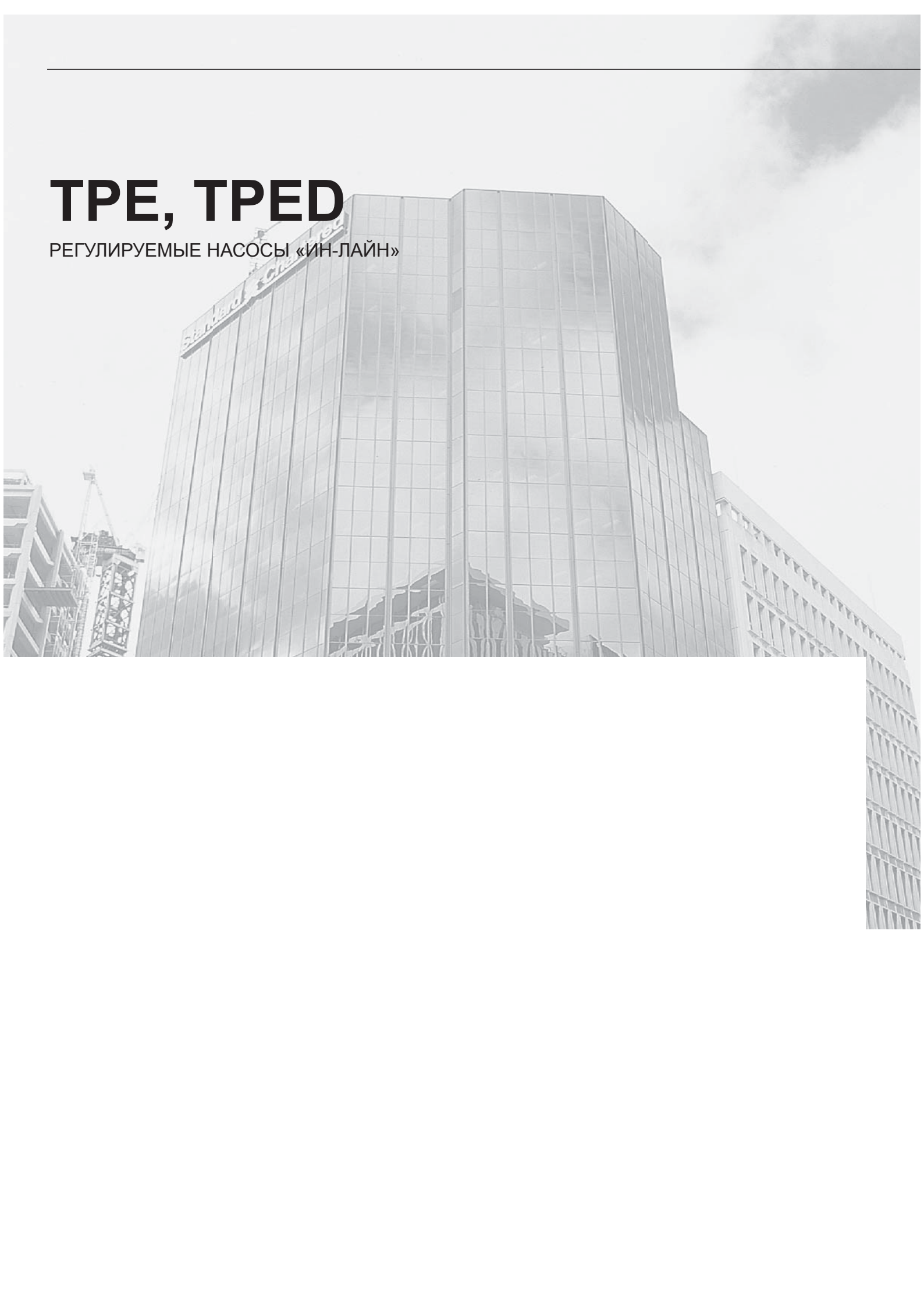

ТРЕ, ТРЕД

РЕГУЛИРУЕМЫЕ НАСОСЫ «ИН-ЛАЙН»



1. Общие сведения	2	13. Насосы TPE на базе TP серии 300	56
Введение	2	Технические данные	56
Расшифровка типового обозначения	2	Конструкция	56
2. Поля характеристик	3	Материалы TP серии 300	56
Поля характеристик TPE(D), 2900 мин ⁻¹	3	Торцовое уплотнение вала	56
Поля характеристик TPE(D), 1450 мин ⁻¹	4	Особенности и преимущества	56
3. Ряд насосов	5	14. Условия эксплуатации	57
Ряд насосов TPE(D), 2900 мин ⁻¹	5	Ограничения по давлению	57
Ряд насосов TPE(D), 1450 мин ⁻¹	7	Давление на входе	58
Данные электрооборудования	8	15. Перекачиваемая жидкость	59
4. Контроль скорости Е-насосов	9	Требования к перекачиваемой жидкости	59
Уравнения подбора	9	Температура жидкости	59
Зависимость характеристик насоса от числа оборотов электродвигателя	9	Температура окружающей среды	59
5. Рабочие характеристики насосов с частотным регулированием (Е-насосов) ..	10	16. Электродвигатели MGE	62
Кривые рабочих характеристик	10	Электродвигатели MGE 0,12–2,2 кВт	
КПД	10	2-полюсные и 0,12–1,1 кВт 4-полюсные	62
Характеристики системы	11	Электродвигатели MGE, 1,5–18,5 кВт	
6. Применение Е-насосов	12	4-полюсные и 3–22 кВт 2-полюсные	68
Регулирование по постоянному давлению	12	17. Частотное регулирование	71
Регулирование по постоянной температуре	12	Частотный преобразователь, устройство и принцип действия	71
Регулирование по постоянному перепаду давления в системе циркуляции	13	18. Технические данные/диаграммы характеристик TPE/TPED	76
Регулирование по перепаду давления	13	19. Принадлежности	138
7. Насосы TPE серии 2000	14	Пульт дистанционного управления R100	138
Технические данные	14	Потенциометр	138
Конструкция	14	Концепция CIM/CIU	139
Области применения	14	Плиты-основания	140
Регулирование по пропорциональному давлению	14	Другие принадлежности	141
Насосы TPE(D) с расширенным диапазоном производительности	16	Размеры фланцев PN 6 и PN 10	141
Рабочие режимы двояных насосов	16	Допускаемые силы, действующие на фланцы	142
Поочередная работа	16		
Резервный насос	16		
Варианты управления	16		
8. Насосы TPE серии 1000	17		
Технические данные	17		
Конструкция	17		
Области применения	17		
Насосы TPE(D) с расширенным диапазоном производительности	19		
Рабочие режимы двояных насосов	19		
Варианты управления	19		
9. Обзор функций	20		
10. Пользовательский интерфейс для насосов TPE	25		
11. Связь	53		
Связь с насосами TPE и TPED	53		
12. Насосы TPE на базе TP серии 100 и TP серии 200	54		
Технические данные	54		
Конструкция	54		
Материалы TP серии 100	54		
Материалы TP серии 200	54		
Торцовое уплотнение вала	55		
Особенности и преимущества	55		

1. Общие сведения

Введение

Насосы с электродвигателями, в которые встроены преобразователи частоты, в компании Grundfos называются Е-насосы. Ряд Е-насосов довольно широк и в настоящее время включает в себя следующие модели: TPE, TPED, NBE, NKE, CRE, MTRE и другие. Данный каталог посвящен одноступенчатым насосам с патрубками «в линию» TPE/TPED.

Расшифровка типового обозначения

TPE, TPED

Пример	TP	E	D	65	-120	/2	-S	-A	-F	-A	-AUUE
Тип насоса _____											
Частотно-регулируемый электродвигатель _____											
Сдвоенный насос _____											
Номинальный диаметр напорного патрубка (DN) _____											
Максимальный напор [дм] _____											
Число полюсов двигателя _____											
-S (sensor) серия 2000											
пробел - серия 1000 _____											
Код исполнения насоса											
A = стандартное исполнение _____											
I = фланцы PN 6											
X = специальное исполнение											
Код трубного соединения											
F = фланец (DIN) _____											
O = трубная резьба (Union)											
Код материалов											
A = стандартное исполнение _____											
Z = для TP серий 100 и 200: бронзовый корпус											
B = для TP серий 300: бронзовое рабочее колесо											
Код уплотнений вала, пластиковых и резиновых деталей (кроме кольца щелевого уплотнения) _____											

Код механического уплотнения вала

Тип уплотнения вала (1-й символ)

Тип B = уплотнение с резиновым сильфоном
 Тип G = уплотнение с резиновым сильфоном
 с уменьшенной площадью уплотнительных поверхностей
 Тип R = фиксированная на валу вращающаяся часть
 с кольцевым уплотнением круглого сечения и
 с уменьшенной площадью уплотнительных поверхностей

Код материала пары трения (2-й и 3-й символы)

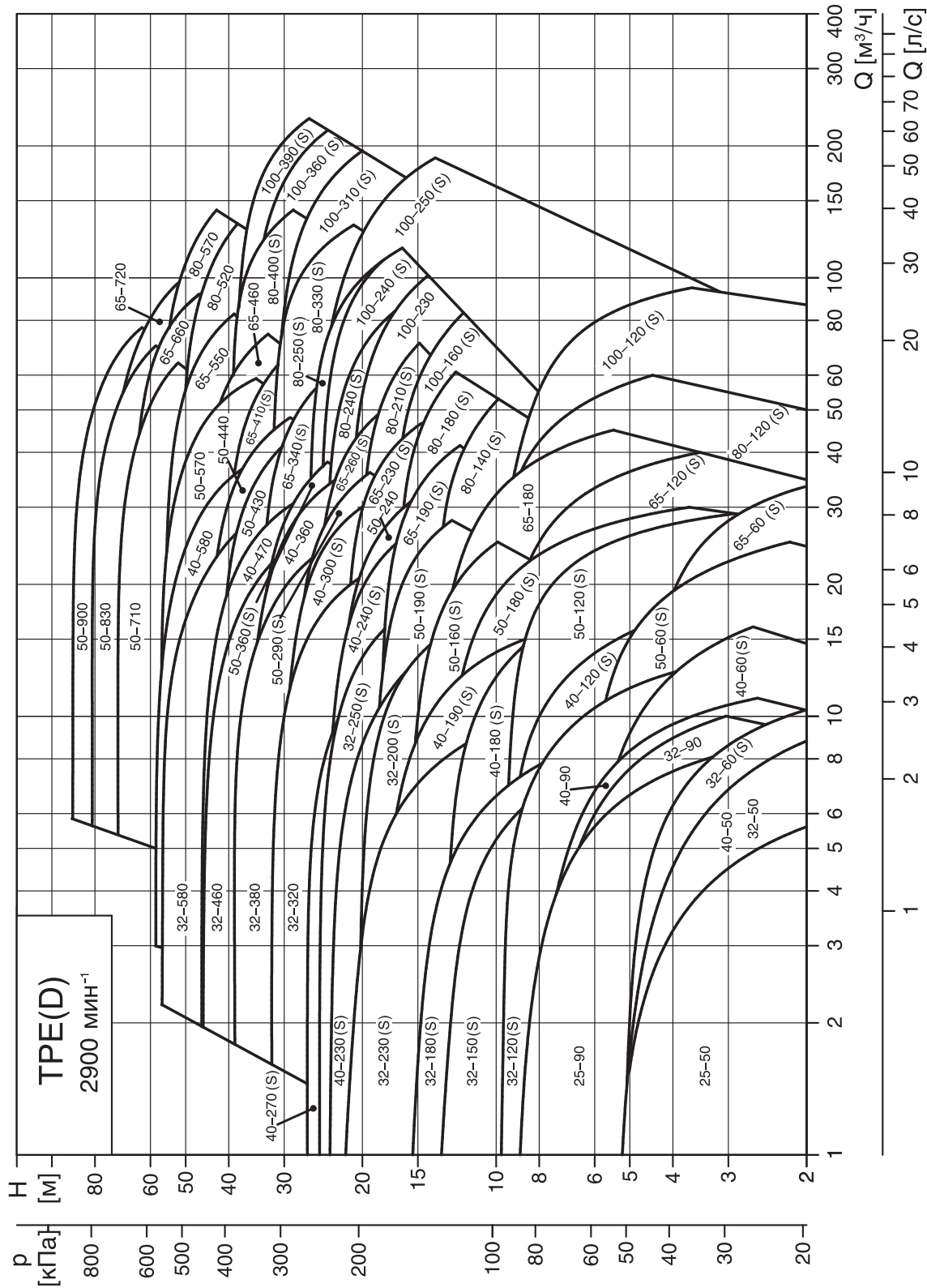
A = Графит с диффузионным насыщением металлом
 B = Графит с пропиткой синтетической смолой
 Q = Карбид кремния
 U = Карбид вольфрама

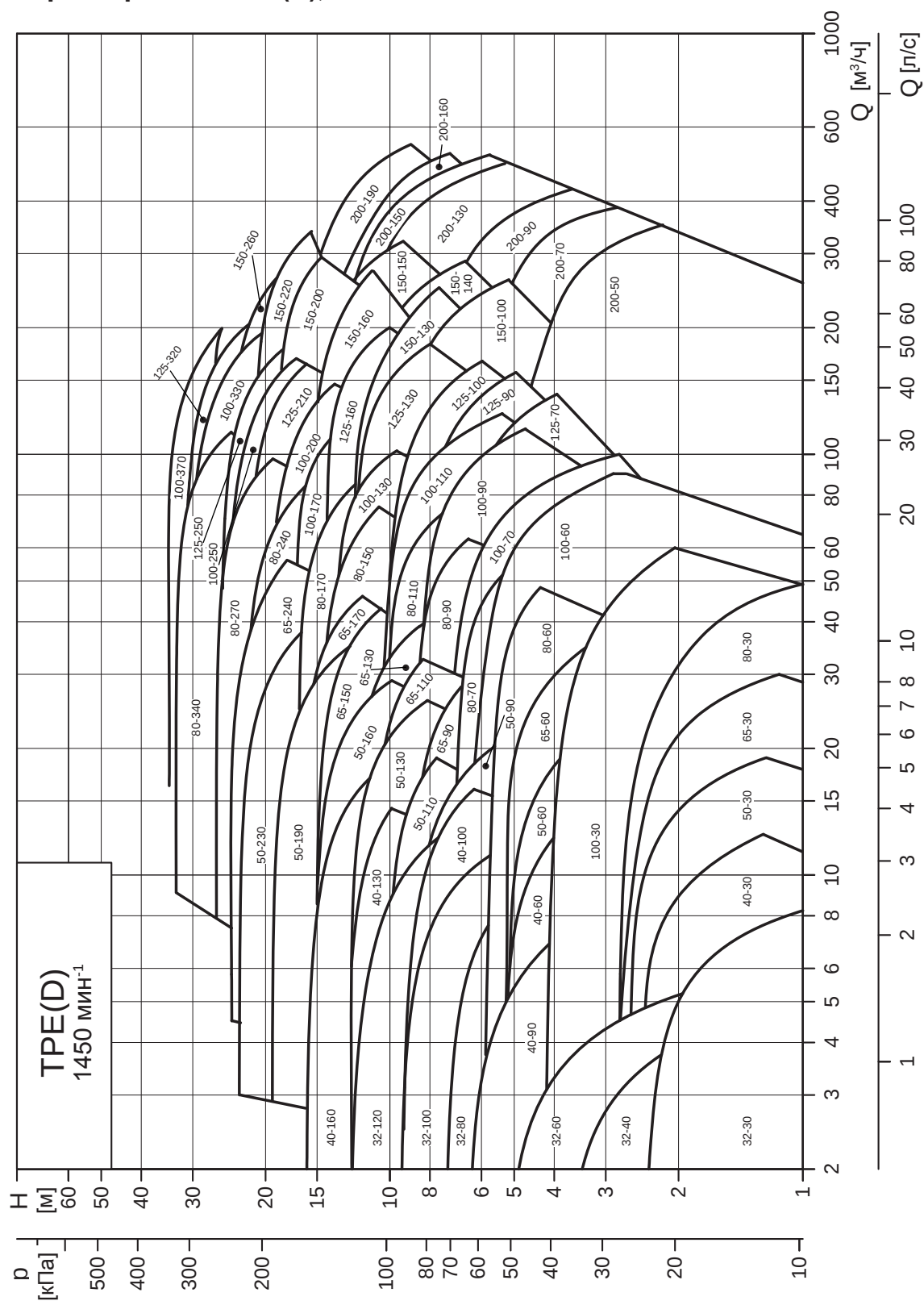
Код эластомеров

E = EPDM
 P = NBR
 V = Витон (FKM)

2. Поля характеристик

Поля характеристик TPE(D), 2900 мин⁻¹



Поля характеристик TPE(D), 1450 мин⁻¹

3. Ряд насосов

Ряд насосов TPE(D), 2900 мин⁻¹

Марка насоса	TPE серии 1000	TPE серии 2000	Базовый насос			Торцевые уплотнения						Доп. давление			Материалы				Частотно-регулируемый электродвигатель	
			TPE серии 100	TPE серии 200	TPE серии 300	BUBE	AUUE	RUUE	BAQE	BQQE	GQQE	PN 6	PN 10	PN 16	Серый чугун	Нержавеющая сталь	Серый чугун	Бронза	Напряжение [В]	
																			1 x 220-240 В	3 x 380-480 В
TPE 25-50/2 R	•		•			•				•	•		•		•	•			0.37	
TPE 25-90/2 R	•		•			•				•	•		•		•	•			0.37	
TPE 32-50 /2 R	•		•			•				•	•		•		•	•			0.37	
TPE 32-90/2 R	•		•			•				•	•		•		•	•			0.37	
TPE, TPED 32-60/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 32-120/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 32-150/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 32-180/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.55	
TPE, TPED 32-230/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.75	0.75
TPE, TPED 32-200/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	1.1	1.1
TPE, TPED 32-250/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		1.5
TPE, TPED 32-320/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		2.2
TPE, TPED 32-380/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		3.0
TPE, TPED 32-460/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		4.0
TPE, TPED 32-580/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		5.5
TPE, TPED 40-60/2	•	•		•			•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE 40-90/2	•		•			•				•	•	•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 40-120/2	•					•						•	•		•	•			0.37	
TPE 40-180/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.55	
TPE, TPED 40-190/2	•	•		•		•	•	•						•	•	•			0.75	0.75
TPE, TPED 40-230/2	•	•		•		•	•	•						•	•	•			1.1	1.1
TPE, TPED 40-270/2	•	•		•		•	•	•						•	•	•				1.5
TPE, TPED 40-240/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		2.2
TPE, TPED 40-300/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		3.0
TPE, TPED 40-360/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		4.0
TPE, TPED 40-470/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		5.5
TPE, TPED 40-580/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		7.5
TPE, TPED 50-60/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 50-120/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.75	0.75
TPE, TPED 50-180/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.75	0.75
TPE, TPED 50-160/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	1.1	1.1
TPE, TPED 50-190/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		1.5
TPE, TPED 50-240/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		2.2
TPE, TPED 50-290/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		3.0
TPE, TPED 50-360/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		4.0
TPE, TPED 50-430/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		5.5
TPE, TPED 50-440/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		7.5
TPE, TPED 50-570/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		11.0
TPE, TPED 50-710/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		15.0
TPE, TPED 50-830/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		18.5
TPE, TPED 50-900/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		22.0
TPE, TPED 65-60/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.55	
TPE, TPED 65-120/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			1.1	1.1
TPE, TPED 65-180/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•				1.5
TPE, TPED 65-190/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		2.2

Окончание таблицы «Ряд насосов TPE(D), 2900 мин⁻¹»

Марка насоса			Базовый насос	Торцевые уплотнения									Доп. давление			Материалы				Частотно-регулируемый электродвигатель	
																Корпус насоса	Рабочее колесо			Напряжение [В]	
			Серый чугун	Нержавеющая сталь	Серый чугун	Бронза	1 x 220-240 В	3 x 380-480 В													
									P2 [кВт]	P2 [кВт]											
	TPE серии 1000	TPE серии 2000	TPE серии 100	TPE серии 200	TPE серии 300	BUBE	AUUE	RUUE	BAQE	BQQE	GQQE	PN 6	PN 10	PN 16	Серый чугун	Нержавеющая сталь	Серый чугун	Бронза	P2 [кВт]	P2 [кВт]	
TPE, TPED 65-230/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	3.0		
TPE, TPED 65-260/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	4.0		
TPE, TPED 65-340/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	5.5		
TPE, TPED 65-410/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	7.5		
TPE, TPED 65-460/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	11.0		
TPE, TPED 65-550/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	15.0		
TPE, TPED 65-660/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	18.5		
TPE, TPED 65-720/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	22.0		
TPE, TPED 80-120/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			1.5		
TPE, TPED 80-140/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	2.2		
TPE, TPED 80-180/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	3.0		
TPE, TPED 80-210/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	4.0		
TPE, TPED 80-240/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	5.5		
TPE, TPED 80-250/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	7.5		
TPE, TPED 80-330/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	11.0		
TPE, TPED 80-400/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	15.0		
TPE, TPED 80-520/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	18.5		
TPE, TPED 80-570/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	22.0		
TPE, TPED 100-120/2	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			2.2		
TPE, TPED 100-160/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	4.0		
TPE, TPED 100-200/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	5.5		
TPE, TPED 100-240/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	7.5		
TPE, TPED 100-250/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	11.0		
TPE, TPED 100-310/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	15.0		
TPE, TPED 100-360/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	18.5		
TPE, TPED 100-390/2	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	22.0		

Ряд насосов TPE(D), 1450 мин⁻¹

Марка насоса	TPE серии 1000	TPE серии 2000	Базовый насос		Торцевые уплотнения						Доп. давление			Материалы				Частотно-регулируемый электродвигатель		
			TPE серии 100	TPE серии 200	TPE серии 300	BUBE	AUUE	RUUE	BAQE	BQQE	GQQE	PN 6	PN 10	PN 16	Серый чугун	Нержавеющая сталь	Серый чугун	Бронза	Напряжение [В]	
																			1 x 220-240 В	3 x 380-480 В
P2 [кВт]	P2 [кВт]																			
TPE, TPED 32-30/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 32-40/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 32-60/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 32-80/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	0.25	
TPE, TPED 32-100/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	0.37	
TPE, TPED 32-120/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	0.55	0.55
TPE, TPED 40-30/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE 40-60/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 40-90/4	•	•		•		•	•	•						•	•	•			0.37	
TPE, TPED 40-100/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	0.55	0.55
TPE, TPED 40-130/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	0.75	0.75
TPE, TPED 40-160/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		1.1
TPE, TPED 50-30/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 50-60/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 50-90/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	0.55	0.55
TPE, TPED 50-110/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	0.75	0.75
TPE, TPED 50-130/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		1.1
TPE, TPED 50-160/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		1.5
TPE, TPED 50-190/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		2.2
TPE, TPED 50-230/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		3.0
TPE, TPED 65-30/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 65-60/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.55	0.55
TPE, TPED 65-90/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•	0.75	0.75
TPE, TPED 65-110/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		1.1
TPE, TPED 65-130/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		1.5
TPE, TPED 65-150/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		2.2
TPE, TPED 65-170/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		3.0
TPE, TPED 65-240/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		4.0
TPE, TPED 80-30/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.37	
TPE, TPED 80-60/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.75	0.75
TPE, TPED 80-70/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		1.1
TPE, TPED 80-90/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		1.5
TPE, TPED 80-110/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		2.2
TPE, TPED 80-150/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		3.0
TPE, TPED 80-170/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		4.0
TPE, TPED 80-240/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		5.5
TPE, TPED 80-270/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		7.5
TPE, TPED 80-340/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		11.0
TPE, TPED 100-30/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•			0.55	0.55
TPE, TPED 100-60/4	•	•		•		•	•	•				•	•		•	•				1.1
TPE, TPED 100-70/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		1.5
TPE, TPED 100-90/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		2.2
TPE, TPED 100-110/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		3.0
TPE, TPED 100-130/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		4.0
TPE, TPED 100-170/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		5.5
TPE, TPED 100-200/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		7.5

Окончание таблицы «Ряд насосов TPE(D), 1450 мин⁻¹»

Марка насоса			Базовый насос		Торцевые уплотнения						Доп. давление			Материалы				Частотно-регулируемый электродвигатель		
			TPE серии 100	TPE серии 200	TPE серии 300	BUBE	AUUE	RUUE	BAQE	BQQE	GQQE	PN 6	PN 10	PN 16	Корпус насоса		Рабочее колесо		Напряжение [В]	
															Серый чугун	Нержавеющая сталь	Серый чугун	Бронза	1 x 220-240 В	3 x 380-480 В
TPE, TPED 100-250/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		11.0
TPE, TPED 100-330/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		15.0
TPE, TPED 100-370/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		18.5
TPE, TPED 125-110/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		4.0
TPE, TPED 125-130/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		5.5
TPE, TPED 125-160/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		7.5
TPE, TPED 125-210/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		11.0
TPE, TPED 125-250/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		15.0
TPE, TPED 125-320/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		18.5
TPE, TPED 150-130/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		7.5
TPE, TPED 150-160/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		11.0
TPE, TPED 150-200/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		15.0
TPE, TPED 150-220/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		18.5
TPE 150-260/4	•	•			•				•	•	•			•	•		•	•		18.5
TPE 200-50/4	•				•				•	•	•			•	•		•	•		4.0
TPE 200-70/4	•				•				•	•	•			•	•		•	•		5.5
TPE 200-90/4	•				•				•	•	•			•	•		•	•		7.5
TPE 200-130/4	•				•				•	•	•			•	•		•	•		11.0
TPE 200-150/4	•				•				•	•	•			•	•		•	•		15.0
TPE 200-160/4	•				•				•	•	•			•	•		•	•		15.0
TPE 200-190/4	•				•				•	•	•			•	•		•	•		18.5

Данные электрооборудования

2900 мин ⁻¹		1 x 220-240 В	
Мощность двиг. [кВт]		I _{лн} [А]	
0.12		1.05	
0.25		2.05-2.0	
0.37		2.7-2.5	
0.55		3.9-3.6	
0.75		5.1-4.7	
1.1		7.1-6.6	

2900 мин ⁻¹		3 x 380-480 В	
Мощность двиг. [кВт]		I _{лн} [А]	
0.75		2.0-1.8	
1.1		2.6-2.3	
1.5		3.3-2.7	
2.2		4.6-3.8	
3.0		6.2-5.0	
4.0		8.1-6.6	
5.5		11.0-8.8	
7.5		14.8-11.6	
11.0		22.5-18.8	
15.0		30.0-26.0	
18.5		37.0-31.0	
22.0		43.5-35.0	

1450 мин ⁻¹		1 x 220-240 В	
Мощность двиг. [кВт]		I _{лн} [А]	
0.25		0.99	
0.18		1.62	
0.25		2.14	
0.37		2.8-2.6	
0.55		4.0-3.6	
0.75		5.3-4.85	

1450 мин ⁻¹		3 x 380-480 В	
Мощность двиг. [кВт]		I _{лн} [А]	
0.55		1.5-1.6	
0.75		1.8-1.9	
1.1		2.5-2.2	
1.5		3.3-2.9	
2.2		4.6-3.8	
3.0		6.2-5.0	
4.0		8.1-6.6	
5.5		11.0-9.0	
7.5		15.0-12.0	
11.0		22.0-17.8	
15.0		30.0-25.4	
18.5		37.0-30.0	

4. Контроль скорости Е-насосов

Уравнения подобия

Использование регулируемых насосов вместо насосов с постоянной частотой вращения дает возможность управлять характеристиками насоса. Наилучшее регулирование характеристик достигается с помощью преобразователя частоты, что дает следующие преимущества:

- Значительная экономия электроэнергии
- Удобство эксплуатации
- Долговечность системы и ее отдельных компонентов
- Высокий КПД
- Снижение вероятности гидравлического удара
- Уменьшение числа пусков и остановов.

Е-насос удобен в случае необходимости регулирования рабочих характеристик.

В этом разделе описан принцип работы Е-насоса, когда частота вращения вала его электродвигателя регулируется преобразователем частоты. Здесь Вы найдете:

- Уравнения, описывающие параметры системы
- Кривые рабочих характеристик при определенных частотах вращения регулируемого насоса
- Характеристики как открытых, так и закрытых систем.

Зависимость характеристик насоса от числа оборотов электродвигателя

Следующие уравнения описывают зависимость характеристик насоса от скорости вращения его электродвигателя:

$$\frac{Q_n}{Q_x} = \frac{n_n}{n_x} \quad \frac{H_n}{H_x} = \left(\frac{n_n}{n_x}\right)^2 \quad \frac{P_n}{P_x} = \left(\frac{n_n}{n_x}\right)^3$$

H = напор, м

Q = расход, м³/ч

P = входная мощность, кВт

n = число оборотов электродвигателя, мин⁻¹.

Если характеристика системы остается неизменной для n_n и n_x , то формула будет иметь вид:

$$H = k \times Q^2$$

k – константа.

Это уравнение показывает, что КПД насоса неизменен при двух частоте вращения вала насоса. На практике это не совсем правильно. Наконец, стоит заметить, что КПД преобразователя частоты и электродвигателя должны также быть приняты во внимание, если необходим точный расчет.

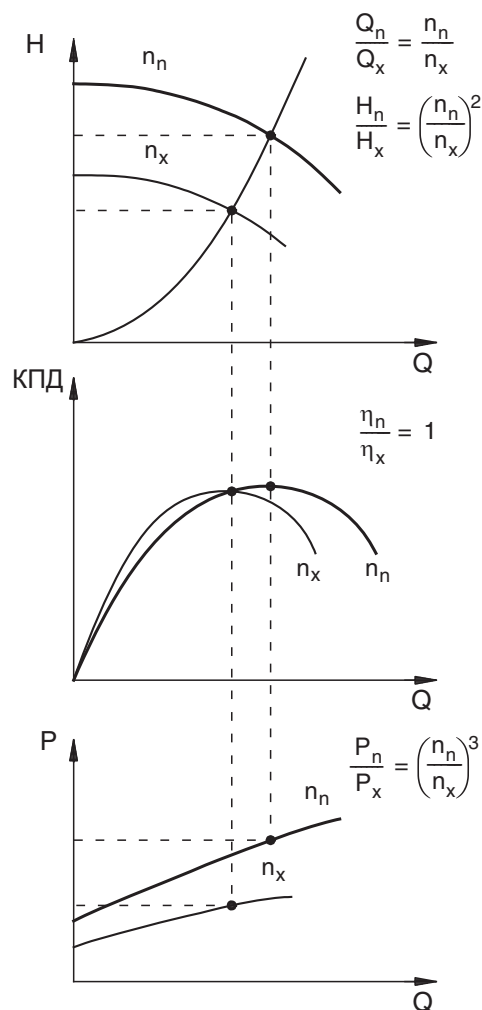


Рис. 1 Зависимость характеристик насоса от числа оборотов электродвигателя

Из формул видно, что расход (Q) пропорционален частоте вращения вала насоса (n). Напор (H) пропорционален квадрату частоте вращения вала насоса (n), а мощность (P) пропорциональна кубу частоте вращения вала насоса.

Снижение частоты вращения вала незначительно влияет на падение КПД.

Формула расчета КПД:

$$\eta_x = 1 - (1 - \eta_n) \times \left(\frac{n_n}{n_x}\right)^{0.1}$$

Эта формула с достаточно высокой точностью описывает изменение КПД для частот вращения не ниже 40% от максимального значения.

5. Рабочие характеристики насосов с частотным регулированием (Е-насосов)

Кривые рабочих характеристик

На диаграмме рис. 2 представлены рабочие характеристики насоса TPE 40-300/2- (S). Верхняя диаграмма показывает изменения напора (H) и производительности насоса (Q) при различных частотах вращения. Кривые характеристик для частот вращения между 100% и 40% показаны с 10% интервалом. Минимальная характеристика показана при 25% от максимальной частоты вращения вала электродвигателя.

На нижней диаграмме показана мощность P2 (входная мощность).

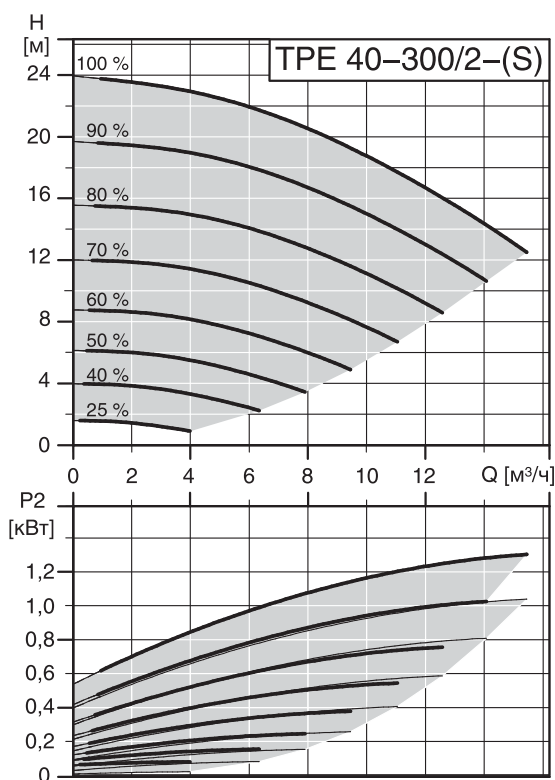
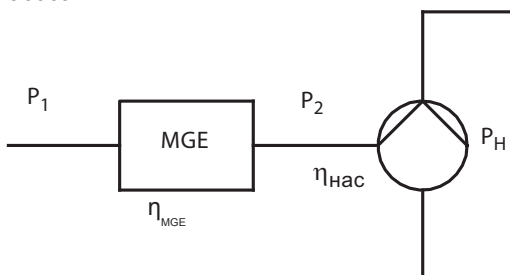


Рис. 2 Кривые рабочих характеристик насоса TPE 40-300/2-(S)

КПД

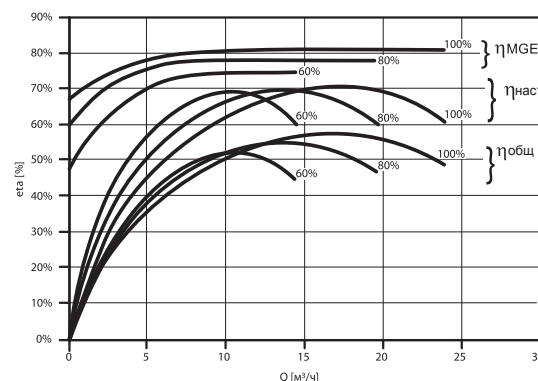
Полный КПД Е-насоса $\eta_{\text{общ}}$ рассчитывается перемножением КПД MGE электродвигателя и КПД насоса.



P1 – входная мощность MGE-электродвигателя
P2 – входная мощность насоса
P_H – гидравлическая мощность

КПД электродвигателя зависит от типоразмера электродвигателя, частоты вращения и нагрузки на вал.

КПД насоса зависит, во-первых, от расхода Q и, во-вторых, от частоты вращения вала насоса.



TM030434 5104

Рис. 3 КПД MGE электродвигателя, насоса и общий КПД Е-насоса при частотах вращения 100%, 80% и 60% от максимальной скорости вращения вала насоса.

На рисунке 3 показан КПД MGE электродвигателя и насоса, а также общий КПД насоса TPE 40-300/2- (S) и MGE электродвигателя 3 кВт. Кривые представляют собой функцию производительности насоса Q при трех разных частотах вращения: 100%, 80% и 60% от максимальной скорости.

Изменения КПД и частоты вращения показаны в таблице\

Частота вращения	Q м³/ч	H м	P ₁ кВт	P ₂ кВт	P _H кВт	η _{нас} %	η _{MGE} %	η _{общ} %
100%	25	23.8	3.08	2.68	1.61	60.2	87.0	52.5
80%	20.3	15.3	1.68	1.43	0.85	59.3	85.1	50.9
60%	12.4	9.35	0.73	0.55	0.31	57.4	75.0	43.1

КПД насоса $\eta_{\text{нас}}$ уменьшился с 60,2% до 57,4%, что означает снижение КПД на 2,8 процента.

Соответственно, при большем снижении частоты вращения и нагрузки на вал, КПД электродвигателя снизился на 12%, что приводит к снижению КПД насоса на 9,4%.

КПД важен, но необходимо учитывать потребление энергии, т.к. оно непосредственно влияет на энергозатраты.

Из таблицы видно, что потребление энергии падает с 3.08 кВт до 0.73 кВт, что составляет 76%.

Предполагая, что КПД не изменяется и всегда будет равен первоначальному значению $\eta_{\text{общ}}$, снижение потребления электроэнергии P1 составит 76%. Исходя из этого можно сделать вывод: наиболее важным фактором энергоэффективности является снижение энергопотребления за счет регулирования частоты вращения. КПД насоса при этом снижается незначительно.

Характеристики системы

Характеристика системы определяет требования к напору, создаваемому насосом.

Закрытые системы (циркуляционные)

В закрытой системе жидкость движется по замкнутому контуру (рис. 4). При условии, что из системы полностью удален воздух и она закрыта, на насос не влияет статическое давление.

Напор насоса в закрытой системе равен потерям на трение. В закрытой системе зависимость характеристик Q/H представляет параболу, проходящая через начало координат. Кривая показывает, что потери на трение в системе находятся в квадратичной зависимости от расхода.

$$H = k \times Q^2$$

k – константа.

Величина « k » – постоянный коэффициент. При более высоком коэффициенте парабола будет круче, и наоборот, чем меньше k , тем парабола будет более полой. Коэффициент « k » определен положением клапана и потерями на трение.

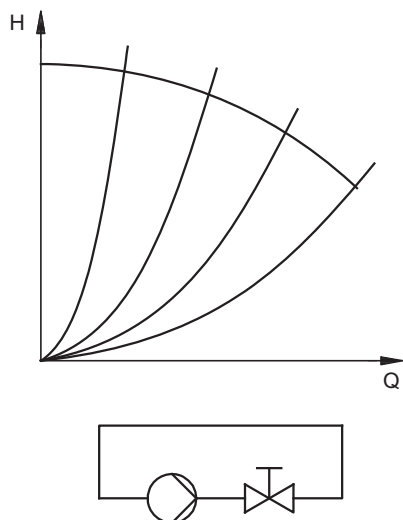


Рис. 4 Характеристика закрытой системы

Открытая система (напорная система)

На открытую систему оказывает влияние статический напор (H_0). Открытая система изображена на рис. 5, где насос поднимает воду из одной емкости в другую. H_0 – это перепад высот между емкостями.

Напор равен сумме H_0 плюс напор, необходимый для преодоления потерь на трение.

Характеристика имеет вид параболы и берет начало на вертикальной оси H в точке H_0 .

$$H = H_0 + k \times Q^2$$

где коэффициент « k » – сопротивление системы (трубы, соединения, клапаны и т.д.).

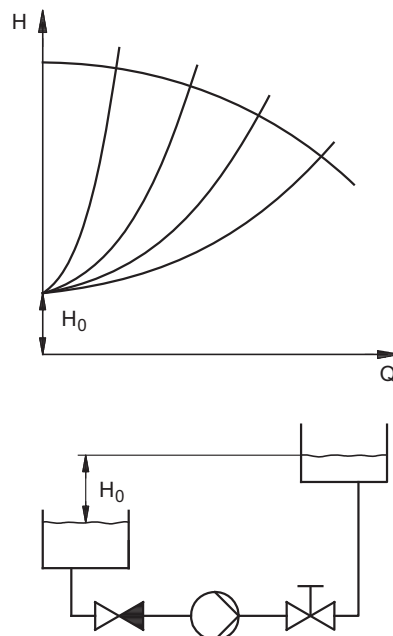


Рис. 5 Характеристика открытой системы

Рабочая точка

Рабочая точка – это точка пересечения характеристик системы и насоса.

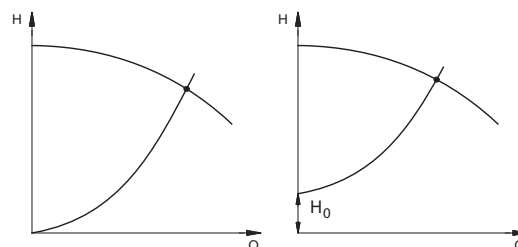


Рис. 6 Рабочая точка открытой и закрытой систем

TM00 7600 1596

TM00 8725 3496

TM00 8726 3496

6. Применение Е-насосов

Как было сказано выше, изменение скорости вращения электродвигателя насоса – эффективный путь регулирования рабочих характеристик насоса в системе.

В этом разделе мы будем обсуждать возможности регулирования скорости насоса в зависимости от сигналов, поступающих с датчиков, таких как давление, разность давлений и температура. На следующих страницах будут представлены примеры разных режимов регулирования.

Регулирование по постоянному давлению

Насос должен перекачивать воду из резервуара в различные части здания.

Расход в системе постоянно меняется, и соответственно меняются характеристики системы в зависимости от потребного напора. Поэтому необходимо поддержание постоянного давления для экономии электроэнергии и комфорта потребителей.

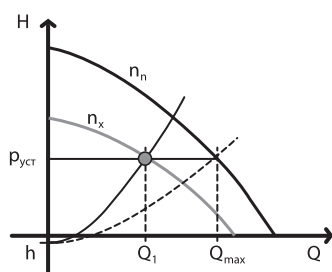
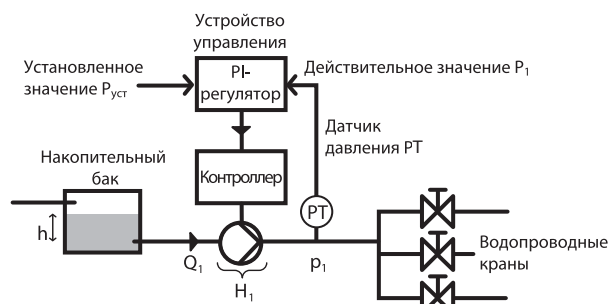


Рис. 7 Регулирование по постоянному давлению

Как видно из рис. 7, основной задачей является управление скоростью насоса с параметрами системы. PI – регулятор сравнивает заданное значение давления $P_{уст}$ с реальным значением давления P_1 , считанным датчиком давления РТ.

Если реальное давление выше, чем заданное, PI – регулятор снижает скорость насоса, пока не выполнится условие $P_1 = P_{уст}$. Рис. 8 показывает, что происходит, когда расход уменьшается с Q_{max} до Q_1 .

Устройство управления уменьшает скорость насоса n_n до n_x , чтобы давление на выходе P_1 было равным заданному давлению $P_{уст}$. Насос поддерживает постоянное давление в системе в диапазоне расходов $0 - Q_{max}$. Потребное давление не зависит от уровня воды (h) в резервуаре. Если h меняется, устройство управления PI регулирует скорость насоса так, что P_1 всегда соответствует заданному значению.

Регулирование по постоянной температуре

Регулирование рабочих параметров посредством изменения скорости вращения вала электродвигателя может быть использовано во многих производственных областях. На рис. 8 показана система с формовочной машиной, которая должна охлаждаться водой для обеспечения надлежащего качества продукции.

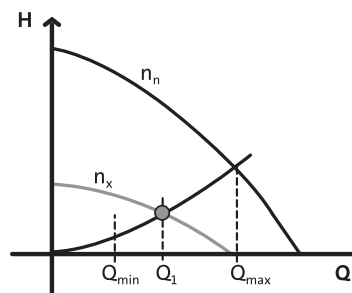
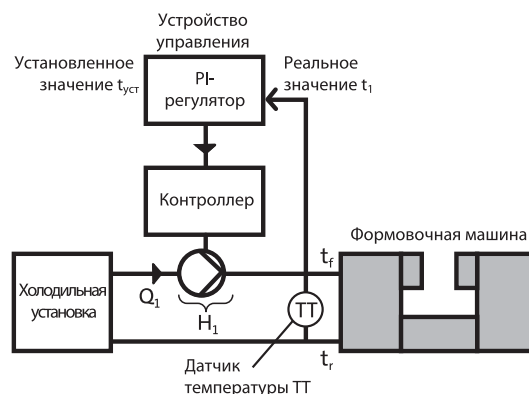


Рис. 8 Регулирование по постоянной температуре

Насос будет работать при неизменных характеристиках системы. Регулирование скорости происходит таким образом, чтобы реальный расход Q_1 был достаточен для поддержания температуры $t_1 = t_{уст}$.

Формовочная машина охлаждается водой с температурой 15°C , проходящей через холодильную установку. Формовочная машина работает правильно и охлаждена достаточно, если температура воды в обратном трубопроводе (t_1) равна 20°C . В систему установлен насос с регулированием скорости через PI – регулятор, который сравнивает заданное значение температуры $t_{уст}$ с реальной температурой в обратном трубопроводе t_1 , которая считывается датчиком температуры ТТ. Эта система имеет фиксированную характеристику и, следовательно, рабочая точка насоса находится на кривой между Q_{min} и Q_{max} . Чем выше потери тепла в машине, тем требуется больший расход охлаждающей жидкости, чтобы сохранять температуру жидкости в обратном трубопроводе на постоянном уровне 20°C .

