных деталей входит два чугунных соединителя, две чугунные гайки и две прокладки из этилен-пропиленового каучука.

Тип насоса, резьбовое соединение	Номинальное давление	Размер
TP, TPE 25	PN 10	Rp 3/4
		Rp 1
		Rp 1 1/4
TP, TPE 32	PN 10	Rp 1
		Rp 1 1/4

В комплект клапанов входит два латунных клапана, две латунные соединительные гайки и две прокладки из этилен-пропиленового каучука.

Корпус клапана из латунного литья под давлением.

Тип насоса, соединение клапана	Номинальное давление	Размер
TP, TPE 25	PN 10	Rp 3/4
		Rp 1
		Rp 1 1/4
TP, TPE 32	PN 10	Rp 1 1/4

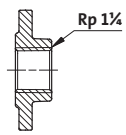
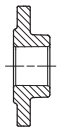
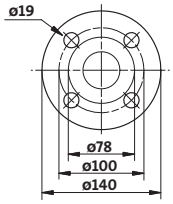
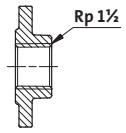
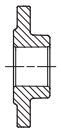
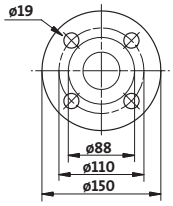
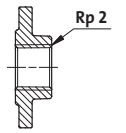
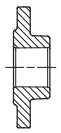
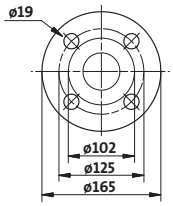
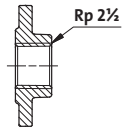
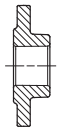
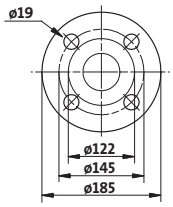
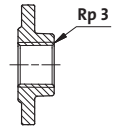
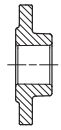
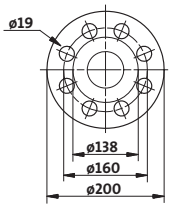
В комплект соединительных деталей входит два бронзовых соединителя, две латунные гайки и две прокладки из этилен-пропиленового каучука.

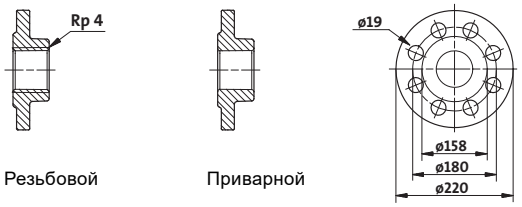
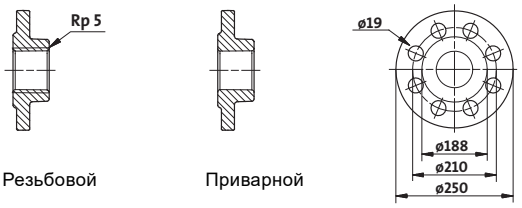
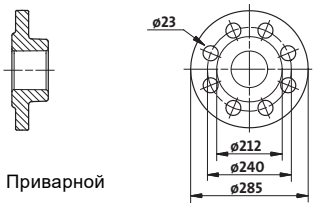
Корпус клапана из латунного литья под давлением.

Тип насоса, резьбовое соединение	Номинальное давление	Размер
TP, TPE 25	PN 10	Rp 3/4
		Rp 1
TP, TPE 32	PN 10	Rp 1 1/4

Ответные фланцы

В комплект контрфланцев входит два стальных фланца, две прокладки из безасбестового материала IT 200 и необходимое количество болтов.

Контрфланец				Тип насоса	Описание	Номинальное давление	Трубное соединение
 Резьбовой	 Приварной		TM03 0478 5204	**TP, TPE 32 TPD, TPED 32**	Резьбовой	10 бар, EN 1092-2	Rp 1 1/4
					Приварной	10 бар, EN 1092-2	32 мм, номинал
					Резьбовой	16 бар, EN 1092-2	Rp 1 1/4
					Приварной	16 бар, EN 1092-2	32 мм, номинал
 Резьбовой	 Приварной		TM03 0479 5204	**TP, TPE 40 TPD, TPED 40**	Резьбовой	10 бар, EN 1092-2	Rp 1 1/2
					Приварной	10 бар, EN 1092-2	40 мм, номинал
					Резьбовой	16 бар, EN 1092-2	Rp 1 1/2
					Приварной	16 бар, EN 1092-2	40 мм, номинал
 Резьбовой	 Приварной		TM03 0480 5204	**TP, TPE 50 TPD, TPED 50**	Резьбовой	10 бар, EN 1092-2	Rp 2
					Приварной	10 бар, EN 1092-2	50 мм, номинал
					Резьбовой	16 бар, EN 1092-2	Rp 2
					Приварной	16 бар, EN 1092-2	50 мм, номинал
 Резьбовой	 Приварной		TM03 0481 5204	**TP, TPE 65 TPD, TPED 65**	Резьбовой	10 бар, EN 1092-2	Rp 2 1/2
					Приварной	10 бар, EN 1092-2	65 мм, номинал
					Резьбовой	16 бар, EN 1092-2	Rp 2 1/2
					Приварной	16 бар, EN 1092-2	65 мм, номинал
 Резьбовой	 Приварной		TM03 0482 5204	**TP, TPE 80 TPD, TPED 80**	Резьбовой	6 бар, EN 1092-2	Rp 3
					Приварной	6 бар, EN 1092-2	80 мм, номинал
					Резьбовой	10 бар, EN 1092-2	Rp 3
					Приварной	10 бар, EN 1092-2	80 мм, номинал
					Резьбовой	16 бар, EN 1092-2	Rp 3
					Приварной	16 бар, EN 1092-2	80 мм, номинал

Контрфланец	Тип насоса	Описание	Номинальное давление	Трубное соединение
 Резьбовой Приварной TM03 0483 5204	**TP, TPE 100 TPD, TPED 100**	Резьбовой	6 бар, EN 1092-2	Rp 4
		Приварной	6 бар, EN 1092-2	100 мм, номинал
		Резьбовой	10 бар, EN 1092-2	Rp 4
		Приварной	10 бар, EN 1092-2	100 мм, номинал
		Резьбовой	16 бар, EN 1092-2	Rp 4
		Приварной	16 бар, EN 1092-2	100 мм, номинал
 Резьбовой Приварной TM03 0484 5204	**TP, TPE 125 TPD, TPED 125**	Резьбовой	10 бар, EN 1092-2	Rp 5
		Приварной	10 бар, EN 1092-2	125 мм, номинал
		Резьбовой	16 бар, EN 1092-2	Rp 5
		Приварной	16 бар, EN 1092-2	125 мм, номинал
 Приварной TM03 0485 5204	**TP, TPE 150 TPD, TPED 150**	Приварной	10 бар, EN 1092-2	150 мм, номинал
		Приварной	16 бар, EN 1092-2	150 мм, номинал

Адаптеры для насосов различной монтажной длины

DN	Высота (H) [мм]	Диаметр, D [мм]		Диаметр делительной окружности, D1 [мм]		Соединительный фланец
		PN 6	PN 10/16	PN 6	PN 10/16	
32	1 x 220	-	-	90	100	
	1 x 120	-	-	90	100	
	1 x 60	70	78	-	-	
	1 x 30	70	78	-	-	
40	1 x 70	-	-	100	110	
	1 x 90	-	-	100	110	
	1 x 190	-	-	100	110	
50	1 x 160	-	-	110	125	
	1 x 60	-	-	110	125	
	1 x 40	90	102	-	-	
65	1 x 135	-	-	130	145	
	1 x 20	110	122	-	-	
80	1 x 80	-	-	150	160	
100	1 x 100	-	-	170	180	

Плиты-основания

Примечание: Насосы TPE2, TPE3 и TP Серия 100 не поставляются с плитой-основанием.
Плиты-основания входят в комплект поставки насосов TP и TPE с двигателями 11 кВт и выше.

Некоторые насосы TP Серия 300 поставляются с монтажными опорами и без плиты-основания. См. рис. 173.