TM03 0410 5004

TM03 0412 5004

Регулирование по постоянному перепаду давления в системе циркуляции

Система циркуляции (закрытая система) очень хорошо подходит для использования насосов с частотным регулированием частоты вращения.

Оснащение циркуляционной системы насосом с изменяющимися параметрами, с регулируемой по постоянному перепаду давления частотой вращения, дает определенные преимущества, см. рис. 9.

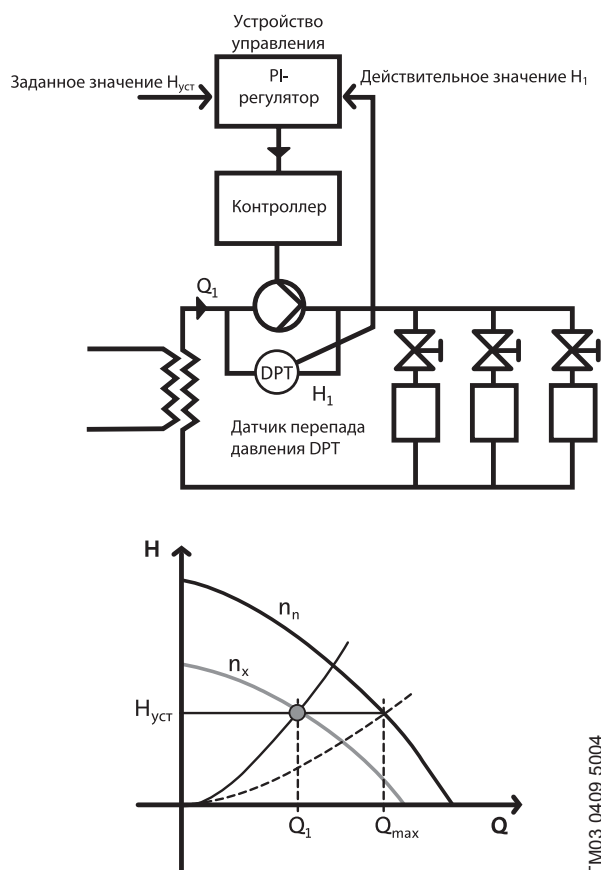


Рис. 9 Регулирование по постоянному перепаду давления

На рис. 9 представлена система отопления, с теплообменником, где циркулирующая вода нагревается и доставляется к трем радиаторам с помощью Е-насоса. У каждого радиатора расположен терморегулятор позволяющий индивидуально выставлять необходимую температуру посредством регулирования расхода в системе.

Частотное регулирование насоса происходит в соответствии с перепадом давления в системе. Это означает, что система обеспечивает поддержание постоянного перепада давления в Q -диапазоне от 0 – $Q_{\max}$, горизонтальная линия $H_{уст}$ на рис. 9.

Регулирование по перепаду давления

Основной функцией системы на рис. 10 является поддержание постоянного перепада давления через регулирующие вентили на радиаторах. Для этого напор насоса должен быть выше потерь давления на трение в трубопроводах, теплообменнике, фитингах и т.д.

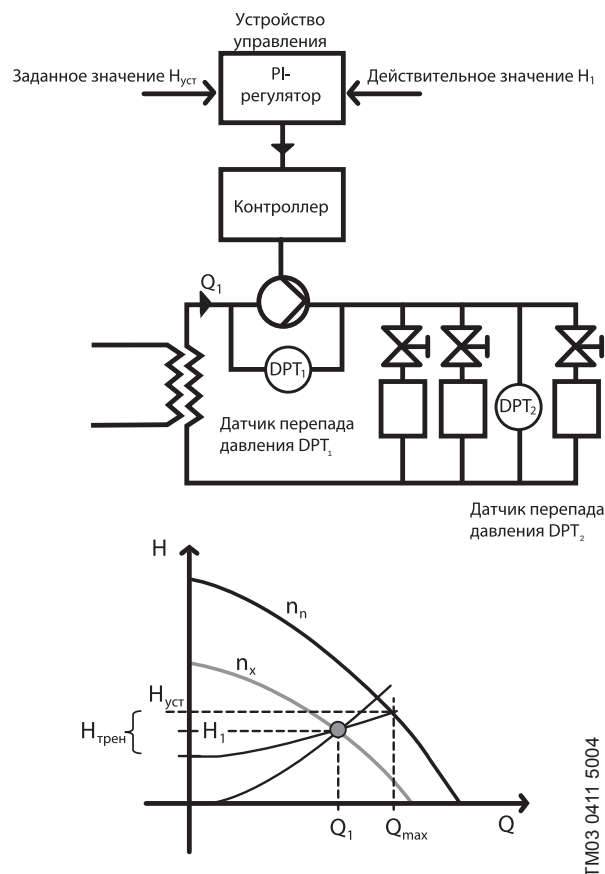


Рис. 10 Регулирование по постоянному перепаду давления

Регулирование частоты вращения циркуляционного насоса происходит пропорционально изменению расхода и напора в системе.

Как было упомянуто ранее, потери давления в системе пропорциональны квадратичному изменению расхода. Наилучшим способом регулирования в такой системе является способ, представленный на рис. 10, когда при увеличении расхода увеличивается напор насоса.

При низком расходе, потери давления в трубах, теплообменниках, фитингах и т.д. также малы, и насос создает напор равный тому, который требуется для преодоления сопротивления регулировочного вентиля, $H_{уст} - H_{тр.}$. Когда расход увеличивается, потери давления увеличиваются и, следовательно, насос должен увеличить напор, как показано на рис. 10.

7. Насосы TPE серии 2000



Рис. 11 TPE серии 2000

TM03 0348 4904 - TM05 8839 2813

Технические данные

Подача:	до 340 м³/ч
Напор:	до 90 м
Температура перекачиваемой жидкости:	от -25 до +140 °C
Максимальное рабочее давление:	16 бар
Мощность электродвигателя (однофазного):	от 0,12 до 1,5 кВт
Мощность электродвигателя (трехфазного):	от 0,12 до 22 кВт

Конструкция

Насосы TPE, TPED серии 2000 созданы на основе насосов TP, TPD серии 200 и 300.

Основные различия между насосами TP и TPE серии 2000 – электродвигатель и датчик перепада давления, установленный на заводе.

Электродвигатель MGE насосов TPE серии 2000 имеет встроенный преобразователь частоты для непрерывного регулирования давления в зависимости от подачи. 2-полюсные электродвигатели мощностью менее 3 кВт и 4-полюсными электродвигателями мощностью менее 1,5 кВт насосов TPE и TPED созданы на основе постоянных магнитов, благодаря чему их КПД превосходит требования стандарта IE4 – включая потребление электроэнергии встроенным преобразователем частоты (по сравнению с уровнями IE в стандарте IEC 60034–30–1, изд. 1).

Насосы TPE серии 2000 обеспечивают простоту и безопасность монтажа. Укомплектованные 2-полюсными электродвигателями мощностью менее 3 кВт и 4-полюсными мощностью менее 1,5 кВт, они имеют цветной дисплей для легкой и интуитивно понятной настройки и полного доступа ко всем функциям.



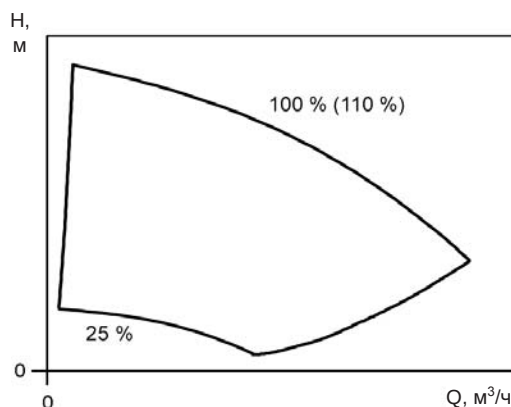
Рис. 12 Пример главного дисплея насоса TPE серии 2000 с улучшенной панелью управления

TM05 8893 2813

Области применения

Насосы TPE серии 2000 имеют встроенный преобразователь частоты для автоматической коррекции рабочих характеристик под текущие условия системы, что значительно снижает энергопотребление.

Насосы TPE серии 2000 способны работать в любой точке поля характеристик между кривыми для 25% и 100% частоты вращения вала электродвигателя. В части рабочего диапазона насосы могут работать с частотой вращения до 110%.



TM01 4916 1099

Рис. 13 Поле характеристик насосов TPE серии 1000

Рабочая характеристика для 100% частоты вращения соответствует характеристике насоса с фиксированной частотой вращения (двигатель без частотного регулирования).

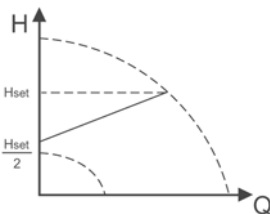
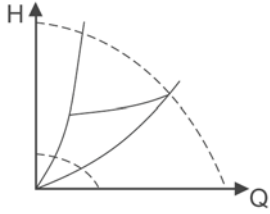
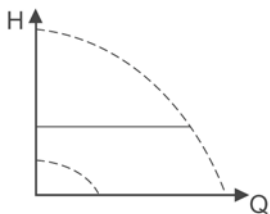
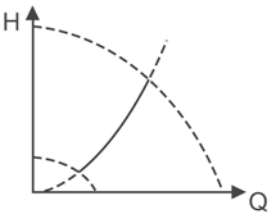
Насосы TPE серии 2000 применимы в системах, где необходим контроль давления.

Регулирование по пропорциональному давлению

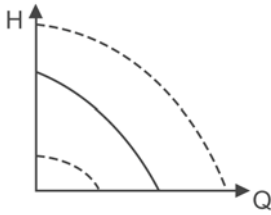
Насосы TPE серии 2000 настроены на заводе на пропорциональное регулирование давления. Пропорциональное регулирование давления рекомендуется в системах со сравнительно большими потерями давления, так как это наиболее экономичный режим регулирования.

Более подробные сведения материалах насосов TPE серии 2000 см. на стр. 5-8

Таблицы ниже показывают возможные режимы работы насосов TPE серии 2000 в различных областях применения.

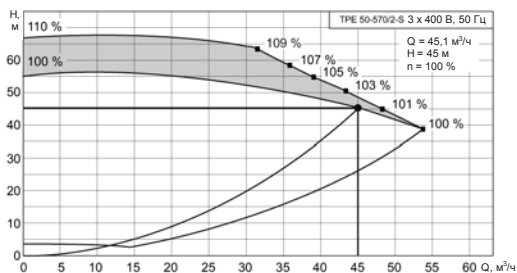
Область применения	Режим регулирования	Тип насоса
В системах с относительно большими потерями давления в распределительных трубах и в системах кондиционирования и охлаждения - Двухтрубные системы отопления с терморегуляторами, в которых имеются: - очень длинные распределительные трубы; - сильно дросселирующими балансировочными клапанами; - регуляторы перепада давления; - большие потери давления в тех частях системы, через которые проходит все количество воды (например, котел, теплообменник и распределительный трубопровод первичного контура). - Насосы первичного контура в системах с большими потерями давления в первичном контуре. - Системы кондиционирования воздуха, в которых имеются: - теплообменники (фанкойлы); - охлаждающие потолки; - охлаждающие поверхности.	Пропорциональное давление 	Все
В системах с относительно большими потерями давления в распределительных трубах и в системах кондиционирования и охлаждения - Двухтрубные системы отопления с терморегуляторами, в которых имеются: - очень длинные распределительные трубы; - сильно дросселирующими балансировочными клапанами; - регуляторы перепада давления; - большие потери давления в тех частях системы, через которые проходит все количество воды (например, котел, теплообменник и распределительный трубопровод первичного контура). - Насосы первичного контура в системах с большими потерями давления в первичном контуре. - Системы кондиционирования воздуха, в которых имеются: - теплообменники (фанкойлы); - охлаждающие потолки; - охлаждающие поверхности.	Постоянный перепад давления (с установленным в системе датчиком перепада давления) 	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
В системах с относительно малыми потерями давления в распределительных трубах. - Двухтрубные системы отопления с терморегуляторами: - с малыми потерями давления в тех частях системы, через которые проходит все количество воды (например, котел, теплообменник и распределительный трубопровод первичного контура); - модифицированные к большой разности температуры между напорной и возвратной линией (например, центральное отопление). - Системы напольного отопления с терморегуляторами. - Однотрубные отопительные системы с терморегуляторами или распределительной арматурой. - Насосы первичного контура в системах с малыми потерями давления в первичном контуре.	Постоянный перепад давления 	Все
В системах с фиксированными характеристиками системы. Примеры: - однотрубные системы отопления; - бойлерные шунты; - системы с трехходовой арматурой; - бытовое циркуляционное горячее водоснабжение.	Постоянная температура и постоянная разность температуры 	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный

Таблицы ниже показывают возможные режимы работы насосов TPE серии 2000 в различных областях применения.

Область применения	Режим регулирования	Тип насоса
Если установлен внешний шкаф управления, насос способен переходить с одной постоянной характеристики на другую в зависимости от значения внешнего сигнала. Насосу можно также задать работу с максимальной или минимальной характеристикой. - Режим работы с максимальной характеристикой может быть использован в периоды, когда требуется максимальная подача. Этот режим работы подходит, например, для горячего водоснабжения. - Режим работы с минимальной характеристикой может быть использован в периоды, когда требуется минимальная подача.	Постоянная характеристика 	Все
В системах с параллельно работающими насосами. Функция нескольких насосов позволяет управлять работой одинарных насосов, соединенных параллельно (от двух до четырех насосов) и сдвоенных насосов без использования внешних шкафов управления. Насосы в системе нескольких насосов связаны друг с другом по беспроводной связи GENIair или проводной связи GENI.	Меню «Помощь», «Установка нескольких насосов»	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный

Насосы TPE(D) с расширенным диапазоном производительности

Стандартные насосы TPE(D), способны работать в диапазоне выше кривой 100 %. См. рис. 14.



TM04 6324 0110

Рис. 14 Насосы TPE(D) с трёхфазным электродвигателем мощностью от 11 до 22 кВт с расширенным диапазоном производительности

Расширенный диапазон реализован с помощью оптимизированного программного обеспечения, что позволяет использовать электродвигатель MGE оптимальным образом. В результате насос TPE(D) способен создавать большие напор и подачу при той же мощности электродвигателя.

В каталоге насосов TP представлена только номинальная характеристика Q-H при 100%-ной частоте вращения.

WinCAPS и WebCAPS показывают расширенный диапазон производительности насосов TPE(D).

Рабочие режимы сдвоенных насосов

Сдвоенные насосы могут работать в следующих режимах.

Поочередная работа

Два насоса работают поочередно в течение 24 ч. В случае неисправности работающего насоса запускается другой насос.

Резервный насос

Один насос постоянно работает. Через каждые 24 ч работы запускается резервный насос и работает некоторое время, чтобы предотвратить его заклинивание. В случае неисправности работающего насоса запускается резервный насос.

Рабочий режим выбирается при помощи переключателя в каждой клеммной коробке.

В случае неисправности датчика работающий насос переключается на максимальный режим.

Варианты управления

Связь с насосами TPE, TPED серии 2000 возможна через центральную систему управления зданием, дистанционное управление (Grundfos GO) или панель управления.

Цель управления насосами TPE, TPED серии 2000 — контроль и регулирование давления, температуры, расхода и уровня жидкости в системе.

Более подробные сведения о вариантах управления насосами TPE см. на с. 25.

8. Насосы TPE серии 1000



TM03 0347 4904

Рис. 15 TPE и TPED серии 1000

Технические данные

Подача:	до 340 м³/ч
Напор:	до 90 м
Температура перекачиваемой жидкости:	от -25 до +140 °C
Максимальное рабочее давление:	16 бар
Мощность электродвигателя (однофазного):	от 0,12 до 1,5 кВт
Мощность электродвигателя (трехфазного):	от 0,12 до 22 кВт

Конструкция

Насосы TPE, TPED серии 1000 созданы на основе насосов TP, TPD серии 100, 200 и 300.

Основное различие между насосами TP и TPE серии 1000 – электродвигатель. Электродвигатель MGE насосов TPE серии 1000 имеет встроенный преобразователь частоты для непрерывного регулирования давления в зависимости от подачи.

2-полюсные электродвигатели мощностью менее 3 кВт и 4-полюсными электродвигателями мощностью менее 1,5 кВт насосов TPE и TPED созданы на основе постоянных магнитов, благодаря чему их КПД превосходит требования стандарта IE4 – включая потребление электроэнергии встроенным преобразователем частоты (по сравнению с уровнями IE в стандарте IEC 60034–30–1, изд. 1 (CD)).

Насосы TPE серии 1000 применимы там, где необходимо регулировать давление, температуру, расход или другой параметр по сигналам от датчика, расположенного в любой точке системы.

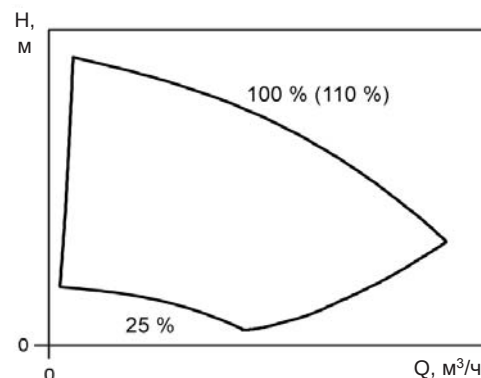
Примечание. Насосы TPE серии 1000 поставляются без датчика. Его необходимо заказывать дополнительно.

Более подробные сведения о материалах насосов TPE серии 1000 см. на с. 5-8.

Области применения

Насосы TPE серии 1000 имеют встроенный преобразователь частоты для автоматической коррекции рабочих характеристик под текущие условия системы, что значительно снижает энергопотребление.

Насосы TPE серии 1000 способны работать в любой точке поля характеристик между кривыми для 25% и 100% частоты вращения вала электродвигателя. В части рабочего диапазона насосы могут работать с частотой вращения до 110 %.



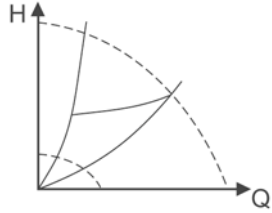
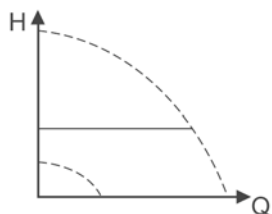
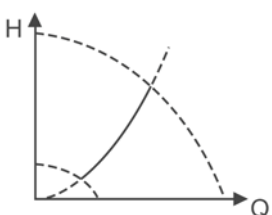
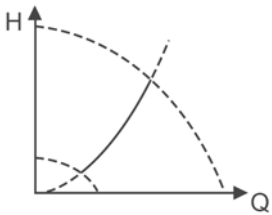
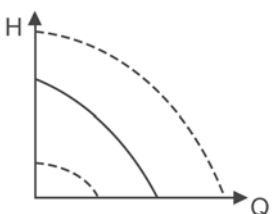
TM01 4916 1099

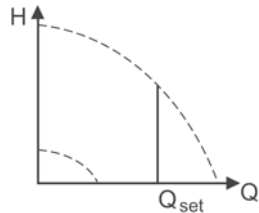
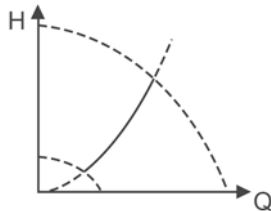
Рис. 16 Поле характеристик насосов TPE серии 1000

Рабочая характеристика для 100% частоты вращения соответствует характеристике насоса с фиксированной частотой вращения (двигатель без частотного регулирования).

Насосы могут быть укомплектованы датчиками, отвечающими требованиям, перечисленным в разделе «Принадлежности».

Таблицы ниже показывают возможные режимы работы насосов TPE серии 1000 в различных применениях.

Область применения	Режим регулирования	Тип насоса
В системах с относительно большими потерями давления в распределительных трубах и в системах кондиционирования и охлаждения - Двухтрубные системы отопления с терморегуляторами, в которых имеются: - очень длинные распределительные трубы; - сильно дросселирующими балансировочными клапанами; - регуляторы перепада давления; - большие потери давления в тех частях системы, через которые проходит все количество воды (например, котел, теплообменник и распределительный трубопровод первичного контура). - Насосы первичного контура в системах с большими потерями давления в первичном контуре. - Системы кондиционирования воздуха, в которых имеются: - теплообменники (фанкойлы); - охлаждающие потолки; - охлаждающие поверхности.	Постоянный перепад давления (с установленным в системе датчиком перепада давления) 	Все
В системах с относительно малыми потерями давления в распределительных трубах. - Двухтрубные системы отопления с терморегуляторами: - с малыми потерями давления в тех частях системы, через которые проходит все количество воды (например, котел, теплообменник и распределительный трубопровод первичного контура); - модифицированные к большой разности температуры между напорной и возвратной линией (например, центральное отопление). - Системы напольного отопления с терморегуляторами. - Однотрубные отопительные системы с терморегуляторами или распределительной арматурой. - Насосы первичного контура в системах с малыми потерями давления в первичном контуре.	Постоянный перепад давления 	Все
В системах с фиксированными характеристиками системы. Примеры: - однотрубные системы отопления; - бойлерные шунты; - системы с трехходовой арматурой; - бытовое циркуляционное горячее водоснабжение.	Постоянная температура 	Все
	Постоянная разность температур 	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
Если установлен внешний шкаф управления, насос способен переходить с одной постоянной характеристики на другую в зависимости от значения внешнего сигнала. Насосу можно также задать работу с максимальной или минимальной характеристикой. - Режим работы с максимальной характеристикой может быть использован в периоды, когда требуется максимальная подача. Этот режим работы подходит, например, для горячего водоснабжения. - Режим работы с минимальной характеристикой может быть использован в периоды, когда требуется минимальная подача.	Постоянная характеристика 	Все

Область применения	Режим регулирования	Тип насоса
В системах, требующих постоянного расхода, независимо от перепада давления. Примеры: • чиллеры для кондиционирования воздуха; • нагревающие поверхности; • охлаждающие поверхности.	Постоянная подача 	Все
В системах, требующих постоянного уровня в баке, независимо от подачи. Примеры: • баки технической воды; • баки конденсата в котлах.	Постоянный уровень 	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
В системах с параллельно работающими насосами. Функция нескольких насосов позволяет управлять работой одинарных насосов, соединенных параллельно (от двух до четырех насосов) и сдвоенных насосов без использования внешних шкафов управления. Насосы в системе нескольких насосов связаны друг с другом по беспроводной связи GENIair или проводной связи GENI.	Меню «Помощь», «Установка нескольких насосов»	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный

Насосы TPE(D) с расширенным диапазоном производительности

Стандартные насосы TPE(D), способны работать в диапазоне выше кривой 100 %. См. рис. 17.

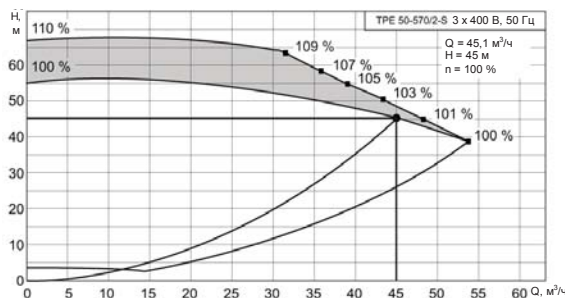


Рис. 17 Насосы TPE(D) с трёхфазным электродвигателем с расширенным диапазоном производительности

Расширенный диапазон реализован с помощью оптимизированного программного обеспечения, что позволяет использовать электродвигатель MGE оптимальным образом. В результате насос TPE(D) способен создавать большие напор и подачу при той же мощности электродвигателя. В каталоге насосов TP представлена только номинальная характеристика Q-H при 100%-й частоте вращения.

WinCAPS и WebCAPS показывают расширенный диапазон производительности насосов TPE(D) с трехфазными электродвигателями MGE.

Рабочие режимы сдвоенных насосов

Сдвоенные насосы могут работать в следующих режимах.

Поочередная работа

Два насоса работают поочередно в течение 24 ч. В случае неисправности работающего насоса запускается другой насос.

Резервный насос

Один насос постоянно работает. Через каждые 24 ч работы запускается резервный насос и работает некоторое время, чтобы предотвратить его заклинивание. В случае неисправности работающего насоса запускается резервный насос.

Рабочий режим выбирается при помощи переключателя в каждой клеммной коробке.

В случае неисправности датчика работающий насос переключается на максимальный режим.

Варианты управления

Связь с насосами TPE, TPED серии 1000 возможна через центральную систему управления зданием, дистанционное управление (Grundfos GO) или панель управления.

Цель управления насосом TPE, TPED серии 1000 — контроль и регулирование давления, температуры, подачи и уровня жидкости в системе. Более подробные сведения о вариантах управления насосами TPE см. на с. 25.

9. Обзор функций

		Тип Е-насоса			
		TPE, TPED серии 2000	TPE, TPED серии 2000	TPE, TPED серии 1000	TPE, TPED серии 1000
Панель управления 	Функции Е-насоса	0, 12–2, 2 кВт, 2-полюсный 0, 12–1, 1 кВт, 4-полюсный 3–22 кВт, 2-полюсный 1, 5–18, 5 кВт, 4-полюсный		0, 12–2, 2 кВт, 2-полюсный 0, 12–1, 1 кВт, 4-полюсный 3–22 кВт, 2-полюсный 1, 5–18, 5 кВт, 4-полюсный	
	Настройки через усовершенствованную панель управления				
	Установка заданного значения	•			
	Рабочий режим	•			
	Задание частоты вращения вручную	•			
	Режим регулирования	•			
	Аналоговые входы				
	Аналоговый вход 1	•			
	Аналоговый вход 2	•			
	Аналоговый вход 3	• ³⁾			
	Входы Pt100/1000				
	Вход 1 Pt100/1000	• ³⁾			
	Вход 2 Pt100/1000	• ³⁾			
	Цифровые входы				
	Цифровой вход 1	•			
	Цифровой вход 2	• ³⁾			
	Цифровые входы/выходы				
	Цифровой вход/выход 3	•			
	Цифровой вход/выход 4	• ³⁾			
	Релейные выходы	•			
	Сигнальное реле 1	•			
	Сигнальное реле 2	•			
	Аналоговый выход	• ³⁾			
	Рабочий диапазон	•			
	Внешнее заданное значение	•			
	Функции контроля	•			
	Специальные функции	•			
	Связь	•			
	Общие настройки	•			
	Сообщения о состоянии через усовершенствованную панель управления				
	Рабочее состояние	•			
	Производительность насоса	•			
	Потребляемая мощность и расход электроэнергии	•			
	Измеренные значения	•			
	Аналоговый выход	• ³⁾			
	Предупреждение и сигнализация	•			
	Журнал работы	•			
	Установленные модули	•			
	Дата и время	• ³⁾			
	Обозначение изделия	•			
	Контроль подшипников электродвигателя	•			
	Система нескольких насосов	•			

• В наличии.

¹⁾ Только 11—22 кВт.

²⁾ Смазываемые, только 11—22 кВт.

³⁾ В наличии - только если установлен усовершенствованный функциональный модуль.

		Тип Е-насоса			
		ТРЕ, TPED серии 2000	ТРЕ, TPED серии 2000	ТРЕ, TPED серии 1000	ТРЕ, TPED серии 1000
Панель управления	Функции Е-насоса	0, 12–2, 2 кВт, 2-полюсный	0, 12–1, 1 кВт, 4-полюсный	0, 12–2, 2 кВт, 2-полюсный	0, 12–1, 1 кВт, 4-полюсный
		3–22 кВт, 2-полюсный	1, 5–18, 5 кВт, 4-полюсный	3–22 кВт, 2-полюсный	1, 5–18, 5 кВт, 4-полюсный
	Настройки через стандартную панель управления				
	Установка заданного значения		•		
	Пуск/останов		•		
	Макс. характеристика		•		
	Мин. характеристика		•		
	Сброс сигнализации		•		
	Регулирование по постоянному или пропорциональному давлению		•		
	Сообщения о состоянии через стандартную панель управления				
	Установка заданного значения		•		
	Индикация работы		•		
	Индикация неисправности		•		
	Рабочий режим: МИН., МАКС., ОСТАНОВ		•		
	Подача в %		•		
	Внешнее управление		•		
	Настройки через стандартную панель управления				
	Установка заданного значения			•	
	Пуск/останов			•	
	Макс. характеристика			•	
	Мин. характеристика			•	
	Сброс сигнализации			•	
	Включить радиосвязь			•	
	Сообщения о состоянии через стандартную панель управления				
	Установка заданного значения			•	
	Индикация работы			•	
	(Индикация неисправности)			•	
	Рабочий режим: МИН., МАКС., ОСТАНОВ			•	
	Настройки через стандартную панель управления				
	Установка заданного значения				•
	Пуск/останов				•
	Макс. характеристика				•
	Мин. характеристика				•
	Сброс сигнализации				•
	Сообщения о состоянии через стандартную панель управления				
	Установка заданного значения				•
	Индикация работы				•
	Индикация неисправности				•
	Рабочий режим: МИН., МАКС., ОСТАНОВ				•

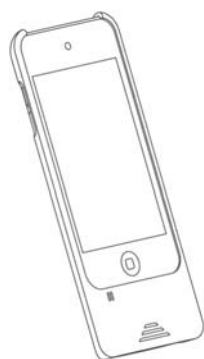
• В наличии.

¹⁾ Только 11—22 кВт.

²⁾ Смазываемые, только 11—22 кВт.

³⁾ В наличии - только если установлен усовершенствованный функциональный модуль.

Панель управления Функции Е-насоса

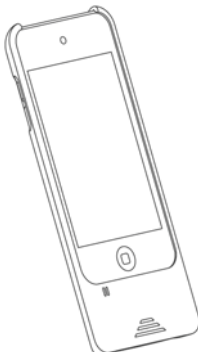
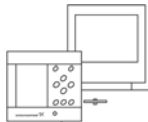


Настройки через Grundfos GO Remote

	Тип Е-насоса			
	TPE, TPED серии 2000	TPE, TPED серии 2000	TPE, TPED серии 1000	TPE, TPED серии 1000
	0, 12–2,2 кВт, 2-полюсный	0, 12–1,1 кВт, 4-полюсный	3–22 кВт, 2-полюсный	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
Установка заданного значения	•	•	•	•
Рабочий режим	•	•	•	•
Режим регулирования	•	•	•	•
Дата и время	• ³⁾		• ³⁾	
Кнопки на изделии	•	•	•	•
Шкаф управления			•	•
Рабочий диапазон	•		•	•
Номер насоса	•	•	•	•
Радиосвязь	•		•	
Тип датчика				•
Аналоговый вход 1	•		•	
Аналоговый вход 2	•		•	
Аналоговый вход 3	• ³⁾		• ³⁾	
Вход 1 Pt100/1000	• ³⁾		• ³⁾	
Вход 2 Pt100/1000	• ³⁾		• ³⁾	
Цифровой вход 1	•		•	
Цифровой вход 2	• ³⁾	•	• ³⁾	•
Цифровой вход/выход 3	•		•	
Цифровой вход/выход 4	• ³⁾		• ³⁾	
Предварительно заданное значение	• ³⁾		• ³⁾	
Аналоговый выход	• ³⁾		• ³⁾	
Функция внешнего заданного значения	•	•	•	•
Сигнальное реле 1	•	•	•	•
Сигнальное реле 2	•	•	•	• ¹⁾
Превышен предел 1			•	
Превышен предел 2			•	
Прогрев при простое	•	•	•	•
Контроль подшипников электродвигателя	•	• ²⁾	•	• ²⁾
Обслуживание	•		•	
Восстановить заводские настройки	•		•	
Сохранить настройки	•	•	•	•
Отменить настройки	•	•	•	•
Вернуть	•	•	•	•
Название насоса	•		•	
Конфигурация устройства	•	•	•	•

• В наличии.

¹⁾ Только 11—22 кВт.²⁾ Смазываемые, только 11—22 кВт.³⁾ В наличии - только если установлен усовершенствованный функциональный модуль.

		Тип Е-насоса				
		TPE, TPED серии 2000	TPE, TPED серии 2000	TPE, TPED серии 1000	TPE, TPED серии 1000	
Панель управления	Функции Е-насоса	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	
	Сообщения о состоянии через Grundfos GO Remote					
	Напор	•	•			
	Итоговое заданное значение	•	•	•	•	
	Фактическое значение регулируемой величины	•	•	•	•	
	Частота вращения вала электродвигателя (об/мин, %)	•	•	•	•	
	Потребляемая мощность	•	•	•	•	
	Расход электроэнергии	•	•	•	•	
	Суммарная подача, удельные затраты электроэнергии			•		
	Общее количество часов эксплуатации	•	•	•	•	
	Ток электродвигателя	•	•	•	•	
	Число пусков	•	•	•	•	
	Вход 1 Pt100/1000	• ³⁾		• ³⁾		
	Вход 2 Pt100/1000	• ³⁾		• ³⁾		
	Аналоговый выход	• ³⁾		• ³⁾		
	Аналоговый вход 1	•		•		
	Аналоговый вход 2	•		•		
	Аналоговый вход 3	• ³⁾		• ³⁾		
	Цифровой вход 1	•		•		
	Цифровой вход 2	• ³⁾	•	• ³⁾	•	
	Цифровой вход/выход 3	•		•		
	Цифровой вход/выход 4	• ³⁾		• ³⁾		
	Установленные модули	•		•		
	Настройки через GENIbus					
	Установка заданного значения	•	•	•	•	
	Пуск/останов	•	•	•	•	
	Макс. характеристика	•	•	•	•	
	Мин. характеристика	•	•	•	•	
	Регулирование по постоянному давлению, пропорциональному давлению или по постоянной характеристике	•	•	•	•	
	Сообщения через GENIbus					
	Установка заданного значения	•	•	•	•	
	Индикация работы	•	•	•	•	
	Состояние насоса	•	•	•	•	

• В наличии.

¹⁾ Только 11—22 кВт.

²⁾ Смазываемые, только 11—22 кВт.

³⁾ В наличии - только если установлен усовершенствованный функциональный модуль.

		Тип Е-насоса				
		TPE, TPED серии 2000	TPE, TPED серии 2000	TPE, TPED серии 1000	TPE, TPED серии 1000	
Панель управления		Функции Е-насоса				
		0,12–2,2 кВт, 2-полюсный	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
		Настройка по внешним сигналам				
	Установка заданного значения	•	•	•	•	
	Предварительно заданное значение	•		•		
	Пуск/останов	•	•	•	•	
	Мин./макс. характеристика через цифровой вход	•	•	•	•	
	Сброс сигнализации	•		•		
	Сообщения через внешние сигналы					
	Неисправность, работа, готовность, работа насоса, смазка подшипников, предупреждение (сигнальное реле)	•	•	•	•	
	Превышен предел 1 и 2 (сигнальное реле)			•		
Дополнительные функции	Дополнительные функции					
	Функция сдвоенного насоса	•	•	•	•	
Заказные функции	Заказные функции с усовершенствованным функциональным модулем					
	Часы реального времени	•		•		
	Аналоговый выход	•		•		
	Дополнительные выходы аналоговые, цифровые и RT100/1000	•		•		

• В наличии.

10. Пользовательский интерфейс для насосов TPE

Настроить насос можно при помощи следующих пользовательских интерфейсов.

Панели управления

- насосы TPE серии 1000, 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный и 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный. См. стр. 39;
- насосы TPE серии 1000, 3–22 кВт, 2-полюсный и 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный. См. стр. 41;
- насосы TPE серии 2000, 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный и 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный. См. стр. 42;
- насосы TPE серии 2000, 3–22 кВт, 2-полюсный и 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный. См. стр. 43.

Дистанционные средства управления

Если насос обесточить, настройки сохраняются.

Панель управления для насосов TPE серии 1000, 0,12–2,2 кВт, 2-полюсных и 0,12–1,1 кВт, 4-полюсных

Исполнение насоса		Стандартная комплектация	На заказ
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный	-	-
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	-	-
TPE серия 1000	3–22 кВт, 2-полюсный	-	-
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	•	-

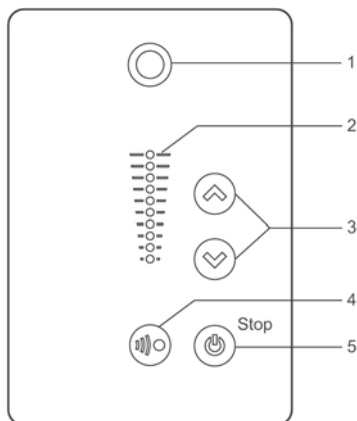


Рис. 18 Стандартная панель управления

TM05 4848 3512

Поз.	Обозначение	Описание
1		Индикатор Grundfos Eye Показывает рабочее состояние насоса. Дополнительную информацию см. на стр. 49.
2	-	Световые поля индикации заданного значения.
3		Изменяют заданное значение и сбрасывают сигнализацию и предупреждения.
4		Обеспечивает радиосвязь с Grundfos GO Remote и другими продуктами такого типа.
5		Приводит насос в готовность к работе/запускает и останавливает насос. Пуск: Если кнопку нажать, когда насос остановлен, насос запустится, если не активирована какая-либо другая функция с более высоким приоритетом. Останов: Если кнопку нажать, когда насос работает, насос остановится при любых обстоятельствах. Когда насос будет остановлен этой кнопкой, рядом с кнопкой высветится Stop (Останов).

Установка заданного значения

Задайте желаемое значение насоса кнопками или . Световые поля на панели управления покажут заданное значение.

Насос в режиме регулирования перепада давления

Следующий пример относится к насосу, получающему сигналы обратной связи от датчика давления. Если датчик установлен при модернизации, он должен быть настроен вручную, поскольку насос не распознает его автоматически. Рисунок 19 показывает, что активны световые поля 5 и 6, указывающие желаемое заданное значение 3 метра при диапазоне измерений датчика от 0 до 6 метров. Диапазон настроек равен диапазону измерений датчика.

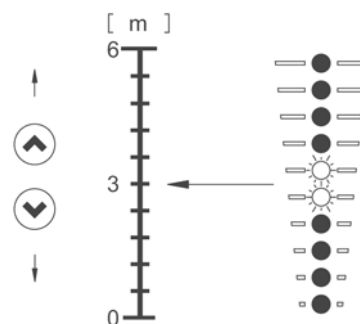


Рис. 19 Установлено значение 3 м, регулирование перепада давления

TM05 4894 3512

Насос в режиме регулирования с постоянной характеристикой

В режиме регулирования с постоянной характеристикой производительность насоса находится в промежутке между максимальной и минимальной характеристикой насоса. См. рис. 20.

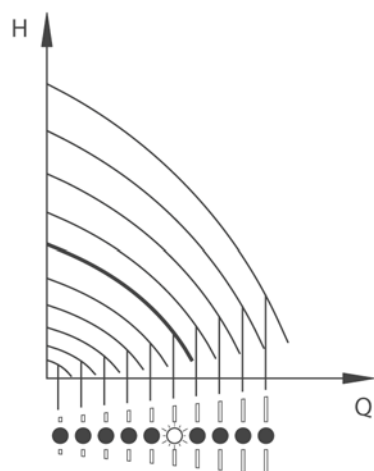


Рис. 20 Насос в режиме регулирования с постоянной характеристикой

Настройка на максимальную характеристику:

- Непрерывно нажимайте , чтобы перейти на максимальную характеристику насоса (верхнее световое поле мигает). Когда верхнее световое поле начнет светиться непрерывно, нажмите  на 3 секунды, пока световое поле не начнет мигать.
- Чтобы вернуться назад, нажимайте  непрерывно, пока не появится желаемое значение.

Пример: насос установлен на максимальную характеристику.

Рисунок 21 показывает, что верхнее световое поле мигает, показывая максимальную характеристику.

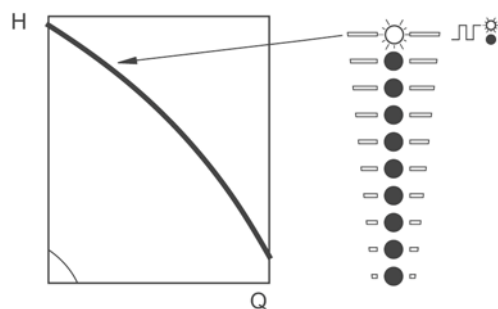


Рис. 21 Режим с максимальной характеристикой

Настройка на минимальную характеристику:

- Непрерывно нажимайте , чтобы перейти на минимальную характеристику насоса (нижнее световое поле мигает). Когда нижнее световое поле начнет светиться непрерывно, нажмите  на 3 секунды, пока световое поле не начнет мигать.
- Чтобы вернуться назад, нажимайте  непрерывно, пока не появится желаемое значение.

Пример: насос установлен на минимальную характеристику.

Рисунок 22 показывает, что нижнее световое поле мигает, показывая минимальную характеристику.

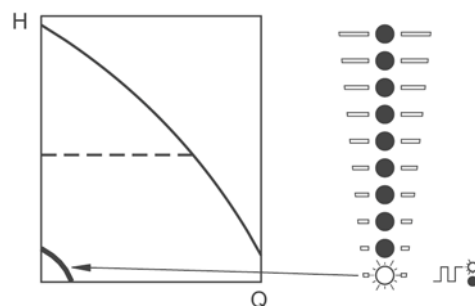


Рис. 22 Режим с минимальной характеристикой

Пуск/останов насоса

Запустите насос нажатием  или непрерывным нажатием , пока не появится желаемое значение. Остановите насос нажатием . Когда насос будет остановлен, рядом с кнопкой высветится слово Останов. Насос можно также остановить, непрерывно нажимая , пока не погаснут все световые поля.

Если насос был остановлен нажатием , его можно снова привести в готовность к работе повторным нажатием . Если насос был остановлен нажатием , перезапустить его можно только нажатием . Насос можно также остановить при помощи Grundfos GO Remote или через цифровой вход, задав значение внешнего останова.

Сброс индикации неисправности

Сбросить индикацию неисправности можно одним из следующих способов.

- Через цифровой ввод, задав значение сброса сигнализации.
- Кратковременно нажать  или  на насосе. Это не изменит настройки насоса. Индикация неисправности не может быть сброшена нажатием  или , если кнопки были заблокированы.
- Отключить электропитание, пока световая индикация не погаснет.
- Выключить вход внешнего пуска/останова и снова включить.
- С помощью Grundfos GO Remote.

TM05 4895 2812

TM05 4896 2812

TM05 4897 2812

Панель управления для насосов TPE серии 1000, 3–22 кВт, 2-полюсных и 1,5–18,5 кВт, 4-полюсных

Исполнение насоса		Стандартная комплектация	На заказ
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный	-	-
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	-	-
	3–22 кВт, 2-полюсный	-	-
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	-	-
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный	-	-
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	-	-
	3–22 кВт, 2-полюсный	•	-
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	-	-

На панели управления насоса (рис. 23) находятся следующие кнопки и световые индикаторы:

- кнопки $\odot$ и $\ominus$ для задания значений;
- желтые световые поля для индикации значений;
- световые индикаторы, зеленый (работа) и красный (неисправность).

Рис. 10. TPE серии 2000

Рис. 23 Панель управления для насосов TPE серии 1000, 3–22 кВт, 2-полюсных и 1,5–18,5 кВт, 4-полюсных

Установка заданного значения

Примечание. Устанавливать заданное значение можно только в рабочем режиме «Нормальный».

Задайте желаемое значение нажатием кнопки $\odot$ или $\ominus$.

Световые поля на панели управления покажут заданное значение.

Режим регулирования по перепаду давления

Пример

Рисунок 24 показывает, что активны световые поля 5 и 6, указывающие желаемое значение 3,4 м. Диапазон измерений датчика — от 0 до 6 м. Диапазон настроек равен диапазону измерений датчика (см. фирменную табличку датчика).

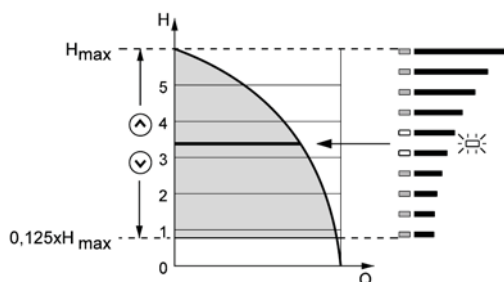


Рис. 24 Заданное значение 3,4 м (регулирование перепада давления)

Режим регулирования по постоянной характеристике

Пример

В этом режиме регулирования производительность насоса задают в диапазоне от минимальной до максимальной характеристики. См. рис. 25.

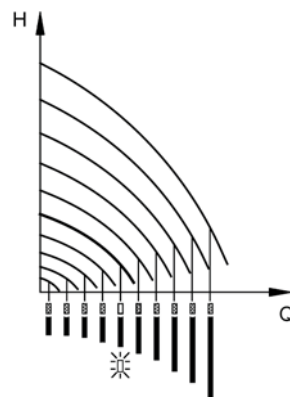


Рис. 25 Задание производительности насоса, режим регулирования «Постоянная характеристика»

Настройка на максимальную характеристику

Непрерывно нажимайте $\odot$, чтобы перейти на максимальную характеристику насоса (верхнее световое поле мигает). См. рис. 26. Чтобы вернуться назад, нажимайте кнопку $\ominus$ непрерывно, пока не отобразится желаемое заданное значение.

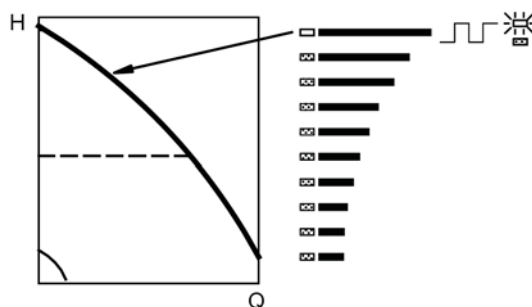


Рис. 26 Режим с максимальной характеристикой

Настройка на минимальную характеристику

Нажимайте кнопку $\ominus$ непрерывно, чтобы перейти на минимальную характеристику насоса (нижнее световое поле мигает). См. рис. 27. Чтобы вернуться назад, нажимайте кнопку $\odot$ непрерывно, пока не отобразится желаемое заданное значение.

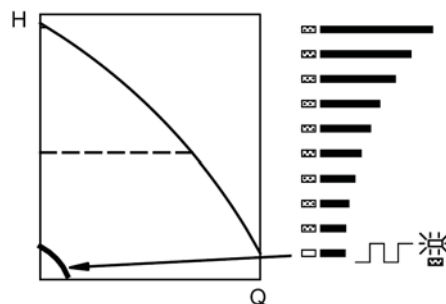


Рис. 27 Режим с минимальной характеристикой

Пуск/останов насоса

Запустите насос, непрерывно нажимая кнопку , пока не появится индикация желаемого заданного значения.

Остановите насос, непрерывно нажимая кнопку , пока не погаснут все световые поля, и не начнет мигать зеленый световой индикатор.

Панель управления для насосов TPE серии 2000, 3–22 кВт, 2-полюсных и 1,5–18,5 кВт, 4-полюсных

Исполнение насоса	Стандартная комплектация	На заказ
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный	-
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	-
TPE серия 1000	3–22 кВт, 2-полюсный	•
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	-

Панель управления насоса (рис. 28) содержит следующие кнопки и световые индикаторы:

- кнопки  и  для задания значения;
- световые поля, желтые, для индикации заданного значения;
- световые индикаторы, зеленый (работа) и красный (неисправность).

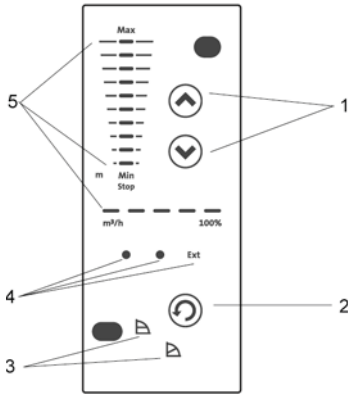


Рис. 28 Панель управления для насосов TPE серии 2000, 3–22 кВт, 2-полюсных и 1,5–18,5 кВт, 4-полюсных

Поз.	Описание
1 и 2	Кнопки настройки
3 и 5	Световые поля индикации • режим регулирования (поз. 3) • напор, производительность и режим работы (поз. 5)
4	Световые индикаторы • работа и неисправность • внешнее управление (EXT)

Задание режима регулирования

Изменить режим регулирования можно нажатием  (рис. 29) согласно следующему циклу:

- постоянное давление, ;
- пропорциональное давление, .

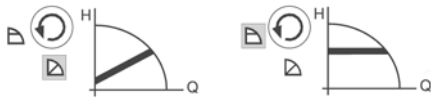


Рис. 29 Задание режима регулирования

Задание напора насоса

Задайте напор насоса нажатием  или .

Световые поля на панели управления покажут заданный напор (значение). См. следующие примеры.

Пропорциональное давление

Рисунок 30 показывает, что активны световые поля 5 и 6, указывающие желаемый напор 3,4 метра при максимальной подаче. Диапазон настроек – от 25 до 90 % максимального напора.

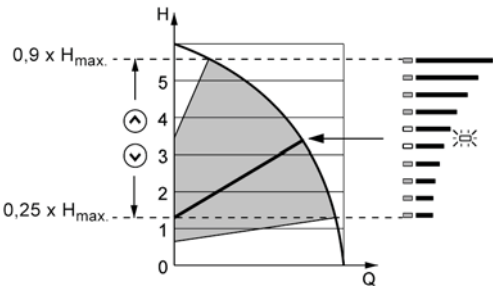


Рис. 30 Насос в режиме регулирования «Пропорциональное давление»

Постоянное давление

Рисунок 31 показывает, что активны световые поля 5 и 6, указывающие желаемый напор 3,4 метра. Диапазон настроек – от 1/8 (12,5 %) максимального напора до максимального напора.

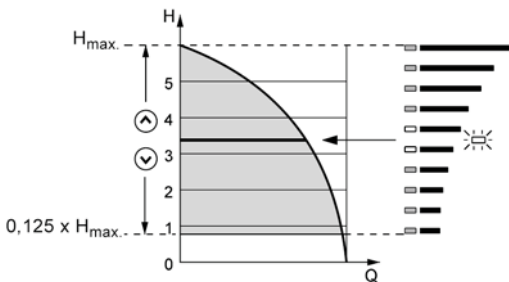


Рис. 31 Насос в режиме регулирования «Постоянное давление»

Настройка на максимальную характеристику

Непрерывно нажимайте , чтобы перейти на максимальную характеристику насоса (высветится МАКС.). См. рис. 32.

Чтобы вернуться назад, нажимайте  непрерывно, пока не будет показан желаемый напор.

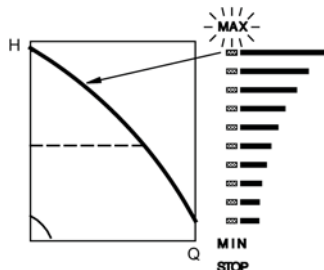


Рис. 32. Режим с максимальной характеристикой

Настройка на минимальную характеристику

Непрерывно нажимайте , чтобы перейти на минимальную характеристику насоса (высветится МИН.). См. рис. 33.

Чтобы вернуться назад, нажимайте  непрерывно, пока не будет показан желаемый напор.

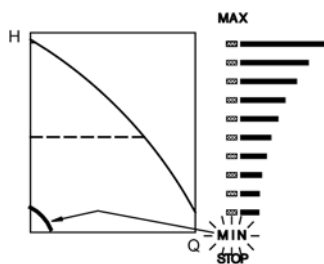


Рис. 33. Режим с минимальной характеристикой

Пуск/останов насоса

Запустите насос непрерывным нажатием , пока не появится индикация желаемого значения.

- Остановите насос непрерывным нажатием , пока не высветится ОСТАНОВ, и не начнет мигать зеленый световой индикатор.

Панель управления для насосов TPE серии 2000, 0,12–2,2 кВт, 2-полюсных и 0,12–1,1 кВт, 4-полюсных

Исполнение насоса	Стандартная комплектация заказа	На заказ
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный	• -
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	-
	3–22 кВт, 2-полюсный	-
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	-
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный	-
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	-
	3–22 кВт, 2-полюсный	-
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	-

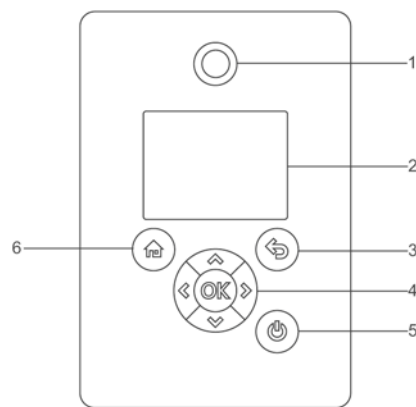


Рис. 34. Усовершенствованная панель управления

Поз.	Обозначение	Описание
1		Индикатор Grundfos Eye Показывает рабочее состояние насоса. Дальнейшую информацию см. на стр. 63 в разделе «Индикатор Grundfos Eye».
2	-	Цветной графический дисплей.
3		Переход на шаг назад.
4	  	Переходы между главными меню, дисплеями и цифрами. При смене меню обязательно отобразится верхний дисплей нового меню. Переходы между подменю. Сохраняет измененные значения, сбрасывает сигнализацию и расширяет поле значения. Обеспечивает связь с Grundfos GO Remote.
5		Приводит насос в готовность к работе/запускает и останавливает насос. Пуск Если кнопку нажать, когда насос остановлен, насос запустится, если не выполняется какая-либо другая функция с более высоким приоритетом. Останов Если кнопку нажать, когда насос работает, насос остановится при любых обстоятельствах. Когда насос будет остановлен этой кнопкой, рядом с кнопкой высветится слово Останов.
6		Переход к меню «Исходное».

Структура меню

В насос встроено краткое руководство по вводу в эксплуатацию, которое запускается при первом пуске. Далее на дисплее появятся четыре главных меню.

1. Home

Это меню отображает до четырех задаваемых пользователем параметра с ярлыками или графической иллюстрацией кривой Q/H.

2. Состояние

Это меню показывает состояние насоса и системы, а также предупреждения и сигнализацию.

3. Настройки

Это меню дает доступ ко всем параметрам настройки. Оно позволяет детально настроить насос.

См. раздел «Описание выбранных функций».

4. Помощь

Это меню обеспечивает помощь при настройке насоса, дает краткие описания режимов регулирования и предлагает советы при неисправностях.

См. раздел «Помощь».

Обзор меню для усовершенствованной панели управления

Главные меню

	TPE серия 2000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
Home	•
Состояние	•
Рабочее состояние	•
Рабочий режим	•
Режим регулирования	•
Производительность насоса	•
Фактическое значение регулируемой величины	•
Итоговое заданное значение	•
Частота вращения	•
Потребляемая мощность и расход электроэнергии	•
Измеренные значения	•
Аналоговый вход 1	•
Аналоговый вход 2	•
Аналоговый вход 3	•
Вход 1 Pt100/1000	•
Вход 2 Pt100/1000	•
Аналоговый выход	•
Предупреждение и сигнализация	•
Действующие предупреждение и сигнализация	•
Журнал предупреждений	•
Журнал сигнализации	•
Журнал работы	•
Общее количество часов эксплуатации	•
Установленные модули	•
Дата и время	•
Обозначение изделия	•
Контроль подшипников электродвигателя	•
Система нескольких насосов	•
Рабочее состояние системы	•
Производительность системы	•
Мощность и потребление электроэнергии на входе в систему	•
Насос 1, система нескольких насосов	•
Насос 2, система нескольких насосов	•
Насос 3, система нескольких насосов	•

Настройки	TPE серия 2000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	Раздел	Стр.
Заданное значение	•	Заданное значение	35
Рабочий режим	•	Рабочий режим	35
Задание частоты вращения вручную	•	Задание частоты вращения вручную	35
Режим регулирования	•	Режим регулирования	35
Аналоговые входы	•	Аналоговые входы	39
Аналоговый вход 1, настройка	•		
Аналоговый вход 2, настройка	•		
Аналоговый вход 3, настройка	•		
Входы Pt100/1000	•	Входы Pt100/1000	40
Pt100/1000, настройка	•		
Цифровые входы	•	Цифровые входы	40
Цифровой вход 1, настройка	•		
Цифровой вход 2, настройка	•		
Цифровые входы/выходы	•	Цифровые входы/выходы	41
Цифровой вход/выход 3, настройка	•		
Цифровой вход/выход 4, настройка	•		
Релейные выходы	•	Релейные выходы	41
Релейный выход 1	•		
Релейный выход 2	•		
Аналоговый выход	•	Аналоговый выход	42
Выходной сигнал	•		
Назначение аналогового выхода	•		
Рабочий диапазон	•	Рабочий диапазон	43
Воздействие заданного значения	•	Воздействие заданного значения	44
Функция внешнего заданного значения	•	Внешнее воздействие на заданное значение	44
Предварительно заданное значение	•	Предварительно заданное значение	46
Функции контроля	•	Функции контроля	47
Контроль подшипников электродвигателя	•		
Техническое обслуживание подшипников электродвигателя	•		
Специальные функции	•	Специальные функции	47
Прогрев при простое	•		
Связь	•	Связь	48
Общие настройки	•	Общие настройки	48

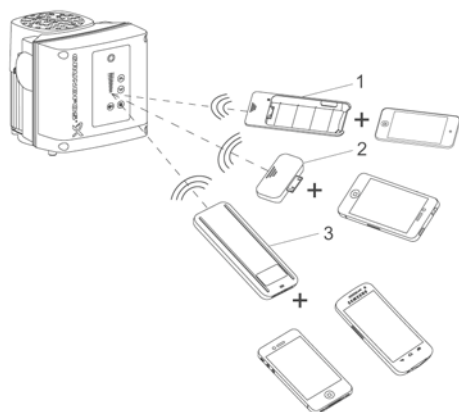
Помощь	TPE серия 2000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	Раздел	Стр.
Настройка насоса с подсказками	•		
Настройка, аналоговый вход	•		
Настройка даты и времени	•		
Настройка системы нескольких насосов	•	Настройка системы нескольких насосов	48
Описание режима регулирования	•		
Советы по устранению неисправностей	•		

Grundfos GO Remote

В насосе предусмотрена беспроводная радио- и инфракрасная связь с Grundfos GO Remote.

Grundfos GO Remote позволяет задавать функции и получать доступ к кратким сведениям о состоянии, технической информации об изделии и фактическим рабочим параметрам.

Grundfos GO Remote имеет три различных мобильных интерфейса (MI). См. рис. 35.



TM05 5383 4312

Рис. 35. Радио- и инфракрасная связь Grundfos GO Remote с насосом

Поз.	Описание
1	Grundfos MI 201 Состоит из чехла Grundfos для плеера Apple Ipad touch 4G Grundfos MI 202
2	Дополнительный модуль, который применим совместно с Apple iPod touch 4G, iPhone 4 или 4S. Grundfos MI 204 Дополнительный модуль, который применим совместно с Apple iPod touch 5G или iPhone 5.
3	Grundfos MI 301 Отдельный модуль, обеспечивающий радио- или инфракрасную связь. Модуль применим совместно со смартфонами на базе ОС Android или iOS с подключением Bluetooth.

Связь

Когда Grundfos GO Remote ведет обмен с насосом, световой индикатор Grundfos Eye мигает зеленым светом. См. раздел «Индикатор Grundfos Eye» на стр. 49.

Может быть установлена связь одного из следующих типов:

- радиосвязь;
- инфракрасная связь.

Радиосвязь

Радиосвязь может осуществляться на расстоянии до 30 м. Необходимо обеспечить связь нажатием  или  на панели управления насоса.

Инфракрасная связь

При связи в инфракрасном диапазоне Grundfos GO Remote должен быть направлен на панель управления насоса.

Обзор меню для Grundfos GO Remote

Главные меню

Информационная панель	TPE серия 2000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	TPE серия 2000 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	TPE серия 1000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	TPE серия 1000 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
	•	•	•	•
Состояние	TPE серия 2000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	TPE серия 2000 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	TPE серия 1000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	TPE серия 1000 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
Итоговое значение	•		•	
Фактическое заданное значение		•		•
Внешнее заданное значение		•		•
Фактическое значение регулируемой величины	•		•	
Значение датчика		•		•
Частота вращения вала электродвигателя (об/мин, %)	•	•	•	•
Потребляемая мощность	•	•	•	•
Расход электроэнергии	•	•	•	•
Суммарная подача, удельные затраты электроэнергии			•	
Общее количество часов эксплуатации	•	•	•	•
Ток электродвигателя	•	•	•	•
Число пусков	•	•	•	•
Вход 1 Pt100/1000	• ¹⁾	-	• ¹⁾	-
Вход 2 Pt100/1000	• ¹⁾	-	• ¹⁾	-
Аналоговый выход	• ¹⁾	-	• ¹⁾	-
Аналоговый вход 1	•	-	•	-
Аналоговый вход 2	•	-	•	-
Аналоговый вход 3	• ¹⁾		• ¹⁾	
Цифровой вход 1	•		•	
Цифровой вход 2	• ¹⁾	•	• ¹⁾	•
Цифровой вход/выход 3	•		•	
Цифровой вход/выход 4	• ¹⁾		• ¹⁾	
Установленные модули	•	•	•	•
Управляющее устройство		•		•

1) Имеется только если установлен усовершенствованный функциональный модуль.

2) Только 11–22 кВт.

Настройки	TPE серия 2000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	TPE серия 2000 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	TPE серия 1000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	TPE серия 1000 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	Раздел	Стр.
Заданное значение	•	•	•	•	Заданное значение	49
Рабочий режим	•	•	•	•	Рабочий режим	49
Режим регулирования	•	•	•	•	Режим регулирования	49
Дата и время	• ¹⁾		• ¹⁾			
Кнопки на изделии	•	•	•	•		
Шкаф управления			•	•	Настройки шкаф управления	56
Рабочий диапазон	•		•	•	Рабочий диапазон	57
Линейные изменения	-		•		Линейные изменения	61
Номер насоса	•	•	•	•	Номер насоса	62
Радиосвязь	•		•			
Тип датчика				•	Тип датчика	53
Аналоговый вход 1	•		•		Аналоговые входы	53
Аналоговый вход 2	•		•			
Аналоговый вход 3	• ¹⁾		• ¹⁾			
Вход 1 Pt100/1000	• ¹⁾		• ¹⁾		Входы Pt100/1000	54
Вход 2 Pt100/1000	• ¹⁾		• ¹⁾			
Цифровой вход 1	•		•		Цифровые входы	54
Цифровой вход 2	• ¹⁾	•	• ¹⁾	•		
Цифровой вход/выход 3	•		•		Цифровые входы/выходы	55
Цифровой вход/выход 4	• ¹⁾		• ¹⁾			
Предварительно заданное значение	•		•		Предварительно заданные значения	60
Аналоговый выход	• ¹⁾		• ¹⁾		Аналоговый выход	56
Функция внешнего установленного значения	•	•	•	•	Внешнее воздействие на заданное значение	58
Сигнальное реле 1	•	•	•	•	Релейные выходы	55
Сигнальное реле 2	•	• ²⁾	•	• ²⁾		
Превышен предел 1	-		•		Функция при превышении предела	61
Превышен предел 2	-		•			
Прог	•	•	•	•		
Контроль подшипников электродвигателя	•	•	•	•		
Обслуживание	•		•			
Восстановить заводские настройки	•		•			
Сохранить настройки	•	•	•	•		
Отменить настройки	•	•	•	•		
Вернуть	•	•	•	•		
Название насоса	•		•			
Конфигурация устройства	•	•	•	•		

Сигнализация и предупреждения	TPE серия 2000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	TPE серия 2000 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	TPE серия 1000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	TPE серия 1000 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
Журнал аварий	•		•	
Журнал предупреждений	•		•	
Сброс сигнализации	•		•	

1) Имеется только если установлен усовершенствованный функциональный модуль.

2) Только 11–22 кВт.

Помощь	TPE серия 2000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	TPE серия 2000 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	TPE серия 1000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	TPE серия 1000 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	Раздел	Стр.
Настойка насоса с подсказками	•		•			
Советы по устранению неисправностей	•		•			
Настройка системы нескольких насосов	•		•		Настройка системы нескольких насосов	62

Информация об изделии	TPE серия 2000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	TPE серия 2000 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	TPE серия 1000 0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	TPE серия 1000 3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
Информация об изделии	•	•	•	•

Описание выбранных функций

Заданное значение

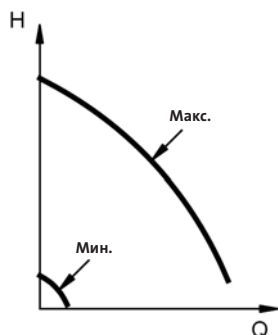
В этом подменю можно задавать значения для любых режимов регулирования, когда выбран желаемый режим регулирования. См. раздел «Режим регулирования».

Рабочий режим

Возможные рабочие режимы:

- **Нормальный**
Насос работает в соответствии с выбранным режимом регулирования.
- **Останов**
Насос останавливается.
- **Мин.**
Режим работы с минимальной характеристикой может быть использован в периоды, когда требуется минимальная подача.
- **Макс.**
Режим работы с максимальной характеристикой может быть использован в периоды, когда требуется максимальная подача. Этот режим работы подходит, например, для приоритета горячей воды.
- **Ручной**
Насос работает с частотой вращения, заданной вручную.

См. раздел «Задание частоты вращения вручную». Насосу можно задать работу с максимальной или минимальной характеристикой. См. рис. 36.



TM00 5547 0995

Рис. 36. Максимальная и минимальная характеристика

Задание частоты вращения вручную

Частоту вращения насоса можно задавать в процентах. Если задан режим работы «Ручной», насос работает с заданной частотой вращения.

Режим регулирования

Возможные режимы регулирования:

- Пропорциональное давление;
- Постоянное давление;
- Постоянная температура;
- Постоянный перепад давления;
- Постоянная разность температур;
- Постоянная подача;
- Постоянный уровень;
- Иное постоянное значение;
- Постоянная характеристика.

Заданные значения для всех режимов регулирования, можно менять в подменю «Заданное значение» меню «Настройки», когда выбран желаемый режим регулирования.

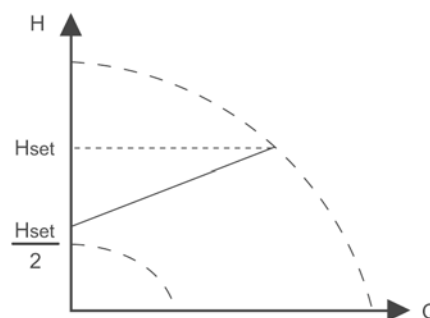
Пропорциональное давление

Исполнение насоса	Пропорциональное давление
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Напор насоса уменьшается при уменьшении расхода воды и увеличивается при увеличении расхода воды. См. рис. 37.

Этот режим регулирования особенно подходит для систем с относительно большими потерями давления в распределительных трубах. Напор насоса увеличивается пропорционально расходу в системе для компенсации больших потерь давления в распределительных трубах.

Заданное значение можно задавать с точностью 0,1 м. Напор при закрытой арматуре равен половине заданного значения, H_{set} .



TM05 7909 1613

Рис. 37. Пропорциональное давление

Пример

- Датчик перепада давления, установленный на заводе.

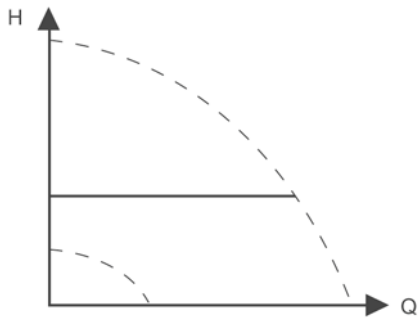


Рис. 38. Пропорциональное давление

Постоянное давление

Исполнение насоса	Постоянное давление
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Насос поддерживает постоянное давление на выходе независимо от подачи. См. рис. 39.



TM05 7901 1613

Рис. 39. Постоянное давление

Этот режим регулирования требует наличия внешнего датчика перепада давления, как показано в примерах ниже.

Примеры

- Один внешний датчик перепада давления.

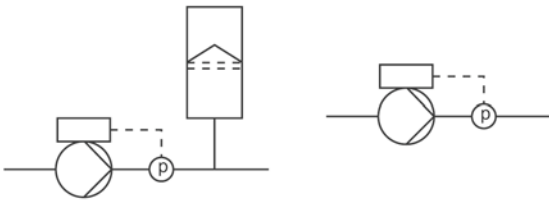
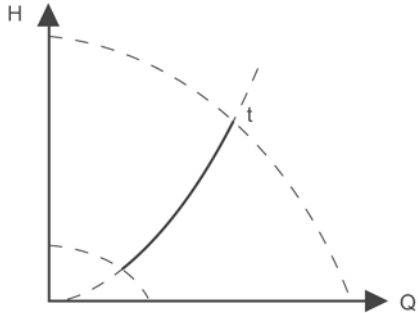


Рис. 40. Постоянное давление

Постоянная температура

Исполнение насоса	Постоянная температура
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Этот режим регулирования обеспечивает постоянную температуру. Постоянная температура — это режим регулирования расхода, поддерживающего постоянную температуру в бытовых системах горячего водоснабжения. См. рис. 41. Если используется этот режим регулирования, в системе не должна быть установлена распределительная арматура.



TM05 7900 1613

Рис. 41. Постоянная температура

Этот режим регулирования требует наличия внешнего датчика температуры, как показано в примерах ниже.

Примеры

- Один внешний датчик температуры.

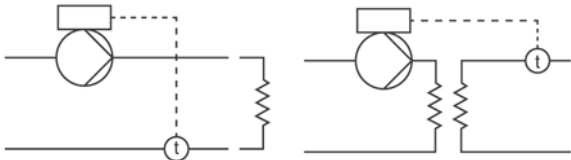
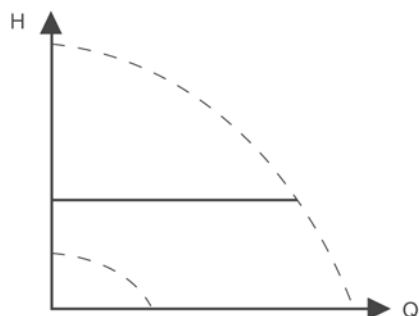


Рис. 42. Постоянная температура

Постоянное дифференциальное давление

Исполнение насоса	Постоянный перепад давления
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Насос поддерживает постоянный перепад давления, независимо от расхода в системе. См. рис. 43. Этот режим регулирования в первую очередь подходит для систем с относительно малыми потерями давления.



TM05 7901 1613

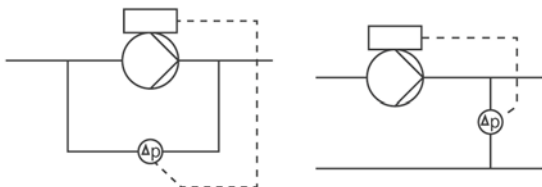
Рис. 43. Постоянный перепад давления

Этот режим регулирования требует наличия внешнего датчика перепада давления или двух внешних датчиков давления, как показано в примерах ниже.

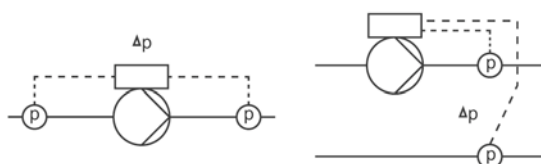
Примечание. В насосах TPE серии 2000, снабженных 2-полюсными электродвигателями мощностью от 3 кВт и 4-полюсными электродвигателями мощностью от 1,5 кВт, регулировать дифференциальное давление можно только при помощи установленного на заводе датчика перепада давления.

Примеры

- Один внешний датчик перепада давления.

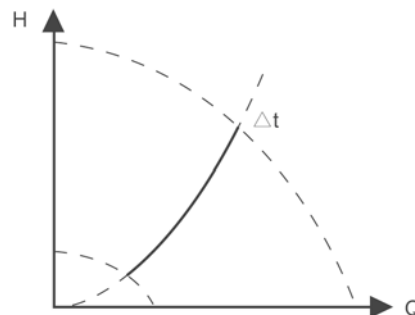


- Два внешних датчика давления. (Применимо только для насосов TPE с электродвигателями мощностью от 0,12 до 2,2 кВт).

**Рис. 44.** Постоянный перепад давления**Постоянная разность температур**

Исполнение насоса	Постоянная разность температуры
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Насос поддерживает постоянную разность температуры в системе, и в соответствии с этим регулируется производительность насоса. См. рис. 45.



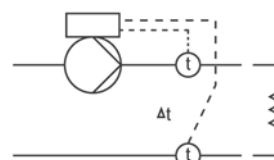
TM05 7954 1713

Рис. 45. Постоянная разность температур

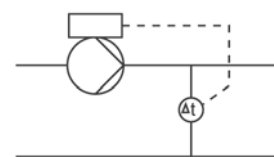
Этот режим регулирования требует наличия двух датчиков температуры или одного внешнего датчика разности температур, как показано в примерах ниже.

Примеры

- Два внешних датчика температуры. (Применимо только для насосов TPE с электродвигателями мощностью от 0,12 до 2,2 кВт).



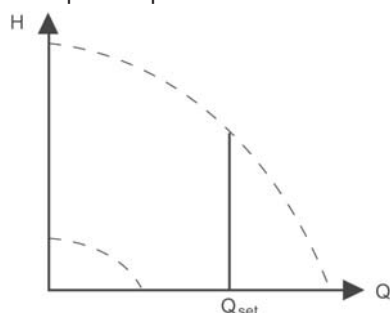
- Один внешний датчик разности температур.

**Рис. 46.** Постоянная разность температур

Постоянная подача

Исполнение насоса	Постоянная подача
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Насос поддерживает постоянный расход в системе независимо от напора. См. рис. 47.



TM05 7955 1713

Рис. 47. Постоянная подача

Этот режим регулирования требует наличия внешнего датчика расхода, как показано ниже.

Пример

- Один внешний датчик расхода.

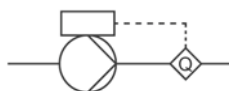
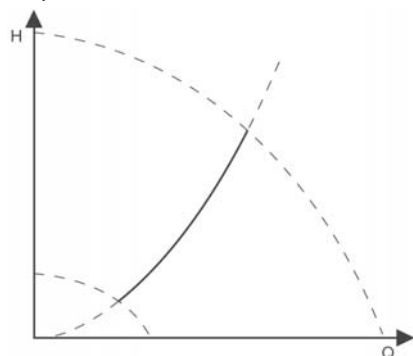


Рис. 48. Постоянная подача

Постоянный уровень

Исполнение насоса	Постоянный уровень
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Насос поддерживает постоянный уровень независимо от подачи. См. рис. 49.



TM05 7941 1613

Рис. 49. Постоянный уровень

Этот режим регулирования требует наличия внешнего датчика уровня.

С помощью насоса уровень в баке можно регулировать двумя способами:

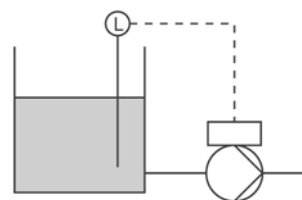
- путем опорожнения, когда насос откачивает жидкость из бака;
- насос заполнения, когда насос закачивает жидкость в бак.

См. рис. 50.

Тип функции регулирования уровня зависит от настроек встроенного контроллера. См. раздел «Настройки контроллера».

Примеры

- Один внешний датчик уровня, функция опорожнения.



- Один внешний датчик уровня, функция заполнения.

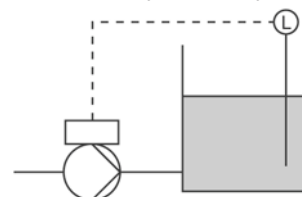


Рис. 50. Постоянный уровень

Постоянное другое значение

Исполнение насоса	Постоянное другое значение
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

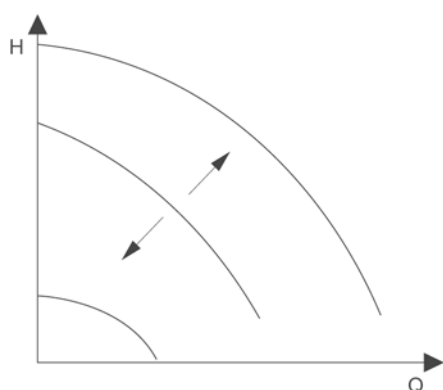
Поддерживается постоянным любое другое значение.

Постоянная характеристика

Исполнение насоса	Постоянная характеристика
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Насос можно настроить на работу с постоянной характеристикой. См. рис. 51.

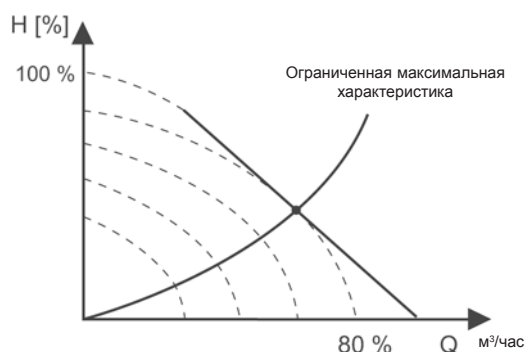
Желаемую частоту вращения можно задавать в процентах от максимальной частоты вращения в диапазоне от 25 до 100 %.



TM05 7957 1713

Рис. 51. Постоянная характеристика

Примечание. В зависимости от параметров системы и рабочей точки настройка 100 % частоты вращения может оказаться чуть ниже фактической максимальной характеристики, даже если дисплей показывает 100 %. Это объясняется ограничениями мощности и давления, встроенными в насос. Отклонение меняется в соответствии с типом насоса и потерями давления в трубах.



TM05 7913 1613

Рис. 52. Ограничения мощности и давления, влияющие на максимальную характеристику

Тип датчика

Исполнение насоса	Тип датчика
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Настройка датчика действительна только в случае регулируемой работы.

Выберите одно из следующих значений.

- Выходной сигнал датчика:
0-10 V (0-10 V);
0-20 mA (0-20 mA);
4-20 mA (4-20 mA).
- Единица измерения датчика:
бар, мбар, м, кПа, фунт/кв. дюйм, фут, м³/ч, м³/с, л/с, галлон в минуту, °C, °F, %.
- Диапазон измерений датчика.

Аналоговые входы

Исполнение насоса	Аналоговые входы
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Имеющиеся входы в зависимости от установленного в насосе функционального модуля

Функция (клемма)	FM 200 (стандартный)	FM 300 (усовершенствованный)
Аналоговый вход 1, настройка (4)	•	•
Аналоговый вход 2, настройка (7)	•	•
Аналоговый вход 3, настройка (14)	-	•

Чтобы настроить аналоговый вход, выполните ниже перечисленные настройки.

Функция

Аналоговые входы можно настроить на эти функции.

- Неактивен;
- Датчик обратной связи;
- Внешнее воздействие на заданное значение;
- См. раздел «Воздействие заданного значения»;
- Другие функции.

Измеряемый параметр

Выберите один из параметров, который следует измерять в системе посредством датчика, подключенного к действующему аналоговому входу.

Единица

Имеющиеся единицы измерения

Параметр	Возможные единицы
Давление	бар, м, кПа, фунт/кв. дюйм, фут
Подача насоса	м³/ч, л/с, ярд³/ч, галлон в минуту
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 или 4–20 мА).

Диапазон датчика, минимальное значение

Задайте минимальное значение подключенного датчика.

Диапазон датчика, максимальное значение

Задайте максимальное значение подключенного датчика.

Входы Pt100/1000

Исполнение насоса	Входы Pt100/1000
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Имеющиеся входы в зависимости от установленного в насосе функционального модуля

Функция (клемма)	FM 200 (стандартный)	FM 300 (усовершенствованный)
Вход 1 Pt100/1000, настройка (17 и 18)	-	•
Вход 2 Pt100/1000, настройка (18 и 19)	-	•

Функция

Входы Pt100/1000 можно настроить на эти функции.

- Неактивен;
- Датчик обратной связи;
- Внешнее воздействие на заданное значение;
- См. раздел «Воздействие заданного значения»;
- Другие функции.

Измеряемый параметр

Выберите один из параметров, который следует измерять в системе.

Цифровые входы

Исполнение насоса	Цифровые входы
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Электродвигатели мощностью 0,12–2,2 кВт

2-полюсные и мощностью 0,12–1,1 кВт 4-полюсные

Имеющиеся входы в зависимости от установленного в насосе функционального модуля

Функция (клемма)	FM 200 (стандартный)	FM 300 (усовершенствованный)
Цифровой вход 1, настройка (2 и 6)	•	•
Цифровой вход 2, настройка (1 и 9)	-	•

Чтобы настроить цифровой вход, выполните нижеперечисленные настройки.

Функция

Выберите одну из этих функций.

- Неактивен
Если задано «Неактивен», вход не функционирует.
- Внешний останов
Когда вход деактивирован (разомкнута цепь), насос останавливается.
- Мин. частота вращения
Когда вход активирован, насос работает с заданной минимальной частотой вращения.
- Макс. частота вращения
Когда вход активирован, насос работает с заданной максимальной частотой вращения.
- Внешняя неисправность
Когда вход активирован, запускается таймер. Если вход активирован более 5 секунд, насос останавливается и появляется индикация неисправности.
- Сброс сигнализации
Когда вход активирован, возможная индикация неисправности сбрасывается.
- «Сухой» ход
Когда выбрана эта функция, можно выявлять недостаточное давление на входе или нехватку воды. Когда выявлены недостаточное давление на входе или нехватка воды («сухой» ход), насос будет остановлен. Насос не может перезапуститься, пока вход активирован.
Требуется следующее оборудование:
– реле давления, установленное на стороне входа насоса;
– поплавковый выключатель, установленный на стороне входа насоса.
- Суммарная подача
Эта функция имеется только для насосов TPE серии 1000 с электродвигателем мощностью 0,12–2,2 кВт, 2-полюсным и 0,12–1,1 кВт, 4-полюсным. Когда выбрана эта функция, может регистрироваться суммарная подача. Это требует использования расходомера, который может давать сигнал обратной связи в виде импульса при определенном расходе воды. См. раздел «Настройка импульсного расходомера».
- Разряд 1 предварительно заданного значения, относится только к цифровому входу 2
Когда для цифровых входов значение задано предварительно, насос работает в соответствии с этим значением на основе сочетания активированных цифровых входов. См. раздел «Предварительно заданные значения».

Электродвигатели от 3–2,2 кВт, 2-полюсные и 1,5–18,5 кВт, 4-полюсные

Цифровой вход насоса можно настроить на разные функции. Выберите одну из следующих функций.

- Мин. (мин. характеристика);
- Макс. (макс. характеристика).

Выбранная функция активируется при контакте между клеммами 1 и 9.

Мин.:

Когда вход активирован, насос работает в соответствии с минимальной характеристикой.

Макс.:

Когда вход активирован, насос работает в соответствии с максимальной характеристикой.

Цифровые входы/выходы

Исполнение насоса	Цифровые входы/выходы
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
	-
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
	-

Имеющиеся входы/выходы в зависимости от установленного в насосе функционального модуля

Функция (клемма)	FM 200 (стандартный)	FM 300 (усовершенствованный)
Цифровой вход/выход 3, настройка (10 и 16)	•	•
Цифровой вход/выход 4, настройка (11 и 18)	-	•

Чтобы настроить цифровой вход/выход, выполните нижеперечисленные настройки.

Mode (Режим)

Цифровые входы/выходы 3 и 4 можно настроить на работу в качестве цифрового входа или выхода:

- Цифровой вход;
- Цифровой выход.

Функция

Цифровые входы/выходы 3 и 4 можно настроить на эти функции.

Возможные функции, цифровой вход/выход 3

Функция для входа	Функция для выхода
• Неактивен	• Неактивен
• Внешний останов	• Готов
• (Мин.	• Авария
• Макс.	• Работа
• Внешняя неисправность	• Насос работает
• Сброс сигнализации	• Предупреждение
• «Сухой» ход	• Превышен предел 1*
• Суммарная подача*	• Превышен предел 2*
• Разряд 2 предварительно заданного значения	

* Эта функция имеется только для насосов TPE серии 1000 с электродвигателем мощностью 0,12–2,2 кВт, 2-полюсным и 0,12–1,1 кВт, 4-полюсным.

Возможные функции, цифровой вход/выход 4

Функция для входа	Функция для выхода
• Неактивен	• Неактивен
• Внешний останов	• Готов
• Мин.	• Авария
• Макс.	• Работа
• Внешняя неисправность	• Насос работает
• Сброс сигнализации	• Предупреждение
• «Сухой» ход	• Превышен предел 1*
• Суммарная подача*	• Превышен предел 2*
• Разряд 3 предварительно заданного значения	

* Эта функция имеется только для насосов TPE серии 1000 с электродвигателем мощностью 0,12–2,2 кВт, 2-полюсным и 0,12–1,1 кВт, 4-полюсным.

Релейные выходы

Исполнение насоса		Релейные выходы	
		Сигнальное реле 1	Сигнальное реле 2
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный		
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	•	•
	3–7,5 кВт, 2-полюсный	-	•
	1,5–7,5 кВт, 4-полюсный		
	11–22 кВт, 2-полюсный	•	•
TPE серия 1000	11–18,5 кВт, 4-полюсный		
	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный		
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	•	•
	3–7,5 кВт, 2-полюсный	-	•
	1,5–7,5 кВт, 4-полюсный		
	11–22 кВт, 2-полюсный	•	•
	11–18,5 кВт, 4-полюсный		

В насосе имеется два сигнальных реле для беспотенциальной сигнализации.

Сигнальные реле можно настроить на активацию в одном из следующих случаев:

- Готов;
- Работа;
- Авария;
- Предупреждение;
- Превышен предел 2*;
- Превышен предел 1*;
- Насос работает;
- Обновить смазку (11–22 кВт);
- Управление внешним вентилятором*;
- Неактивен;
- Эта функция имеется только для насосов TPE серии 1000 с электродвигателем мощностью 0,12–2,2 кВт, 2-полюсным и 0,12–1,1 кВт, 4-полюсным.

Аналоговый выход

Исполнение насоса	Аналоговый выход
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Имеется ли аналоговый выход, зависит от функционального модуля, установленного в насосе.

Функция (клемма)	FM 200 (стандартный)	FM 300 (усовершенствованный)
Аналоговый выход	-	•

Чтобы настроить аналоговый выход, выполните нижеперечисленные настройки.

Выходной сигнал

- 0-10 В;
- 0-20 мА;
- 4-20 мА.

Назначение аналогового выхода

- Фактическая частота вращения;
- Фактическое значение;
- Итоговое заданное значение;
- Нагрузка электродвигателя;
- Ток электродвигателя;
- Превышен предел 1*;
- Превышен предел 2*;
- Подача;

* Эта функция имеется только для насосов TPE серии 1000 с электродвигателем мощностью 0,12–2,2 кВт, 2-полюсным и 0,12–1,1 кВт, 4-полюсным.

Настройки контроллера

Исполнение насоса	Настройки контроллера
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Насос имеет заводские настройки коэффициента усиления (K_p) и времени интегрирования (T_i).

Однако если заводские настройки не оптимальны, коэффициент усиления и время интегрирования можно изменить.

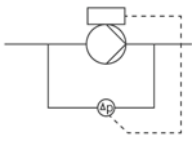
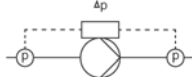
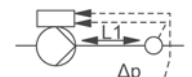
- Задайте коэффициент усиления (K_p) в диапазоне от 0,1 до 20.
- Задайте время интегрирования (T_i) в диапазоне от 0,1 до 3600 с.

Если выбрано 3600 с, контроллер работает как П-регулятор (пропорциональный).

Кроме того, контроллер можно настроить на обратное регулирование. Это означает, что если заданное значение увеличить, частота вращения уменьшится. В случае обратного регулирования коэффициент усиления (K_p) должен быть задан в диапазоне от -0,1 до -20.

Инструкции по настройке ПИ-регулятора

Следующие таблицы показывают рекомендованные настройки контроллера.

Регулирование дифференциального давления	K_p	T_i
	0,5	0,5
		
	0,5	$L1 < 5 \text{ м: } 0,5$
		$L1 > 5 \text{ м: } 3$
		$L1 > 10 \text{ м: } 5$

$L1$ – расстояние, м, между насосом и датчиком.

Регулирование температуры	K_p		T_i
	Система отопления ¹⁾	Система охлаждения ²⁾	
	0,5	-0,5	$10 + 5L2$
	0,5	-0,5	$30 + 5L2$

¹⁾ В системах отопления рост производительности насоса вызывает повышение температуры датчика.

²⁾ В системах охлаждения рост производительности насоса вызывает понижение температуры датчика.

$L2$ — расстояние, м, между теплообменником и датчиком.

Регулирование разности температуры	K_p	T_i
	-0,5	$10 + 5L2$
	-0,5	$10 + 5L2$

$L2$ — расстояние, м, между теплообменником и датчиком.

Регулирование подачи	K_p	T_i
	0,5	0,5

Регулирование в режиме постоянного давления	K_p	T_i
	0,5	0,5
	0,1	0,5

Регулирование уровня	K_p	T_i
	-2,5	100
	2,5	100

Общие практические правила

Если реакция контроллера замедлена, увеличьте K_p .