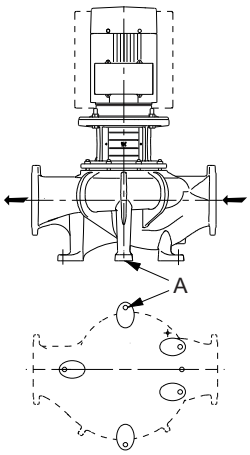
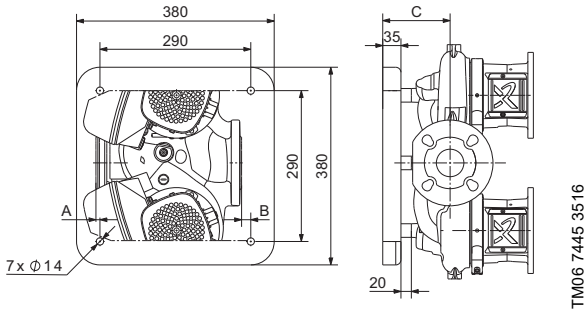


Рис. 173 Принципиальная схема насоса Серии 300, предназначенного для монтажа на опорах (A)

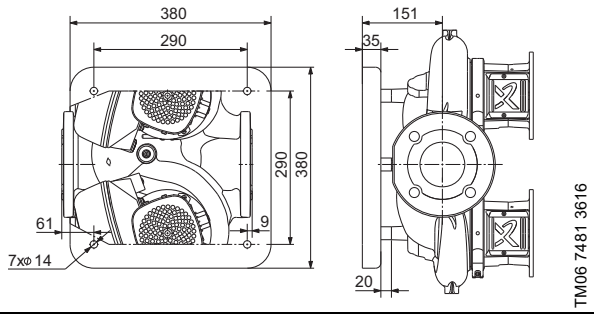
TPE2 D, TPE3 D

Тип насоса	Винты с шестигранной головкой
TPE2 D, TPE3 D 32	3 x M12 x 40 мм
TPE2 D, TPE3 D 40	
TPE2 D, TPE3 D 50	
TPE2 D, TPE3 D 65 TPE2 D, TPE3 D 80	
TPE2 D, TPE3 D 100	3 x M12 x 16 мм

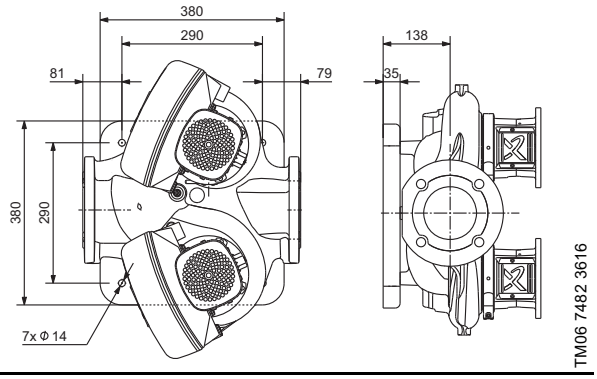
Чертеж, TPE2 D, TPE3 D 32, 40, 50, 65



Чертеж, TPE2 D, TPE3 D 80



Чертеж, TPE2 D, TPE3 D 100

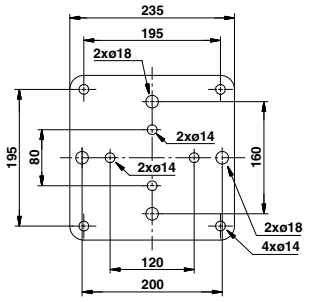


Тип насоса	Размеры [мм]		
	A	B	C
TPE2 D, TPE3 D 32	0	69	123
TPE2 D, TPE3 D 40	5	45	124
TPE2 D, TPE3 D 50	8	18	130
TPE2 D, TPE3 D 65	50	0	132
TPE2 D, TPE3 D 80			
TPE2 D, TPE3 D 100			

TP, TPE Серия 200

Тип насоса	Винты с шестигранной головкой
TP, TPE 32 TP, TPE 40 TP, TPE 50 TP 65-60/2 TP, TPE 65-120/2 TP 65-180/2	2 x M12 x 20 мм
TP 65-30/4 TP, TPE 65-60/4 TP, TPE 80 TP, TPE 100	2 x M16 x 30 мм

Чертёж

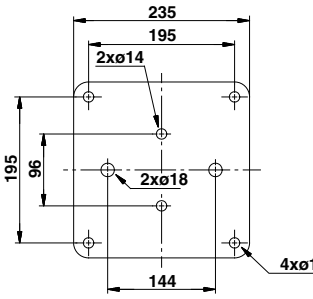


TM00 9835 0497

TP, TPE Серия 300

Тип насоса	Винты с шестигранной головкой
TP, TPE 32 TP, TPE 40 TP, TPE 50 TP, TPE 65 TP, TPE 80-xx/2 TP, TPE 80-70/4 TP, TPE 80-90/4 TP, TPE 80-110/4 TP, TPE 80-150/4 TP, TPE 80-170/4 TP, TPE 100-160/2 TP, TPE 100-200/2 TP, TPE 100-240/2	2 x M16 x 30 мм

Чертёж

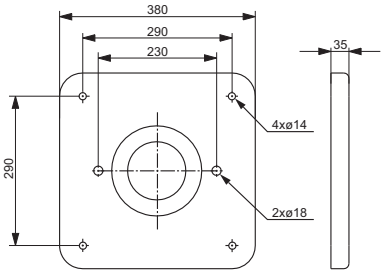


TM00 3755 2602

TP, TPE Серия 300

Тип насоса	Винты с шестигранной головкой
TP, TPE 80-240/4 TP, TPE 80-270/4 TP, TPE 80-340/4 TP, TPE 100-250/2 TP, TPE 100-310/2 TP, TPE 100-360/2 TP, TPE 100-390/2 TP, TPE 100-480/2 TP 100-530/2 TP 100-650/2 TP 100-800/2 TP 100-950/2 TP 100-1040/2 TP 100-1200/2 TP 100-1410/2 TP, TPE 100-xx/4 TP, TPE 125-xx/4 TP, TPE 150-xx/4 TP 125-xx/6 TP 150-xx/6	2 x M16 x 30 мм

Чертёж

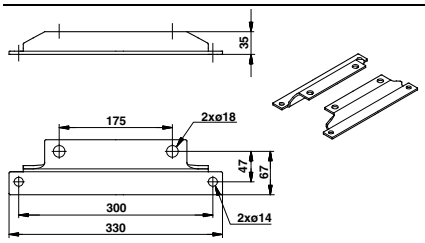


TM02 8869 3516

TPD, TPED Серия 300

Тип насоса	Винты с шестигранной головкой
TPD, TPED 32 TPD, TPED 40 TPD, TPED 50 TPD, TPED 65 TPD, TPED 80-xx/2 TPD, TPED 80-70/4 TPD, TPED 80-90/4 TPD, TPED 80-110/4 TPD, TPED 80-150/4 TPD, TPED 80-170/4 TPD, TPED 100-160/2 TPD, TPED 100-200/2 TPD, TPED 100-240/2	4 x M16 x 30 мм

Чертёж

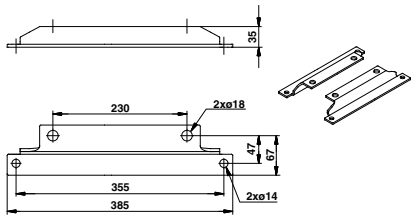


TM02 5336 2602

TPD, TPED Серия 300

Тип насоса	Винты с шестигранной головкой
TPD, TPED 100-250/2 TPD, TPED 100-310/2 TPD, TPED 100-360/2 TPD, TPED 100-390/2 TPD, TPED 100-65/4 TPD, TPED 100-70/4 TPD, TPED 100-90/4 TPD, TPED 100-110/4 TPD, TPED 100-130/4 TPD, TPED 100-170/4	4 x M16 x 30 мм

Чертёж

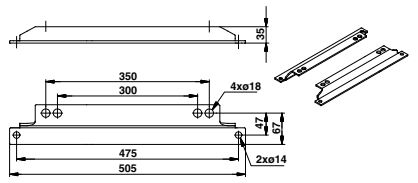


TM02 8870 1004

TPD, TPED Серия 300

Тип насоса	Винты с шестигранной головкой
TPD, TPED 80-240/4 TPD, TPED 80-270/4 TPD, TPED 80-340/4 TPD, TPED 100-200/4 TPD, TPED 100-250/4 TPD, TPED 100-330/4 TPD, TPED 100-370/4 TPD, TPED 100-410/4 TPD, TPED 125-xx/4 TPD, TPED 150-xx/4 TPD 125-xx/6 TPD 150-xx/6	4 x M16 x 30 мм

Чертёж



TM02 8871 1004

Глухие фланцы

Глухой фланец используется для заглушки отверстия, когда один из насосов сдвоенного насоса снимается на техническое обслуживание, чтобы обеспечить непрерывную работу другого насоса.

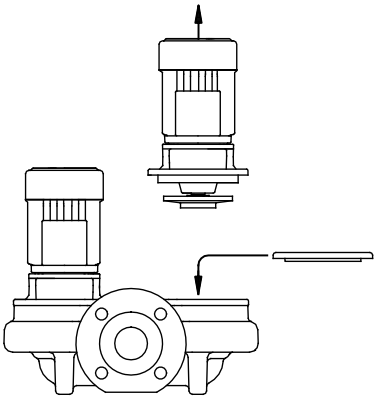


Рис. 174 Глухой фланец

Комплекты изоляции

Комплекты изоляции выпускаются для насосов TPE2 и TPE3.

В комплект изоляции входят две изолирующие оболочки.

Комплект изоляции предназначен для конкретной модели насоса, полностью закрывает корпус насоса, обеспечивая таким образом оптимальную изоляцию.

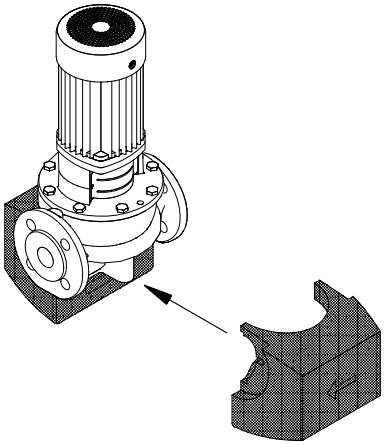
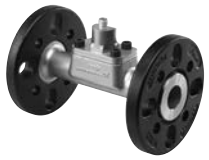


Рис. 175 Комплект изоляции

Датчики

Датчики расхода

Датчик вихревого течения Grundfos, VFI[1]	Тип	Диапазон расхода [м³/ч]	Трубное соединение	Кольцевое уплотнение		Тип соединения	
				EPDM	FKM	Чугунный фланец	Фланец из нержавеющей стали
	VFI 1.3-25 DN32 020 E	1,3 - 25	DN 32	•		•	
	VFI 1.3-25 DN32 020 F				•	•	
	VFI 1.3-25 DN32 020 E			•			•
	VFI 1.3-25 DN32 020 F				•		•
	VFI 2-40 DN40 020 E	2-40	DN 40	•		•	
	VFI 2-40 DN40 020 F				•	•	
	VFI 2-40 DN40 020 E			•			•
	VFI 2-40 DN40 020 F				•		•
	VFI 3.2-64 DN50 020 E	2-64	DN 50	•		•	
	VFI 3.2-64 DN50 020 F				•	•	
	VFI 3.2-64 DN50 020 E			•			•
	VFI 3.2-64 DN50 020 F				•		•
• Датчик в трубке трубка датчика 1,4408 и датчик 1,4404 • Выходной сигнал 4-20 мА • 2 фланца • 5-метровый кабель с соединением M12 на одном конце краткое руководство.	VFI 5.2-104 DN65 020 E	5,2 - 104	DN 65	•		•	
	VFI 5.2-104 DN65 020 F				•	•	
	VFI 5.2-104 DN65 020 E			•			•
	VFI 5.2-104 DN65 020 F				•		•
	VFI 8-160 DN80 020 E	8-160	DN 80	•		•	
	VFI 8-160 DN80 020 F				•	•	
	VFI 8-160 DN80 020 E			•			•
	VFI 8-160 DN80 020 F				•		•
	VFI 12-240 DN100 020 E	12-240	DN 100	•		•	
	VFI 12-240 DN100 020 F				•	•	
	VFI 12-240 DN100 020 E			•			•
	VFI 12-240 DN100 020 F				•		•

[1] Дополнительная информация по датчику приведена в каталоге "Датчики прямого действия Grundfos".

Датчики температуры

Датчик температуры, TTA

Датчик температуры с резистивным элементом Pt100, установленным в измерительной трубке ∅6 x 100 мм из нержавеющей стали, DIN W.-Nr. 1.4571, и датчик 4-20 мА, встроенный в головную часть типа B, DIN 43.729.

Соединительная головка изготовлена из окрашенного алюминиевого литья под давлением с резьбовым соединением Pg 16, нержавеющими винтами и прокладкой из неопреновой резины.

Датчик встроен в систему с помощью фиксатора для гильзы или одной из двух соответствующих друг другу защитных трубок ∅9 x 100 мм или ∅9 x 50 мм, соответственно.

Защитная трубка снабжена соединением G 1/2.

Фиксатор или защитную трубку необходимо заказывать отдельно.

Технические данные

Тип		TTA (-25) 25	TTA (0) 25	TTA (0) 150	TTA (50) 100
Диапазон измерений		от -25 до +25 °C	от 0 до +25 °C	от 0 до +150 °C	от 50 до 100 °C
Точность измерения		В соответствии с IEC 751, класс B, 0,3 °C при 0 °C			
Время отклика, τ (0,9) в воде 0,2 м/с	Без защитной трубки:	28 секунд			
	С маслонаполненной защитной трубкой:	75 секунд			
Степень защиты		IP55			
Выходной сигнал		4-20 мА			
Напряжение питания		8-35 В пост. тока			
ЭМС (электромагнитная совместимость)	Наведенные и излучаемые помехи:	В соответствии с EN 50081			
	Помехоустойчивость:	В соответствии с EN 50082			

Принадлежности

Тип	Защитная трубка ∅9 x 50 мм	Защитная трубка ∅9 x 100 мм	Втулка разрезного кольца
Описание	Защитная гильза из нержавеющей стали SINOX SSH 2 для измерительной трубки ∅6 мм. Трубное соединение G 1/2.		Фиксатор для измерительной трубки ∅6 мм. Трубное соединение G 1/2.

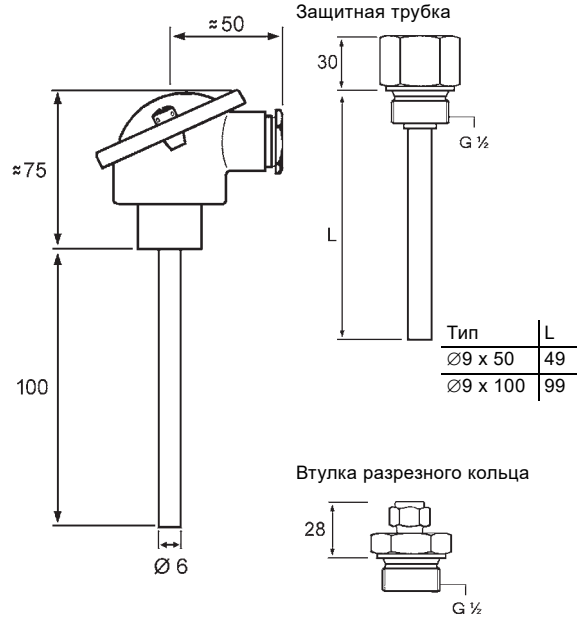


Рис. 176 Габаритный чертеж

Датчик перепада температуры, HONSBERG

Датчики температуры T1 и T2 предназначены для одновременного измерения температуры в местах установки. Кроме измерения температуры датчик T1 снабжен электронным блоком для расчета перепада температур между T1 и T2 и передачи результата в виде сигнала 4-20 мА через усилитель тока.

Поскольку сигнал измерения, поступающий от датчика T2, также является токовым сигналом, допустимым является сравнительно большое расстояние между датчиками T2 и T1.

Как видно на рис. 177, оно не оказывает никакого эффекта на выходной сигнал I_{out}, который является сигналом датчика, измеряющего максимальную температуру.

Т.о., выработанный токовый сигнал всегда будет положительным в диапазоне от 4 до 20 мА.