Если контроллер работает с бросками или нестабильно, демпфируйте систему уменьшением K_p или увеличением T_i .

Рабочий диапазон

Исполнение насоса		Рабочий диапазон
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный	•
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	•
	3–22 кВт, 2-полюсный	-
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	-
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный	•
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	•
	3–22 кВт, 2-полюсный	•
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	•

Настройте рабочий диапазон следующим образом:

- Задайте минимальную частоту вращения в диапазоне от фиксированной минимальной частоты вращения до заданной пользователем максимальной частоты вращения.
- Задайте минимальную частоту вращения в диапазоне от заданной пользователем минимальной частоты вращения до фиксированной максимальной частоты вращения.

Диапазон между заданными пользователем минимальной и максимальной частотой вращения есть рабочий диапазон. См. рис. 53.

Примечание. Частота вращения ниже 25 % может вызвать шум от уплотнения вала.

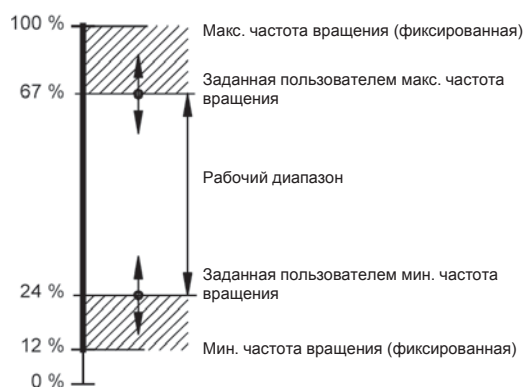


Рис. 53. Пример минимальных и максимальных настроек

TM00 6785 5095

Воздействие заданного значения

Внешнее воздействие на заданное значение

Исполнение насоса	Внешнее воздействие на заданное значение
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
TPE серия 1000	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Электродвигатели мощностью 0,12–2,2 кВт 2-полюсные и мощностью 0,12–1,1 кВт 4-полюсные

Воздействовать на заданное значение можно внешним сигналом через один из аналоговых выходов или, если установлен усовершенствованный функциональный модуль, через один из входов Pt100/1000.

Примечание. Прежде чем задать «Цифровые входы», один из аналоговых входов или входов Pt100/1000 должен быть настроен на «Функцию внешнего воздействия на заданное значение».

См. разделы «Аналоговые входы» и «Входы Pt100/1000».

Если для воздействия на заданное значение настроено несколько входов, функция выберет аналоговый вход с наименьшим номером, например аналоговый вход 2, и проигнорирует другие входы, например, аналоговый вход 3 или вход 1 Pt100/1000.

Электродвигатели от 3–2,2 кВт, 2-полюсные и 1,5–18,5 кВт, 4-полюсные

Вход для сигнала внешнего заданного значения может быть настроен на разные типы сигналов. Выберите один из следующих типов:

- 0-10 В;
- 0-20 мА;
- 4-20 мА;
- Неактивен

Если выбран один из типов сигналов, на фактическое заданное значение будет воздействовать сигнал, поступающий на вход внешнего заданного значения.

Пример внешнего воздействия на заданное значение

См. рис. 54.

При нижнем значении датчика 0 бар, заданном значении 2 бар и внешнем заданном значении 60 % фактическое значение равно $0,60 \times (2 - 0) + 0 = 1,2$ бар.

Фактическое заданное значение = фактический входной сигнал x (заданное значение — нижнее значение) + нижнее значение.

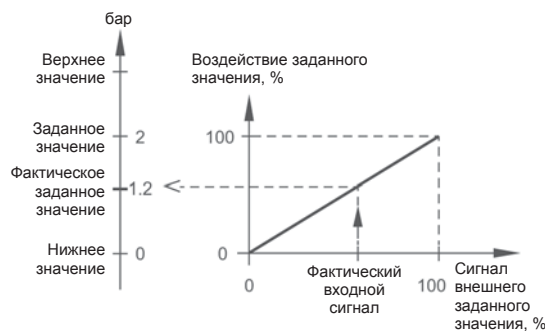


Рис. 54. Пример воздействия заданного значения

Следующая таблица дает обзор типов воздействия заданного значения и их наличия в зависимости от типа насоса.

Тип воздействия заданного значения	Тип насоса			
	TPE серия 2000		TPE серия 1000	
	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный 0,12–1,1 кВт, 4-полюсный	3–22 кВт, 2-полюсный 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
Неактивен	•	•	•	•
Линейная функция	•	•	•	•
Линейная функция с остановом	-	-	•	-
Линейная функция с минимумом	•	-	•	-
Обратная функция	-	-	•	-
Обратная функция с остановом	-	-	•	-
Обратная функция с минимумом	-	-	•	-
График воздействия	-	-	•	-
График воздействия с остановом в минимуме	-	-	•	-
График воздействия с остановом в максимуме	-	-	•	-

TM05 6279 4612

Можно выбрать следующие функции.

- Неактивен
Если задано «Неактивен», на значение невозможно воздействовать никакой внешней функцией.

- Линейная функция
Заданное значение изменяется линейно от 0 до 100 %. См. рис. 55.

Воздействие заданного значения, %

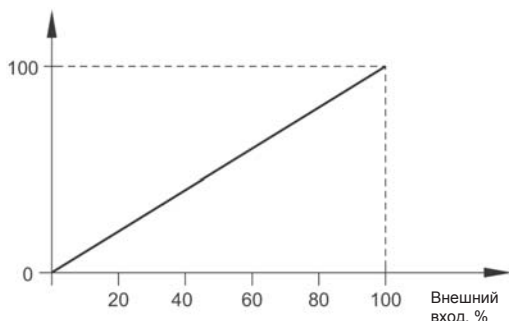


Рис. 55. Линейная функция

- «Линейная функция с остановом» и «Линейная функция с минимумом»
 - Линейная функция с остановом
В диапазоне входных сигналов от 20 до 100 % заданное значение изменяется линейно. Если входной сигнал ниже 10 %, рабочий режим насоса изменяется на «Останов». Если входной сигнал превышает 15 %, рабочий режим насоса возвращается в «Нормальный». См. рис. 56.
 - Линейная функция с минимумом
В диапазоне входных сигналов от 20 до 100 % заданное значение изменяется линейно. Если входной сигнал ниже 10 %, рабочий режим насоса изменяется на «Мин.». Если входной сигнал превышает 15 %, рабочий режим насоса возвращается в «Нормальный». См. рис. 56.

Воздействие заданного значения, %

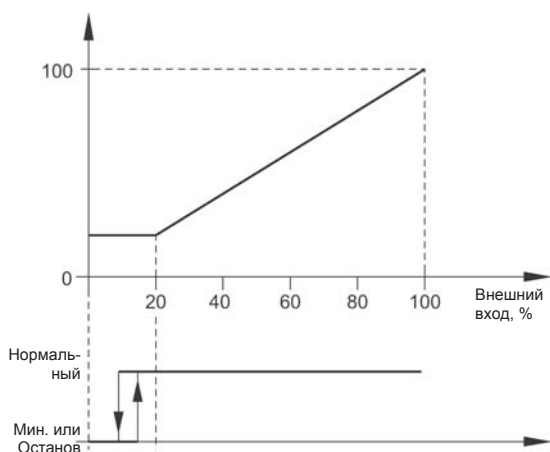


Рис. 56. Линейная функция с остановом и линейная функция с минимумом

- Обратная функция
Заданное значение изменяется инверсно от 0 до 100 %. См. рис. 57.

Воздействие заданного значения, %

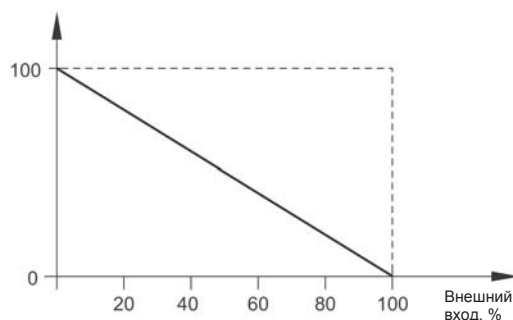


Рис. 57. Обратная функция

- Обратная функция с остановом и Обратная функция с минимумом
 - Обратная функция с остановом
В диапазоне входных сигналов от 0 до 80 % заданное значение изменяется инверсно. Если входной сигнал выше 90 %, рабочий режим насоса изменяется на «Останов». Если входной сигнал опускается ниже 85 %, рабочий режим насоса возвращается в «Нормальный». См. рис. 58.
 - Обратная функция с минимумом
В диапазоне входных сигналов от 0 до 80 % заданное значение изменяется инверсно. Если входной сигнал выше 90 %, рабочий режим насоса изменяется на «Мин.» Если входной сигнал опускается ниже 85 %, рабочий режим насоса возвращается в «Нормальный». См. рис. 58.

Воздействие заданного значения, %

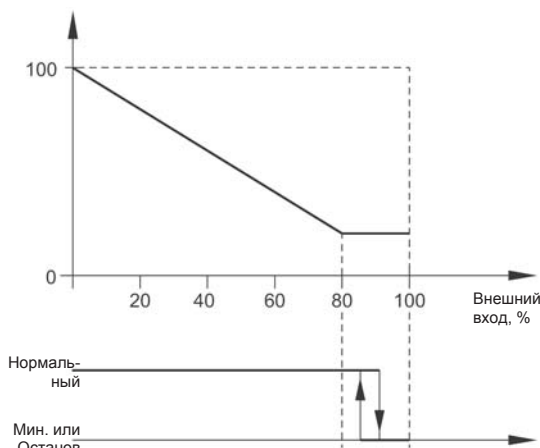


Рис. 58. Обратная функция с остановом и обратная функция с минимумом

TM05 6283 4612

TM05 6283 4612

- **График воздействия**
Заданное значение изменяется по кривой, образованной точками, от двух до восьми точек. Линии между точками прямые, а перед первой точкой и за последней точкой горизонтальные.

Воздействие заданного значения, %

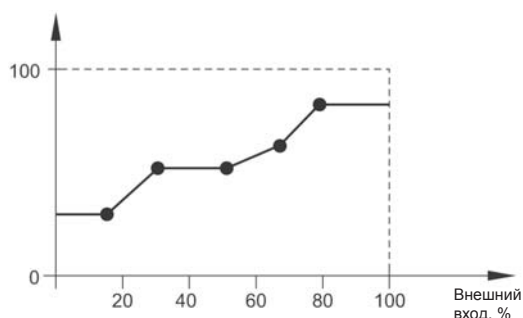


Рис. 59. График воздействия

- **График воздействия с остановом в минимуме**
Заданное значение изменяется по кривой, образованной точками, от двух до восьми точек. Линии между точками прямые, а перед первой точкой и за последней точкой горизонтальные. Если входной сигнал ниже 10 %, рабочий режим насоса изменяется на «Останов». Если входной сигнал превышает 15 %, рабочий режим насоса возвращается в «Нормальный». См. рис. 60.

Воздействие заданного значения, %

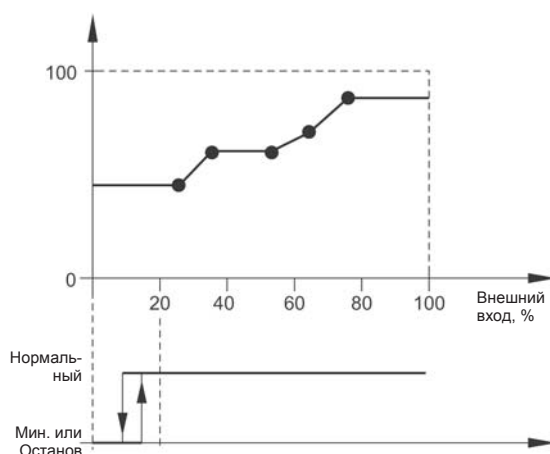


Рис. 60. График воздействия с остановом в минимуме

- **График воздействия с остановом в максимуме**
Заданное значение изменяется по кривой, образованной точками, от двух до восьми точек. Линии между точками прямые, а перед первой точкой и за последней точкой горизонтальные. Если входной сигнал выше 90 %, рабочий режим насоса изменяется на «Мин.». Если входной сигнал опускается ниже 85 %, рабочий режим насоса возвращается в «Нормальный». См. рис. 61.

Воздействие заданного значения, %

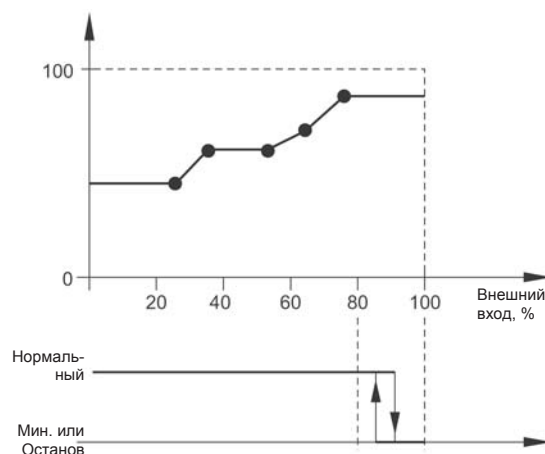


Рис. 61. График воздействия с остановом в максимуме

Предварительно заданное значение

Исполнение насоса	Предварительно заданное значение
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Семь предварительных уставок можно задавать и активировать, комбинируя входные сигналы на цифровые входы 2, 3, 4, как показано в приведенной ниже таблице.

Цифровые входы			Заданное значение
2	3	4	
0	0	0	Нормальное заданное значение
1	0	0	Предварительно заданное значение 1
0	1	0	Предварительно заданное значение 2
1	1	0	Предварительно заданное значение 3
0	0	1	Предварительно заданное значение 4
1	0	1	Предварительно заданное значение 5
0	1	1	Предварительно заданное значение 6
1	1	1	Предварительно заданное значение 7

Функции мониторинга

Функция при превышении предела

Исполнение насоса	Функция при превышении предела
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный -
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный -
	3–22 кВт, 2-полюсный -
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный -
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный •
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный •
	3–22 кВт, 2-полюсный -
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный -

Эта функция может отслеживать заданные пределы аналоговых значений. Она реагирует, если значение превышает предел. Каждый предел можно задать как максимальное и минимальное значение. Для каждого отслеживаемого значения должны быть определены предел предупреждения и предел сигнализации.

Функция позволяет одновременно вести мониторинг двух различных мест насосной системы.

Например, давление у потребителя и на выходе насоса. Это обеспечивает, то, что давление на выходе не достигает критического значения.

Если значение превышает предел предупреждения, выдается предупреждение. Если значение превышает предел сигнализации, насос останавливается.

Можно задать задержку между обнаружением превышения предела и активацией предупреждения или сигнализации. Задержку можно также задать для сброса предупреждения или сигнализации.

Предупреждение можно сбросить автоматически или вручную. Можно настроить автоматический перезапуск системы после сигнализации или сброс сигнализации вручную. Перезапуск можно задержать на настраиваемое время. Можно также настроить задержку пуска, чтобы система достигала устойчивого состояния, прежде чем функция активируется.

Специальные функции

Настройка импульсного расходомера

Исполнение насоса	Настройка импульсного расходомера
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный -
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный -
	3–22 кВт, 2-полюсный -
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный -
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный •
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный •
	3–22 кВт, 2-полюсный -
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный -

Внешний импульсный расходомер можно подключить к одному из цифровых входов для регистрации фактической и суммарной подачи. Исходя из этого, можно также рассчитать удельные затраты электроэнергии, кВтч/м³.

Для работы импульсного расходомера один из цифровых входов следует настроить на «Суммарная подача» и задать перекачиваемый объем на один импульс. См. раздел «Цифровые входы».

Линейные изменения

Исполнение насоса	Линейные изменения
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный -
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный -
	3–22 кВт, 2-полюсный - 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный -
TPE серия 1000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный •
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный •
	3–22 кВт, 2-полюсный - 1,5–18,5 кВт, 4-полюсный -

Настройка линейных изменений действительна только при работе с постоянной характеристикой.

Линейные изменения определяют, как быстро электродвигатель может ускоряться или замедляться при пусках/остановах или изменениях уставок.

Можно задать следующее:

- время ускорения, от 0,1 до 300 с;
- время замедления, от 0,1 до 300 с.

Это время относится к ускорению от останова до номинальной частоты вращения и к замедлению от номинальной частоты вращения до останова.

При коротком времени замедления оно может зависеть от нагрузки и инерции, так как невозможно активно затормозить электродвигатель. Если электропитание выключено, замедление вращения электродвигателя зависит только от нагрузки и инерции.

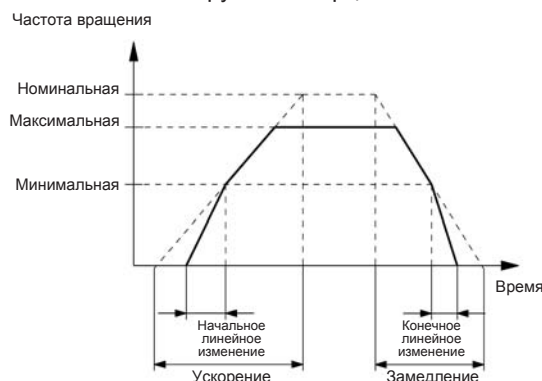


Рис. 62. Ускорение и замедление

TM03 9439 0908

Связь

Номер насоса

Исполнение насоса	Номер насоса
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
TPE серия 1000	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Насосу можно присвоить уникальный номер.

Это позволяет различать насосы, подключенные к связи по шине.

Общие настройки

Язык

Исполнение насоса	Язык
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
TPE серия 1000	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Имеется несколько языков.

Единицы измерения автоматически изменяются согласно выбранному языку.

Помощь

Настройка системы нескольких насосов

Исполнение насоса	Настройка системы нескольких насосов
TPE серия 2000	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
TPE серия 1000	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный
	0,12–2,2 кВт, 2-полюсный
	0,12–1,1 кВт, 4-полюсный
	3–22 кВт, 2-полюсный
	1,5–18,5 кВт, 4-полюсный

Функция нескольких насосов позволяет управлять работой одинарных насосов, соединенных параллельно, или сдвоенных насосов без использования внешних контроллеров. Насосы в системе нескольких насосов связаны друг с другом по беспроводной связи GENIaig или проводной связи GENI.

Система нескольких насосов настраивается через выбранный насос, так называемого главного (который выбран первым). Все насосы Grundfos с беспроводным соединением GENIaig можно подсоединить к системе нескольких насосов.

Функции систем нескольких насосов описаны в следующих разделах.

Поочередная работа

В каждый момент работает только один насос.

Переключение с одного насоса на другой зависит от времени или затрат энергии. Если насос отказывает, другой запускается автоматически.

Система насосов:

- сдвоенный насос;
- два одинарных насоса, соединенных параллельно. Все насосы должны быть одного типа и размера. Последовательно с каждым насосом необходимо установить невозвратную арматуру.

Работа в резерве

Один насос работает непрерывно. Резервный включается периодически, чтобы предотвратить его заклинивание. Если работающий насос останавливается вследствие неисправности, резервный запускается автоматически. Система насосов:

- сдвоенный насос;
- два одинарных насоса, соединенных параллельно. Все насосы должны быть одного типа и размера. Последовательно с каждым насосом необходимо установить невозвратную арматуру.

Каскадная работа

Каскадная работа обеспечивает автоматическое согласование производительности насосов с потреблением путем их включения или выключения. Таким образом система работает энергетически эффективно, насколько возможно, с постоянным давлением и ограниченным количеством насосов. Все работающие насосы работают с одинаковой частотой вращения. Переключение насосов автоматическое и зависит от затрат электроэнергии, наработки и неисправностей. Система насосов:

- от двух до четырех одинарных насосов, соединенных параллельно.

Все насосы должны быть одного типа и размера. Последовательно с каждым насосом необходимо установить невозвратную арматуру.

- Режим регулирования должен быть «Постоянное давление», «Постоянный перепад давления» или «Постоянная характеристика».

Индикатор Grundfos Eye

Рабочее состояние электродвигателя отображается на панели управления индикатором Grundfos Eye. См. рис. 62, поз. А.

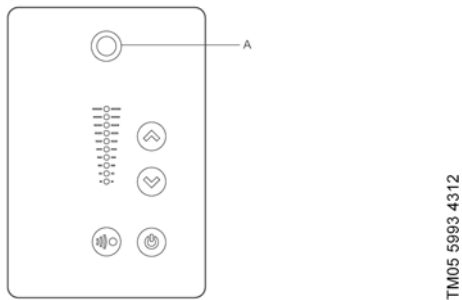


Рис. 63. Индикатор Grundfos Eye

Индикатор Grundfos Eye	Индикация	Описание
	Не светятся индикаторы	Отключено питание. Электродвигатель не работает.
	Два противоположных зеленых световых индикатора вращаются в направлении вращения электродвигателя, если смотреть с неприводного конца.	Включено питание. Электродвигатель работает.
	Два противоположных зеленых световых индикатора постоянно светятся.	Включено питание. Электродвигатель не работает.
	Один желтый световой индикатор вращается в направлении вращения электродвигателя, если смотреть с неприводного конца.	Предупреждение. Электродвигатель работает.
	Один желтый световой индикатор постоянно включен.	Предупреждение. Электродвигатель остановлен.
	Два противоположных красных световых индикатора одновременно мигают.	Авария. Электродвигатель остановлен.
	Зеленый световой индикатор в середине быстро мигает четыре раза.	Дистанционное управление при помощи Grundfos GO Remote по радио. Электродвигатель пытается связаться с Grundfos GO Remote. Этот электродвигатель выделен на дисплее Grundfos GO Remote для сообщения пользователю судить о местоположении электродвигателя.
	Зеленый световой индикатор в середине непрерывно мигает.	Если этот электродвигатель выбран в меню Grundfos GO Remote, зеленый световой индикатор в середине мигает непрерывно. Нажмите на панели управления электродвигателя, чтобы разрешить дистанционное управление и обмен данными через Grundfos GO Remote.
	Зеленый световой индикатор в середине непрерывно светится.	Дистанционное управление при помощи Grundfos GO Remote по радио. Идет радиообмен между электродвигателем и Grundfos GO Remote.
	Зеленый световой индикатор в середине, быстро мигает, когда Grundfos GO Remote обменивается данными с электродвигателем. Это может занять несколько секунд.	Дистанционное управление при помощи Grundfos GO Remote по инфракрасному каналу. Электродвигатель получает данные от Grundfos GO Remote по инфракрасному каналу связи.

Световые индикаторы и сигнальные реле

Следующее относится к указанным ниже насосам:

Насосы TPE серии 1000 и 2000 со следующими электродвигателями:

0,12–2,2 кВт, 2-полюсный

0,12–1,1 кВт, 4-полюсный

Электродвигатель имеет два выхода для беспотенциальной сигнализации через два внутренних реле.

Сигнальные выходы можно настроить на «Работа», «Насос работает», «Готов», «Авария» и «Предупреждение». Функции двух сигнальных реле приведены в таблице ниже.

Описание	Индикатор Grundfos Eye	Положение контактов сигнальных реле при активации С – общий, NC – нормально замкнутый, NO – нормально разомкнутый					Рабочий режим
		Работа	Насос работает	Готов	Авария	Предупреждение	
Отключено питание	 Выключен						-
Насос работает в режиме «Нормальный»	 Зеленый, вращающийся						Нормальный, мин. или макс.
Насос работает в режиме «Ручной»	 Зеленый, вращающийся						Ручной
Насос работает в режиме «Останов»	 Зеленый, неподвижный						Останов
Предупреждение, но насос работает	 Желтый, вращающийся						Нормальный, мин. или макс.
Предупреждение, но насос работает в режиме «Ручной»	 Желтый, вращающийся						Ручной
Предупреждение, но насос был остановлен командой «Останов»	 Желтый, неподвижный						Останов
Авария, но насос работает	 Красный, вращающийся						Нормальный, мин. или макс.
Авария, но насос работает в режиме «Ручной»	 Красный, вращающийся						Ручной
Насос остановлен из-за сигнализации	 Красный, мигающий						Останов

Следующее относится к указанным ниже насосам:

- насосы TPE серии 1000 и 2000 со следующими электродвигателями:

3–22 кВт, 2-полюсный;

1,5–18,5 кВт, 4-полюсный.

Рабочее состояние насоса указывается зеленым (поз. А) и красным (поз. В) световым индикатором на панели управления насоса и внутри клеммной коробки.

См. рис. 64.

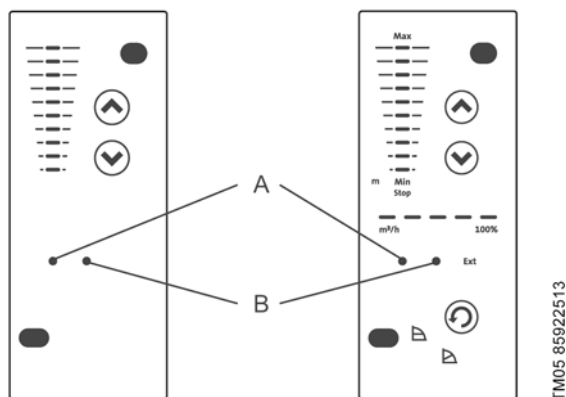


Рис. 64. Расположение световых индикаторов

Кроме того, в насосе имеется выход для беспотенциальной сигнализации через внутреннее реле.

Работа двух световых индикаторов и сигнального реле понятна из следующей таблицы.

Световые индикаторы		Сигнальное реле активируется при следующих состояниях				Описание
		C – общий, NC – нормально замкнутый, NO – нормально разомкнутый				
Неисправность (красный)	Работа (зеленый)	Неисправность / авария, предупреждение и указание о необходимости смазки	Работа	Готов	Насос работает	
Выключен	Выключен					Источник питания отключен.
Выключен	Непрерывно светится					Насос работает.
Выключен	Мигает					Насосу предписан останов.
Непрерывно светится	Выключен					Насос остановлен в связи с индикацией «Неисправность» или «Авария», либо работает с режимом «Предупреждение» или «Обновить смазку». Если насос был остановлен, последует попытка перезапуска (может потребоваться сброс индикации «Неисправность»).
Непрерывно светится	Непрерывно светится					Насос работает, но при этом есть или была индикация «Неисправность» / «Авария», разрешающая продолжение работы насоса, или он работает с индикацией «Предупреждение» или «Обновить смазку». Если причина – «Сигнал датчика вне диапазона сигнала», насос продолжает работу с максимальной характеристикой и индикацию неисправности невозможно сбросить, пока сигнал не окажется внутри диапазона сигнала. Если причина – «Сигнал заданного значения вне диапазона сигнала», насос продолжает работу с минимальной характеристикой и индикацию неисправности невозможно сбросить, пока сигнал не окажется внутри диапазона сигнала.
Непрерывно светится	Мигает					Насос был настроен на останов, но остановился по причине неисправности.

Сброс индикации неисправности

Сбросить индикацию неисправности можно одним из следующих способов.

- Кратковременно нажать ⏻ или ⏻ на насосе. Это не изменит настройки насоса. Индикация неисправности не может быть сброшена с помощью ⏻ или ⏻, если кнопки были заблокированы.
- Отключить электропитание, пока световая индикация погаснет.

- Выключить вход внешнего пуска/останова и снова включить.
- С помощью Grundfos GO Remote.

11. Связь

Связь с насосами TPE и TPED

Связь с насосами TPE, TPED возможна через центральную систему управления зданием, дистанционное управление (Grundfos GO Remote) или панель управления.

Центральная система управления зданием

Оператор может поддерживать связь с насосами TPE и TPED на расстоянии. Связь возможна через центральную систему управления зданием, позволяя оператору отслеживать и менять режимы регулирования и заданные значения.

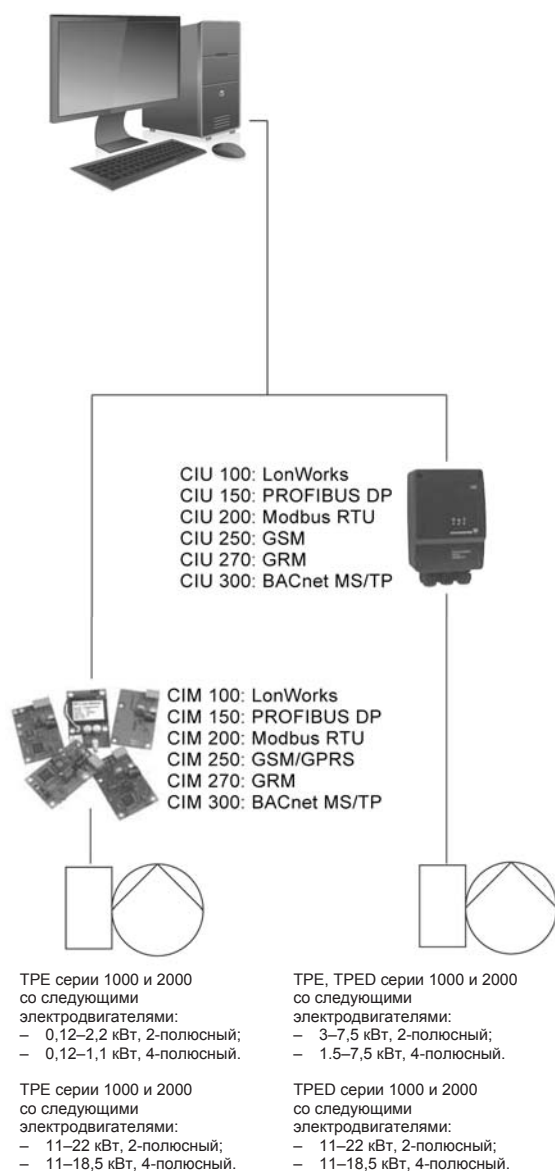


Рис. 65. Структура центральной системы управления здания

Дистанционное управление

Оператор может отслеживать и изменять режимы регулирования и настройки насоса с помощью Grundfos GO Remote. См. раздел «GO Remote» на стр. 46.

12. Насосы TPE на базе TP серии 100 и TP серии 200

Как упоминалось ранее, гидравлическая часть насосов TPE(D) серий 1000 и 2000 и гидравлическая часть насосов TP(D) серий 100, 200 и 300 соответствующих марок одинаковы. Далее приводится техническая информация по насосам TP(D) серий 100, 200, 300.



Рис. 66. TP серии 100 и серии 200

Технические данные

Подача: до 90 м³/ч
Напор: до 27 м
Температура перекачиваемой жидкости:
(TP серии 100) от -25°C до +110°C
(TP серии 200) от -25°C до +140°C
Макс. рабочее давление 16 бар

Конструкция

Базовые насосы TP серии 100 и TP серии 200 – одноступенчатые центробежные насосы с патрубками в линию. Всасывающий и напорный патрубки имеют одинаковые диаметры.

Насосы TPE серии 100 производятся только в одинарном исполнении.

Насосы TP серии 200 поставляются как в одинарном TPE, так и в сдвоенном TPED исполнениях.

Уплотнение вала насоса – торцовое одинарное неразгруженное. Вал насоса жестко соединен с валом электродвигателя при помощи свертной муфты.

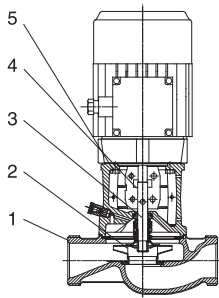
Конструкция насоса позволяет снять головную часть насоса (двигатель, фонарь и рабочее колесо) без полного демонтажа насоса с трубопровода.

Сдвоенные насосы представляют собой две параллельно соединенные головные части (рабочее колесо, торцовое уплотнение, вал, электродвигатель) в одном корпусе. Встроенный обратный клапан сдвоенного насоса открывается потоком перекачиваемой жидкости и препятствует обратному току жидкости через резервный насос.

Радиальные и осевые усилия воспринимаются подшипниками электродвигателя, поэтому дополнительные подшипники в насосной части не требуются.

Насосы с бронзовым исполнением корпуса (версия В) предназначены для циркуляции воды в системах горячего водоснабжения.

GR 8262 – GR 8261

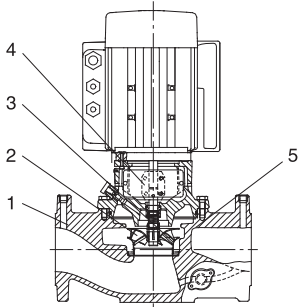


TM02 5394 2802

Рис. 67. Разрез насоса TP серии 100 (с резьбовым присоединением)

Материалы TP серии 100

Поз.	Наименование	Материалы	EN/DIN
1	Корпус насоса	Чугун EN -GJL-200 Бронза CuSn10	0.6020 2.1093
2	Рабочее колесо	Нерж. сталь	1.4301
3	Вал	Нерж. сталь	1.4057
4	Муфта	Чугун EN -GJL-400	0.7040
5	Фонарь	Чугун EN -GJL-250 Бронза	0.6025 2.1093
Вторичное уплотнение		Резина EPDM	
Вращающееся кольцо уплотнения		Карбид вольфрама Карбид кремния	
Неподвижное кольцо уплотнения		Графит с пропиткой синтетической смолой Карбид кремния	



TM02 5394 2802

Рис. 68. Разрез однофазного насоса TP серии 200 (с фланцевым присоединением)

Материалы TP серии 200

Поз.	Наименование	Материалы	EN/DIN
1	Корпус насоса	Чугун EN -GJL-250 Бронза CuSn10	0.6025 2.1093
2	Рабочее колесо	Нерж. сталь	1.4301
3	Вал	Нерж. сталь	1.4305
4	Муфта	Чугун EN -GJL-400	0.7040
5	Фонарь	Чугун EN -GJL-250 Бронза	0.6025 2.1093
Вторичное уплотнение		Резина EPDM	
Вращающееся кольцо уплотнения		Карбид вольфрама	
Неподвижное кольцо уплотнения		Графит с пропиткой синтетической смолой Карбид вольфрама	

Торцовое уплотнение вала

Насосы поставляются со следующими типами уплотнений вала:

• BUBE

Стандартное уплотнение типа В (с резиновым сильфоном). Материалы колец пары трения: карбид вольфрама/карбид кремния. Материал кольца вторичного уплотнения: EPDM

• RUUE

Стандартное уплотнение типа R (с уплотнительным кольцом круглого сечения с уменьшенной площадью контакта колец трения). Материалы колец пары трения: карбид вольфрама/карбид вольфрама. Материал кольца вторичного уплотнения: EPDM

• GQQE

Стандартное уплотнение типа G (с резиновым сильфоном с уменьшенной площадью контакта колец трения). Материалы колец пары трения: карбид кремния/карбид кремния. Материал кольца вторичного уплотнения: EPDM.

Варианты уплотнений в зависимости от типа перекачиваемой жидкости см. в *Списке перекачиваемых жидкостей* (с. 38-39).

Присоединения

Резьбовое присоединение насосов TP серии 100 соответствует ISO 228-1.

Фланцевые присоединения соответствуют EN 1092-2 и ISO 7005-2:

до DN 65	PN 6/10
от DN 80 до DN 100	PN 6 или PN 10

Особенности и преимущества

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

• Оптимизированные гидравлические характеристики, повышенный КПД

– Экономия электроэнергии.

• Электродвигатель

IE 3

В стандарте IEC 60034-30 (октябрь 2008 г.) установлено три класса энергоэффективности IE (International Energy Efficiency – Международная энергоэффективность) односкоростных трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором: IE1 – стандартный класс энергоэффективности (примерно эквивалентен классу энергоэффективности EFF2, применяемому сейчас в Европе; IE2 – высокий класс энергоэффективности (примерно эквивалентен классу энергоэффективности EFF1, идентичен классу энергоэффективности EPAct в США); IE3 – высший класс энергоэффективности (новый класс энергоэффективности для Европы, идентичен классу энергоэффективности «NEMA Premium» в США).

– Насос оснащен электродвигателем энергоэффективностью IE3 со встроенным частотным преобразователем и системой управления, это позволяет автоматически корректировать рабочие характеристики насоса под текущие условия работы системы. Что в свою очередь позволяет минимизировать энергопотребление насоса и оптимизировать работу системы.

• Рабочее колесо и сменное кольцо щелевого уплотнения из нержавеющей стали

• Катафорезное покрытие чугунных деталей

– Коррозионная стойкость.

• Модульная конструкция

– Удобство технического обслуживания.

• Конструкция «Ин-лайн»

– Снижение затрат на монтаж системы.

13. Насосы TPE на базе TP серии 300



TM02 4984 3202

Рис. 69. TP серии 300

Технические данные

Подача:	до 825 м³/ч
Напор:	до 93 м
Температура перекачиваемой жидкости:	от -25°C до + 140°C
Макс. рабочее давление	16 бар

Конструкция

Базовые насосы TP серии 300 – одноступенчатые центробежные насосы с патрубками в линию. Всасывающий и напорный патрубки имеют одинаковые диаметры.

Насос оснащен механическим уплотнением вала и асинхронным электродвигателем с воздушным охлаждением. Насосы поставляются как в одинарном TPE, так и в сдвоенном TPED исполнениях.

Уплотнение вала насоса – механическое одинарное неразгруженное. Вал насоса жестко соединен с валом электродвигателя при помощи шпоночного соединения.

Конструкция насоса позволяет снять головную часть насоса (двигатель, фонарь и рабочее колесо) без полного демонтажа насоса с трубопровода.

Сдвоенные насосы представляют собой две параллельно соединенные головные части в одном корпусе. Встроенный обратный клапан сдвоенного насоса открывается потоком перекачиваемой жидкости и препятствует обратному току жидкости в резервный насос.

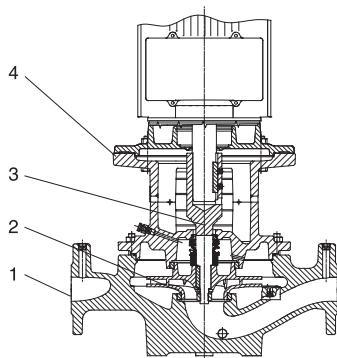


Рис. 70. Разрез насоса TP серии 300

Материалы TP серии 300

Поз.	Наименование	Материалы	EN/DIN
1	Корпус насоса	Чугун EN -GJL-250	EN-JL 1040
2	Рабочее колесо	Чугун EN -GJL-200 Бронза	EN-JL 1030 2.1096.01
3	Вал / муфта	Сталь / Нерж. сталь	1.4301/1.0301
4	Фонарь / голова насоса	Чугун EN -GJL-250	EN-JL 1040
	Вторичное уплотнение	Резина EPDM	
	Вращающееся кольцо уплотнения	Графит, карбид кремния	
	Неподвижное кольцо уплотнения	Карбид кремния	

Торцовое уплотнение вала

Насосы поставляются со следующими типами уплотнений вала:

• BAQE

Стандартное уплотнение типа В (с резиновым сильфоном). Материалы колец пары трения: графит/карбид кремния. Материал кольца вторичного уплотнения: EPDM.

• GQQE

Стандартное уплотнение типа G (с резиновым сильфоном, с уменьшенной площадью контакта колец трения). Материалы колец пары трения: карбид кремния/карбид кремния. Материал кольца вторичного уплотнения: EPDM.

Варианты уплотнений, в зависимости от типа перекачиваемой жидкости (см. список перекачиваемых жидкостей с. 38).

Присоединения

Фланцевые присоединения PN16 соответствуют EN 1092-2 и ISO 7005-2.

Особенности и преимущества

Насосы TPE серии 300 обладают следующими особенностями и преимуществами:

- **Оптимизированные гидравлические характеристики, повышенный КПД**
 - Экономия электроэнергии.
- **Электродвигатель**

IE3

- Насос оснащен электродвигателем энергоэффективностью IE3 со встроенным частотным преобразователем и системой управления, это позволяет автоматически корректировать рабочие характеристики насоса под текущие условия работы системы. Что в свою очередь позволяет минимизировать энергопотребление насоса и оптимизировать работу системы.

- **Катафорезное покрытие чугунных деталей**
 - Коррозионная стойкость.
- **Модульная конструкция**
 - Удобство технического обслуживания.
- **Конструкция «Ин-лайн»**
 - Снижение затрат на монтаж системы.

14. Условия эксплуатации

Ограничения по давлению

Минимальный подпор на выходе

В таблице указаны значения минимального подпора [бар] на входе в насос в зависимости от температуры воды.