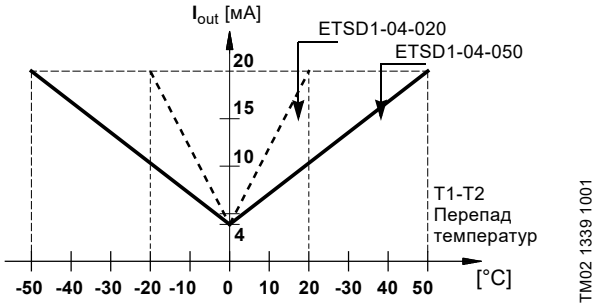


Рис. 177 Характеристики датчика

Технические данные

Тип	ETSD1-04-020K045 + ETSD2-K045	ETSD1-04-050K045 + ETSD2-K045
Диапазон измерений: перепад температур (T1-T2) или (T2-T1)	от 0 до +20 °C	от 0 до +50 °C
Напряжение питания	15-30 В пост. тока	
Выходной сигнал	4-20 мА	
Точность измерения	± 0,3 % FS	
Воспроизводимость	± 1 % FS	
Время отклика, τ (0,9)	2 минуты	
Температура окружающей среды	от -25 до +85 °C	
Рабочая температура датчиков T1 и T2	от -25 до +105 °C	
Максимальное расстояние между датчиками T1 и T2	300 м, если кабель экранированный	
Электрическое соединение	Между датчиками T1 и T2: Пробка M12 x 1, выходной сигнал с пробкой DIN 43650-A	
Температура хранения	от -45 до +125 °C	
Защита от короткого замыкания	Есть	
Защита от обратной полярности	Да, до 40 В	
Материалы деталей, контактирующих с жидкостью	Нерж. сталь DIN 1.4571	
Степень защиты	IP65	
ЭМС (электромагнитная совместимость)	Наведенные и излучаемые помехи: В соответствии с EN 50081	
	Помехоустойчивость: В соответствии с EN 50082	

ETSD1-	04-	020	K	045	Спецификация
ETSD1-					Исходная температура, T1.
	04-				Температура 0 °C соответствует значению 4 мА.
		020			Температура 20 °C соответствует значению 20 мА.
		050			Температура 50 °C соответствует значению 20 мА.
			K		Материал, контактирующий с перекачиваемой жидкостью: Нержавеющая сталь DIN 1.4571.
				045	Длина чувствительного элемента: 45 мм.

ETSD2-	K	045	Спецификация
ETSD2-			Исходная температура, T2.
	K		Материал, контактирующий с перекачиваемой жидкостью: Нержавеющая сталь DIN 1.4571.
		045	Длина чувствительного элемента: 45 мм.

Монтаж датчика

Два датчика нужно установить так, чтобы чувствительные элементы располагались в середине потока жидкости, параметры которой подлежат измерению.

Для крепления использовать только шестигранную гайку.

Верхняя часть датчиков может быть повернута в любое положение, удобное для подключения кабелей.

Датчики снабжены резьбой G 1/2. См. рис. 178.

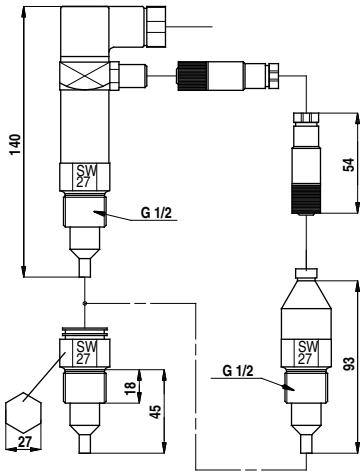


Рис. 178 Габаритный чертеж

Датчик температуры окружающей среды

Тип датчика	Тип	Поставщик	Диапазон измерений
Датчик температуры окружающей среды	WR 52	tmg DK: Plesner	от -50 до +50 °C

Датчики давления

Датчики для применения в системах повышения давления

Датчик давления Danfoss в комплекте	Диапазон давлений [бар]
• Соединение: G 1/2 A, DIN 16288 - B6kt • Подключение электрооборудования: Штекер DIN 43650	0 - 2,5
	0-4
	0-6
	0-10
	0-16
• Датчик давления MBS 3000 с экранированным кабелем длиной 2 м Соединение: G 1/4 A, DIN 16288 - B6kt • 5 кабельных зажимов (черные) • Руководство по сборке PT, 00400212	0 - 2,5
	0-4
	0-6
	0-10
	0-16

Датчики для применения в системах циркуляции

Датчик перепада давления Grundfos, DPI	Диапазон давлений [бар]
• 1 датчик, включая экранированный кабель длиной 0,9 м (соединения 7/16") • 1 оригинальный кронштейн DPI для настенного монтажа • 1 кронштейн Grundfos для монтажа на электродвигателе • 2 винта M4 для установки датчика на кронштейн • 1 винт M6, самонарезающий, для монтажа на MGE 90/100 • 1 винт M8, самонарезающий, для монтажа на MGE 112/132 • 1 винт M10, самонарезающий, для монтажа на MGE 160 • 1 винт M12, самонарезающий, для монтажа на MGE 180 • 3 капиллярные трубки, короткие/длинные • 2 фитинга (1/4"-7/16") • 5 кабельных зажимов (черные) • Руководство по монтажу и эксплуатации • Инструкция к комплекту для технического обслуживания	0 - 0,6
	0-1
	0 - 1,6
	0 - 2,5
	0-4
	0-6
	0-10
Комплект фитингов для насоса TPED с двумя датчиками	

Выберите датчик перепада давления так, чтобы максимальное допустимое давление датчика было выше, чем максимальный перепад давления в насосе.

Второй датчик для насоса TPED

Если необходимо два датчика, закажите второй комплект датчиков перепада давления для насосов TPED.

Комплекты поставляются в качестве дополнительной детали для насосов TPED Серия 2000 мощностью до 11 кВт (2-полюсные) и 7,5 кВт (4-полюсные).

Комплект датчика перепада давления	Диапазон давлений [бар]
• 1 датчик перепада давления • Капиллярные трубки • Винты и тройник для подключения старого и нового датчика	0-4
	0-6
	0-10

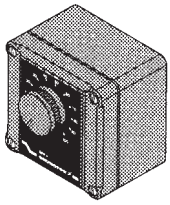
Внешние датчики Grundfos

Датчик	Тип	Поставщик	Диапазон измерений [бар]	Выход датчика [мА]	Электропитание [В пост. тока]	Технологическое соединение
Датчик давления	RPI	Grundfos	0 - 0,6	4-20	12-30	G 1/2
			0-1			
			0 - 1,6			
			0 - 2,5			
			0-4			
			0-6			
			0-12			
			0-16			

Интерфейс датчика

Интерфейс датчика SI 001 PSU	Описание
	Датчики Grundfos Direct Sensors™, тип SI 001 PSU, являются внешним источником электропитания для VFI, DPI и других датчиков с напряжением питания 24 В пост. тока. Источник питания используется, если длина кабеля между трансмиттером и контроллером превышает 30 м.

Потенциометр



TM02 1630 5102

Рис. 179 Потенциометр

Потенциометр предназначен для настройки установленного значения и пуска/останова насоса.

Grundfos GO

Grundfos GO используется для беспроводной инфракрасной или радиосвязи с насосами.

MI 301

MI 301 представляет собой модуль со встроенной инфракрасной и радиосвязью. Модуль MI 301 используется совместно со смартфонами на базе Android или iOS с подключением Bluetooth. Устройство MI 301 оснащено встроенной литий-ионной аккумуляторной батареей, которую необходимо заряжать отдельно.

TM05 3890 1712

Рис. 180 MI 301

Комплект поставки включает в себя:

- Grundfos MI 301
- чехол;
- зарядное устройство;
- краткое руководство.

Интерфейсные блоки передачи данных CIU

GrA 6118

Рис. 181 Блок передачи данных Grundfos CIU

Интерфейсные блоки передачи данных CIU предназначены для передачи данных, например, значения измерений и установленные значения, между насосами TPE и системой диспетчеризации. В состав блока CIU входит встроенный источник питания 24-240 В пост. / перем. тока и модуль CIM. Блок CIU можно устанавливать на DIN-рейке или крепить к стене. Дополнительную информацию смотрите в разделе *15. Обмен данными и управление* на стр. 127.

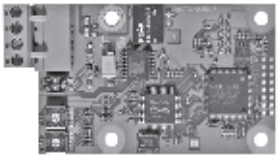
Предлагаемый перечень блоков CIU:

Описание	Протокол Fieldbus
CIU 100	LONWorks for pumps
CIU 150	PROFIBUS DP
CIU 200	Modbus RTU
CIU 250[1]	GSM
CIU 270[1]	GRM
CIU 300	BACnet MS/TP
CIU 500	Ethernet, BACnet IP
CIU 500	Ethernet, Modbus TCP
CIU 500	Ethernet, PROFINET IO
CIU 500	Ethernet, GRM IP
CIU 500	Ethernet, EtherNet/IP
CIU 900	Блок CIU без CIM-модуля
CIU 901	Блок CIU только с IO 270

[1] Антенна не входит в комплект. См. *Антенны и батарея*.

Дополнительную информацию об обмене данными через блоки CIU и о протоколах fieldbus смотрите в документации к блокам CIU в Grundfos Product Center. См. стр.279.

Модули передачи данных CIM



GrA6121

Рис. 182 Модуль передачи данных Grundfos CIM

Модули CIM предназначены для передачи эксплуатационных данных, таких как значения измерений и установленные значения, и обмена данными между насосами TPE и системой диспетчеризации. Модули CIM являются дополнительными и устанавливаются в клеммную коробку насосов TPE. Дополнительную информацию смотрите в разделе *15. Обмен данными и управление* на стр. 127.

Примечание: Модули CIM должны устанавливаться только уполномоченным персоналом.

Перечень предлагаемых модулей CIM:

Описание	Протокол Fieldbus
CIM 100	LONWorks for pumps
CIM 110	LONWorks для системы с несколькими насосами
CIM 150	PROFIBUS DP
CIM 200	Modbus RTU
CIM 250[1]	GSM
CIM 260-EU[1]	сотовая связь 3G/4G
CIM 260-US[1]	сотовая связь 3G/4G
CIM 270[1]	GRM
CIM 280-EU[1]	GiC/GRM 3G/4G
CIM 280-US[1]	GiC/GRM 3G/4G
CIM 300	BACnet MS/TP
CIM 500	Ethernet, BACnet IP
CIM 500	Ethernet, Modbus TCP
CIM 500	Ethernet, PROFINET IO
CIM 500	Ethernet, GRM IP
CIM 500	Ethernet, EtherNet/IP

[1] Антенна не входит в комплект. См. *Антенны и батарея* .

Дополнительную информацию об обмене данными через модули CIM и о протоколах fieldbus смотрите в документации к модулям CIM в Grundfos Product Center. См. стр. 279.

Антенны и батарея

Описание
Антенна для крыши для CIM/CIU 250/270
Антенна на щит для CIM/CIU 250/270
Антенна (стержень) 3G/4G для CIM 260/280
Антенна (шайба) 3G/4G для CIM 260/280
Батарея CIM 250

Фильтр ЭМС

ЭМС (электромагнитная совместимость) по EN 61800-3

Электродвигатель [кВт]		Наведенные и излучаемые помехи/помехоустойчивость
2 полюса	4 полюса	
0,37	0,37	Наведенные и излучаемые помехи: Электродвигатели могут быть установлены в жилых районах (первый уровень) неограниченного распространения, что соответствует CISPR11, группе 1, классу B. Помехоустойчивость: Электродвигатели отвечают требованиям относительно условий эксплуатации первого и второго уровня.
0,55	0,55	
0,75	0,75	
1,1	1,1	
1,5	1,5	
2,2	2,2	
3,0	3,0	
4,0	4,0	
5,5	-	
-	5,5	Наведенные и излучаемые помехи: Данные электродвигатели относятся к категории C3, что соответствует CISPR11, группе 2, классу A, и устанавливаются в промышленных районах (второй уровень). При оснащении внешним фильтром подавления ЭМП Grundfos электродвигатели относятся к категории C2, что соответствует CISPR11, группе 1, классу A, и могут быть установлены в жилых районах (первый уровень).
7,5	7,5	
11	11	
15	15	
18,5	18,5	
22	-	

TM02 9198 1203

Рис. 183 Фильтр ЭМС

Фильтр ЭМС для жилых зон поставляется в полном комплекте, готовом к установке.

Продукт
Фильтр электромагнитных помех (TPE 5,5 кВт, 4-полюсные, и 7,5 кВт)
Фильтр электромагнитных помех (TPE 11-22 кВт)

Принадлежности CUE

Модуль расширения	Тип
Входной модуль датчика	MCB 114
Многонасосный модуль[1]	MCO 101

[1] Выберите режим управления по постоянному давлению.

29. Минимальное давление на входе - NPSH

Чтобы гарантировать оптимальную и бесшумную эксплуатацию, мы рекомендуем использовать минимальные значения давления на впуске, указанные на страницах 274 - 277.

Минимальное давление на впуске необходимо, чтобы избежать падения давления, которое может вызвать возникновение кавитации.

Используйте следующую формулу для расчета минимального давления на входе (p_s) в относительных барах. Значение датчика давления на стороне всасывания насоса.

Примечание: Расчет минимального давления на входе должен быть основан на максимальном требуемом расходе.

$$p_s \geq \left(NPSH_R \times \rho \times g - \frac{1}{2} \times \rho \times c^2\right) \times 0{,}00001 - p_b + p_d \quad \text{(относительных бар)}$$

p_s = Минимальное давление на входе в барах.

$NPSH_R$ = Значение NPSH в метрах определяется по кривой NPSH с точки максимального расхода.

ρ = Плотность перекачиваемой жидкости в кг/м^3.

g = Ускорение свободного падения в м/с. Для оценочных расчетов используйте значение 9,81 м/с ^{2}.

c = Скорость потока перекачиваемой жидкости на манометре. Введите скорость потока в единицах [м/с].

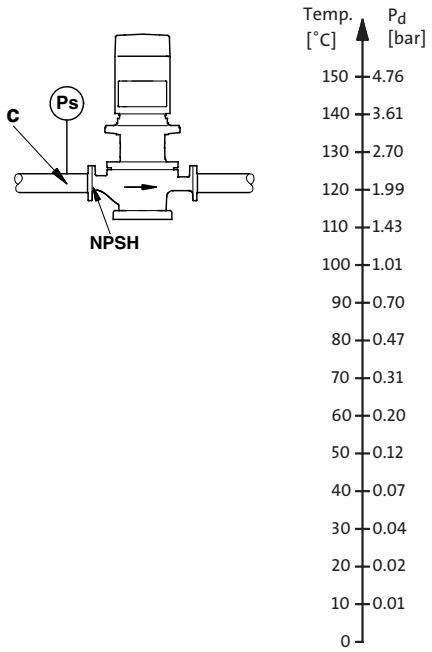
См. индивидуальные криволинейные графики на стр.168.

p_b = Барометрическое давление в барах.

Примите барометрическое давление равным 0,97 бар.

Примечание: Время от времени давление достигает значения 1 бар; это значение также является давлением на уровне моря.

p_d = Давление пара в барах. См. рис. 184.



TM02 8491 0204 - TM03 0371 5004

Рис. 184 Минимальное давление на входе

TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D

Тип насоса	p [бар]				
	20 °C	60 °C	90 °C	110 °C	120 °C
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-80	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-120	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-150	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-180	0,1	0,2	0,6	1,3	1,9
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 32-200	0,2	0,4	0,9	1,6	2,2
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-80	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-120	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-150	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-180	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-200	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 40-240	0,1	0,3	0,8	1,5	2,1
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-60	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-80	0,1	0,3	0,8	1,5	2,1
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-120	0,4	0,6	1,1	1,8	2,4
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-150	0,6	0,8	1,3	2,0	2,6
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-180	0,7	0,9	1,4	2,1	2,7
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-200	0,9	1,1	1,6	2,3	2,9
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 50-240	0,9	1,1	1,6	2,3	2,9
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-60	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-80	0,1	0,1	0,3	1,1	1,7
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-120	0,1	0,2	0,6	1,4	2,0
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-150	0,1	0,2	0,7	1,5	2,1
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-180	0,3	0,5	1,0	1,8	2,4
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 65-200	0,6	0,8	1,3	2,1	2,7
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 80-40	0,1	0,1	0,3	1	1,6
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 80-120	0,1	0,3	0,9	1,5	2,1
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 80-150	0,1	0,3	0,9	1,5	2,1
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 80-180	0,3	0,5	1,1	1,7	2,3
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-40	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-120	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-150	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0
TPE2, TPE2 D, TPE3, TPE3 D 100-180	0,1	0,3	0,8	1,5	2,1