TPE(D), 2900 мин⁻¹

Марка насоса	p [бар]					
	20°C	60°C	90°C	110°C	120°C	140°C
TPE 25–50/2 R	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.1
TPE 25–80/2 R	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.1
TPE 25–90/2 R	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.1
TPE 32–50/2 R	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.1
TPE 32–90/2 R	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.1
TPE (D) 32–60/2	0.1	0.1	0.2	1.0	1.5	3.2
TPE (D) 32–120/2	0.1	0.2	0.7	1.5	2.0	3.7
TPE (D) 32–150/2	0.1	0.3	0.8	1.6	2.1	3.8
TPE (D) 32–180/2	0.5	0.7	1.2	2.0	2.5	4.2
TPE (D) 32–230/2	0.7	0.9	1.4	2.2	2.7	4.4
TPE (D) 32–200/2	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.1
TPE (D) 32–250/2	0.1	0.1	0.3	1.0	1.6	3.2
TPE (D) 32–320/2	0.1	0.1	0.6	1.3	1.9	3.5
TPE (D) 32–380/2	0.1	0.2	0.7	1.4	2.0	3.6
TPE (D) 32–460/2	0.1	0.2	0.7	1.4	1.9	3.6
TPE (D) 32–580/2	0.2	0.4	0.9	1.6	2.2	3.8
TPE (D) 40–60/2	0.1	0.1	0.5	1.2	1.8	3.5
TPE 40–90/2	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.1
TPE (D) 40–120/2	0.1	0.1	0.4	1.2	1.7	3.4
TPE 40–180/2	0.1	0.2	0.7	1.5	2.0	3.7
TPE (D) 40–190/2	0.1	0.3	0.8	1.6	2.1	3.8
TPE (D) 40–230/2	0.7	0.9	1.4	2.2	2.7	4.4
TPE (D) 40–270/2	0.7	0.9	1.4	2.2	2.7	4.4
TPE (D) 40–240/2	0.1	0.1	0.4	1.1	1.7	3.3
TPE (D) 40–300/2	0.1	0.1	0.1	0.9	1.4	3.0
TPE (D) 40–360/2	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.0
TPE (D) 40–470/2	0.1	0.1	0.4	1.1	1.6	3.3
TPE (D) 40–580/2	0.2	0.4	0.9	1.6	2.1	3.8
TPE (D) 50–60/2	0.1	0.1	0.4	1.1	1.7	3.4
TPE (D) 50–120/2	0.1	0.2	0.7	1.5	2.0	3.7
TPE (D) 50–180/2	0.1	0.2	0.7	1.4	2.0	3.7
TPE (D) 50–160/2	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.0
TPE (D) 50–190/2	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.0
TPE (D) 50–240/2	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.0
TPE (D) 50–290/2	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.1
TPE (D) 50–360/2	0.1	0.1	0.2	1.0	1.5	3.1
TPE (D) 50–430/2	0.1	0.1	0.4	1.1	1.6	3.3
TPE (D) 50–440/2	0.1	0.1	0.4	1.1	1.6	3.3
TPE (D) 50–570/2	0.1	0.3	0.8	1.6	2.1	3.7
TPE (D) 50–710/2	0.6	0.8	1.3	2.0	2.6	4.2
TPE (D) 50–830/2	0.5	0.7	1.2	2.0	2.5	4.1
TPE (D) 50–900/2	1.0	1.2	1.7	2.4	3.0	4.6

Марка насоса	p [бар]					
	20°C	60°C	90°C	110°C	120°C	140°C
TPE (D) 65–60/2	0.1	0.3	0.8	1.5	2.1	3.8
TPE (D) 65–120/2	0.5	0.7	1.2	2.0	2.5	4.2
TPE (D) 65–180/2	0.3	0.5	1.0	1.8	2.3	4.0
TPE (D) 65–190/2	0.1	0.1	0.1	0.7	1.3	2.9
TPE (D) 65–230/2	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.0
TPE (D) 65–260/2	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.0
TPE (D) 65–340/2	0.1	0.1	0.2	0.9	1.4	3.1
TPE (D) 65–410/2	0.1	0.1	0.2	0.9	1.4	3.1
TPE (D) 65–460/2	0.1	0.1	0.2	1.0	1.5	3.1
TPE (D) 65–550/2	0.1	0.1	0.3	1.0	1.6	3.2
TPE (D) 65–660/2	0.1	0.1	0.4	1.1	1.6	3.3
TPE (D) 65–720/2	0.1	0.1	0.6	1.3	1.9	3.5
TPE (D) 80–120/2	1.2	1.4	1.9	2.7	3.2	4.9
TPE (D) 80–140/2	0.1	0.2	0.7	1.4	1.9	3.6
TPE (D) 80–180/2	0.1	0.1	0.3	1.1	1.6	3.2
TPE (D) 80–210/2	0.1	0.1	0.4	1.1	1.7	3.3
TPE (D) 80–240/2	0.1	0.1	0.6	1.3	1.8	3.5
TPE (D) 80–250/2	0.1	0.3	0.8	1.6	2.1	3.7
TPE (D) 80–330/2	0.1	0.2	0.7	1.4	2.0	3.6
TPE (D) 80–400/2	0.2	0.4	0.9	1.7	2.2	3.8
TPE (D) 80–520/2	0.1	0.2	0.7	1.4	1.9	3.6
TPE (D) 80–570/2	0.1	0.3	0.8	1.6	2.1	3.7
TPE(D)100–120/2	1.9	2.1	2.6	3.4	3.9	5.6
TPE(D)100–160/2	0.1	0.1	0.6	1.3	1.9	3.5
TPE(D)100–200/2	0.1	0.1	0.4	1.2	1.7	3.3
TPE(D)100–240/2	0.1	0.1	0.5	1.3	1.8	3.4
TPE(D)100–250/2	0.6	0.8	1.3	2.0	2.5	4.2
TPE(D)100–310/2	0.6	0.8	1.3	2.0	2.6	4.2
TPE(D)100–360/2	0.6	0.8	1.3	2.0	2.6	4.2
TPE(D)100–390/2	1.0	1.2	1.7	2.4	3.0	4.6

TPE(D), 1450 мин⁻¹

Марка насоса	p [бар]					
	20°C	60°C	90°C	110°C	120°C	140°C
TPE(D) 32–30/4	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.1
TPE(D) 32–40/4	0.1	0.1	0.1	0.9	1.4	3.1
TPE(D) 32–60/4	0.1	0.1	0.3	1.1	1.6	3.3
TPE(D) 32–80/4	0.1	0.1	0.1	0.5	1.1	2.7
TPE(D) 32–100/4	0.1	0.1	0.1	0.5	1.1	2.7
TPE(D) 32–120/4	0.1	0.1	0.1	0.6	1.1	2.7
TPE(D) 40–30/4	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.2
TPE 40–60/4	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.1
TPE(D) 40–90/4	0.1	0.1	0.3	1.0	1.6	3.3
TPE(D) 40–100/4	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.1
TPE(D) 40–130/4	0.1	0.1	0.1	0.7	1.2	2.8
TPE(D) 40–160/4	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.1
TPE(D) 50–30/4	0.1	0.1	0.1	0.9	1.4	3.1
TPE(D) 50–60/4	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.2
TPE(D) 50–90/4	0.1	0.1	0.1	0.6	1.1	2.8
TPE(D) 50–110/4	0.1	0.1	0.1	0.6	1.1	2.8
TPE(D) 50–130/4	0.1	0.1	0.1	0.7	1.2	2.8
TPE(D) 50–160/4	0.1	0.1	0.1	0.7	1.3	2.9
TPE(D) 50–190/4	0.1	0.1	0.1	0.9	1.4	3.0
TPE(D) 50–230/4	0.1	0.1	0.2	1.0	1.5	3.1

TPE(D), 1450 мин⁻¹

Марка насоса	ρ [бар]					
	20°C	60°C	90°C	110°C	120°C	140°C
TPE(D) 65–30/4	0.1	0.2	0.7	1.5	2.0	3.7
TPE(D) 65–60/4	0.2	0.4	0.9	1.6	2.2	3.9
TPE(D) 65–90/4	0.1	0.1	0.1	0.6	1.1	2.7
TPE(D) 65–110/4	0.1	0.1	0.1	0.6	1.1	2.7
TPE(D) 65–130/4	0.1	0.1	0.1	0.6	1.1	2.8
TPE(D) 65–150/4	0.1	0.1	0.1	0.6	1.2	2.8
TPE(D) 65–170/4	0.1	0.1	0.1	0.6	1.2	2.8
TPE(D) 65–240/4	0.1	0.1	0.1	0.8	1.3	2.9
TPE(D) 80–30/4	0.8	1.0	1.5	2.2	2.8	4.5
TPE(D) 80–60/4	0.8	1.0	1.5	2.3	2.8	4.5
TPE(D) 80–70/4	0.1	0.1	0.1	0.8	1.3	2.9
TPE(D) 80–90/4	0.1	0.1	0.1	0.7	1.2	2.8
TPE(D) 80–110/4	0.1	0.1	0.1	0.8	1.4	3.0
TPE(D) 80–150/4	0.1	0.1	0.1	0.8	1.3	3.0
TPE(D) 80–170/4	0.1	0.1	0.2	1.0	1.5	3.1
TPE(D) 80–240/4	0.1	0.1	0.3	1.0	1.5	3.2
TPE(D) 80–270/4	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.1
TPE(D) 80–340/4	0.1	0.1	0.3	1.1	1.6	3.2
TPE(D) 100–30/4	0.8	1.0	1.5	2.2	2.8	4.5
TPE(D) 100–60/4	0.6	0.8	1.3	2.0	2.6	4.3
TPE(D) 100–70/4	0.1	0.1	0.1	0.8	1.3	3.0
TPE(D) 100–90/4	0.1	0.1	0.1	0.9	1.4	3.0
TPE(D) 100–110/4	0.1	0.1	0.2	1.0	1.5	3.1
TPE(D) 100–130/4	0.1	0.1	0.6	1.3	1.9	3.5
TPE(D) 100–170/4	0.3	0.5	1.0	1.7	2.3	3.9
TPE(D) 100–200/4	0.1	0.1	0.5	1.2	1.8	3.4
TPE(D) 100–250/4	0.1	0.2	0.7	1.4	2.0	3.6
TPE(D) 100–330/4	0.3	0.5	1.0	1.7	2.3	3.9
TPE(D) 100–370/4	0.3	0.5	1.0	1.7	2.3	3.9
TPE(D) 125–110/4	0.1	0.1	0.1	0.9	1.4	3.0
TPE(D) 125–130/4	0.1	0.1	0.2	0.9	1.5	3.1
TPE(D) 125–160/4	0.1	0.1	0.3	1.0	1.5	3.2
TPE(D) 125–210/4	0.1	0.1	0.3	1.0	1.6	3.2
TPE(D) 125–250/4	0.1	0.1	0.4	1.1	1.7	3.3
TPE(D) 125–320/4	0.1	0.1	0.3	1.0	1.6	3.2
TPE(D) 125–360/4	0.1	0.1	0.4	1.2	1.7	3.3
TPE(D) 150–130/4	0.1	0.1	0.4	1.1	1.6	3.3
TPE(D) 150–160/4	0.1	0.1	0.4	1.1	1.7	3.3
TPE(D) 150–200/4	0.1	0.1	0.4	1.1	1.7	3.3
TPE(D) 150–220/4	0.1	0.1	0.5	1.2	1.8	3.4

Давление на входе

Для исключения возможности возникновения кавитации убедитесь, что давление на входе в насос больше минимально допустимого. Для проведения проверочного расчета рекомендуется использовать следующую формулу, позволяющую получить либо допустимую высоту всасывания насоса, либо же необходимую высоту столба жидкости над фланцем насоса.

$$H \leq \frac{P_6 - P_T - P_{н.п.}}{\rho \times g} - NPSH - H_3$$

- P₆** – барометрическое давление. На уровне моря барометрическое давление может быть принято равным 10⁵ Па.
- P_T** – потери на трение во всасывающем трубопроводе при максимальном ожидаемом расходе насоса, Па.
- P_{н.п.}** – давление насыщенных паров, Па, см. таблицу.
- ρ** – плотность перекачиваемой жидкости в кг/м³, см. таблицу.
- g** – ускорение свободного падения, м/с.
- NPSH** – параметр насоса, характеризующий всасывающую способность. (Может быть получен по кривой NPSH при максим. расходе насоса.)
- H₃** – запас = минимум 0,5 м.

Если рассчитанная величина H отрицательна, то уровень жидкости должен быть выше уровня установки насоса.

Показания мановакуумметра, установленного на всасывающем фланце насоса, из условия обеспечения бескавитационной работы могут быть определены по следующей формуле:

$$P_{всac} > ((NPSH + H_3) \times \rho \times g - (1/2 \times \rho \times c^2) - P_6 + P_{н.п.}) \times 0,00001$$

- c** – скорость потока перекачиваемой жидкости в точке подключения манометра, м/с.

Максимальное давление

Давление	Давление системы		Давление опрессовки	
	[бар]	[МПа]	[бар]	[МПа]
PN 6	6	0.6	10	1.0
PN 6 / PN 10	10	1.0	16	1.6
PN 16	16	1.6	24	2.4

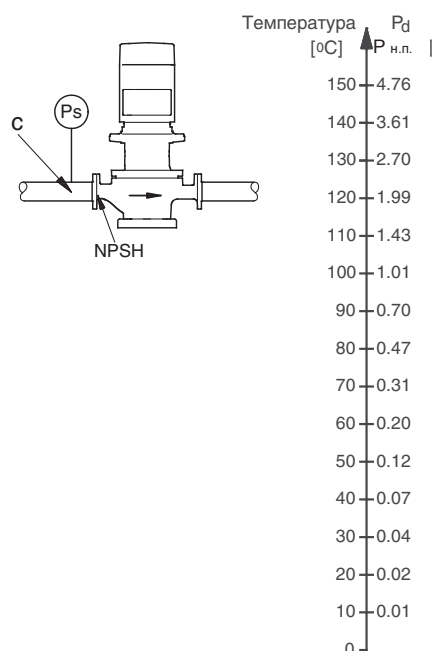


Рис. 71. Минимальное давление на входе в зависимости от температуры °C

15. Перекачиваемая жидкость

Требования к перекачиваемой жидкости

Чистые, маловязкие, неагрессивные и негорючие жидкости, не содержащие каких-либо твердых включений или волокон, которые могут механически или химически воздействовать на насос (см. *Список перекачиваемых жидкостей с. 60*).

Примеры жидкостей:

- вода центральных систем отопления (рекомендуется, чтобы вода соответствовала требованиям принятых стандартов, например стандарту СО 153-34.20.501-2003),
- жидкости систем охлаждения,
- промышленные жидкости,
- умягченная вода.

Если перекачиваемая жидкость содержит гликоль или иные антифризы, насос должен быть укомплектован уплотнениями типа RUUE или GQQE.

Перекачивание жидкостей с большими по сравнению с водой значениями плотности или кинематической вязкости вызывает:

- заметное снижение гидравлических характеристик,
- рост потребной мощности на валу насоса.

При подборе насоса для гликольсодержащих растворов необходимо с помощью программы WinCAPS учитывать повышенные значения вязкости и плотности и, если требуется, заказывать выбранный насос с электродвигателем большей мощности.

Стандартные кольцевые уплотнения круглого сечения из резины EPDM наилучшим образом подходят для воды.

Если вода содержит минеральные масла или химические вещества, или перекачивается не вода, материал резины кольцевых уплотнений должен быть соответствующим образом подобран.

Температура жидкости

Допустимая температура жидкости зависит от типа уплотнения и типа насоса. Пожалуйста, смотрите нижеприведенную таблицу:

Тип насоса	Тип уплотнения вала	Температура
TP серии 100 (резьбовые) TP 40–50/2, TP 40–90/2	BUBE	от 0°C до +110°C
	BQQE	от 0°C до +90°C
	GQQE	от –25°C до +90°C
TP серии 200	BUBE	от 0°C до +140°C
	AUUE	от 0°C до +90°C
	RUUE	от –25°C до +90°C
TP серии 300	BAQE*	от 0°C до +120°C
	BQQE	от 0°C до +90°C
	GQQE	от –25°C до +90°C
	BQBE**	до +140°C

Если температура перекачиваемой жидкости превышает +120°C, обратитесь в Grundfos.

* В зависимости от марки чугуна и области использования насоса, максимальная температура жидкости может быть ограничена местными правилами.

** Нестандартное уплотнение вала, поставляется по запросу.

Температура окружающей среды

Электродвигатели IE3: +40°C.

Другие электродвигатели, в том числе частотно-регулируемые: +40°C.

Стандартные электродвигатели Grundfos обозначаются как двигатели MG. Частотно-регулируемые двигатели имеют обозначение MGE.

Если температура окружающей среды превышает +40°C (для двигателей IE3), а также в случае, когда насос установлен на высоте более 1000 м над уровнем моря, то, из условия обеспечения надлежащего охлаждения, мощность на валу электродвигателя будет снижена. Необходимо выбирать двигатель с запасом по мощности.

MG - электродвигатели:	
0.75-22кВт, 2-полюсн. 2900 мин⁻¹	от -20°C до +40°C
0.75-15кВт, 4-полюсн. 1450 мин⁻¹	
Хранение:	не ниже -30°C

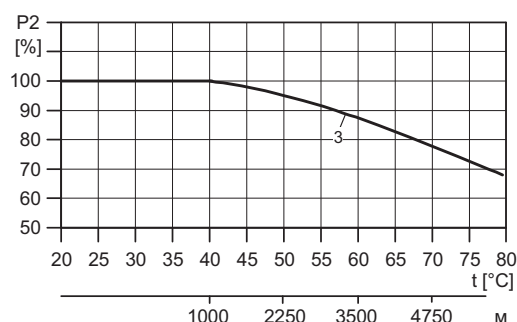


Рис. 72. Зивисмость между мощность на валу электродвигателей MGE (P2) и температурой окружающей среды.

TM03 2479 4405

Список перекачиваемых жидкостей

Далее приводятся наиболее распространенные жидкости и рекомендуемые для их перекачивания модификации насосов.

Таблица носит рекомендательный характер. Такие факторы, как:

- концентрация перекачиваемой жидкости;
- температура жидкости;
- давление,

присущие конкретной системе, могут сказаться на химической стойкости определенного варианта исполнения.

Примечания

A	Может включать добавки (присадки) или включения, которые могут стать причиной неполадок торцовых уплотнений
B	Значения плотности и/или вязкости больше, чем у воды. Это нужно учесть при расчете мощности двигателя и характеристик насоса
C	Жидкость не должна содержать воздуха
D	Риск кристаллизации/осаждения на уплотнении вала
E	Жидкость нерастворима в воде
F	Резиновые уплотнения должны быть заменены эластомером FKM (Viton)
G	Требуется корпус/раб. колесо из бронзы
H	Риск образования льда на неработающем насосе. (Данное обстоятельство действительно только для низконапорных сдвоенных насосов TPED.)

Перекачиваемая жидкость	Примечания	Дополнительная информация	Уплотнение вала		
			ТР серии 100	ТР серии 200	ТР серии 300
Вода					
Воды подземных источников		<+90°C	BQQE	AUUE	BQQE
		>+90°C	BUBE	BUBE	BAQE ¹⁾ BBQE ³⁾
Питательная вода котлов, Вода систем отопления (в т. ч. питьевая вода)		<+120°C	BUBE (до+110°C)	BUBE	BAQE
		от+120°Cдо+140°C	-	BUBE	DAQF
Конденсат		<+90°C	BQQE	AUUE	BQQE
		>+90°C	BUBE	BUBE	BAQE
Умягченная вода	C	<+90°C	BQQE	AUUE	BQQE
		>+90°C	BUBE	BUBE	BAQE
Солоноватая вода	G	pH>6.5, +40°C, 1000 ppm Cl ⁻	BUBE BQQE	BUBE AUUE	BQQE
Антифризы					
Этиленгликоль	B, D, H	<+50°C, 50%	BQQE GQQE	AUUE RUUE	BAQE ²⁾ BQQE GQQE
Глицерин (глицероль)	B, D, H	<50°C, 50%	BQQE GQQE	AUUE RUUE	BQQE GQQE
Ацетат калия (CH3COOK)	B, D, C, H	<+50°C, 50%	BQQE GQQE	AUUE RUUE	BQQE GQQE
Формиат калия (HCOOK)	B, D, C, H	<+50°C, 50%	BQQE GQQE	AUUE RUUE	BQQE GQQE
Пропиленгликоль	B, D, H		BQQE GQQE	AUUE RUUE	BAQE ²⁾ BQQE GQQE
Хлорид натрия (NaCl)	B, D, C, H	<+5°C, 30%	BQQE GQQE	AUUE RUUE	BQQE GQQE
Синтетические масла					
Силиконовое масло	B, E		BUBE BQQE	BUBE AUUE	BAQE BQQE

Окончание таблицы на следующей странице.

¹⁾ В этом случае BAQE не должно использоваться для перекачивания питьевой воды. При температуре свыше 90°C Grundfos рекомендует использовать насосы с уплотнениями BBQE.
²⁾ BAQE может применяться при температурах выше 0°C.
³⁾ Уплотнение вала нестандартное и поставляется по запросу.

Перекачиваемая жидкость	Примечания	Дополнительная информация	Уплотнение вала		
			ТР серии 100	ТР серии 200	ТР серии 300
Растительные масла					
Кукурузное масло	B, F, E		BUBV ⁽³⁾ BQQV ⁽³⁾	BUBV ⁽³⁾ AUUV ⁽³⁾	BAQV ⁽³⁾ BQQV ⁽³⁾
Оливковое масло	B, F, E	<+80°C	BUBV ⁽³⁾ BQQV ⁽³⁾	BUBV ⁽³⁾ AUUV ⁽³⁾	BAQV ⁽³⁾ BQQV ⁽³⁾
Арахисовое масло	B, F, E		BUBV ⁽³⁾ BQQV ⁽³⁾	BUBV ⁽³⁾ AUUV ⁽³⁾	BAQV ⁽³⁾ BQQV ⁽³⁾
Рапсовое масло	D, B, F, E		BUBV ⁽³⁾ BQQV ⁽³⁾	BUBV ⁽³⁾ AUUV ⁽³⁾	BAQV ⁽³⁾ BQQV ⁽³⁾
Соевое масло	B, F, E		BUBV ⁽³⁾ BQQV ⁽³⁾	BUBV ⁽³⁾ AUUV ⁽³⁾	BAQV ⁽³⁾ BQQV ⁽³⁾
Моющие растворы					
Мыло (соли жирных кислот)	A, E, (F)	<+80°C	BQQE (BQQV) ⁽³⁾	AUUE (AUUV) ⁽³⁾	BQQE (BQQV) ⁽³⁾
Обезжириватели на основе щелочей	A, E, (F)	<+80°C	BQQE (BQQV) ⁽³⁾	AUUE (AUUV) ⁽³⁾	BQQE (BQQV) ⁽³⁾
Окислители					
Перекись водорода		<+40°C, <2%	BUBE BQQE	BUBE AUUE	BQQE
Соли					
Гидрокарбонат аммония (NH ₄ HCO ₃)	A	<+20°C, <15%	BQQE	AUUE	BQQE
Ацетат кальция (Ca(OOCC ₃ H ₇) ₂)	A, B	<+20°C, <30%	BQQE	AUUE	BQQE
Гидрокарбонат калия (KHCO ₃)	A	<+20°C, <20%	BQQE	AUUE	BQQE
Карбонат калия (K ₂ CO ₃)	A	<+20°C, <20%	BQQE	AUUE	BQQE
Перманганат калия (KMnO ₄)	A	<+20°C, <10%	BQQE	AUUE	BQQE
Сульфат калия (K ₂ SO ₄)	A	<+20°C, <20%	BQQE	AUUE	BQQE
Ацетат натрия (NaOOCC ₃ H ₇)	A	<+20°C, <100%	BQQE	AUUE	BQQE
Гидрокарбонат натрия (NaHCO ₃)	A	<+20°C, <2%	BQQE	AUUE	BQQE
Карбонат натрия (Na ₂ CO ₃)	A	<+20°C, <20%	BQQE	AUUE	BQQE
Нитрат натрия (NaNO ₃)	A	<+20°C, <40%	BQQE	AUUE	BQQE
Нитрит натрия (NaNO ₂)	A	<+20°C, <40%	BQQE	AUUE	BQQE
Дифосфат натрия (Na ₂ HPO ₄)	A	<+100°C, <30%	BQQE	AUUE	BQQE
Трифосфат натрия (Na ₃ PO ₄)	A	<+90°C, <20%	BQQE	AUUE	BQQE
Сульфат натрия (Na ₂ SO ₄)	A	<+20°C, <20%	BQQE	AUUE	BQQE
Сульфит натрия (Na ₂ SO ₃)	A	<+20°C, <1%	BQQE	AUUE	BQQE
Щелочи					
Гидроксид аммония (NH ₄ OH)		<+100°C, <30%	BQQE	AUUE	BQQE
Гидроксид кальция (Ca(OH) ₂)	A	<+100°C, <10%	BQQE	AUUE	BQQE
Гидроксид калия (KOH)	A	<+20°C, <20%	BQQE	AUUE	BQQE
Гидроксид натрия (NaOH)	A	<+40°C, <20%	BQQE	AUUE	BQQE

¹⁾ В этом случае BAQE не должно использоваться для перекачивания питьевой воды. При температуре выше 90°C рекомендует использовать насосы с уплотнениями BBQE.

²⁾ BAQE может применяться при температурах выше 0°C.

³⁾ Уплотнение вала нестандартное и поставляется по запросу.

16. Электродвигатели MGE

Электродвигатели MGE 0,12–2,2 кВт 2-полюсные и 0,12–1,1 кВт 4-полюсные

Однофазное электропитание

1 x 200–240 В ±10 %, 50Гц, РЕ.

Рекомендованные номинальные значения плавких предохранителей

Мощность электродвигателя, кВт	Мин., А	Макс., А
0,12–0,75	6	10
1,1–1,5	10	16

Применимы плавкие предохранители стандартные, а также с малым и большим временем отключения.

Ток утечки

Ток утечки на землю < 3,5 мА (питание пер. током).

Ток утечки на землю < 10 мА (питание пост. током).

Токи утечки измеряются согласно EN 61800-5-1:2007.

Трехфазное электропитание

3 x 380–500 В ±10 %, 50Гц, РЕ.

Рекомендованные номинальные значения плавких предохранителей

Мощность электродвигателя, кВт	Мин., А	Макс., А
0,12–1,1	6	6
1,5–2,2	6	10

Применимы плавкие предохранители стандартные, а также с малым и большим временем отключения.

Ток утечки

Мощность электродвигателя, кВт	Ток утечки, мА
0,75–2,2 (напряжение питания < 400 В)	< 3,5
0,75–2,2 (напряжение питания > 400 В)	< 5

Токи утечки измеряются согласно EN 61800-5-1:2007.

Входы/выходы

Земля (GND)

Все напряжения отсчитываются от GND.

Все токи возвращаются на GND.

Пределы абсолютных максимальных напряжений и токов

Превышение следующих пределов электрических величин может резко снизить эксплуатационную надежность и срок службы электродвигателя.

Реле 1:

Максимальная нагрузка контакта: 250 В пер. 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.

Клеммы других входов/выходов: от -0,5 до 26 В пост. тока или < 15 мА пост. тока.

Цифровые выходы (DI)

Ток внутреннего повышающего резистора > 10 мА при $V_i = 0$ В пост. тока.

Внутреннее повышение напряжения до 5 В пост. тока (без тока при $V_i > 5$ В).

Низкий логический уровень: $V_i < 1,5$ В пост. тока.

Высокий логический уровень: $V_i > 3,0$ В пост. тока.

Гистерезис: нет.

Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

Цифровые выходы с открытым стоком (OC)

Максимальный вытекающий ток: 75 мА пост. тока, без отдачи тока.

Типы нагрузки: резистивная и/или индуктивная.

Выходное напряжение в низком состоянии при 75 мА пост. тока: макс. 1,2 В пост. тока.

Выходное напряжение в низком состоянии при 10 мА пост. тока: макс. 0,6 В пост. тока.

Защита от перегрузки по току: да.

Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 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 °С.

При высоких рабочих температурах могут возникать токи утечки. Поддерживайте низкое полное сопротивление источника.

Диапазоны токовых сигналов:

- 0–20 мА пост. тока, AU;
- 4–20 мА пост. тока, AL AU.

Токовый сигнал: $R_i = 292$ Ом.

Защита от перегрузки по току: да. Переключение на сигнал напряжения.

Допуск на погрешность измерений: -0 / +3 % от всей шкалы (включая точку с наибольшим значением).

Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м (за исключением потенциометра).

Потенциометр, подключенный к +5 В, GND и любому аналоговому входу (AI):

использовать максимум 10 кОм.

Максимальная длина кабеля: 100 м.

Аналоговый выход (АО)

Только возможность отдачи тока.

Сигнал напряжения:

- Диапазон: 0–10 В пост. тока.
- Минимальная нагрузка между АО и GND: 1 кОм.
- Защита от короткого замыкания: да.

Токовый сигнал:

- Диапазоны: 0–20 и 4–20 мА пост. тока.
- Максимальная нагрузка между АО и GND: 500 Ом.
- Защита от обрыва цепи: да.

Допуск: -0 / 4 % от всей шкалы (включая точку с наибольшим значением).

Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

Входы Pt100/1000 (РТ)

Диапазон температур:

- Минимум -30 °C (88 Ом / 882 Ом).
- Максимум +180 °C (168 Ом / 1685 Ом).

Допуск на погрешность измерений: ± 1,5 °C.

Разрешающая способность измерений: < 0,3 °C.

Автоматическое определение диапазона (Pt100 или Pt1000): да.

Сигнализация при неисправности датчика: да.

Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.

Для коротких проводов используйте Pt100.

Для длинных проводов используйте Pt1000.

Вход и выход цифрового датчика Grundfos (GDS)

Используйте только цифровой датчик Grundfos.

Источники питания (+5 В и +24 В)**+5 В:**

- Выходное напряжение: 5 В пост. тока ± 5 %.
- Максимальный ток: 50 мА пост. тока (только отдача).
- Защита от перегрузок: да.

+24 В:

- Выходное напряжение: 24 В пост. тока ± 5 %.
- Максимальный ток: 60 мА пост. тока (только отдача).
- Защита от перегрузок: да.

Цифровые выходы (реле)

Беспотенциальные коммутационные контакты.

Минимальная нагрузка на работающий контакт: 5 В пост. тока, 10 мА.

Экранированный кабель: 0,5–2,5 мм² / 28-12 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

Вход шины

Протокол Grundfos GENIbus, RS-485.

Экранированный 3-жильный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.

Максимальная длина кабеля: 500 м.

ЭМС (электромагнитная совместимость)

EN 61800-3.

Жилые помещения, неограниченное распространение, соответствует CISPR 11, класс В, группа 1.

Производственные помещения, неограниченное распространение, соответствует CISPR 11, класс А, группа 1.

За более подробной информацией обращайтесь в Grundfos.

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой

Стандарт: IP55 (IEC 34-5).

На заказ: IP66 (IEC 34-5).

Класс изоляции

F (IEC 85).

Уровень звукового давления TPE и TPED серии 1000 и 2000

Электро- двигатель, кВт	Макс. частота вращения, указанная на фирменной табличке, мин ⁻¹	Частота вращения, мин ⁻¹	Уровень звукового давления, ISO 3743, дБ(А)	
			1-фазные электро- двигатели	3-фазные электро- двигатели
0,12–0,75	2000	1500	38	38
		2000	42	42
		3000	53	53
	4000	4000	58	58
1,1	2000	1500	38	38
		2000	42	42
		3000	53	53
	4000	4000	58	58
1,5	4000	3000	57	57
		4000	64	64
2,2	4000	3000	57	57
		4000	64	64

Серые поля означают, что электродвигатель из этого ряда MGE еще не поставляется, но возможна поставка из предыдущего ряда MGE.

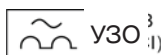
Защита электродвигателя

Электродвигатель не нуждается во внешней защите. В электродвигателе предусмотрена тепловая защита от медленно нарастающей перегрузки и заклинивания.

Дополнительная защита

Однофазные электродвигатели

Если электродвигатель подключен к электрической установке, где в качестве дополнительной защиты используется автоматический выключатель для защиты от тока утечки на землю (УЗО), этот автоматический выключатель или устройство должны быть обозначены следующим символом.



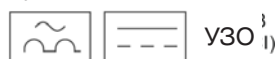
Примечание. При выборе автоматического выключателя для защиты от тока утечки на землю (ELCB) или устройства защитного отключения (GFCI) должен быть учтен суммарный ток утечки всего электрооборудования в установке.

Трехфазные электродвигатели

Если электродвигатель подключен к электрической установке, где в качестве дополнительной защиты используется автоматический выключатель для защиты от тока утечки на землю (УЗО) этот автоматический выключатель или устройство должны быть следующего типа.

- Они должны быть пригодны для работы с токами утечки и включаться при коротких импульсных утечках.
- Они должны выполнять отключение при переменных токах короткого замыкания и токах короткого замыкания с постоянной составляющей, т. е. при пульсирующих и гладких постоянных токах.

Для этих электродвигателей должны использоваться автоматические выключатели для защиты от тока утечки на землю или устройства защитного отключения типа В. Этот автоматический выключатель или устройство защитного отключения должны быть обозначены следующим символом:



Примечание. При выборе автоматического выключателя для защиты от тока утечки на землю (УЗО) должен быть учтен суммарный ток утечки всего электрооборудования в установке.

Пуск/останов насоса

Количество пусков и остановов с отключением сетевого питания не должно превышать 4 раз в час.

При включении насоса от сети он запускается приблизительно через 5 секунд.

Если желательно большее количество пусков и остановов, то при пуске/останове насоса должен использоваться вход для внешнего пуска/останова.

Если насос запускается/останавливается внешним выключателем питания, он запускается немедленно.

Схемы электрических соединений

Однофазное питание:

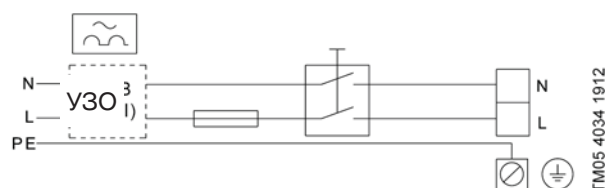


Рис. 73. Пример электродвигателя, подключенного к сети, с сетевым выключателем, плавким предохранителем, допускающим отстройку от пускового тока, и дополнительной защитой

Трехфазное питание:

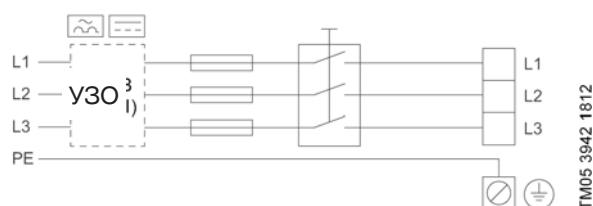


Рис. 74. Пример электродвигателя, подключенного к сети, с сетевым выключателем, плавким предохранителем, допускающим отстройку от пускового тока, и дополнительной защитой

Соединительные клеммы

Описания и краткие сведения о клеммах в этом разделе относятся к однофазным и трехфазным электродвигателям. Количество клемм зависит от функционального модуля (FM). Установленный модуль можно определить по фирменной табличке. См. рис. 75.

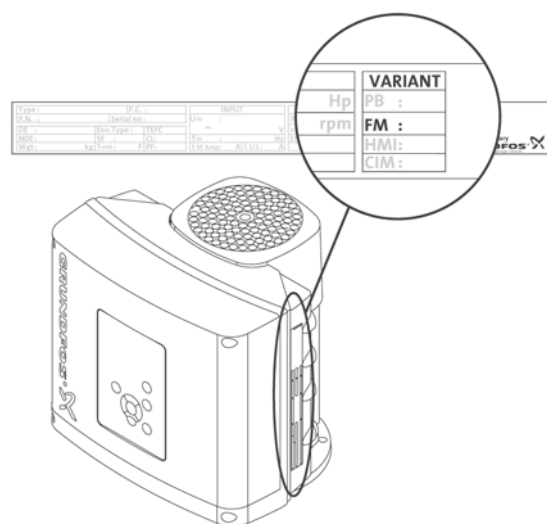


Рис. 75. Определение функционального модуля

TM05 8641 2513

Соединительные клеммы, стандартный функциональный модуль (FM 200)

Стандартный модуль имеет следующие соединения:

- два аналоговых входа;
- два цифровых входа или один цифровой вход и один выход с открытым стоком;
- вход и выход цифрового датчика Grundfos;
- два выхода сигнальных реле;
- соединение GENIbus.

См. рис. 76.

Примечание. Цифровой вход 1 на заводе настроен на пуск/останов, причем размыкание цепи влечет останов. На заводе установлена перемычка между клеммами 2 и 6. Снимите перемычку, если цифровой вход 1 следует использовать для внешнего пуска/останова или другой внешней функции.

Примечание. В качестве меры предосторожности, провода, которые подключаются к нижним клеммным колодкам, должны быть по всей длине отделены друг от друга усиленной изоляцией.

• Входы и выходы

Все входы и выходы внутри отделены от частей, находящихся под сетевым напряжением, при помощи усиленной изоляции и гальванически развязаны от других цепей. Клеммы управления запитаны безопасным сверхнизким напряжением (БСНН), что обеспечивает защиту от поражения электрическим током.

- Выходы сигнальных реле

–сигнальное реле 1:

LIVE (ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ):

На этот выход можно подавать сетевое напряжение до 250 В пер. тока.

SELV (БСНН):

Этот выход гальванически развязан от других цепей. Поэтому на выход можно подавать как напряжение питания, так и безопасное сверхнизкое напряжение.

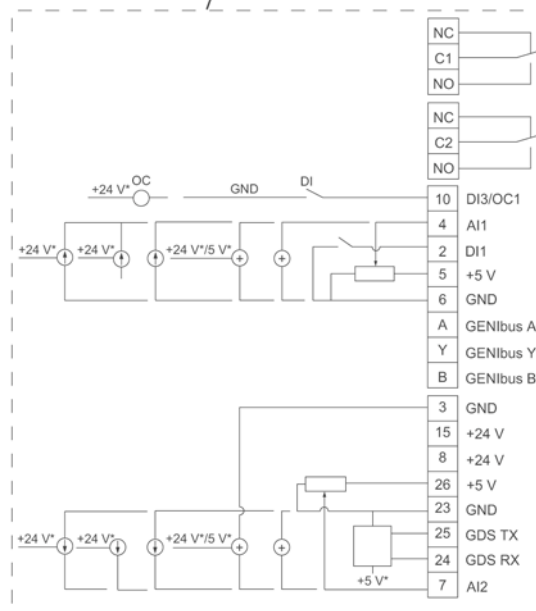
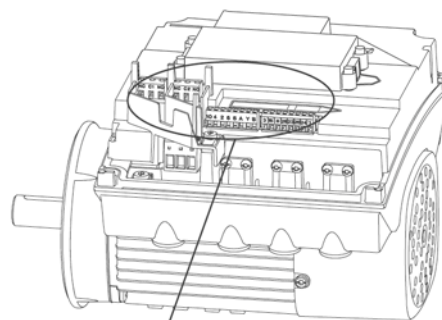
–сигнальное реле 2:

SELV (БСНН):

Этот выход гальванически развязан от других цепей. Поэтому на выход можно подавать как напряжение питания, так и безопасное сверхнизкое напряжение.

- **Сетевое питание (клеммы N, PE, L или L1, L2, L3, PE).**

Безопасная гальваническая развязка должна отвечать требованиям к усиленной изоляции, включая длины путей токов утечки и зазоры, указанные в EN 61800-5-1.



TM05 3510 3512

* Если используется внешний блок питания, должно быть соединение с GND.

Рис. 76. Соединительные клеммы, FM 200

Клемма	Тип	Назначение
NC	Нормально замкнутый контакт	Сигнальное реле 1 (LIVE или SELV)
C1	Общий	
NO	Нормально разомкнутый контакт	
NC	Нормально замкнутый контакт	Сигнальное реле 2 (только SELV)
C2	Общий	
NO	Нормально разомкнутый контакт	
10	DI3/OC1	Цифровой вход/выход, конфигурируемый. Открытый сток: макс. 24 В, резистивный или индуктивный
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, конфигурируемый.
5	+5 V	Питание потенциометра и датчика*
6	GND	Земля
A	GENIbus, A	GENIbus, A (+)
Y	GENIbus, Y	GENIbus, земля
B	GENIbus, B	GENIbus, B (-)
3	GND	Земля
15	+24 V	Питание
8	+24 V	Питание
26	+5 V	Питание потенциометра и датчика
23	GND	Земля
25	GDS TX	Выход цифрового датчика Grundfos (GDS)
24	GDS RX	Вход цифрового датчика Grundfos (GDS)
7	AI2	Аналоговый вход: 0–20 мА / 4–20 мА 0,5–3,5 В / 0–5 В / 0–10 В

Соединительные клеммы, усовершенствованный функциональный модуль (FM 300)

Усовершенствованный функциональный модуль поставляется только на заказ.

Усовершенствованный модуль имеет следующие соединения:

- три аналоговых входа;
- один аналоговый выход;
- два специализированных цифровых входа;
- два конфигурируемых цифровых входа или выхода с открытым стоком;
- вход и выход цифрового датчика Grundfos;
- два входа Pt100/1000;
- два входа датчика LiqTec¹⁾;
- два выхода сигнальных реле;
- соединение GENIbus.

¹⁾ Неприменимо для насосов TPE и TPED.

См. рис. 86.

Примечание. Цифровой вход 1 на заводе настроен на пуск/останов, причем размыкание цепи влечет останов.

На заводе установлена перемычка между клеммами 2 и 6. Снимите перемычку, если цифровой вход 1 следует использовать для внешнего пуска/останова или другой внешней функции.

Примечание. В качестве меры предосторожности, провода, которые подключаются к нижним клеммным колодкам, должны быть по всей длине отделены друг от друга усиленной изоляцией.

Входы и выходы

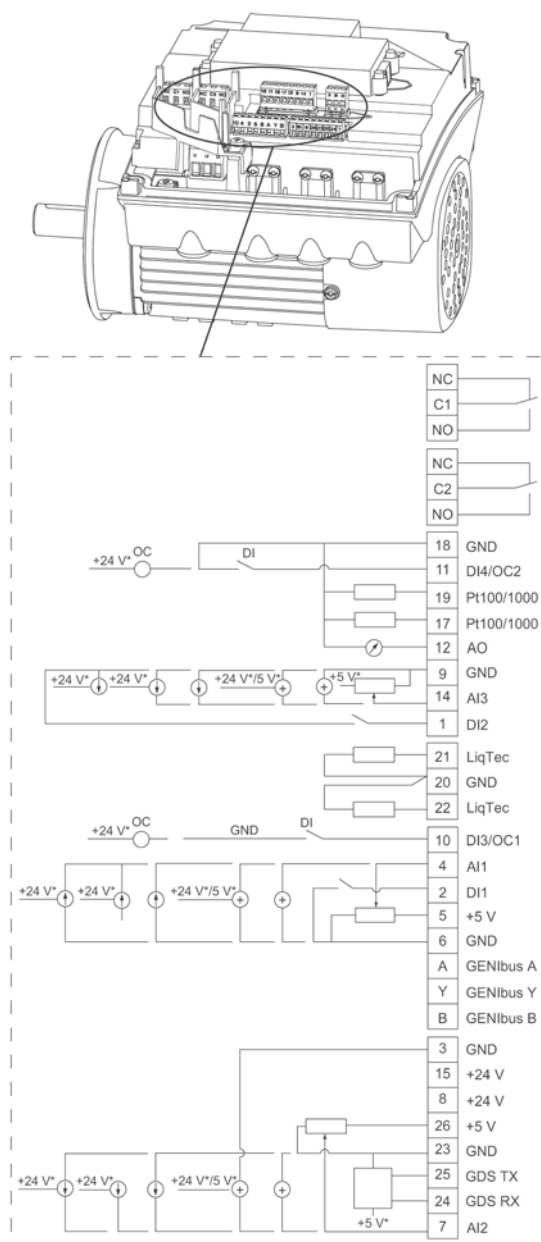
Все входы и выходы внутри отделены от частей, находящихся под сетевым напряжением, при помощи усиленной изоляции и гальванически развязаны от других цепей. Клеммы управления запитаны безопасным сверхнизким напряжением (БСНН), что обеспечивает защиту от поражения электрическим током.

Выходы сигнальных реле

- сигнальное реле 1:
LIVE (ПОД НАПРЯЖЕНИЕМ):
На этот выход можно подавать сетевое напряжение до 250 В пер. тока.
SELV (БСНН):
Этот выход гальванически развязан от других цепей. Поэтому на выход можно подавать как напряжение питания, так и безопасное сверхнизкое напряжение.
- сигнальное реле 2:
SELV (БСНН):
Этот выход гальванически развязан от других цепей. Поэтому на выход можно подавать как напряжение питания, так и безопасное сверхнизкое напряжение.

Сетевое питание (клеммы N, PE, L или L1, L2, L3, PE).

Безопасная гальваническая развязка должна отвечать требованиям к усиленной изоляции, включая длины путей токов утечки и зазоры, указанные в EN 61800-5-1.



TMO5 3509 3512

* Если используется внешний блок питания, должно быть соединение с GND.

Рис. 77. Соединительные клеммы, FM 300 (на заказ)

Клемма	Тип	Назначение
NC	Нормально замкнутый контакт	Сигнальное реле 1 (LIVE или SELV)
C1	Общий	
NO	Нормально разомкнутый контакт	
NC	Нормально замкнутый контакт	Сигнальное реле 2 (только SELV)
C2	Общий	
NO	Нормально разомкнутый контакт	
18	GND	Земля
11	DI4/OC2	Цифровой вход/выход, конфигурируемый. Открытый сток: макс. 24 В, резистивный или индуктивный
19	Вход 2 Pt100/1000	Вход датчика Pt100/1000
17	Вход 1 Pt100/1000	Вход датчика Pt100/1000
12	AO	Аналоговый выход: 0–20 мА / 4–20 мА 0–10 В
9	GND	Земля
14	AI3	Аналоговый вход: 0–20 мА / 4–20 мА 0–10 В
1	DI2	Цифровой вход, конфигурируемый.
21	Вход 1 датчика LiqTec	Вход датчика LiqTec (белый проводник)
20	GND	Земля (коричневый и черный проводники)
22	Вход 2 датчика LiqTec	Вход датчика LiqTec (синий проводник)
10	DI3/OC1	Цифровой вход/выход, конфигурируемый. Открытый сток: макс. 24 В, резистивный или индуктивный
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, конфигурируемый.
5	+5 V	Питание потенциометра и датчика*
6	GND	Земля
A	GENIbus, A	GENIbus, A (+)
Y	GENIbus, Y	GENIbus, земля
B	GENIbus, B	GENIbus, B (-)
3	GND	Земля
15	+24 V	Питание
8	+24 V	Питание
26	+5 V	Питание потенциометра и датчика*
23	GND	Земля
25	GDS TX	Выход цифрового датчика Grundfos (GDS)
24	GDS RX	Вход цифрового датчика Grundfos (GDS)
7	AI2	Аналоговый вход: 0–20 мА / 4–20 мА 0,5–3,5 В / 0–5 В / 0–10 В

Электродвигатели MGE, 1,5–18,5 кВт 4-полюсные и 3–22 кВт 2-полюсные

Электродвигатели Grundfos MGE 100, MGE 112, MGE 132, MGE 160, MGE 180 имеют следующие особенности.

- Подключение к трехфазной сети.
- Трехфазные асинхронные электродвигатели с короткозамкнутым ротором разработаны в соответствии с действующими руководствами и стандартами IEC, DIN и VDE. Электродвигатели включают преобразователи частоты и ПИ-регуляторы.
- Предназначены для непрерывного регулирования частоты вращения в Е-насосах Grundfos.
- Поставляются мощностью 1,5–18,5 кВт 4-полюсные, и 3–22 кВт 2-полюсные.

Напряжение питания

3 x 380–480 В ± 10 %, 50Гц, PE.

Плавкий предохранитель, допускающий отстройку от пускового тока

Мощность электродвигателя, кВт	Макс. ток плавкого предохранителя, А
1,5–5,5	16
7,5	32
11	26
15	36
18,5	43
22	51

Применимы плавкие предохранители стандартные, а также с малым и большим временем отключения.

Ток утечки

Мощность электродвигателя, кВт	Ток утечки, мА
1,5–3,0	< 3,5
4,0–5,5	< 5
5,5, 1400–1800 мин ⁻¹	< 10
7,5	< 10
11–22	> 10

Токи утечки измеряются согласно EN 60355-1 для электродвигателей 0,55–7,5 кВт и EN 61800-5-1 для 11–22 кВт.

Вход/выход

Пуск/останов

- Внешний беспотенциальный выключатель.
Напряжение: 5 В пост. тока.
Ток: < 5 мА.
Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.

Цифровой вход

- Внешний беспотенциальный выключатель.
Напряжение: 5 В пост. тока.
Ток: < 5 мА.
Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.