TP, TPD, TPE, TPED, 2-полюсные, PN 6, 10, 16, 25

Тип насоса	p [бар]						
	20 °C	60 °C	90 °C	110 °C	120 °C	140 °C	150 °C
TP 25-50/2	0,1	0,1	0,2	0,5	-	-	-
TP 25-80/2	0,1	0,1	0,1	0,3	-	-	-
TP 25-90/2	0,1	0,1	0,2	0,5	-	-	-
TP 32-50/2	0,1	0,1	0,1	0,2	-	-	-
TP 32-80/2	0,1	0,1	0,2	0,5	-	-	-
TP 32-90/2	0,1	0,1	0,2	0,5	-	-	-
TP, TPD 32-60/2	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,2	-
TP, TPD 32-120/2	0,1	0,2	0,7	1,5	2,0	3,7	-
TP, TPD 32-150/2	0,1	0,3	0,8	1,6	2,1	3,8	-
TP, TPD 32-180/2	0,5	0,7	1,2	2,0	2,5	4,2	-
TP, TPD 32-230/2	0,7	0,9	1,4	2,2	2,7	4,4	-
TP, TPD 32-200/2	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1	-
TP, TPD 32-250/2	0,1	0,1	0,3	1,0	1,6	3,2	-
TP, TPD 32-320/2	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5	-
TP, TPD 32-380/2	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,6	-
TP, TPD 32-460/2	0,1	0,2	0,7	1,4	1,9	3,6	-
TP, TPD 32-580/2	0,2	0,4	0,9	1,6	2,2	3,8	-
TP 40-50/2	0,1	0,1	0,1	0,3	-	-	-
TP 40-80/2	0,1	0,1	0,2	0,5	-	-	-
TP 40-90/2	0,1	0,1	0,2	0,5	-	-	-
TP, TPD 40-60/2	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8	3,5	-
TP, TPD 40-120/2	0,1	0,1	0,4	1,2	1,7	3,4	-
TP 40-180/2	0,1	0,2	0,7	1,5	2,0	3,7	-
TP, TPD 40-190/2	0,1	0,3	0,8	1,6	2,1	3,8	-
TP, TPD 40-230/2	0,7	0,9	1,4	2,2	2,7	4,4	-
TP, TPD 40-270/2	0,7	0,9	1,4	2,2	2,7	4,4	-
TP, TPD 40-240/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,3	-
TP, TPD 40-300/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,6	3,3	-
TP, TPD 40-360/2	0,2	0,4	0,9	1,6	2,1	3,8	-
TP, TPD 40-430/2	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8	3,4	-
TP, TPD 40-530/2	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5	-
TP, TPD 40-630/2	0,1	0,3	0,8	1,5	2,1	3,7	-
TP, TPD 50-60/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,4	-
TP, TPD 50-120/2	0,1	0,2	0,7	1,5	2,0	3,7	-
TP, TPD 50-180/2	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,7	-
TP, TPD 50-160/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0	-
TP, TPD 50-190/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0	-
TP, TPD 50-240/2	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0	-
TP, TPD 50-290/2	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1	-
TP, TPD 50-360/2	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,1	-
TP, TPD 50-430/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,6	3,3	-
TP, TPD 50-420/2	0,1	0,1	0,3	1,1	1,6	3,2	-
TP, TPD 50-540/2	0,1	0,1	0,5	1,3	1,8	3,4	-
TP, TPD 50-630/2	0,1	0,1	0,6	1,4	1,9	3,6	-
TP, TPD 50-710/2	0,6	0,8	1,3	2,0	2,6	4,2	-
TP, TPD 50-830/2	0,5	0,7	1,2	2,0	2,5	4,1	-
TP, TPD 50-900/2	1,0	1,2	1,7	2,4	3,0	4,6	-
TP, TPD 65-60/2	0,1	0,3	0,8	1,5	2,1	3,8	-
TP, TPD 65-120/2	0,5	0,7	1,2	2,0	2,5	4,2	-
TP, TPD 65-180/2	0,3	0,5	1,0	1,8	2,3	4,0	-
TP, TPD 65-170/2	0,1	0,1	0,1	0,9	1,4	3,1	-
TP, TPD 65-210/2	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1	-
TP, TPD 65-250/2	0,1	0,1	0,3	1,0	1,6	3,2	-
TP, TPD 65-340/2	0,1	0,1	0,2	0,9	1,4	3,1	-
TP, TPD 65-410/2	0,1	0,1	0,2	0,9	1,4	3,1	-
TP, TPD 65-460/2	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,1	-
TP, TPD 65-550/2	0,1	0,1	0,3	1,0	1,6	3,2	-
TP, TPD 65-660/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,6	3,3	-
TP, TPD 65-720/2	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5	-
TP, TPD 65-930/2	0,6	0,8	1,3	2,0	2,6	4,2	-

Тип насоса	p [бар]						
	20 °C	60 °C	90 °C	110 °C	120 °C	140 °C	150 °C
TP, TPD 80-120/2	1,2	1,4	1,9	2,7	3,2	4,9	-
TP, TPD 80-140/2	0,1	0,2	0,7	1,4	1,9	3,6	-
TP, TPD 80-180/2	0,1	0,1	0,3	1,1	1,6	3,2	-
TP, TPD 80-210/2	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,3	-
TP, TPD 80-240/2	0,1	0,1	0,5	1,3	1,8	3,4	-
TP, TPD 80-250/2	0,1	0,3	0,8	1,6	2,1	3,7	-
TP, TPD 80-330/2	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,6	-
TP, TPD 80-400/2	0,2	0,4	0,9	1,6	2,2	3,8	-
TP, TPD 80-520/2	0,1	0,1	0,6	1,4	1,9	3,5	-
TP, TPD 80-570/2	0,1	0,3	0,8	1,6	2,1	3,7	-
TP, TPD 80-700/2	0,6	0,8	1,3	2,1	2,6	4,2	-
TP, TPD 100-120/2	1,9	2,1	2,6	3,4	3,9	5,6	-
TP, TPD 100-160/2	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5	-
TP, TPD 100-200/2	0,1	0,1	0,4	1,2	1,7	3,3	-
TP, TPD 100-240/2	0,1	0,1	0,5	1,3	1,8	3,4	-
TP, TPD 100-250/2	0,6	0,8	1,3	2,0	2,5	4,2	-
TP, TPD 100-310/2	0,6	0,8	1,3	2,0	2,6	4,2	-
TP, TPD 100-360/2	0,6	0,8	1,3	2,0	2,5	4,2	-
TP, TPD 100-390/2	1,0	1,2	1,7	2,4	3,0	4,6	-
TP, TPD 100-480/2	1,5	1,7	2,2	2,9	3,5	5,1	-
TP 100-530/2	1,6	1,8	2,2	3,2	3,7	5,3	6,6
TP 100-650/2	1,4	1,6	2,0	3,0	3,5	5,1	6,4
TP 100-800/2	1,3	1,5	1,9	2,9	3,4	5,0	6,3
TP 100-950/2	1,3	1,5	1,9	2,9	3,4	5,0	6,3
TP 100-1040/2	1,2	1,4	1,8	2,8	3,3	4,9	6,2
TP 100-1200/2	1,2	1,4	1,8	2,8	3,3	4,9	6,2
TP 100-1410/2	1,2	1,4	1,8	2,8	3,3	4,9	6,2
TP 125-310/2	0,4	0,5	1,0	1,7	2,3	3,9	-
TP 125-360/2	0,5	0,6	1,1	1,8	2,4	4,0	-

TP, TPD, TPE, TPED, 4-полюсные, PN 6, 10, 16, 25

Тип насоса	p [бар]						
	20 °C	60 °C	90 °C	110 °C	120 °C	140 °C	150 °C
TP, TPD 32-30/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,1	-
TP, TPD 32-40/4	0,1	0,1	0,1	0,9	1,4	3,1	-
TP, TPD 32-60/4	0,1	0,1	0,3	1,1	1,6	3,3	-
TP, TPD 32-80/4	0,1	0,1	0,1	0,5	1,0	2,7	-
TP, TPD 32-100/4	0,1	0,1	0,1	0,5	1,1	2,7	-
TP, TPD 32-120/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,1	2,7	-
TP, TPD 40-30/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,2	-
TP 40-60/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,1	-
TP, TPD 40-90/4	0,1	0,1	0,3	1,0	1,6	3,3	-
TP, TPD 40-100/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1	-
TP, TPD 40-110/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,2	2,8	-
TP, TPD 40-140/4	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9	-
TP, TPD 50-30/4	0,1	0,1	0,1	0,9	1,4	3,1	-
TP, TPD 50-60/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,2	-
TP, TPD 50-90/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,1	2,8	-
TP, TPD 50-80/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	3,0	-
TP, TPD 50-120/4	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9	-
TP, TPD 50-140/4	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9	-
TP, TPD 50-190/4	0,1	0,1	0,1	0,9	1,4	3,0	-
TP, TPD 50-230/4	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,1	-
TP, TPD 65-30/4	0,1	0,2	0,7	1,5	2,0	3,7	-
TP, TPD 65-60/4	0,2	0,4	0,9	1,6	2,2	3,9	-
TP, TPD 65-90/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,1	2,7	-
TP, TPD 65-110/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,1	2,7	-
TP, TPD 65-130/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,1	2,8	-
TP, TPD 65-150/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,2	2,8	-
TP, TPD 65-170/4	0,1	0,1	0,1	0,6	1,2	2,8	-
TP, TPD 65-240/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	2,9	-
TP, TPD 80-30/4	0,8	1,0	1,5	2,2	2,8	4,5	-
TP, TPD 80-60/4	0,8	1,0	1,5	2,3	2,8	4,5	-
TP, TPD 80-70/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	2,9	-
TP, TPD 80-90/4	0,1	0,1	0,1	0,7	1,2	2,8	-
TP, TPD 80-110/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0	-
TP, TPD 80-150/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	2,9	-
TP, TPD 80-170/4	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,1	-
TP, TPD 80-240/4	0,1	0,1	0,3	1,0	1,5	3,2	-
TP, TPD 80-270/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1	-
TP, TPD 80-340/4	0,1	0,1	0,3	1,1	1,6	3,2	-
TP, TPD 100-30/4	0,8	1,0	1,5	2,2	2,8	4,5	-
TP, TPD 100-65/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	3,0	-
TP, TPD 100-70/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	3,0	-
TP, TPD 100-90/4	0,1	0,1	0,1	0,9	1,4	3,0	-
TP, TPD 100-110/4	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,1	-
TP, TPD 100-130/4	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5	-
TP, TPD 100-170/4	0,3	0,5	1,0	1,7	2,3	3,9	
TP 100-140/4	0,2	0,4	0,8	1,8	2,3	3,9	5,2
TP, TPD 100-200/4	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8	3,4	4,7
TP, TPD 100-250/4	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,6	4,9
TP, TPD 100-330/4	0,3	0,5	1,0	1,7	2,3	3,9	5,2
TP, TPD 100-370/4	0,3	0,5	1,0	1,7	2,3	3,9	5,2
TP, TPD 100-410/4	0,5	0,7	1,2	1,9	2,5	4,1	5,4
TP 125-60/4	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0	-
TP 125-80/4	0,1	0,1	0,1	0,9	1,4	3,1	-
TP 125-95/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1	-
TP, TPD 125-110/4	0,1	0,1	0,1	0,9	1,4	3,0	-
TP, TPD 125-130/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1	-
TP, TPD 125-160/4	0,1	0,1	0,2	1,0	1,5	3,1	-
TP 125-150/4	0,2	0,4	0,8	1,8	2,3	3,9	5,2
TP, TPD 125-190/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1	4,4
TP, TPD 125-230/4	0,1	0,1	0,3	1,0	1,6	3,2	4,5
TP, TPD 125-300/4	0,1	0,1	0,2	0,9	1,5	3,1	4,4
TP, TPD 125-340/4	0,1	0,1	0,3	1,0	1,5	3,2	4,5
TP, TPD 125-400/4	0,1	0,1	0,3	1,0	1,6	3,2	4,5

Тип насоса	p [бар]						
	20 °C	60 °C	90 °C	110 °C	120 °C	140 °C	150 °C
TP 150-70/4	0,1	0,1	0,3	1,1	1,6	3,2	-
TP 150-110/4	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,3	-
TP 150-155/4	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8	3,4	-
TP 150-170/4	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5	-
TP, TPD 150-130/4	0,1	0,1	0,4	1,1	1,6	3,3	4,6
TP, TPD 150-160/4	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,3	4,6
TP, TPD 150-200/4	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,3	4,6
TP, TPD 150-220/4	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8	3,4	4,7
TP, TPD 150-250/4	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5	4,8
TP 150-260/4	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8	3,4	4,7
TP 150-280/4	0,1	0,3	0,8	1,5	2,1	3,7	5,0
TP 150-340/4	0,1	0,2	0,7	1,5	2,0	3,6	4,9
TP 150-390/4	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,6	4,9
TP 150-450/4	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8	3,4	4,7
TP 150-520/4	0,1	0,1	1,0	1,5	1,9	3,5	4,8
TP 150-660/4	0,1	0,2	0,7	1,4	1,9	3,6	4,9
TP 150-680/4	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,6	-
TP 200-50/4	0,3	0,4	0,9	1,7	2,2	3,8	-
TP 200-70/4	0,1	0,3	0,8	1,5	2,1	3,7	-
TP 200-90/4	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,6	-
TP 200-130/4	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8	3,4	-
TP 200-150/4	0,1	0,1	0,4	1,2	1,7	3,3	-
TP 200-160/4	0,3	0,5	1,0	1,7	2,3	3,9	5,2
TP 200-190/4	0,2	0,4	0,9	1,6	2,2	3,8	5,1
TP 200-200/4	0,2	0,4	0,9	1,6	2,1	3,8	5,1
TP 200-240/4	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,6	4,9
TP 200-270/4	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,3	4,6
TP 200-290/4	0,1	0,1	0,6	1,3	1,9	3,5	4,8
TP 200-320/4	0,1	0,1	0,5	1,2	1,8	3,4	4,7
TP 200-330/4	0,1	0,1	0,3	1,1	1,6	3,2	4,5
TP 200-360/4	0,1	0,1	0,3	1,1	1,6	3,2	4,5
TP 200-400/4	0,1	0,1	0,3	1,0	1,6	3,2	4,5
TP 200-410/4	0,1	0,2	0,7	1,4	1,9	3,6	4,9
TP 200-470/4	0,1	0,1	0,4	1,1	1,6	3,3	4,6
TP 200-530/4	0,1	0,1	0,4	1,1	1,7	3,3	4,6
TP 200-590/4	0,1	0,2	0,7	1,4	2,0	3,6	4,9
TP 200-660/4	0,2	0,4	0,9	1,7	2,2	3,8	5,1
TP 300-190/4	0,5	0,7	1,1	2,1	2,6	4,2	5,5
TP 300-220/4	0,3	0,5	0,9	1,9	2,4	4,0	5,3
TP 300-250/4	0,1	0,3	0,7	1,7	2,2	3,8	5,1
TP 300-290/4	0,5	0,7	1,1	2,1	2,6	4,2	5,5
TP 300-390/4	0,5	0,7	1,1	2,1	2,6	4,2	5,5
TP 300-420/4	0,5	0,7	1,1	2,1	2,6	4,2	5,5
TP 300-430/4	0,5	0,7	1,1	2,1	2,6	4,2	5,5
TP 300-500/4	0,4	0,6	1,0	2,0	2,5	4,1	5,4
TP 300-550/4	0,3	0,5	0,9	1,9	2,4	4,0	5,3
TP 350-280/4	1,7	1,9	2,3	3,3	3,8	5,4	6,7
TP 350-320/4	1,6	1,8	2,2	3,2	3,7	5,3	6,6
TP 350-360/4	1,5	1,7	2,1	3,1	3,6	5,2	6,5
TP 350-420/4	1,4	1,6	2,0	3,0	3,5	5,1	6,4
TP 350-480/4	1,3	1,5	1,9	2,9	3,4	5,0	6,3
TP 350-530/4	0,5	0,7	1,1	2,1	2,6	4,2	5,5
TP 350-650/4	0,4	0,6	1,0	2,0	2,5	4,1	5,4
TP 350-780/4	0,3	0,5	0,9	1,9	2,4	4,0	5,3
TP 400-470/4	0,7	0,7	1,4	2,1	2,6	4,3	5,6
TP 400-510/4	1,6	1,7	2,3	3,1	3,6	5,2	6,5
TP 400-540/4	0,8	0,9	1,5	2,2	2,8	4,4	5,7
TP 400-670/4	0,8	0,8	1,5	2,2	2,8	4,4	5,7
TP 400-720/4	0,9	0,9	1,5	2,3	2,8	4,5	5,8
TP 400-760/4	1,4	1,5	2,1	2,8	3,4	5,0	6,3

TP, TPD, 6-полюсные, PN 16

Тип насоса	p [бар]					
	20 °C	60 °C	90 °C	110 °C	120 °C	140 °C
TP, TPD 125-60/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,2	2,8
TP, TPD 125-70/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9
TP, TPD 125-80/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,2	2,9
TP, TPD 125-100/6	0,1	0,1	0,1	0,8	1,4	3,0
TP, TPD 125-130/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9
TP, TPD 125-160/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9
TP, TPD 150-60/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9
TP, TPD 150-70/6	0,1	0,1	0,1	0,7	1,3	2,9
TP, TPD 150-90/6	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	2,9
TP, TPD 150-110/6	0,1	0,1	0,1	0,8	1,3	3,0

30. Опросный лист

Уважаемый заказчик,

если вам необходим сертификат ATEX или если невозможно сделать выбор насоса на основании рекомендаций, приведенных в разделе *Перекачиваемые жидкости* на стр. 24, заполните следующую форму совместно с представителем компании Grundfos. Это поможет убедиться в том, что компания Grundfos поставляет насосное оборудование, полностью соответствующее Вашим потребностям в части типа насоса, материала насоса, типа уплотнения вала, эластомеров и принадлежностей.