Сигналы заданного значения

- Потенциометр
0–10 В пост. тока, 10 кОм (от внутреннего источника питания).
Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 100 м.
- Сигнал напряжения
0–10 В пост. тока, $R_i > 50$ кОм.
Допуск: +0 / -3 % при максимальном сигнале напряжения.
Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Сигнал тока
Пост. ток 0–20 мА / 4–20 мА, $R_i = 175$ Ом.
Допуск: +0 / -3 % при максимальном сигнале тока.
Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

Сигналы датчика

- Сигнал напряжения
0–10 В пост. тока, $R_i > 50$ кОм (от внутреннего источника питания).
Допуск: +0 / -3 % при максимальном сигнале напряжения.
Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Сигнал тока
Пост. ток 0–20 мА / 4–20 мА, $R_i = 175$ Ом.
Допуск: +0 / -3 % при максимальном сигнале тока.
Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.
- Питание датчика
+24 В пост. тока, макс. 40 мА.

Сигнальный выход

- Беспотенциальный коммутационный контакт.
Максимальная нагрузка контакта: 250 В пер. тока, 2 А.
Минимальная нагрузка контакта: 5 В пост. тока, 10 мА.
Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

Вход шины

- Протокол Grundfos GENIbus, RS-485.
Экранированный кабель: 0,5–1,5 мм² / 28–16 AWG.
Максимальная длина кабеля: 500 м.

ЭМС (электромагнитная совместимость по EN 61800-3)

Электро-двигатель, кВт	Излучение/помехоустойчивость
0,55	Излучение Электродвигатели могут быть установлены в жилых помещениях (зона первого типа), неограниченное распространение, соответствуют CISPR11, группа 1, класс В.
0,75	
1,1	
1,5	
2,2	
3,0	Помехоустойчивость Электродвигатели соответствуют требованиям для зон первого и второго типа.
4,0	
5,5	
7,5	
	Излучение Электродвигатели относятся к категории С3, соответствуют CISPR11, группа 2, класс А, и могут быть установлены в производственных помещениях (зона второго типа).
11	Если электродвигатели снабжены внешним фильтром Grundfos EMC, они относятся к категории С2, соответствуют CISPR11, группа 1, класс А, и могут быть установлены в жилых помещениях (зона первого типа).
15	
18,5	
22	
	Примечание: Когда электродвигатели установлены в жилых помещениях, могут потребоваться дополнительные меры, так как электродвигатели могут создавать радиопомехи.
	Помехоустойчивость Электродвигатели соответствуют требованиям для зон первого и второго типа.

Более подробную информацию об ЭМС см. в разделе 20, «ЭМС», стр. 92.

Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой

Стандарт: IP55 (IEC34-5).

Класс изоляции

F (IEC 85).

Температура окружающей среды

При работе: от -20 до +40 °С.

При хранении/транспортировке:

0,25–7,5 кВт: от -40 до 60 °С;

11–22 кВт: от -25 до 70 °С.

Относительная влажность воздуха

Максимум 95 %.

Уровень звукового давления

Электро-двигатель, кВт	Частота вращения, указанная на фирменной табличке, мин ⁻¹	Уровень звукового давления дБ(А)
1,5	1400-1500	53
	1700-1800	57
2,2	1400-1500	50
	1700-1800	52
3,0	1400-1500	55
	1700-1800	60
	2800-3000	65
	3400-3600	70
4,0	1400-1500	58
	1700-1800	63
	2800-3000	70
	3400-3600	75
5,5	1400-1500	52
	1700-1800	56
	2800-3000	75
	3400-3600	80
7,5	1400-1500	54
	1700-1800	58
	2800-3000	65
	3400-3600	69
11	1400-1500	54
	1700-1800	59
	2800-3000	65
	3400-3600	70
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

Электродвигатель не нуждается во внешней защите. В электродвигателе предусмотрена тепловая защита от медленно нарастающей перегрузки и заклинивания.

Дополнительная защита

Если электродвигатель подключен к электрической установке, где в качестве дополнительной защиты используется автоматический выключатель для защиты от токов утечки, этот автоматический выключатель должен соответствовать следующему:

- Он должен быть пригоден для работы с токами утечки и включаться при коротких импульсных утечках.
- Он должен выполнять отключение при переменных токах короткого замыкания и токах короткого замыкания с постоянной составляющей, т. е. при пульсирующих и гладких постоянных токах.

Для этих насосов должен использоваться автоматический выключатель для защиты от токов утечки типа В.

Этот автоматический выключатель должен быть обозначен следующим символом:



Примечание. При выборе автоматического выключателя для защиты от тока утечки на землю должен быть учтен суммарный ток утечки всего электрооборудования в установке.

Пуск/останов насоса

Количество пусков и остановов с отключением сетевого питания не должно превышать 4 в час.

При включении насоса от сети он запускается приблизительно через 5 секунд.

Если желательно большее количество пусков и остановов, то при пуске/останове насоса должен использоваться вход для внешнего пуска/останова.

Если насос запускается/останавливается внешним выключателем питания, он запускается немедленно.

17. Частотное регулирование

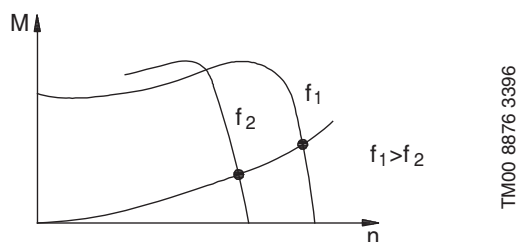
Частотный преобразователь, устройство и принцип действия

Частотный преобразователь

Как было упомянуто ранее, частотный преобразователь регулирует скорость вращения электродвигателя. Поэтому очень важно рассмотреть его работу более подробно.

Основная функция и характеристики

Хорошо известно, что частота вращения асинхронного электродвигателя в первую очередь зависит от количества полюсов электродвигателя и частоты подаваемого напряжения. Амплитуда напряжения и нагрузка на вал электродвигателя также влияют на скорость, но не в одинаковой степени. Следовательно, изменение частоты тока питания – это идеальный метод регулирования скорости асинхронного электродвигателя. Чтобы гарантировать правильное намагничивание электродвигателя, также необходимо менять амплитуду напряжения.



TM00 8876 3396

Рис. 78 Смещение характеристики крутящего момента электродвигателя

Контроль частоты / напряжения приводит к смещению характеристики крутящего момента, за счет чего изменяется частота вращения. На рис. 78 представлена характеристика крутящего момента электродвигателя (Т), как функция скорости (n) при разных частотах / напряжениях. На этой же диаграмме показана характеристика нагрузки насоса. Как видно из графика, частота вращения меняется за счет изменения частоты / напряжения электродвигателя. Преобразователь частоты меняет частоту и напряжение, поэтому можно сделать заключение, что основной задачей преобразователя частоты является изменение постоянного напряжения / частоты, например 3х400 В / 50 Гц в другие напряжения / частоты.

Устройство частотного преобразователя

В принципе, все преобразователи частоты состоят из одних и тех же блоков. Как было упомянуто ранее, основной функцией является преобразование напряжения переменного тока в новое переменное напряжение с другой частотой и амплитудой.

Фильтр на входе

Фильтр на входе предотвращает переход помех внутри преобразователя частоты на другие компоненты, подсоединённые к сети. Кроме того, он предотвращает переход помех от питающей сети на преобразователь частоты, так как они мешают его работе.

Выпрямитель

Выпрямитель преобразует переменный ток AC в постоянный DC.

Контур аккумулялирования энергии или промежуточный контур

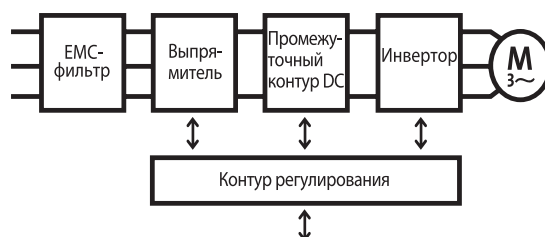
Напряжение постоянного тока от выпрямителя направляется в контур аккумулялирования энергии, где на него накладывается напряжение переменного тока. Амплитуда напряжения переменного тока зависит от нагрузки на инвертор. Если нагрузки нет, то нет и пульсации.

Инвертор

Инвертор преобразует напряжение постоянного тока в выходное напряжение с переменной частотой и амплитудой. Инвертор имеет шесть контакторов, которые могут быть включены или выключены. использование преобразователя частоты с асинхронными двигателями предоставляет следующие преимущества:

- Система может быть использована при частоте 50 и 60 Гц без изменений.
- Выходящая частота на преобразователе независит от входящей частоты.
- Преобразователь частоты может обеспечивать выходящую частоту выше, чем частота сети, что делает возможным производить сверхсинхронные функции.

Сеть питания AC



TM03 0432 5104

Рис. 79 Основные блоки, составляющие преобразователь частоты

Фильтр электромагнитной совместимости (EMC-фильтр)

Этот блок необходим для выполнения директив Европейского Союза и других требований по электромагнитной совместимости (EMC). EMC-фильтр гарантирует, что преобразователь частоты не посылает недопустимо высокие сигналы помех в сеть, таким образом влияя на другое электронное оборудование в сети. В то же время фильтр гарантирует, что сигналы помех в сети от другого оборудования не повлияют на электронные компоненты преобразователя частоты, вызвав при этом поломки и сбои.

Корректор

Однофазные MGE - электродвигатели оборудованы корректором, установленным после так называемой PFC-цепи (PFC = коррекция коэффициента мощности). Целью этой цепи является гарантия, что ток, входящий из сети – синусоидальный, и коэффициент мощности очень близок к 1.

PFC-цепь необходима для обеспечения соответствия электромагнитной совместимости стандарту EN 61000-3-2, обуславливая ограничения для токовых излучений.

Контрольная цепь

Блок контрольной цепи имеет две функции: он контролирует работу преобразователя частоты связь между устройством и окружением.

Инвертор

Напряжение на выходе из преобразователя частоты не является синусоидальным, как напряжение сети. Напряжение, подаваемое на электродвигатель, представляет собой группы прямоугольных импульсов, см. рис. 80.

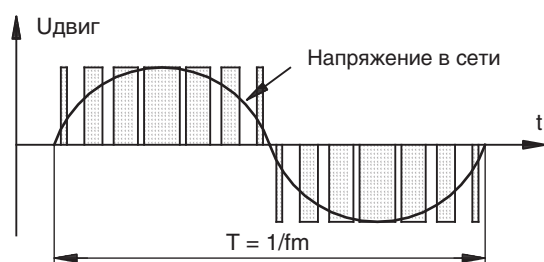


Рис. 80 Напряжение, подаваемое на электродвигатель

Среднее значение этих импульсов формирует синусоидальное напряжение необходимой частоты и амплитуды. Частота может быть от нескольких кГц до 20 кГц, в зависимости от типа и размера инвертора.

Во избежание создания помех обмоткой электродвигателя, лучше использовать преобразователь с переменной частотой вышеупомянутого диапазона (~16 кГц). Этот принцип работы инвертора называется PWM (широтно-импульсная модуляция – ШИМ), который в настоящее время наиболее часто используется в преобразователях частоты. Ток в электродвигателе почти синусоидальный, что показано на рис. 81 (а), где изображены ток электродвигателя (верхний рисунок) и напряжение. На рис. 81 (б) изображен участок напряжения. Он показывает, как изменяется соотношение импульс / пауза напряжения.

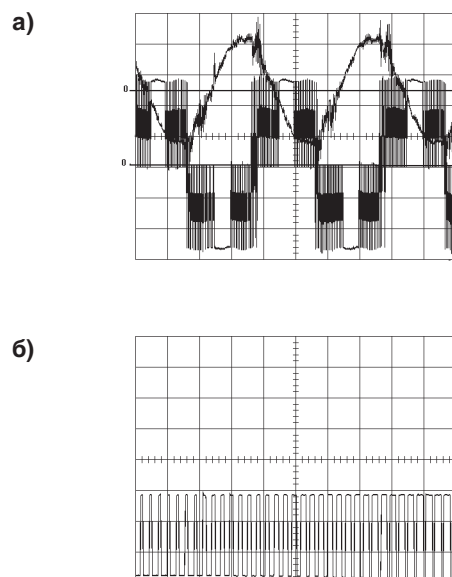


Рис. 81 а) ток электродвигателя и напряжение
б) участок напряжения электродвигателя

TM00 8706 3396

TM00 8707 3396

Особые условия, касающиеся преобразователя частоты

При установке и использовании преобразователя частоты, потребитель должен учитывать, что преобразователь частоты будет вести себя иначе в сети переменного тока, чем стандартный асинхронный электродвигатель. Это будет детально описано ниже.

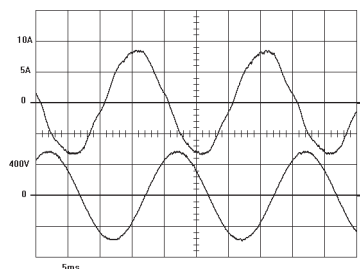
Ввод несинусоидальной мощности преобразователя частоты трехфазного тока

Преобразователь частоты, представленный выше, не будет получать синусоидального тока из сети. Это влияет на размеры кабеля переменного тока, сетевой выключатель и т. д. На рис. 82 показаны ток сети и напряжение для:

- трёхфазного, стандартного двухполюсного асинхронного электродвигателя;
- трёхфазного, стандартного двухполюсного асинхронного электродвигателя, с преобразователем частоты.

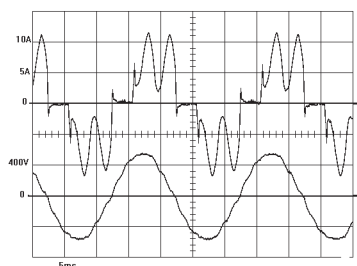
В обоих случаях электродвигатель подает на вал 3 кВт.

а)



TM00 8708 3396

б)



TM00 8709 3396

Рис. 82 Ток сети и напряжения для:

- стандартного асинхронного электродвигателя,
- трехфазного MGE-электродвигателя

Сравнивая токи в двух случаях, можно отметить следующее:

- Ток системы с преобразователем частоты не является синусоидальным.
- Амплитуда тока намного выше (приблизительно на 52%) при использовании преобразователя частоты.

	Стандартный электродвигатель	Электродвигатель с преобразователем частоты
Напряжение сети	400 В	400 В
Ток сети (среднее значение) RMS	6.4 А	6.36 А
Максимальный ток сети	9.1 А	13.8 А
Входная мощность, P1	3.68 кВт	3.69 кВт
Cos φ, коэффициент мощности (PF)	CoSφ = 0.83	PF = 0.86 т

Это обусловлено конструкцией преобразователя частоты, соединяющего сеть с корректором, следующим за конденсатором. Накопление в конденсаторе происходит в течение короткого периода времени, когда корректируемое напряжение выше, чем напряжение в конденсаторе в этот момент. Для стандартного электродвигателя без преобразователя частоты связь между напряжением (U), силой тока (I) и мощностью (P) следующая:

$$P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \varphi$$

где U - напряжение между двумя фазами, I - фазовая сила тока, и φ - фазовое смещение между силой тока и напряжением. Применяя формулу при

U=400В, I= 6.2А, cos φ=0.83, получим P=3.57 кВт.

Если известны значения мощности, силы тока (RMS) и напряжения, тогда коэффициент мощности рассчитывается по следующей формуле:

$$PF = \frac{P}{\sqrt{3} \times U \times I}$$

Для MGE-электродвигателей существуют следующие нормативные значения коэффициентов мощности:

Трехфазный MGE электродвигатель, 3000 мин ⁻¹	Коэффициент мощности (PF)
0.75 кВт	0.67
1.1 кВт	0.72
1.5 кВт	0.74
2.2 кВт	0.78
3.0 кВт	0.84
4.0 кВт	0.85
5.5 кВт	0.85
7.5 кВт	0.86
11 кВт	0.91
15 кВт	0.89
18.5 кВт	0.88
22 кВт	0.91

Входная мощность, преобразователь частоты однофазного тока

Однофазные MGE-электродвигатели оборудованы так называемой PCF-цепью, которая гарантирует вход синусоидального тока от сети. Наличие PFC-цепи также гарантирует, что сила тока находится в фазе с напряжением для достижения коэффициента мощности, близкого 1. Когда $PF=1$, входная сила тока к MGE-электродвигателю будет минимальной.

На рис. 83 показаны напряжение и сила тока сети для MGE-электродвигателя мощностью 1.1 кВт с PFC-цепью. Как видно, сила тока и напряжение имеют синусоидальный характер и находятся в одной фазе.

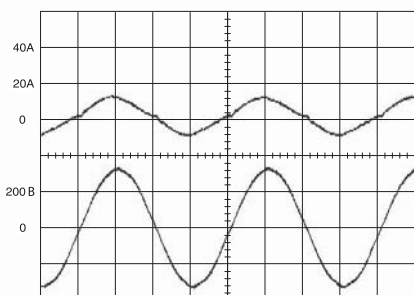


Рис. 83 Напряжение и сила тока сети для MGE электродвигателя мощностью 1.1 кВт с PFC-цепью

Для сравнения на рис. 84 показана сила тока и напряжение первого поколения MGE-электродвигателей без PFC-цепи. Заметьте, что импульсы тока имеют малую длительность и большую амплитуду.

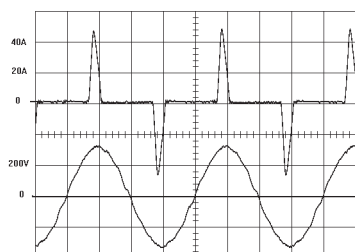


Рис. 84 Сила тока и напряжение первого поколения MGE-электродвигателей без PFC-цепи

Следующая таблица показывает разницу между однофазным MGE-электродвигателем без PFC-контура и с ним:

	MGE двигатель без PFC	MGE двигатель с PFC
Напряжение сети	230 В	230 В
Входная мощность, P1	1.57 кВт	1.58 кВт
Сила тока (среднее значение) RMS	13.1 А	7.1 А
Максимальная сила тока	48.2 А	11.1 А
Коэффициент амплитуды	3.7	1.56
Созф, коэффициент мощности (PF)	0.53	0.97

Из таблицы видно, что коэффициент мощности и сила тока сети существенно лучше для MGE-электродвигателя с PFC- контуром.

Коэффициент мощности и входной переменный ток при номинальной нагрузке имеют следующие значения для нового ряда однофазных MGE-электродвигателей:

Мощность двигателя, P2	PF	Входной ток при номинальном напряжении (230В) и номинальной мощности при 2840 об./мин
0.37 кВт	0.95	2.6 А
0.55 кВт	0.96	3.8 А
0.75 кВт	0.96	5.0 А
1.1 кВт	0.97	7.1 А

Как было упомянуто ранее, PFC-контур устанавливается в соответствии с требованиями EN 61000-3-2, касающимися ограничений для токовых излучателей. EN 61000-3-2 является стандартом, соответствующим директиве по электромагнитной совместимости 89/336/ЕЕС, гарантирующим, что сеть не «зашумлена» несинусоидальными нагрузками, которые могут искажать форму волны напряжения сети и, следовательно, вызывать нежелательно высокую амплитуду тока.

Требования стандарта EN 61000-3-2 могут быть резюмированы следующим образом:

- Продукция класса А должна подчиняться ограничениям по токовым излучениям в соответствии со стандартом.
- Стандарт является применимым для всего оборудования, связывающего потребительскую сеть переменного тока до 16 А.

Замечание: исключением являются:

- Продукция с потребляемой мощностью менее чем 75 Вт
- Продукция для профессионального использования с потребляемой мощностью свыше 1 кВт.

TM02 1236 3396

TM00 8711 3396

Как видно, стандарт не применяется для стандартного оборудования с входящим током из сети сверх 1 кВт. В принципе, это означает, что стандарт не применим для MGE (P2) электродвигателей GRUNDFOS с мощностью 0.75 и 1.1 кВт, т. к. их входная мощность из сети превышает 1 кВт. Несмотря на это, исходя из очевидных преимуществ, было решено, что весь ряд однофазных Е-насосов, мощностью от 0.12 кВт до 1.1 кВт включительно, должен соответствовать стандарту.

PFC-контур имеет следующие преимущества для потребителя:

- Подчинение стандарту EN 61000-3-2, касающемуся токовых излучений.
- Входящий ток насоса является более или менее синусоидальным, и коэффициент мощности (PF) очень близок к 1 (0.95 - 0.97).

На практике это означает, что

- RMS-значение силы тока на 40 - 50% ниже, чем для однофазных Е-насосов без PFC-контура.
- Может быть использован кабель с меньшим поперечным сечением.
- Требуются меньшие предохранители при установке.

При соединении нескольких насосов параллельно на разные фазы, ток в нейтральном проводе будет сбалансирован таким образом, что никогда не превысит ток в любой фазе сети.

- Насос является менее чувствительным к многообразиям напряжения сети (MGE-электродвигатель может давать полную мощность с напряжением сети переменного тока 200 - 240 В; $\pm 10\%$, соответствующее 180 - 264 В).

Преобразователь частоты и защитный автомат (УЗО).

Если насос подключается к электроустановке, в которой в качестве дополнительной защиты используется автомат защитного отключения тока замыкания на землю (УЗО), то этот автомат должен иметь следующую маркировку:

- Для однофазных MGE-электродвигателей автомат защитного отключения должен срабатывать, когда возникает ток замыкания на землю с постоянной составляющей (пульсирующий постоянный ток):

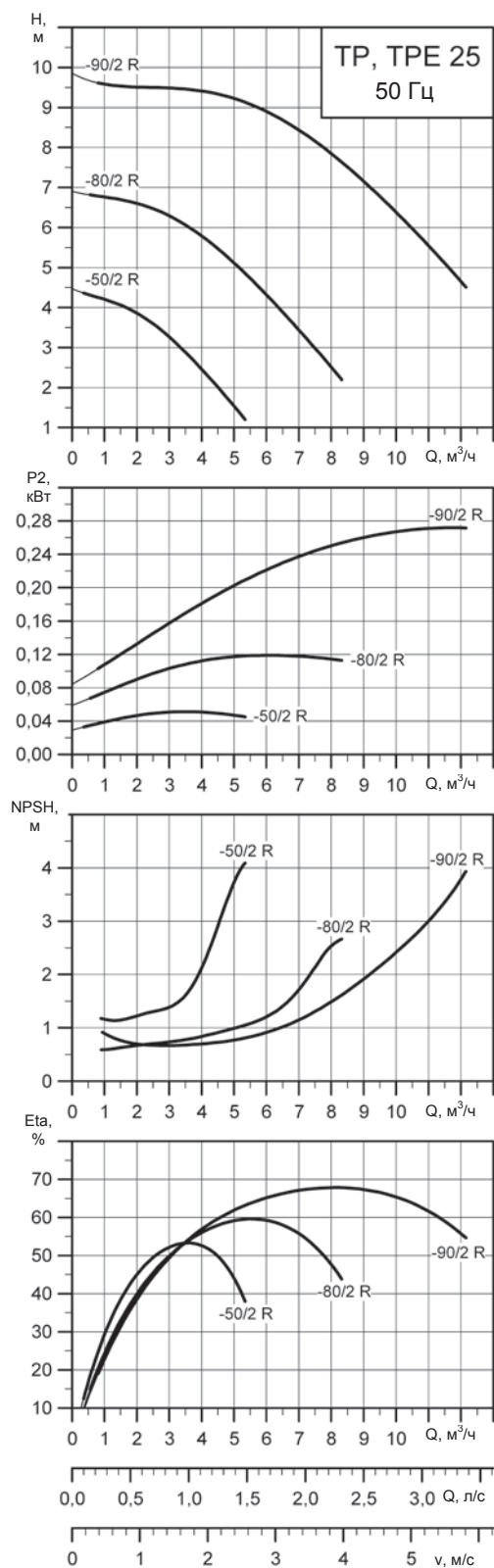


- Для трехфазных MGE-электродвигателей автомат защитного отключения должен срабатывать, когда возникает ток замыкания на землю с постоянной составляющей (пульсирующий постоянный ток) или присутствует только постоянная составляющая тока замыкания на землю:

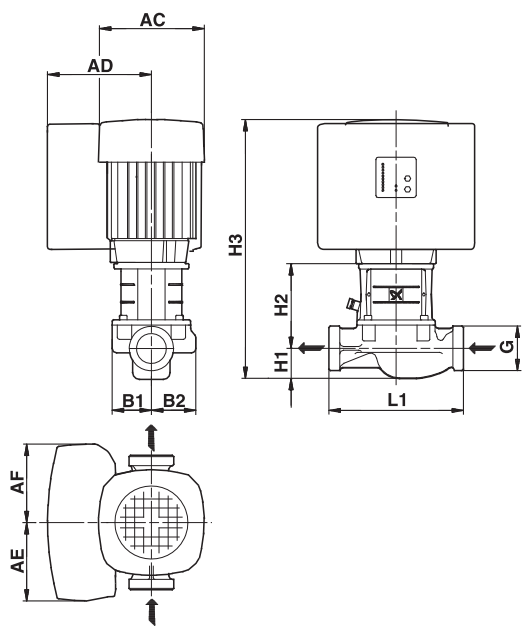


18. Технические данные/ диаграммы характеристик TPE/TPED

TPE 25-XX 2/R



TM02 5014 4509



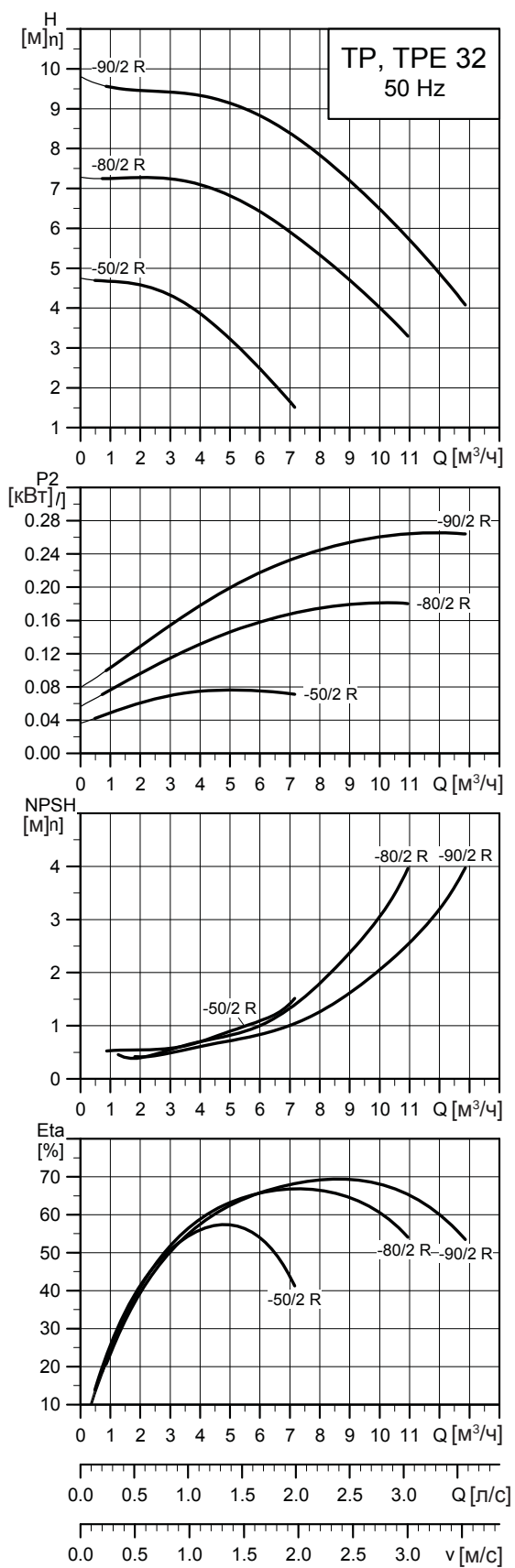
TM02 8348 5003

Размеры

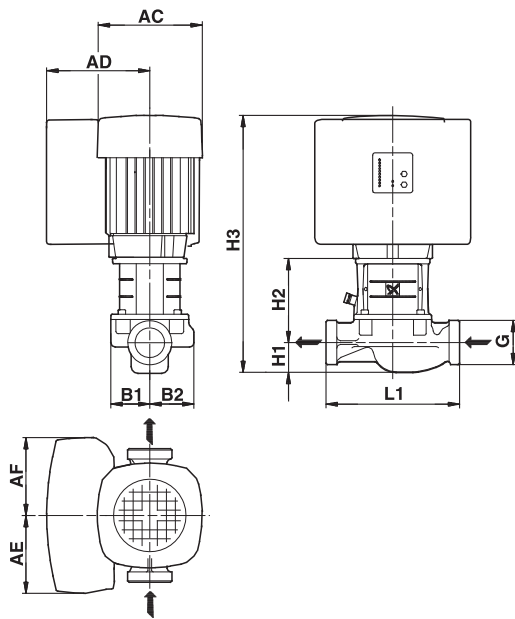
Марка насоса	Типоразм. двигателя*	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]											Масса [кг]		Объем поставки [м³]
				G	AC *	AD *	AE	AF	B1	B2	L1	H1	H2	H3 *	Нетто	Брутто	
TPE 25-50/2 R	71/-	0.12/-	10	G 1½"	122/-	158/-	105	105	54	62	180	46	118	380/-	13.6	14.0	0.064
TPE 25-80/2 R	71/-	0.25/-	10	G 1½"	122	158	105	105	54	62	180	46	118	380	13.1	13.8	0.064
TPE 25-90/2 R	71/-	0.37/-	10	G 1½"	122/-	158/-	105	105	60	68	180	48	118	380/-	12.7	13.6	0.064

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

TPE 32-XX/2



TM02 5015 4509



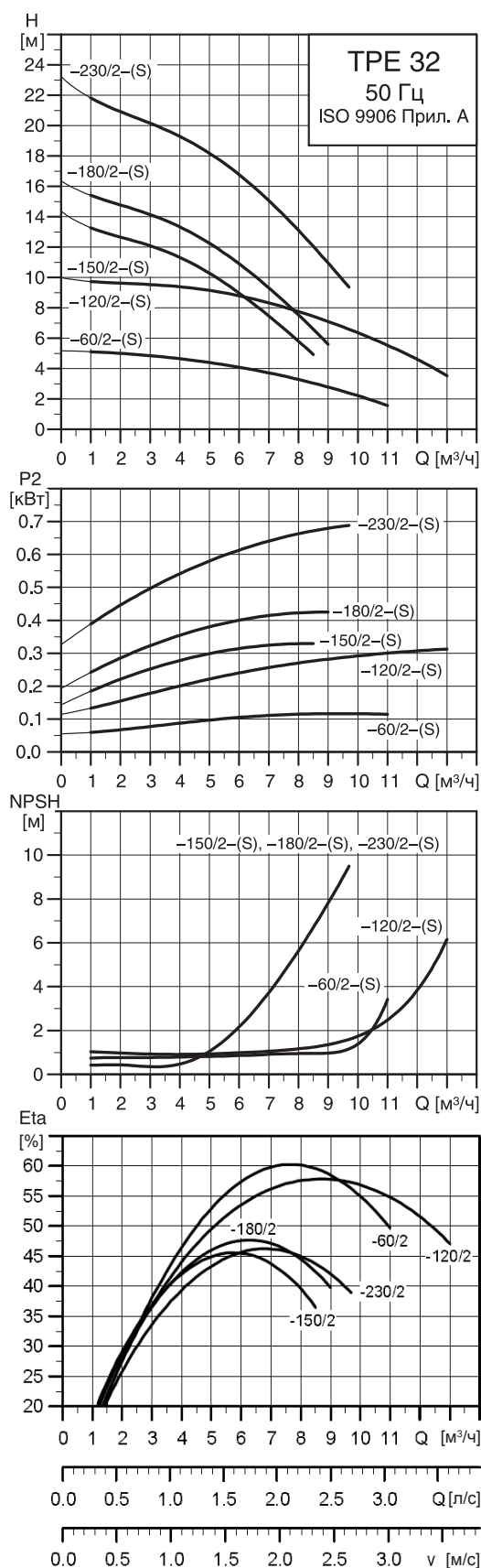
TM02 0647 3602

Размеры

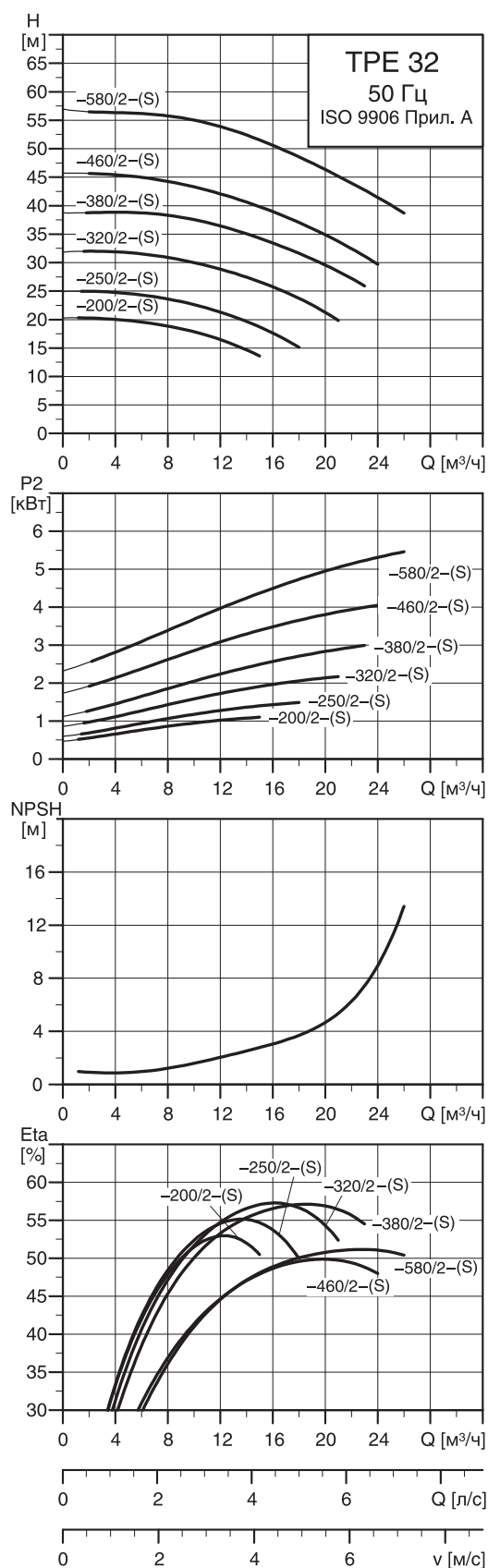
Марка насоса	Типоразм. * двигателя	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]										Масса [кг]		Объем поставки [м³]	
				G	AC *	AD *	AE *	AF *	B1	B2	L1	H1	H2	H3 *	Нетто		Брутто
TPE 32-50/2 R	71/-	0.12/-	10	G 2"	122/-	158/-	105/-	105/-	51	60	180	46	118	345/-	14.3	14.5	0.064
TPE 32-80/2 R	71/-	0.25/-	10	G 2"	122/-	158/-	105/-	105/-	51	60	180	46	118	345/-	13.8	14.3	0.036
TPE 32-90/2 R	71/-	0.37/-	10	G 2"	122/-	158/-	105/-	105/-	60	68	180	48	118	358/-	13.8	14.3	0.036

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

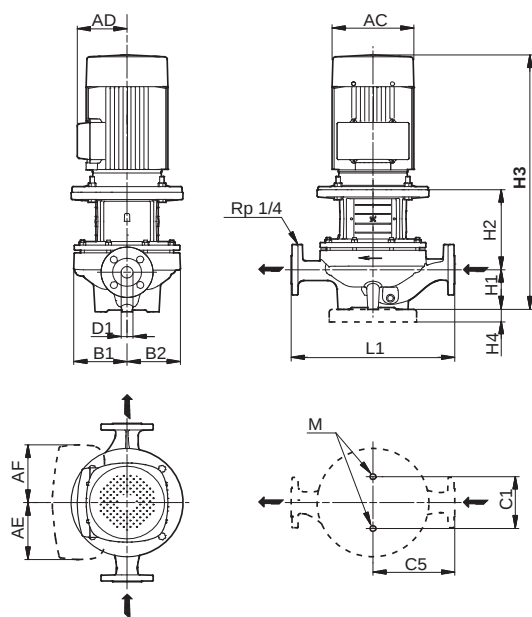
TPE 32-XX/2-(S)



TM02 5016 4509



TM02 5017 0504



Размеры

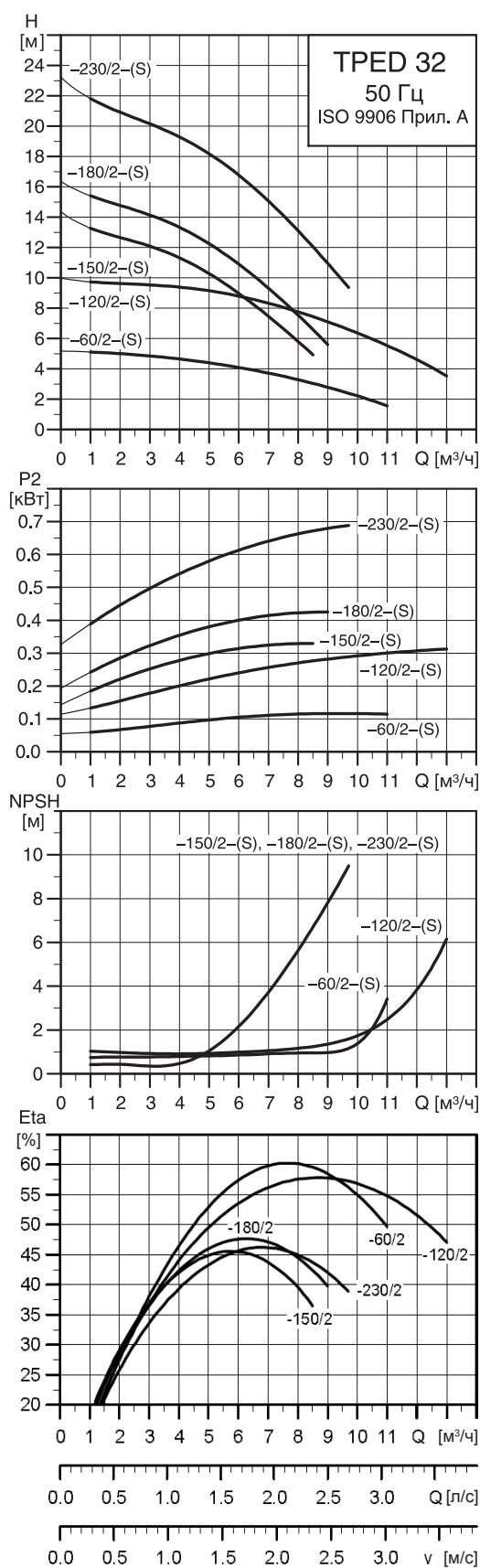
Марка насоса	Типоразм. * двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]													
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3 *	M
TPE 32-60/2-(S)	71/-	0.25/-	6/10	32	122/-	158/-	105/-	105/-	75	75	80	110	220	68	140	430/-	M12
TPE 32-120/2-(S)	71/-	0.37/-	6/10	32	122/-	158/-	105/-	105/-	75	75	80	110	220	68	126	408/-	M12
TPE 32-150/2-(S)	71/-	0.37/-	6/10	32	122/-	158/-	105/-	105/-	102	102	80	140	280	79	125	418/-	M12
TPE 32-180/2-(S)	71/-	0.55/-	6/10	32	122/-	158/-	105/-	105/-	102	102	80	140	280	79	125	418/-	M12
TPE 32-230/2-(S)	80/90	0.75/0.75	6/10	32	122/122	158/158	105/132	105/132	102	102	80	140	280	79	137	420/450	M12
TPE 32-200/2-(S)	80/90	1.1/1.1	16	32	122/122	158/158	105/105	105/105	125	117	144	170	340	100	154	508/488	M16
TPE 32-250/2-(S)	-/90	-/1.5	16	32	-/122	-/158	-/132	-/132	125	117	144	170	340	100	154	-/488	M16
TPE 32-320/2-(S)	-/90	-/2.2	16	32	-/122	-/158	-/132	-/132	125	117	144	170	340	100	154	-/528	M16
TPE 32-380/2-(S)	-/100	-/3.0	16	32	-/198	-/177	-/132	-/132	125	117	144	170	340	100	183	-/618	M16
TPE 32-460/2-(S)	-/112	-/4.0	16	32	-/220	-/188	-/145	-/145	144	144	144	220	440	100	184	-/656	M16
TPE 32-580/2-(S)	-/132	-/5.5	16	32	-/220	-/188	-/145	-/145	144	144	144	220	440	100	223	-/714	M16

Масса и объем упаковки

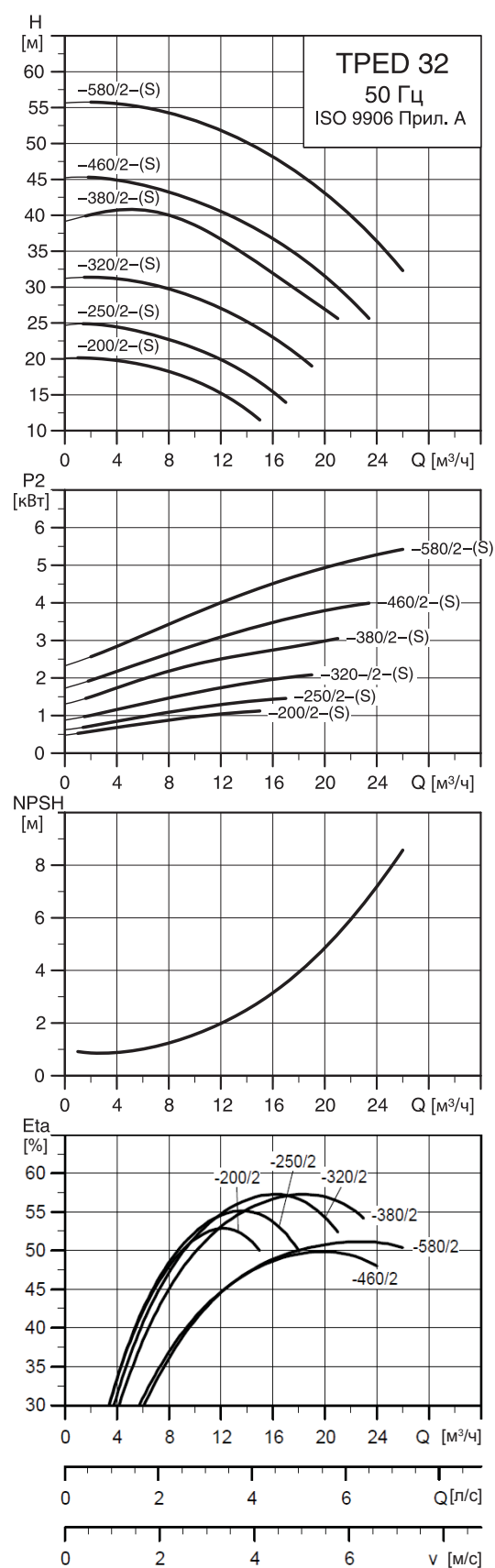
Марка насоса	Масса [кг]		Объем поставки * [м³]
	Нетто *	Брутто *	
TPE 32-60/2-(S)	22.1	25.3	0.064
TPE 32-120/2-(S)	21.3	22.3	0.056
TPE 32-150/2-(S)	29.3	32.5	0.064
TPE 32-180/2-(S)	29.0	32.2	0.064
TPE 32-230/2-(S)	30.0/41.3	33.2/44.5	0.064/0.091
TPE 32-200/2-(S)	40.7/49.8	52.6/62.0	0.184
TPE 32-250/2-(S)	51.9	57.4	0.184
TPE 32-320/2-(S)	56.6	62.1	0.184
TPE 32-380/2-(S)	64.6	70.1	0.184
TPE 32-460/2-(S)	78.7	85.4	0.218
TPE 32-580/2-(S)	94.8	113	0.218

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

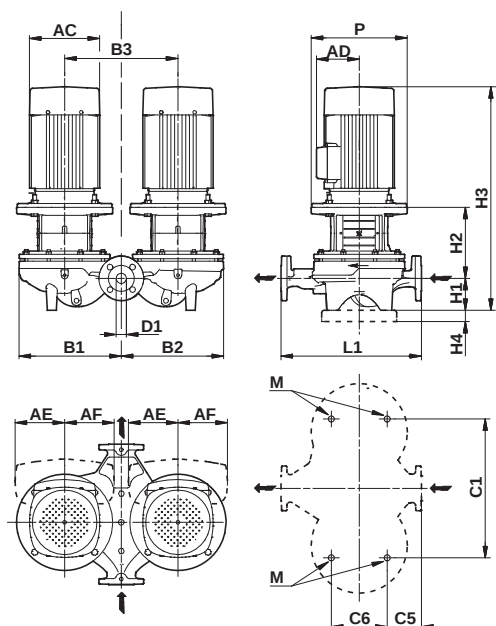
TPED 32-XX/2-(S)