Информация о заказчике

Название компании:	Название проекта:
Номер заказчика:	Идентификационный номер:
Номер телефона:	Контактное лицо:
Номер факса:	
Адрес электронной почты:	

Предложение предоставлено:

Название компании:	Подготовлено:	
Номер телефона:	Дата:	Стр. 1 из
Номер факса:	Номер предложения:	
Адрес электронной почты:		

Условия эксплуатации

Перекачиваемая жидкость

Тип жидкости:				
Химический состав (при условии наличия информации):				
Дистиллированная / деминерализованная вода?	Да:		Нет:	
Электропроводимость дистиллированой или деминерализованной воды:		[мкСт/см]		
Минимальная температура жидкости:		[°C]		
Максимальная температура жидкости:		[°C]		
Давление насыщенных паров:		[бар]		
Концентрация жидкости:		%		
Значение pH жидкости:				
Динамическая вязкость жидкости:		[сР] = [мПа с]		
Кинематическая вязкость жидкости:		[сСт] = [мм^2/с]		
Плотность жидкости:		[кг/м^3]		
Удельная теплоёмкость жидкости:		[кДж/(кг·К)]		
Воздух или газы в жидкости?	Да:		Нет:	
Наличие твёрдых частиц в перекачиваемой жидкости?	Да:		Нет:	
Концентрация твёрдых частиц в перекачиваемой жидкости (при условии наличия информации):		% массы		
Наличие примесей перекачиваемой жидкости?	Да:		Нет:	
Перекачиваемая жидкость кристаллизуется?	Да:		Нет:	
Когда происходит кристаллизация?				

Становится ли перекачиваемая жидкость липкой, если летучие компоненты испаряются из перекачиваемой жидкости?	Да:	Нет:
Описание условий возникновения "липкости":		

Жидкость опасная или ядовитая?	Да:	Нет:
Особые меры предосторожности, принимаемые во время работы с опасными или ядовитыми жидкостями:		
Другие особенности перекачиваемой жидкости:		

Жидкость CIP (мойка без разборки)

Тип жидкости: _____

Химический состав (при условии наличия информации): _____

Температура перекачиваемой жидкости во время работы: _____ [°C]

Максимальная температура жидкости: _____ [°C]

Давление насыщенных паров: _____ [бар]

Концентрация жидкости: _____ %

Значение pH жидкости: _____

Подбор насоса

Номинальная рабочая точка:	Q: _____	[м^3/ч]	H: _____	[м]
Максимальная рабочая точка:	Q: _____	[м^3/ч]	H: _____	[м]
Минимальная рабочая точка:	Q: _____	[м^3/ч]	H: _____	[м]

Условия окружающей среды в процессе эксплуатации

Температура окружающей среды: _____ [°C]

Высота над уровнем моря: _____ [м]

Давление

Минимальное давление на впуске: _____ [бар]

Максимальное давление всасывания: _____ [бар]

Давление нагнетания, давление на входе + напор: _____ [бар]

Маркировка ATEX

Необходимая маркировка на насосе

Группа оборудования заказчика (например, II): _____

Категория оборудования заказчика (например, 2, 3): _____

Газ (G) и/или пыль (D): Газ (G): _____ Пыль (D): _____ Газ и пыль (G/D): _____

Необходимая маркировка на электродвигателе

Тип взрывозащиты (например, d, de, e, nA):

Максимальное экспериментальное безопасное расстояние (например, B, C):

Температурный класс

– газ (например, T3, T4, T5): _____

– пыль (например, 125 °C): _____ [°C]

Описание / чертеж

Детальное описание применения по классификации ATEX
Если возможно, прикрепите чертёж: _____

Необходим сертификат ATEX Да: _____ Нет: _____

Преобразователь частоты

Нужен ли преобразователь частоты? Да: _____ Нет: _____

Параметр управления: Давление: _____ Температура: _____ Расход: _____ Другое: _____

Детальное описание требований
Если возможно, прикрепите чертёж: _____

Информация о системе

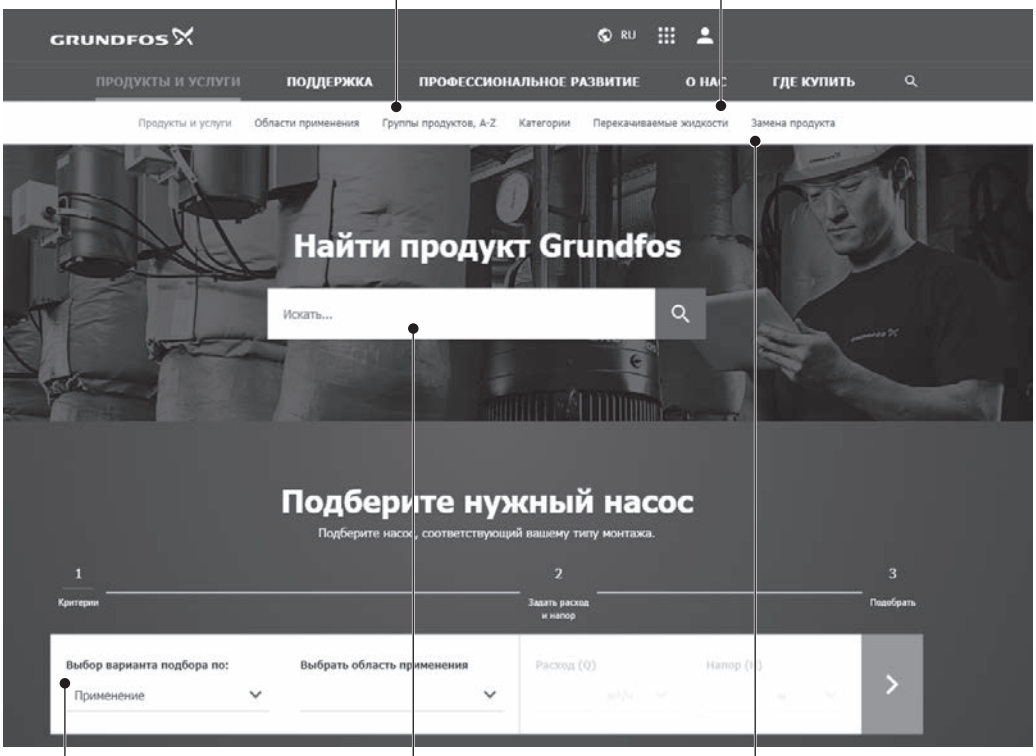
Сообщите нам информацию о Вашей системе, а также, по возможности, предоставьте эскиз. На основании этой информации мы сможем сделать вывод о том, есть ли необходимость в предоставлении Вам дополнительных принадлежностей или контрольного оборудования.

31. Grundfos Product Center (GPC)

Программа поиска и подбора оборудования поможет вам сделать правильный выбор. Просто откройте сайт grundfos.ru и перейдите в раздел **ПРОДУКТЫ И УСЛУГИ**

КАТАЛОГ
простой доступ ко всей линейке производимых Grundfos группам продуктов от A до Z.

ЖИДКОСТИ
поможет подобрать насос для сложной в перекачивании, горючей, агрессивной жидкости. Материал исполнения предложенного насоса будет химически совместим с выбранным типом перекачиваемой жидкости.



ПОДБОР на основании выбранного варианта и введенных параметров.

В **центральном окне** можно задать поиск по артикулу продукта или документации.

ЗАМЕНА имеющегося насоса различных марок на насос Grundfos. В результате поиска будет предложено несколько вариантов на замену:
- самый экономичный;
- с наименьшим энергопотреблением;
- с наименьшей стоимостью затрат во время эксплуатации (жизненного цикла).

Вся необходимая информация в одном месте

Рабочие характеристики, технические описания, изображения, габаритные чертежи, характеристики работы электродвигателя, схемы электроподключений, комплекты запасных частей и сервисные комплекты, 3D-чертежи, литература по продукту, составные части системы. Программа Grundfos Product Center покажет все недавно просмотренные и сохранённые вами позиции, включая целые проекты.

Документы для скачивания

На странице продукта вы можете скачать CAD чертежи и REVIT модели, руководства по монтажу и эксплуатации, каталоги, сервисные инструкции и прочие документы в PDF-формате.