TM 02 5016 4509



TM 02 5017 4810



TM02 8632 3307

Размеры

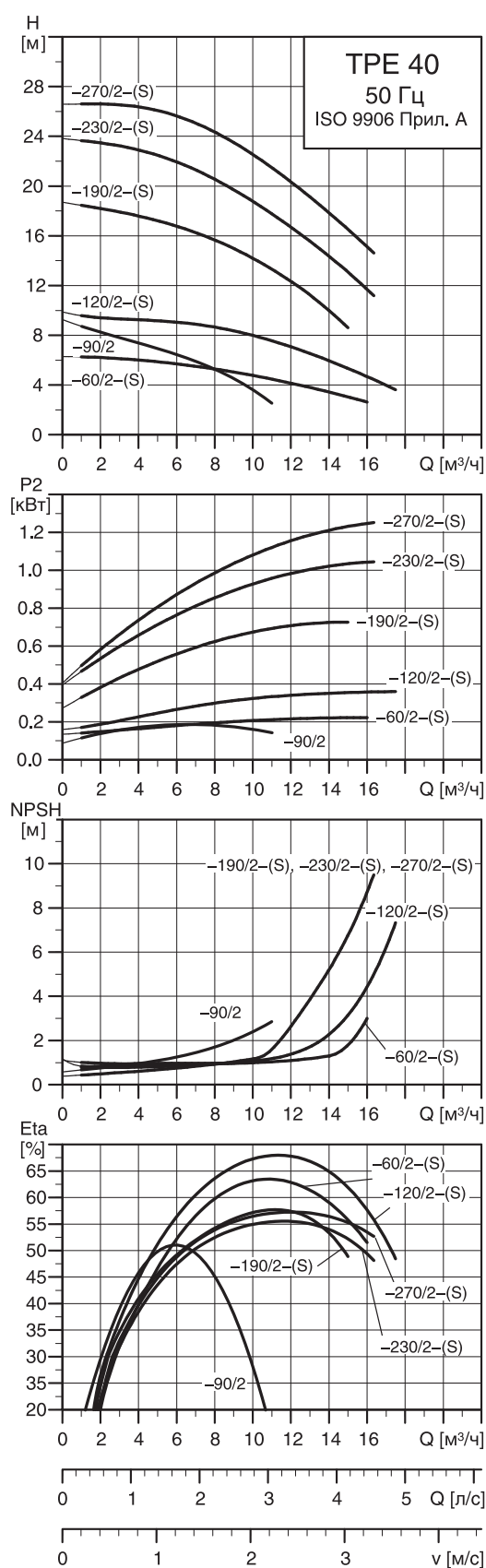
Марка насоса	Типоразм. * двигателя.	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]																
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3 *	M
TPED 32-60/2-(S)	71/-	0.25/-	6/10	32	122/-	158/-	105/-	105/-	90	180	180	200	200	52	103	220	68	140	430/-	M12
TPED 32-120/2-(S)	71/-	0.37/-	6/10	32	122/-	158/-	105/-	105/-	-	180	180	200	200	52	103	220	68	126	408/-	M12
TPED 32-150/2-(S)	71/-	0.37/-	6/10	32	122/-	158/-	105/-	105/-	-	222	222	240	240	82	103	280	79	125	418/-	M12
TPED 32-180/2-(S)	71/-	0.55/-	6/10	32	122/-	158/-	105/-	105/-	-	222	222	240	240	82	103	280	79	125	418/-	M12
TPED 32-230/2-(S)	80/90	0.75/0.75	6/10	32	122/122	158/158	105/132	105/132	-	222	222	240	240	82	103	280	79	137	420/450	M12
TPED 32-200/2-(S)	80/90	1.1/1.1	16	32	122/122	158/158	105/105	105/105	200	260	257	276	356	45	175	340	100	154	508/488	M16
TPED 32-250/2-(S)	-90	-1.5	16	32	-122	-158	-132	-132	200	260	257	276	356	45	175	340	100	154	-488	M16
TPED 32-320/2-(S)	-90	-2.2	16	32	-122	-158	-132	-132	200	260	257	276	356	45	175	340	100	154	-528	M16
TPED 32-380/2-(S)	-100	-3.0	16	32	-198	-177	-132	-132	250	260	257	276	356	45	175	340	100	183	-618	M16
TPED 32-460/2-(S)	-112	-4.0	16	32	-220	-188	-145	-145	250	321	321	355	435	46	175	440	100	184	-656	M16
TPED 32-580/2-(S)	-132	-5.5	16	32	-220	-188	-145	-145	300	321	321	355	435	46	175	440	100	223	-714	M16

Масса и объем упаковки

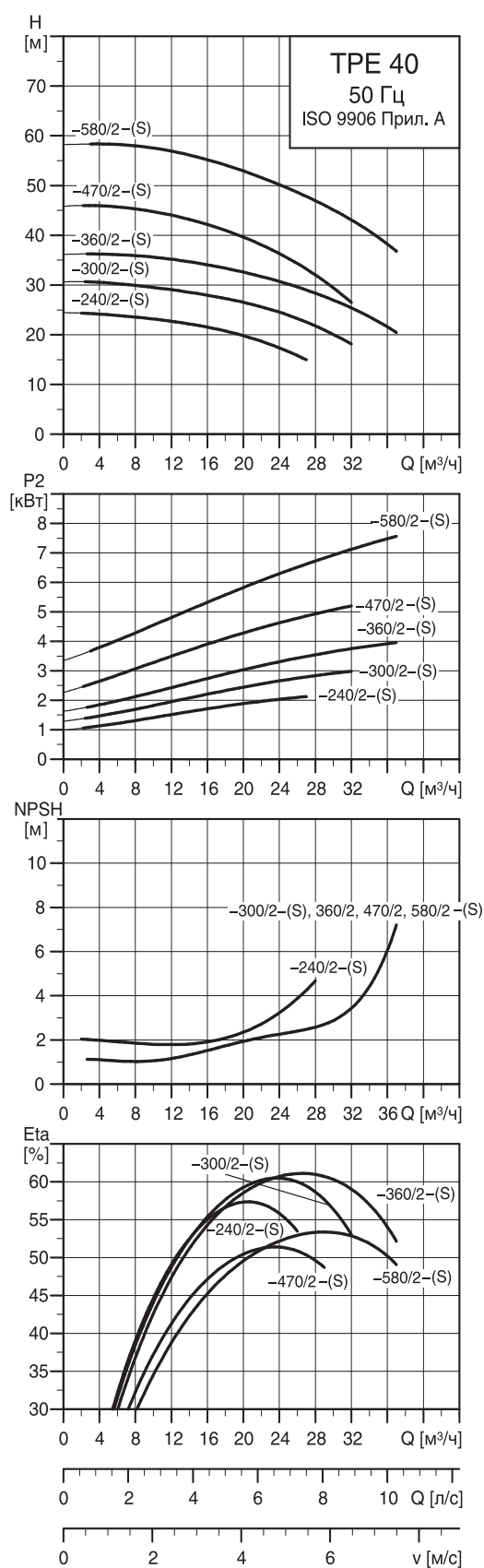
Марка насоса	Масса [кг]		Объем поставки * [м³]
	Нетто *	Брутто *	
TPED 32-60/2-(S)	39.3	42.7	0.151
TPED 32-120/2-(S)	42.2	44.2	0.072
TPED 32-150/2-(S)	58.5	61.9	0.151
TPED 32-180/2-(S)	58.9	61.9	0.082
TPED 32-230/2-(S)	58.9/81.4	62.9/85.4	0.082/0.221
TPED 32-200/2-(S)	82.4/101	99.7/118	0.391/0.497
TPED 32-250/2-(S)	105.0	123.0	0.391
TPED 32-320/2-(S)	114.0	133.0	0.391
TPED 32-380/2-(S)	130.0	149.0	0.5
TPED 32-460/2-(S)	157.0	176.0	0.5
TPED 32-580/2-(S)	189.0	208.0	0.5

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

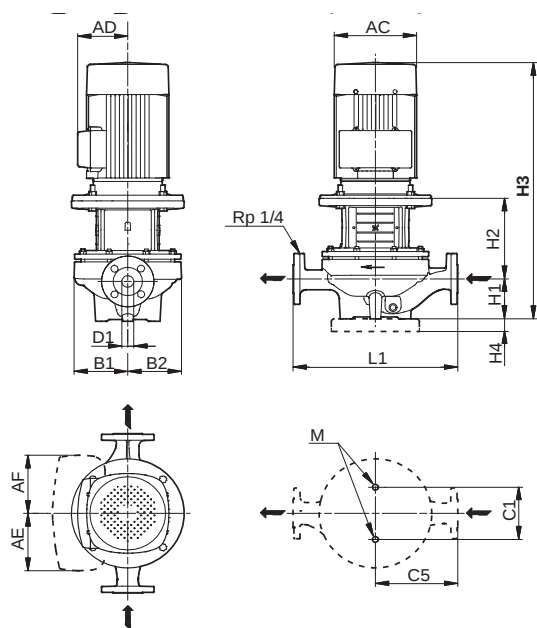
TPE 40-XX/2-(S)



TM02 5019 0504



TM02 5020 0504



TM02 0648 3602

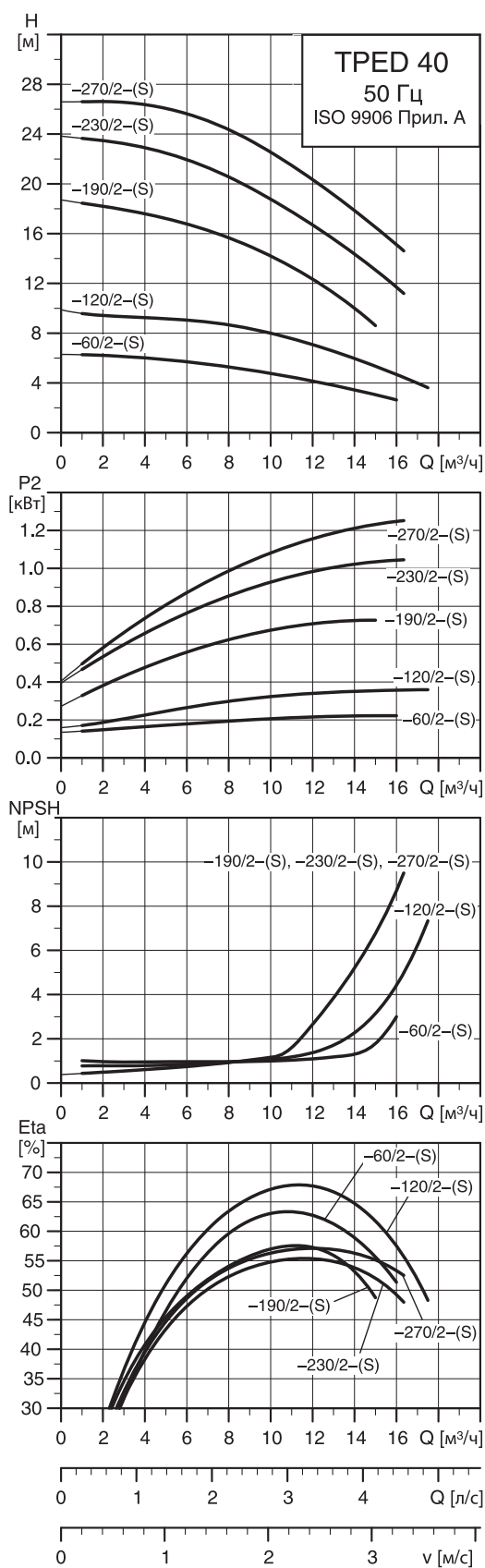
Размеры

Марка насоса	Типоразм. * двигателя	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]													Масса [кг]		Объем поставки * [м³]	
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3 *	M	Нетто *		Брутто *
TPE 40-60/2-(S)	71/-	0.25/-	6/10	40	122/-	140/-	105/-	105/-	75	75	80	125	250	67	129	387/366	M12	22.8	25.3	0.056
TPE 40-50/2	71/-	0.12/-	6/10	40	122/-	158/-	105/-	105/-	75	75	80	125	250	67	129	397/366	M12	21.8	24.3	0.056
TPE 40-80/2	71/-	0.25/-	6/10	40	122/-	158/-	105/-	105/-	75	75	80	125	250	67	129	397/366	M12	21.8	24.3	0.056
TPE 40-90/2	71/-	0.37/-	6/10	40	122/-	141/-	105/-	105/-	75	75	-	-	250	55	118	396/-	-	17.3	18.3	0.025
TPE 40-120/2-(S)	71/-	0.37/-	6/10	40	122/-	140/-	105/-	105/-	75	75	80	125	250	67	129	396/-	M12	22.3	24.3	0.056
TPE 40-180/2-(S)	71	0.55	6/10	40	122/-	141/-	105/-	105/-	100	100	80	125	250	68	131	411/-	M12	28.7	31.9	0.064
TPE 40-190/2-(S)	80/90	0.75/0.75	16	40	122/159	140/167	105/132	105/132	102	102	120	160	320	68	141	413/-	M12	32.9/44.2	36.3/47.6	0.076/0.091
TPE 40-230/2-(S)	80/90	1.1/1.1	16	40	122/159	140/167	105/132	105/132	102	102	120	160	320	68	141	303/443	M12	36.7/45.8	40.1/49.2	0.076/0.091
TPE 40-240/2-(S)	-/90	-/2.2	16	40	-/159	-/167	-/132	-/132	130	117	144	170	340	100	166	-/540	M16	58.3	63.8	0.152
TPE 40-270/2-(S)	-/90	-/1.5	16	40	-/159	-/167	-/132	-/132	102	102	120	160	320	68	151	-/453	M12	36.7	40.0	0.091
TPE 40-300/2-(S)	-/100	-/3.0	16	40	-/198	-/177	-/132	-/132	130	117	144	170	340	100	194	-/629	M16	66.2	71.7	0.184
TPE 40-360/2-(S)	-/112	-/4.0	16	40	-/220	-/188	-/145	-/145	130	117	144	170	340	100	194	-/666	M16	72.6	78.1	0.184
TPE 40-470/2-(S)	-/132	-/5.5	16	40	-/220	-/188	-/145	-/145	149	144	144	220	440	110	225	-/726	M16	94.7	113.0	0.218
TPE 40-580/2-(S)	-/132	-/7.5	16	40	-/260	-/213	-/145	-/145	149	144	144	220	440	110	225	-/714	M16	109.0	139.0	0.180

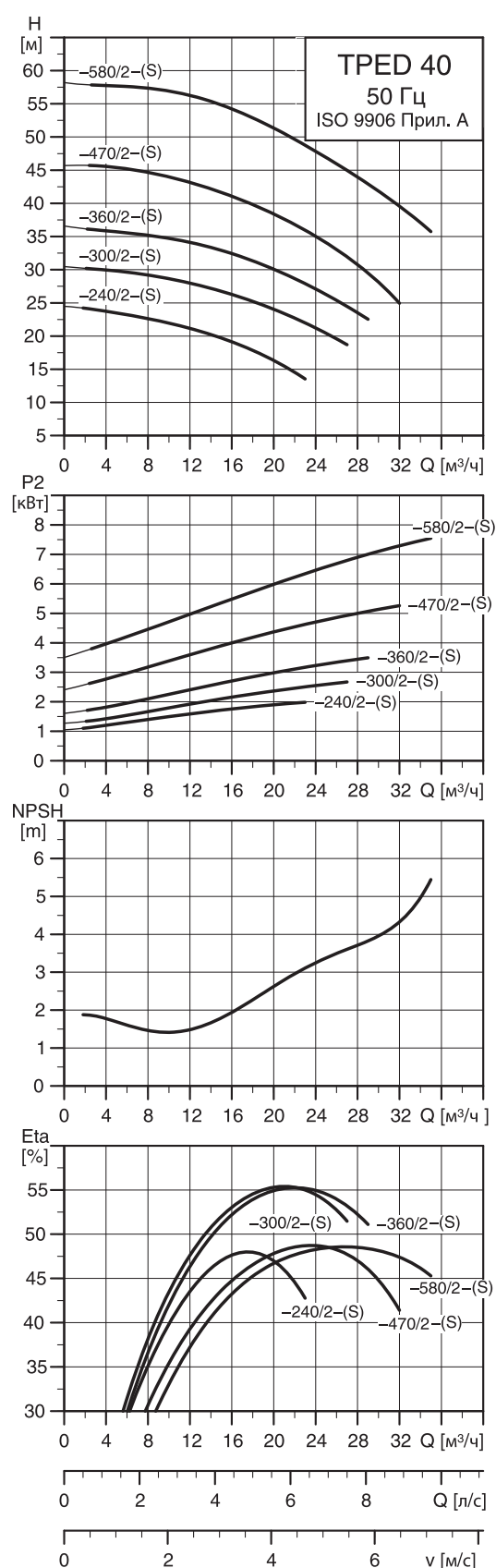
* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

Примечание: кривые рабочих характеристик для насосов TPE 40-50/2 и TPE 40-80/2 доступны в WebCAPS/WinCAPS.

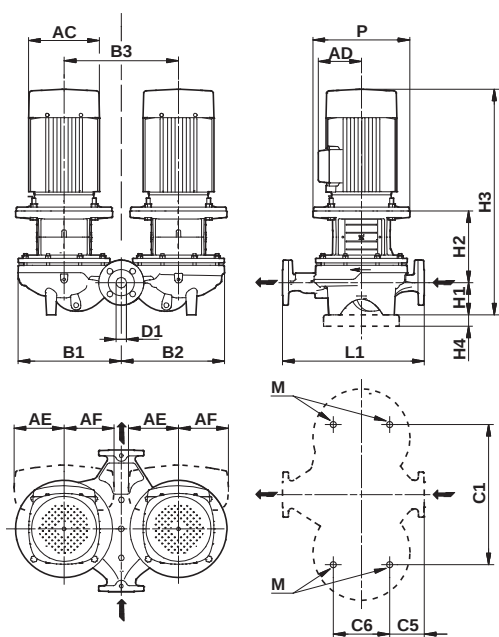
TPED 40-XX/2-(S)



TM02 5778 0504



TM02 5779 0504



TM02 0647 3602

Размеры

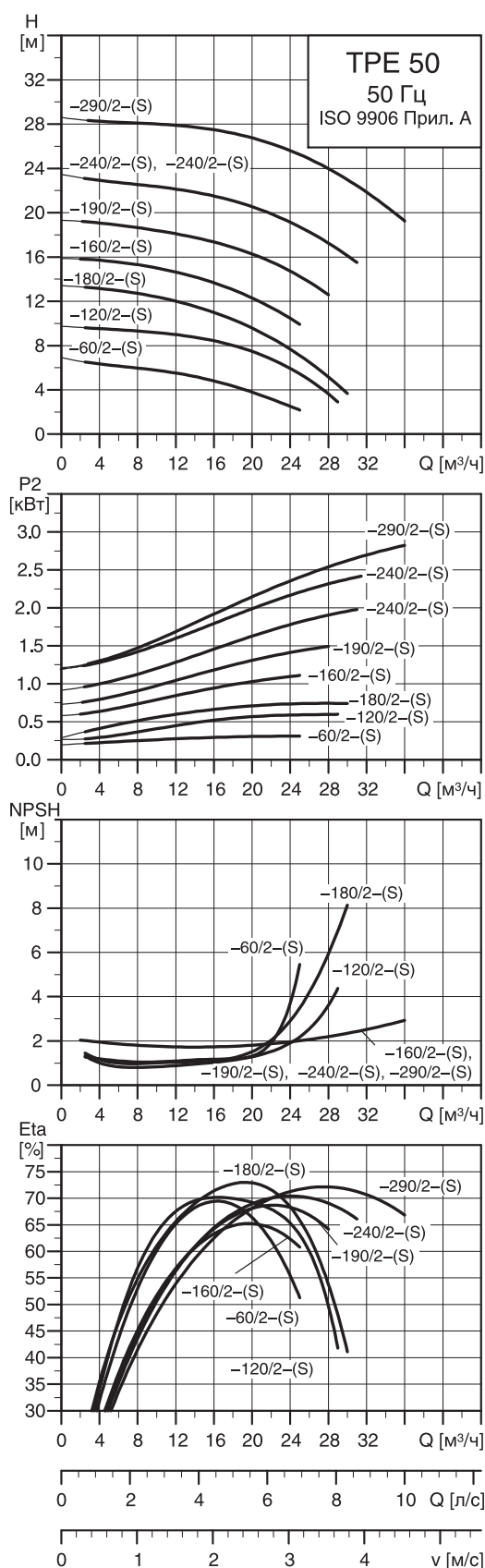
Марка насоса	Типоразм. двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]																
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3 *	M
TPED 40-60/2-(S)	71/-	0.25/-	6/10	40	141/-	140/-	105/-	105/-	-	180	180	200	200	45	125	250	67	129	395/-	M12
TPED 40-120/2-(S)	71/-	0.37/-	6/10	40	141/-	140/-	105/-	105/-	-	180	180	200	200	45	125	250	67	129	388/-	M12
TPED 40-190/2-(S)	80/90	0.75/0.75	16	40	141/178	140/167	105/-	105/-	-	222	222	240	240	95	125	320	68	141	320/490	M12
TPED 40-230/2-(S)	80/90	1.1/1.1	16	40	141/178	140/178	105/132	105/-	-	222	222	240	240	95	125	320	68	141	439/490	M12
TPED 40-240/2-(S)	-/90	-/2.2	16	40	-/178	-/167	105/132	105/132	200	273	267	290	400	45	175	340	100	166	-/587	M16
TPED 40-270/2-(S)	-/90	-/1.5	16	40	-/178	-/167	-/132	-/132	-	222	222	240	240	95	125	320	68	151	-/500	M12
TPED 40-300/2-(S)	-/100	-/3.0	16	40	-/198	-/177	-/132	-/132	250	273	267	290	400	45	175	340	100	194	-/629	M16
TPED 40-360/2-(S)	-/112	-/4.0	16	40	-/220	-/188	-/145	-/145	250	273	267	290	400	45	175	340	100	194	-/666	M16
TPED 40-470/2-(S)	-/132	-/5.5	16	40	-/220	-/188	-/145	-/145	300	325	321	355	435	108	175	440	110	225	-/726	M16
TPED 40-580/2-(S)	-/132	-/7.5	16	40	-/260	-/213	-/145	-/145	300	325	321	355	435	108	175	440	110	225	-/714	M16

Масса и объем упаковки

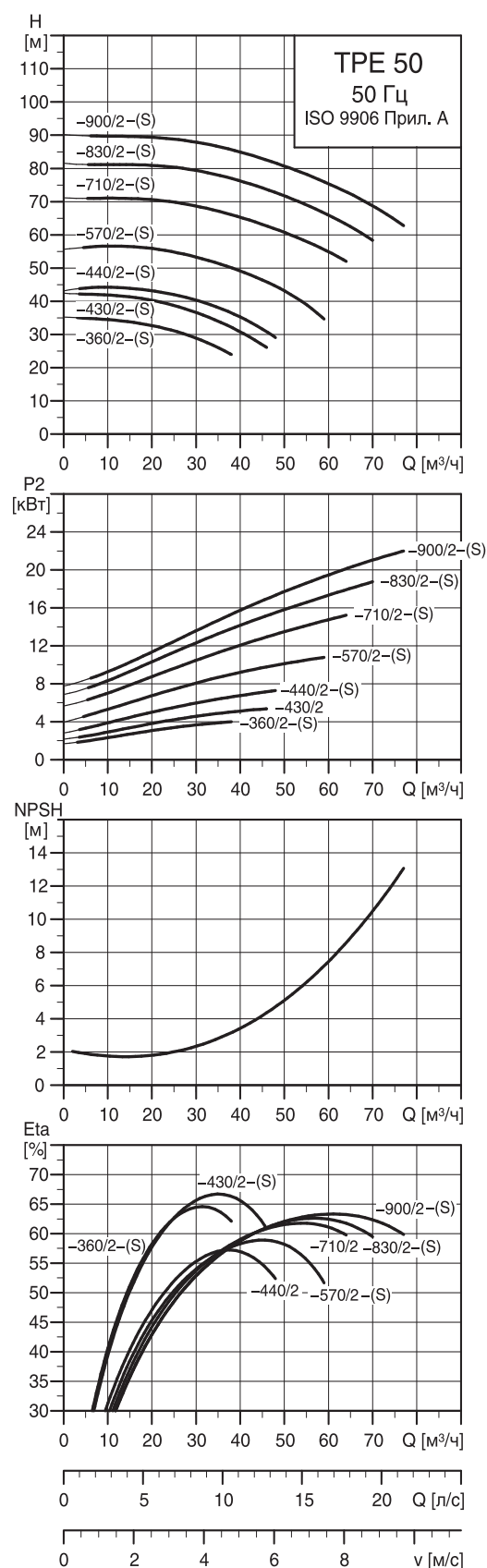
Марка насоса	Масса [кг]		Объем поставки * [м³]
	Нетто *	Брутто *	
TPED 40-60/2-(S)	47.6	51.6	0.072
TPED 40-120/2-(S)	45.7	49.7	0.072
TPED 40-190/2-(S)	59.1/81.6	64.6/87.1	0.151/0.221
TPED 40-230/2-(S)	62.5/80.7	68.0/86.2	0.151/0.221
TPED 40-240/2-(S)	118.0	136.0	0.4
TPED 40-270/2-(S)	71.9	80.4	0.221
TPED 40-300/2-(S)	133.0	152.0	0.5
TPED 40-360/2-(S)	146	165	0.5
TPED 40-470/2-(S)	192.0	211.0	0.5
TPED 40-580/2-(S)	223.0	306.0	0.5

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

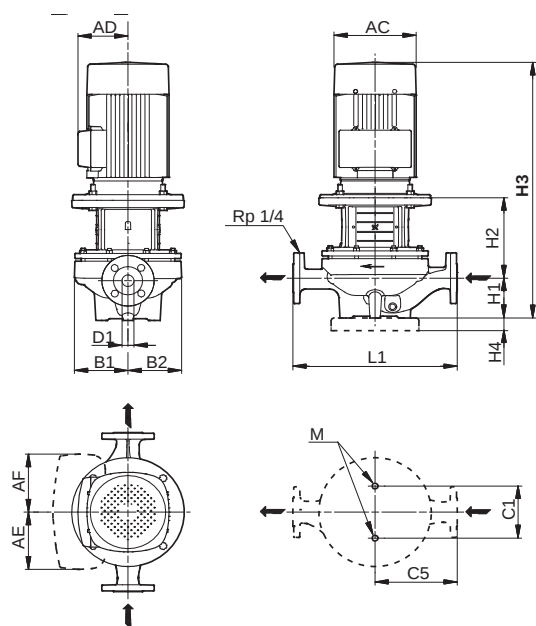
TPE 50-XX/2-(S)



TM02 5021 0504



TM02 5022 0504



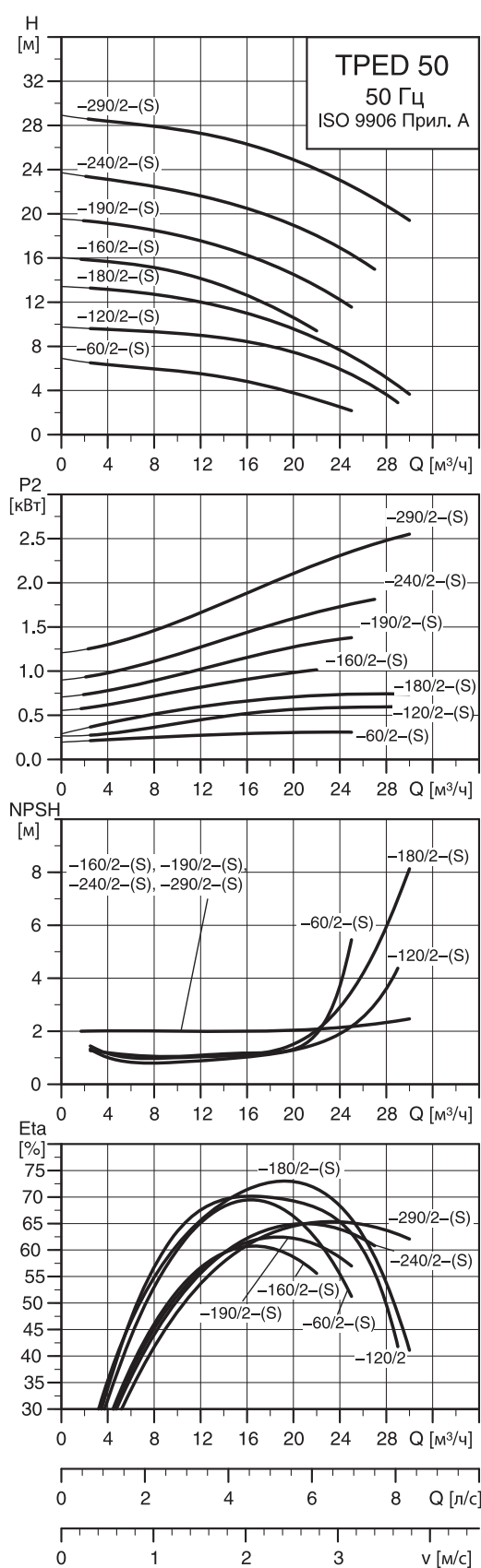
TM02 8631 5004

Размеры

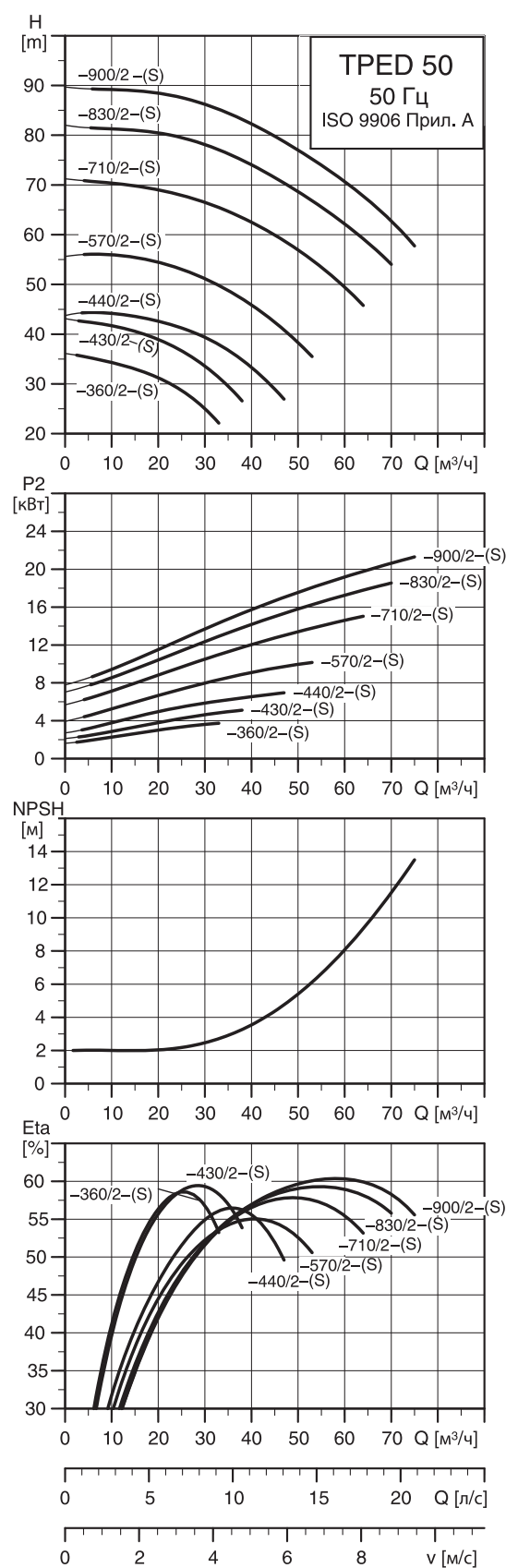
Марка насоса	Типоразм. * двигателя	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]														Масса [кг]			Объем поставки * [м³]
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3 *	M	Нетто *	Брутто *		
TPE 50-60/2-(S)	71/-	0.37/-	6/10	50	141/-	140/-	-/105	-/105	90	83	120	140	280	75	137	403/-	M12	29.5	33.7	0.064	
TPE 50-120/2-(S)	80/90	0.75/0.75	6/10	50	141/178	140/167	105/132	105/132	100	100	120	140	280	75	135	442/491	M12	28.5/39.8	29.5/40.8	0.091	
TPE 50-160/2-(S)	80/90	1.1/1.1	16	50	178/178	140/167	105/132	105/132	117	117	144	170	340	115	152	498/548	M16	44.0/52.7	53.0/64.6	0.138/0.184	
TPE 50-180/2-(S)	80/90	0.75/0.75	6/10	50	141/178	140/167	105/132	105/132	100	100	120	140	280	75	135	441/491	M12	30.1/41.4	33.3/44.6	0.064/0.091	
TPE 50-190/2-(S)	-/90	-/1.5	16	50	-/178	-/167	-/132	-/132	117	117	144	170	340	115	152	-/548	M16	53.8	59.3	0.184	
TPE 50-240/2-(S)	-/90	-/2.2	16	50	-/178	-/167	-/132	-/132	117	117	144	170	340	115	152	-/588	M16	59.4	64.9	0.184	
TPE 50-290/2-(S)	-/100	-/3.0	16	50	-/198	-/177	-/132	-/132	117	117	144	170	340	115	180	-/630	M16	67.3	72.8	0.184	
TPE 50-360/2-(S)	-/112	-/4.0	16	50	-/220	-/188	-/145	-/145	133	119	144	170	340	115	189	-/676	M16	74.6	80.1	0.184	
TPE 50-430/2-(S)	-/132	-/5.5	16	50	-/220	-/188	-/145	-/145	133	119	144	170	340	115	228	-/734	M16	91.0	110.0	0.184	
TPE 50-440/2-(S)	-/132	-/7.5	16	50	-/220	-/188	-/145	-/145	180	164	144	220	440	115	234	-/740	M16	119.0	149.0	0.218	
TPE 50-570/2-(S)	-/160	-/11.0	16	50	-/314	-/308	-/148	-/148	180	164	144	220	440	115	264	-/850	M16	181.0	211.0	0.725	
TPE 50-710/2-(S)	-/160	-/15.0	16	50	-/314	-/308	-/148	-/148	180	164	144	220	440	115	264	-/850	M16	197.0	227.0	0.725	
TPE 50-830/2-(S)	-/160	-/18.5	16	50	-/314	-/308	-/148	-/148	180	164	144	220	440	115	264	-/894	M16	210.0	240.0	0.725	
TPE 50-900/2-(S)	-/180	-/22.0	16	50	-/314	-/308	-/164	-/164	180	164	144	220	440	115	264	-/920	M16	222.0	253.0	0.725	

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

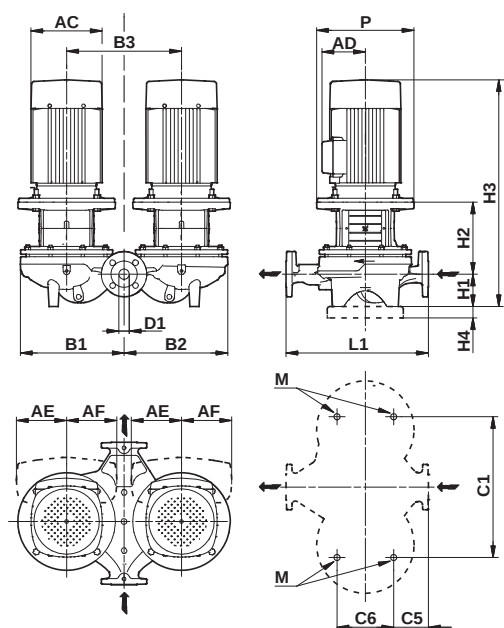
TPED 50-XX/2-(S)



TM02 5780 0504



TM02 5781 0504



TM02 8632 3307

Размеры

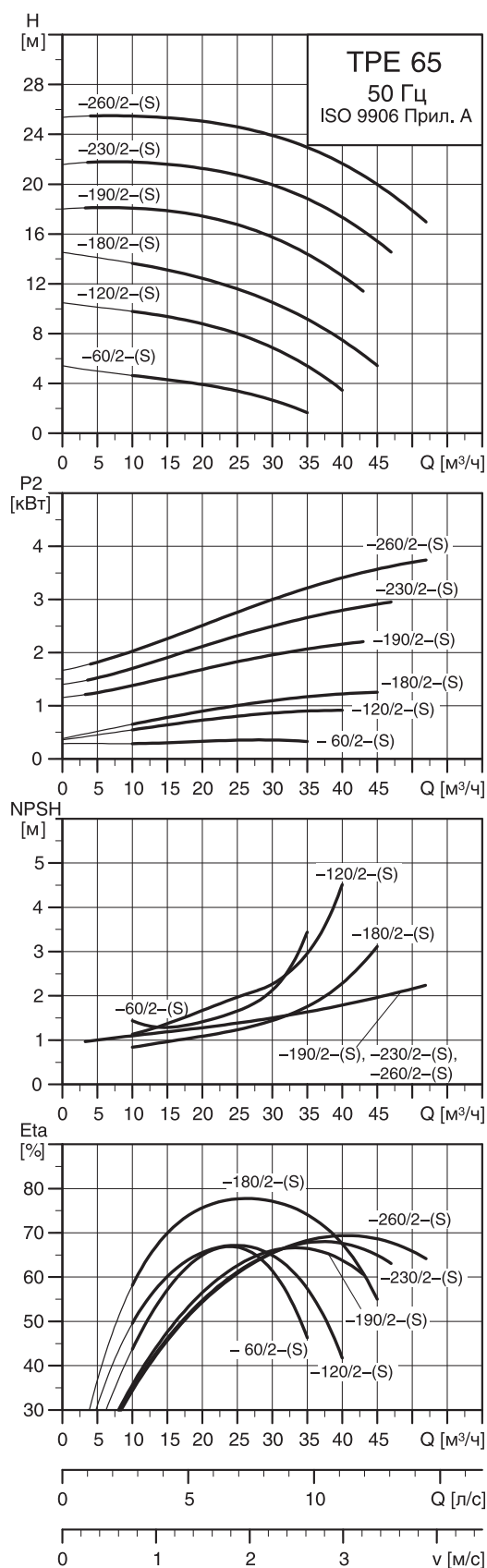
Марка насоса	Типоразм. двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]																
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3 *	M
TPED 50-60/2-(S)	71/-	0.37/-	6/10	50	141/-	140/-	105/-	105/-	105	177	188	200	200	60	125	280	75	137	403/-	M12
TPED 50-120/2-(S)	80/90	0.75/0.75	6/10	50	141/178	140/167	105/132	105/132	120	221	221	240	240	60	126	280	75/61	135/141	442/491	M12
TPED 50-180/2-(S)	80/90	0.75/0.75	6/10	50	141/178	140/167	105/132	105/132	120	225	225	240	240	60	126	280	75	135	441/491	M12
TPED 50-160/2-(S)	80/90	1.1/1.1	16	50	141/178	140/167	105/132	105/132	200	252	252	270	350	60	175	340	115	152	499/548	M16
TPED 50-190/2-(S)	-90	-1.5	16	50	-178	-167	-132	-132	200	252	252	270	350	60	175	340	115	152	-548	M16
TPED 50-240/2-(S)	-90	-2.2	16	50	-178	-167	-132	-132	200	252	252	270	350	60	175	340	115	152	-588	M16
TPED 50-290/2-(S)	-100	-3.0	16	50	-198	-177	-132	-132	250	252	252	270	350	60	175	340	115	180	-630	M16
TPED 50-360/2-(S)	-112	-4.0	16	50	-220	-188	-145	-145	250	290	284	320	400	52	175	340	115	189	-676	M16
TPED 50-430/2-(S)	-132	-5.5	16	50	-220	-188	-145	-145	300	290	284	320	400	52	175	340	115	228	-734	M16
TPED 50-440/2-(S)	-132	-7.5	16	50	-260	-213	-145	-145	300	386	379	420	500	123	175	440	115	234	-728	M16
TPED 50-570/2-(S)	-160	-11.0	16	50	-314	-308	-210	-210	350	386	379	420	500	123	175	440	115	264	-850	M16
TPED 50-710/2-(S)	-160	-15.0	16	50	-314	-308	-210	-210	350	386	379	420	500	123	175	440	115	264	-850	M16
TPED 50-830/2-(S)	-160	-18.5	16	50	-314	-308	-210	-210	350	386	379	420	500	123	175	440	115	264	-894	M16
TPED 50-900/2-(S)	-180	-22.0	16	50	-314	-308	-210	-210	350	386	379	420	500	123	175	440	115	264	-920	M16

Масса и объем упаковки

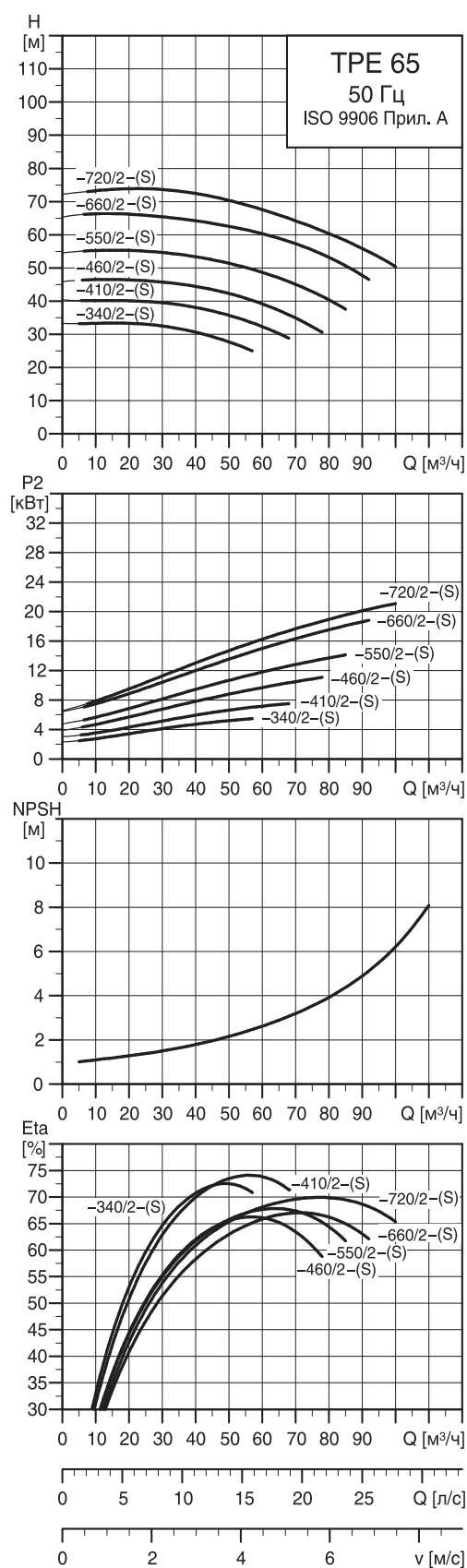
Марка насоса	Масса [кг]			Объем поставки * [м³]
	Нетто *	Брутто *		
TPED 50-60/2-(S)	52.0	58.7		0.151
TPED 50-120/2-(S)	60.9/83.4	62.9/85.4		0.072/0.221
TPED 50-180/2-(S)	60.6/83.1	64.0/86.5		0.151/0.221
TPED 50-160/2-(S)	87.7/106	105.1/123		0.391
TPED 50-190/2-(S)	110.0	129.0		0.495
TPED 50-240/2-(S)	119.0	138.0		0.495
TPED 50-290/2-(S)	135.0	154.0		0.495
TPED 50-360/2-(S)	150.0	169.0		0.495
TPED 50-430/2-(S)	183.0	202.0		0.495
TPED 50-440/2-(S)	232.0	251.0		0.495
TPED 50-570/2-(S)	366.0	450.0		1.52
TPED 50-710/2-(S)	399.0	482.0		1.52
TPED 50-830/2-(S)	425.0	482.0		1.52
TPED 50-900/2-(S)	451.0	534.0		1.52

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

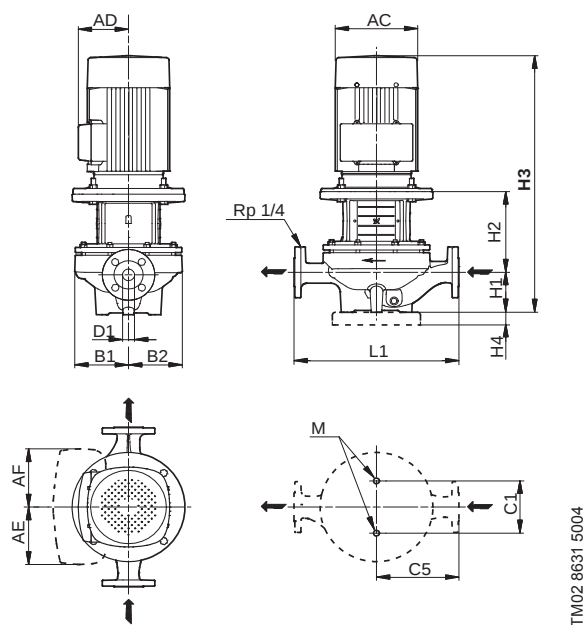
TPE 65-XX/2-(S)



TM02 5023 0504



TM02 5024 0504

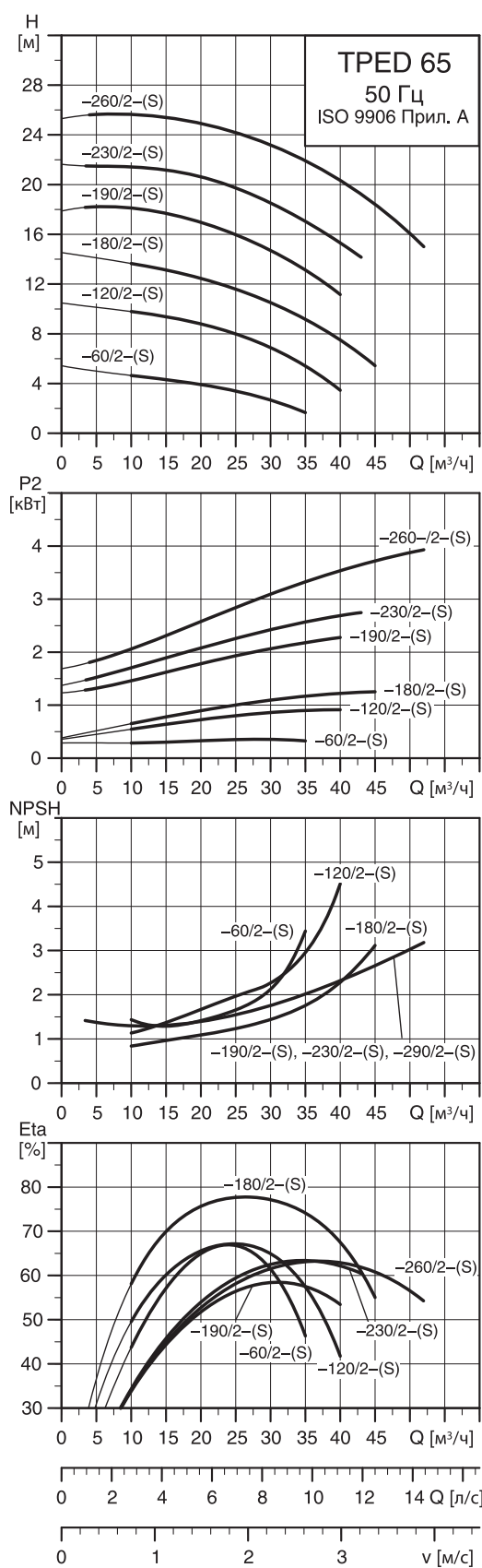


Размеры

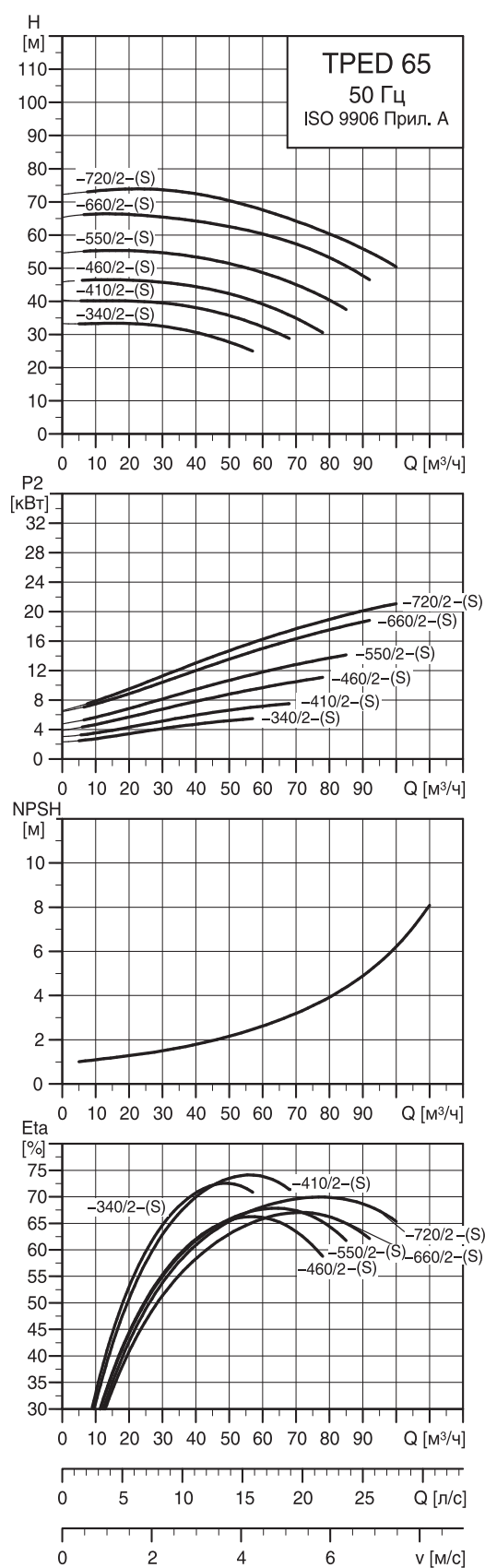
Марка насоса	Типоразм. * двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]													Масса [кг]			Объем поставки * [м³]
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3 *	M	Нетто *	Брутто *	
TPE 65-60/2-(S)	71/-	0.55/-	6/10	65	141/-	140/-	105/-	105/-	93	93	120	170	340	82	145	418/-	M12	30.4	33.6	0.064
TPE 65-120/2-(S)	80/90	1.1/1.1	6/10	65	141/178	140/167	105/132	105/132	100	100	120	170	340	82	144	462/512	M12	31.5/40.6	33.5/42.6	0.056/0.091
TPE 65-180/2-(S)	-/90	-/1.5	6/10	65	-/178	-/167	-/132	-/132	100	100	120	170	340	82	154	-/517	M12	45.8	48.0	0.091
TPE 65-190/2-(S)	-/90	-/2.2	16	65	-/178	-/167	-/132	-/132	142	124	144	180	360	105	172	-/598	M16	63.1	68.7	0.184
TPE 65-230/2-(S)	-/100	-/3.0	16	65	-/198	-/177	-/132	-/132	142	124	144	180	360	105	201	-/641	M16	71	76.6	0.184
TPE 65-260/2-(S)	-/112	-/4.0	16	65	-/220	-/188	-/145	-/145	142	124	144	180	360	105	201	-/678	M16	77.3	82.9	0.184
TPE 65-340/2-(S)	-/132	-/5.5	16	65	-/220	-/188	-/145	-/145	142	124	144	180	360	105	239	-/735	M16	93.7	112.0	0.184
TPE 65-410/2-(S)	-/132	-/7.5	16	65	-/220	-/188	-/145	-/145	142	124	144	180	360	105	239	-/735	M16	110.0	140.0	0.184
TPE 65-460/2-(S)	-/160	-/11.0	16	65	-/314	-/308	-/148	-/148	178	164	144	238	475	125	263	-/850	M16	181.0	211.0	0.725
TPE 65-550/2-(S)	-/160	-/15.0	16	65	-/314	-/308	-/148	-/148	178	164	144	238	475	125	263	-/859	M16	196.0	226.0	0.725
TPE 65-660/2-(S)	-/160	-/18.5	16	65	-/314	-/308	-/148	-/148	178	164	144	238	475	125	263	-/903	M16	210.0	239.0	0.725
TPE 65-720/2-(S)	-/180	-/22.0	16	65	-/314	-/308	-/164	-/164	178	164	144	238	475	125	263	-/929	M16	222.0	252.0	0.725

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

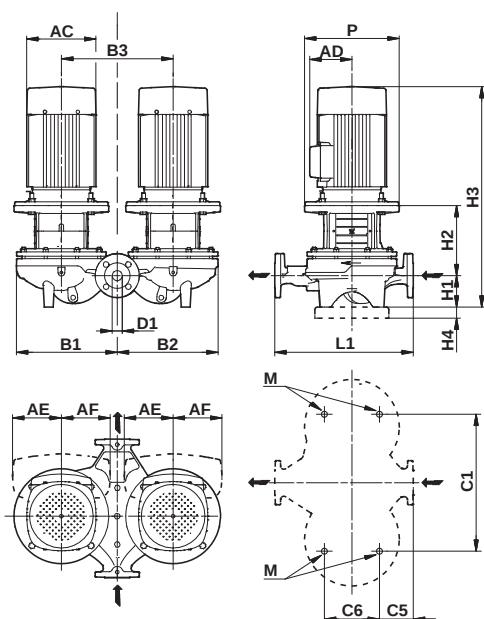
TPED 65-XX/2-(S)



TM02 5782 0504



TM02 5783 0504



TM02 8632 3307

Размеры

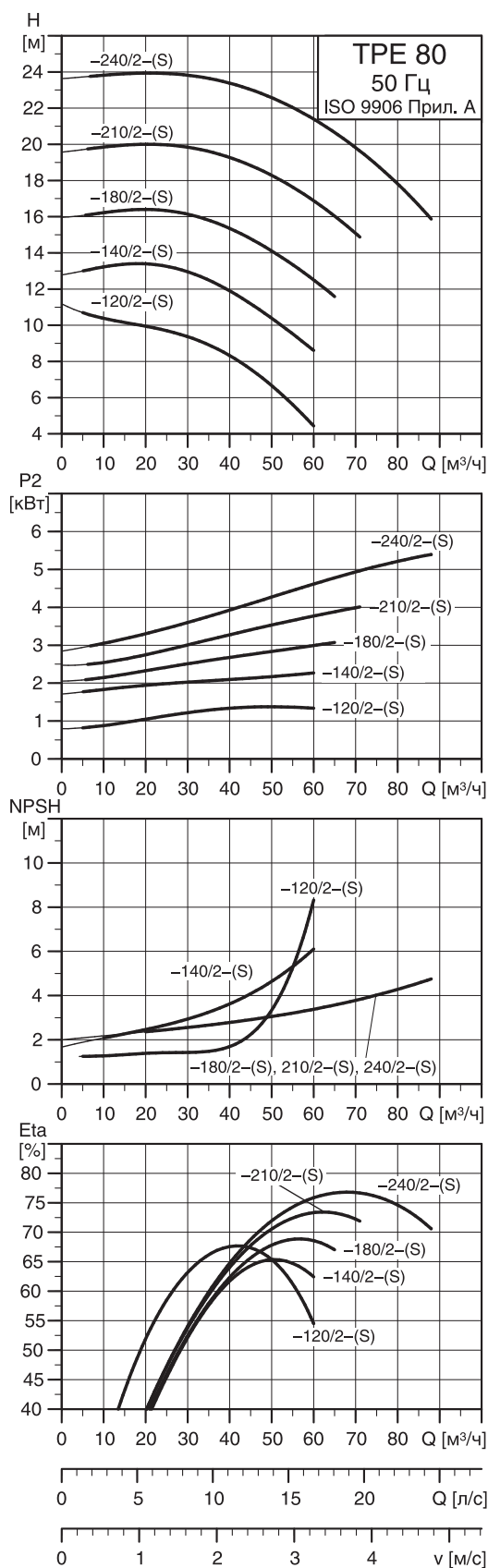
Марка насоса	Типоразм. двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]																
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3 *	M
TPED 65-60/2-(S)	71/-	0.55/-	6/10	65	141/-	140/-	105/-	105/-	-	195	210	240	240	63	153	340	82	145	418/-	M12
TPED 65-120/2-(S)	80/90	1.1/1.1	6/10	65	141/178	140/167	105/132	105/132	-	225	225	240	240	63	153	340	82	144	462/512	M12
TPED 65-180/2-(S)	-/90	-/1.5	6/10	65	-/178	-/167	-/132	-/132	-	225	225	240	240	63	153	340	82	154	-/517	M12
TPED 65-190/2-(S)	-/90	-/2.2	16	65	-/178	-/167	-/132	-/132	200	298	290	320	400	65	175	360	105	172	-/598	M16
TPED 65-230/2-(S)	-/100	-/3.0	16	65	-/198	-/177	-/132	-/132	250	298	290	320	400	65	175	360	105	201	-/641	M16
TPED 65-260/2-(S)	-/112	-/4.0	16	65	-/220	-/188	-/145	-/145	250	298	290	320	400	65	175	360	105	201	-/678	M16
TPED 65-340/2-(S)	-/132	-/5.5	16	65	-/220	-/188	-/145	-/145	300	298	290	320	400	65	175	360	105	239	-/735	M16
TPED 65-410/2-(S)	-/132	-/7.5	16	65	-/260	-/213	-/145	-/145	300	298	290	320	400	65	175	360	105	239	-/723	M16
TPED 65-460/2-(S)	-/160	-/11.0	16	65	-/314	-/308	-/210	-/210	350	349	383	440	520	111	175	475	125	263	-/859	M16
TPED 65-550/2-(S)	-/160	-/15.0	16	65	-/314	-/308	-/210	-/210	350	349	383	440	520	111	175	475	125	263	-/859	M16
TPED 65-660/2-(S)	-/160	-/18.5	16	65	-/314	-/308	-/210	-/210	350	349	383	440	520	111	175	475	125	263	-/903	M16
TPED 65-720/2-(S)	-/180	-/22.0	16	65	-/314	-/308	-/210	-/210	350	349	383	440	520	111	175	475	125	263	-/929	M16

Масса и объем упаковки

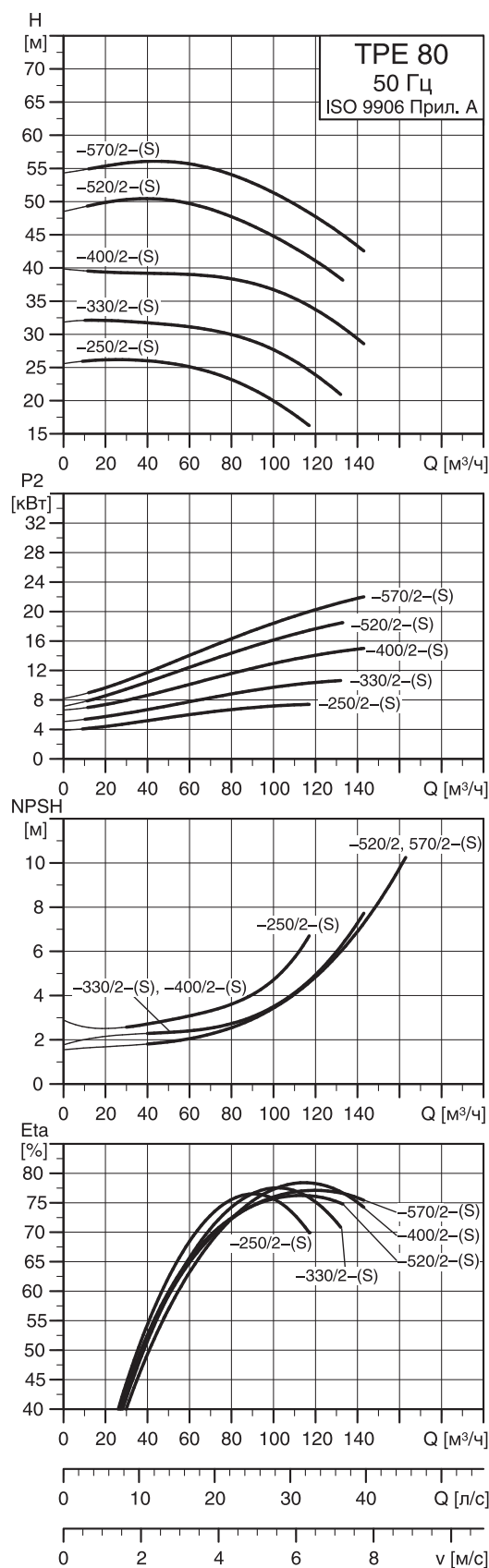
Марка насоса	Масса [кг]		Объем поставки * [м³]
	Нетто *	Брутто *	
TPED 65-60/2-(S)	59.6	63.0	0.151
TPED 65-120/2-(S)	68.4/86.6	72.4/90.6	0.140/0.221
TPED 65-180/2-(S)	92.0	95.0	0.221
TPED 65-190/2-(S)	127.0	145.0	0.4
TPED 65-230/2-(S)	143.0	161.0	0.5
TPED 65-260/2-(S)	155.0	174.0	0.5
TPED 65-340/2-(S)	188.0	207.0	0.5
TPED 65-410/2-(S)	221.0	245.0	0.5
TPED 65-460/2-(S)	375.0	458.0	1.52
TPED 65-550/2-(S)	405.0	488.0	1.52
TPED 65-660/2-(S)	451.0	534.0	1.52
TPED 65-720/2-(S)	457.0	540.0	1.52

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

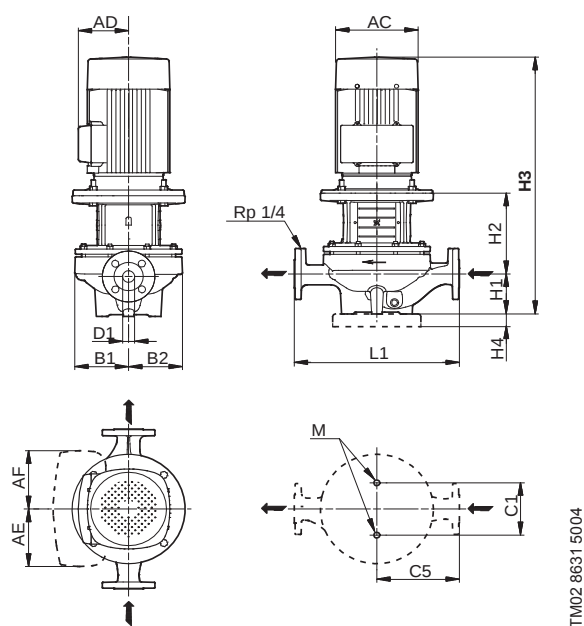
TPE 80-XX/2-(S)



TM02 5025 0504



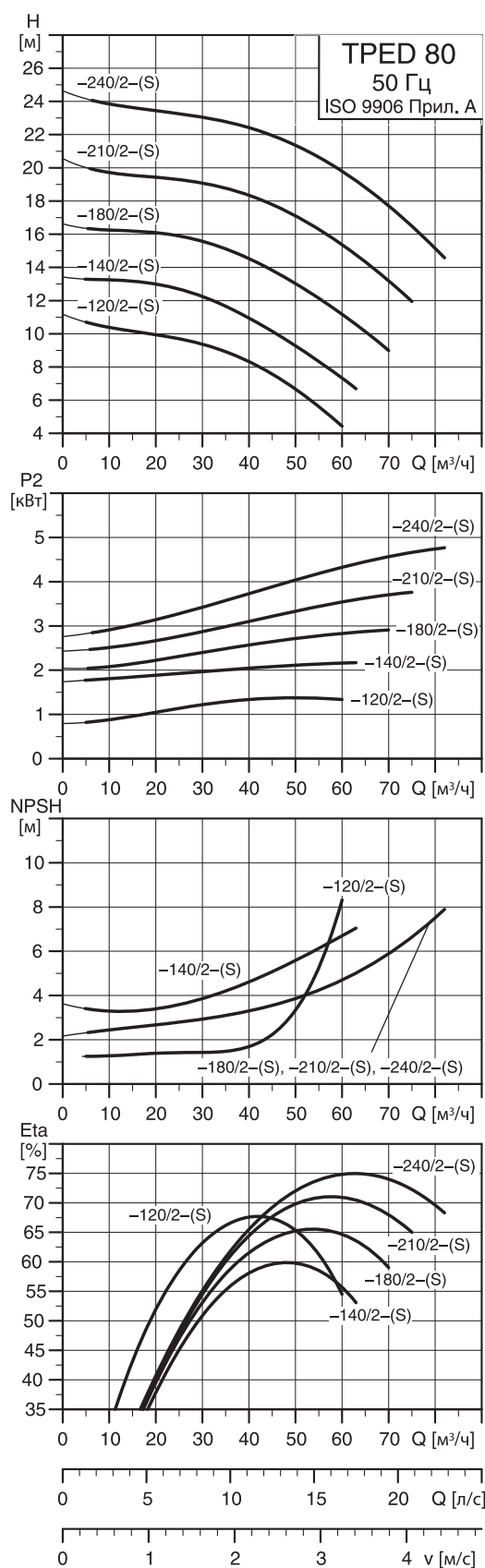
TM02 8750 0904



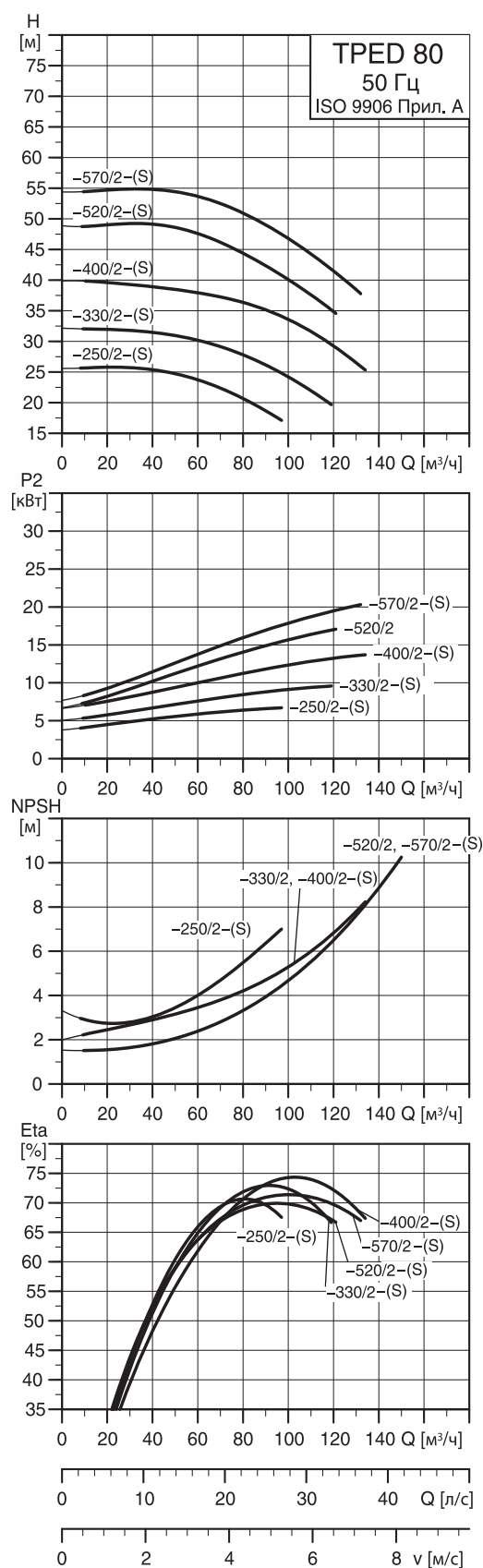
Размеры

Марка насоса	Типоразм. двигателя	P2 [кВт]	PN	Размеры [мм]													Масса [кг]		Объем поставки [м³]	
				D1	AC	AD	AE	AF	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3	M	Нетто		Брутто
TPE 80-120/2-(S)	90	1.5	6/10	80	178	167	132	132	125	100	160	180	360	97	163	541	M16	54.2	60.1	0.091
TPE 80-140/2-(S)	90	2.2	16	80	178	167	132	132	125	119	144	180	360	105	176	602	M16	66.5	78.5	0.184
TPE 80-180/2-(S)	100	3.0	16	80	198	177	132	132	125	119	144	180	360	105	204	644	M16	74.5	88.5	0.184
TPE 80-210/2-(S)	112	4.0	16	80	220	188	145	145	125	119	144	180	360	105	204	681	M16	80.7	94.7	0.184
TPE 80-240/2-(S)	132	5.5	16	80	220	188	145	145	125	119	144	180	360	105	243	739	M16	97.6	119.0	0.725
TPE 80-250/2-(S)	132	7.5	16	80	220	188	145	145	176	144	144	220	440	115	243	749	M16	120.0	150.0	0.725
TPE 80-330/2-(S)	160	11.0	16	80	314	308	148	148	176	144	144	220	440	115	273	859	M16	179.0	209.0	0.725
TPE 80-400/2-(S)	160	15.0	16	80	314	308	148	148	176	144	144	220	440	115	273	859	M16	195.0	225.0	0.725
TPE 80-520/2-(S)	160	18.5	16	80	314	308	148	148	187	162	144	250	500	115	273	903	M16	213.0	243.0	0.725
TPE 80-570/2-(S)	180	22.0	16	80	314	308	164	164	187	162	144	250	500	115	273	929	M16	226.0	256.0	0.725

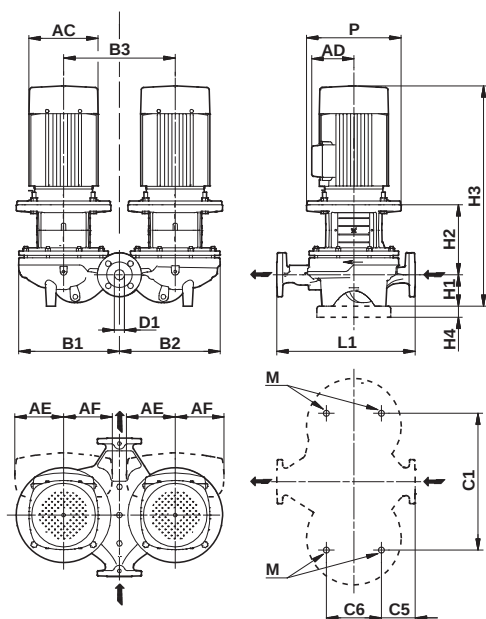
TPED 80-XX/2-(S)



TM02 5784 0504



TM02 8759 0904



TM02 8632 3307

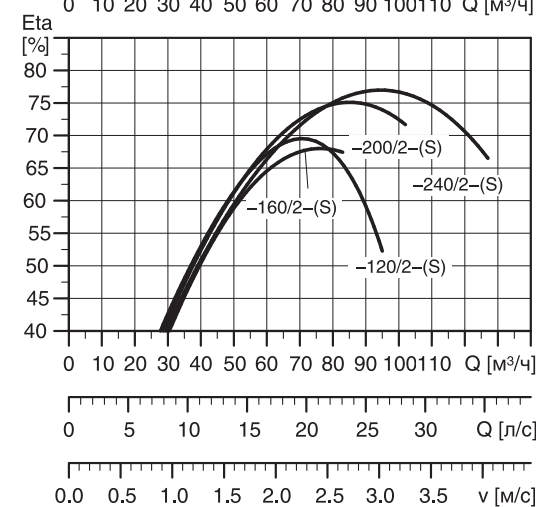
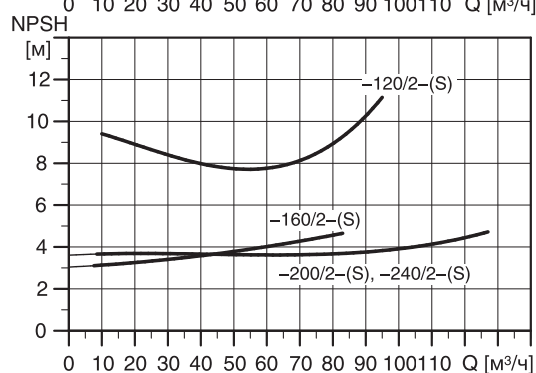
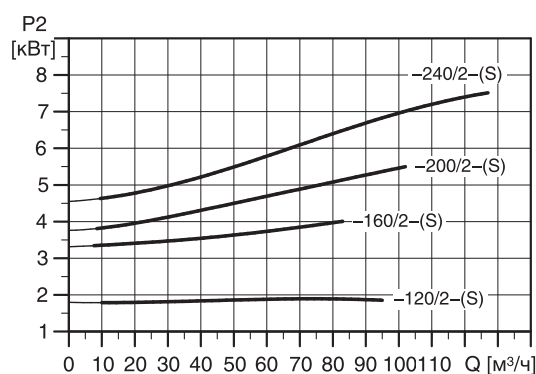
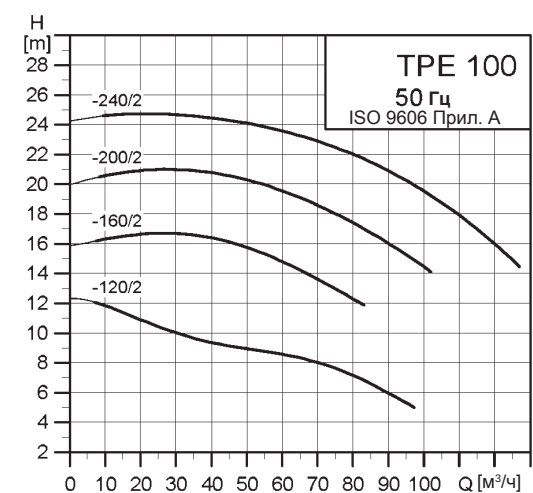
Размеры

Марка насоса	Типоразм. двигателя	P2 [кВт]	PN	Размеры [мм]																	
				D1	AC	AD	AE	AF	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3	M	
TPED 80-120/2-(S)	90	1.5	6/10	80	178	167	132	132	135	134	225	240	240	53	173	360	97	163	541	M16	
TPED 80-140/2-(S)	90	2.2	16	80	178	167	132	132	200	296	290	340	420	78	175	360	105	176	602	M16	
TPED 80-180/2-(S)	100	3.0	16	80	198	177	132	132	250	296	290	340	420	78	175	360	105	204	644	M16	
TPED 80-210/2-(S)	112	4.0	16	80	220	188	145	145	250	296	290	340	420	78	175	360	105	204	681	M16	
TPED 80-240/2-(S)	132	5.5	16	80	220	188	145	145	300	296	290	340	420	78	175	360	105	243	739	M16	
TPED 80-250/2-(S)	132	7.5	16	80	260	213	145	145	300	366	254	400	480	93	175	440	115	243	737	M16	
TPED 80-330/2-(S)	160	11.0	16	80	314	308	210	210	350	366	254	400	480	93	175	440	115	273	859	M16	
TPED 80-400/2-(S)	160	15.0	16	80	314	308	210	210	350	366	245	400	480	93	175	440	115	273	859	M16	
TPED 80-520/2-(S)	160	18.5	16	80	314	308	210	210	350	416	405	470	550	133	350	500	115	273	903	M16	
TPED 80-570/2-(S)	180	22.0	16	80	314	308	210	210	350	416	405	470	550	133	350	500	115	273	929	M16	

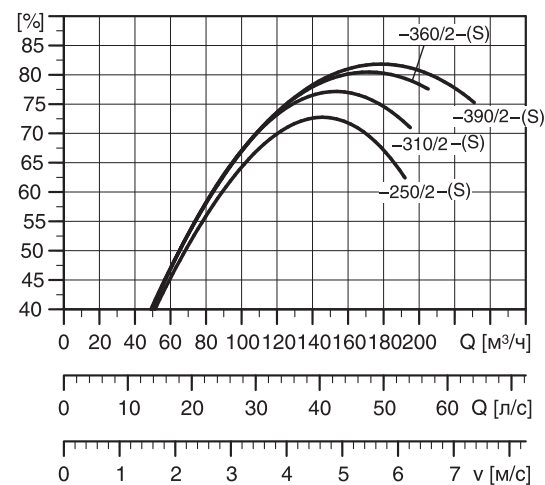
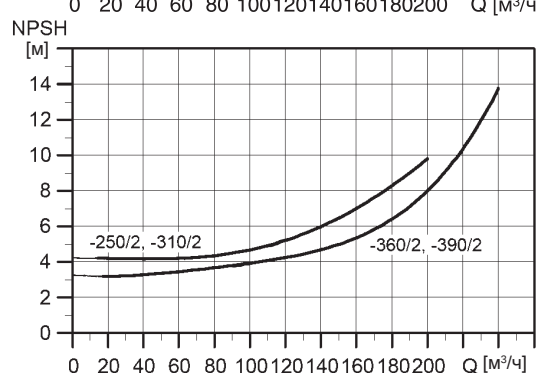
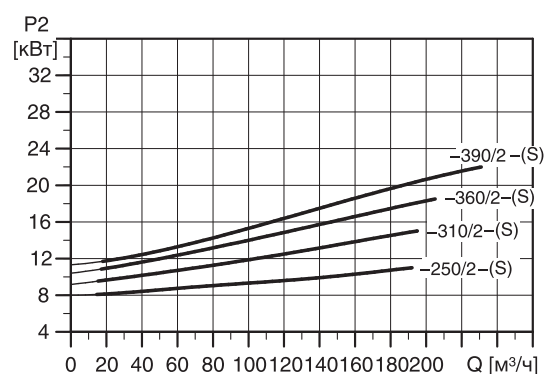
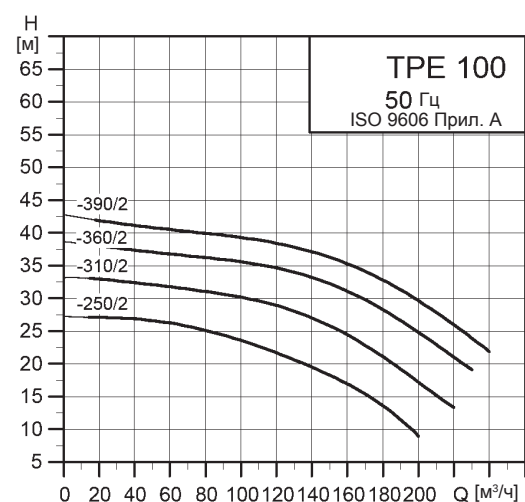
Масса и объем упаковки

Марка насоса	Масса [кг]			Объем поставки [м³]
	Нетто	Брутто		
TPED 80-120/2-(S)	106.0	123.0		0.37
TPED 80-140/2-(S)	134.0	151.0		0.4
TPED 80-180/2-(S)	150.0	180.0		0.5
TPED 80-210/2-(S)	162.0	192.0		0.5
TPED 80-240/2-(S)	195.0	265.0		0.5
TPED 80-250/2-(S)	249.0	273.0		0.5
TPED 80-330/2-(S)	367.0	450.0		0.5
TPED 80-400/2-(S)	399.0	482.0		0.65
TPED 80-520/2-(S)	438.0	521.0		1.524
TPED 80-570/2-(S)	464.0	547.0		1.524

TPE 100-XX/2-(S)

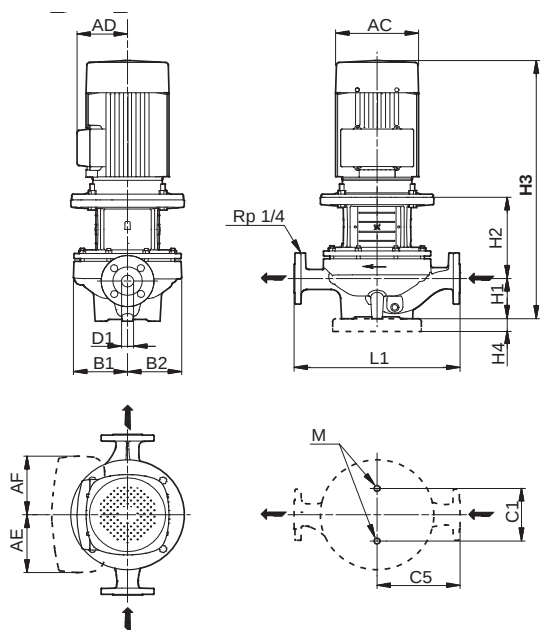


TM02 5026 0504



TM02 8751 0504

TPE 100
DN 100, 2900 мин⁻¹

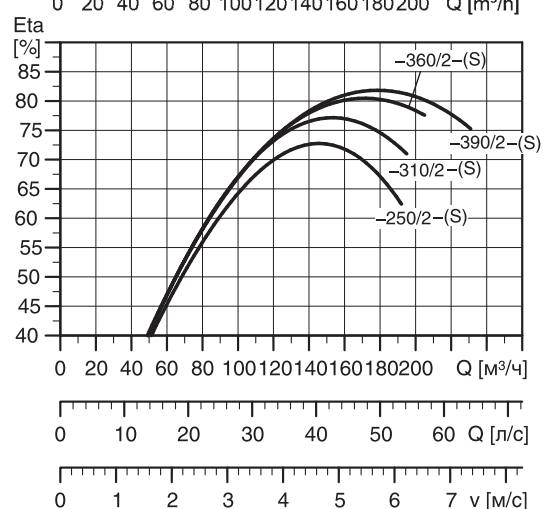
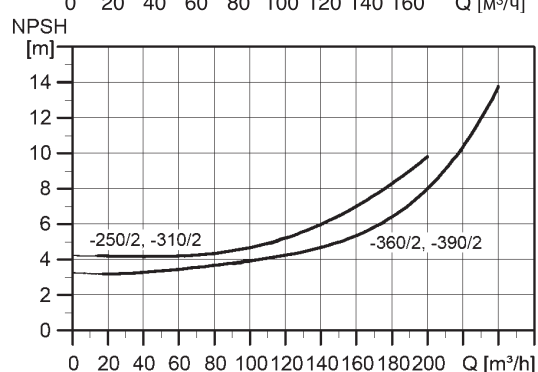
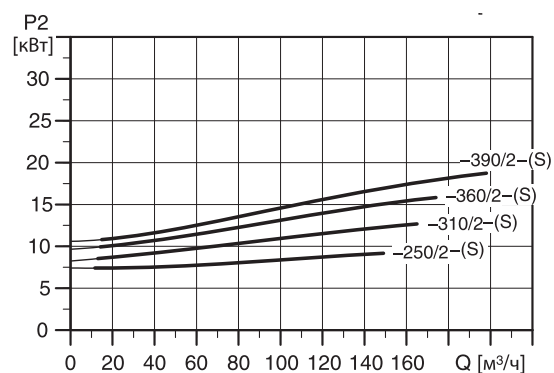
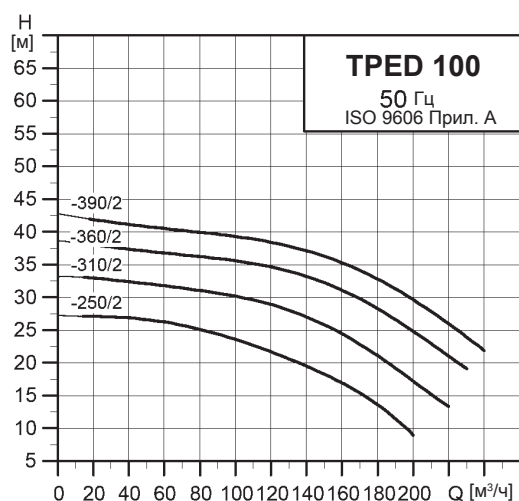
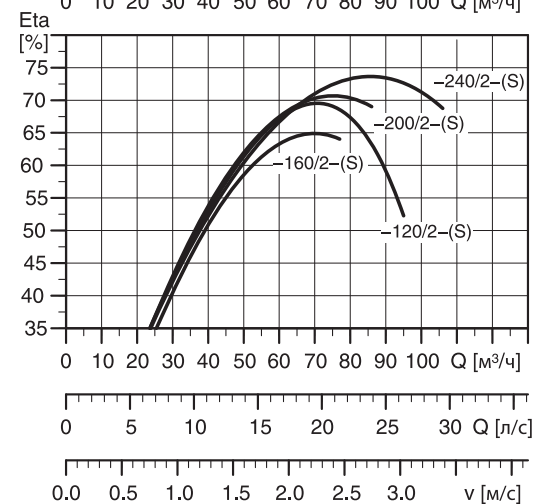
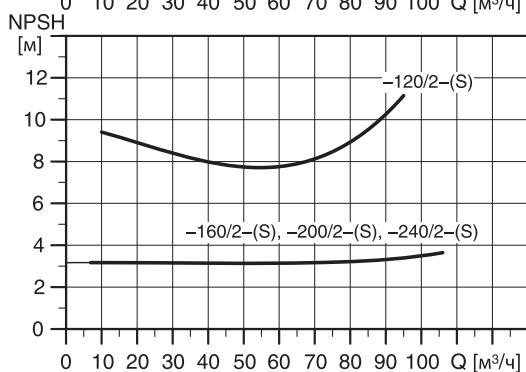
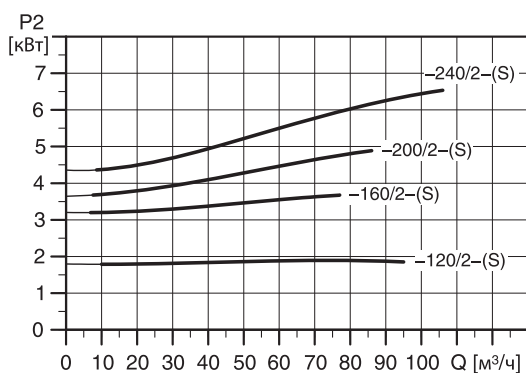
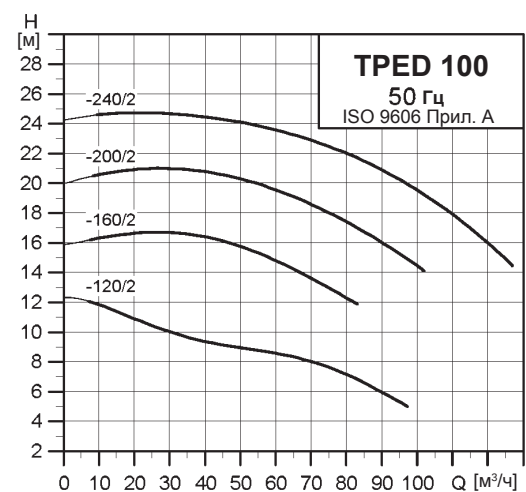


TM02 8631 5004

Размеры

Марка насоса	Типоразм. двигателя	P2 [кВт]	PN	Размеры [мм]													Масса [кг]			Объем поставки [м³]
				D1	AC	AD	AE	AF	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3	M	Нетто	Брутто	
TPE 100-120/2-(S)	90	2.2	6/10	100	178	167	132	132	125	100	160	225	450	107	185	613	M16	61.1	66.1	0.120
TPE 100-160/2-(S)	112	4.0	16	100	220	188	145	145	156	124	144	250	500	140	206	718	M16	95.7	110.0	0.218
TPE 100-200/2-(S)	132	5.5	16	100	220	188	145	145	156	124	144	250	500	140	245	776	M16	113.0	135.0	0.72
TPE 100-240/2-(S)	132	7.5	16	100	220	188	145	145	156	124	144	250	500	140	245	776	M16	127.0	156.0	0.267
TPE 100-250/2-(S)	160	11.0	16	100	314	308	148	148	190	151	230	275	550	140	270	881	M16	219.0	234.0	0.72
TPE 100-310/2-(S)	160	15.0	16	100	314	308	148	148	190	151	230	275	550	140	270	881	M16	219.0	250.0	0.72
TPE 100-360/2-(S)	160	18.5	16	100	314	308	148	148	190	151	230	275	550	140	270	925	M16	231.0	262.0	0.72
TPE 100-390/2-(S)	180	22.0	16	100	314	308	164	164	190	151	230	275	550	140	270	951	M16	247.0	275.0	0.72

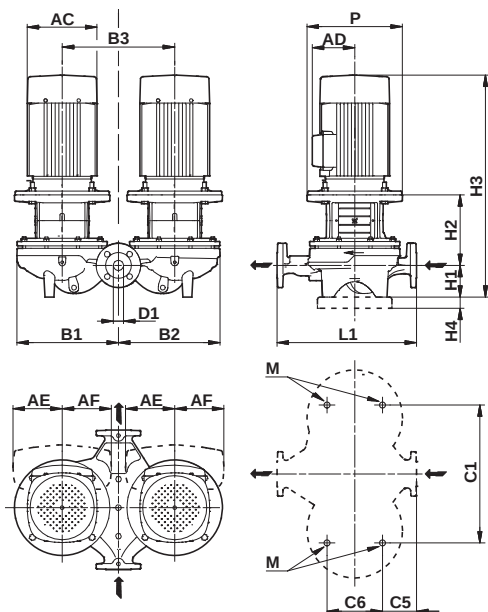
TPED 100-XX/2-S



TM02 5785 0504

TM02 8760 0904

TPED 100
DN 100, 2900 мин⁻¹



TM02 8632 3307

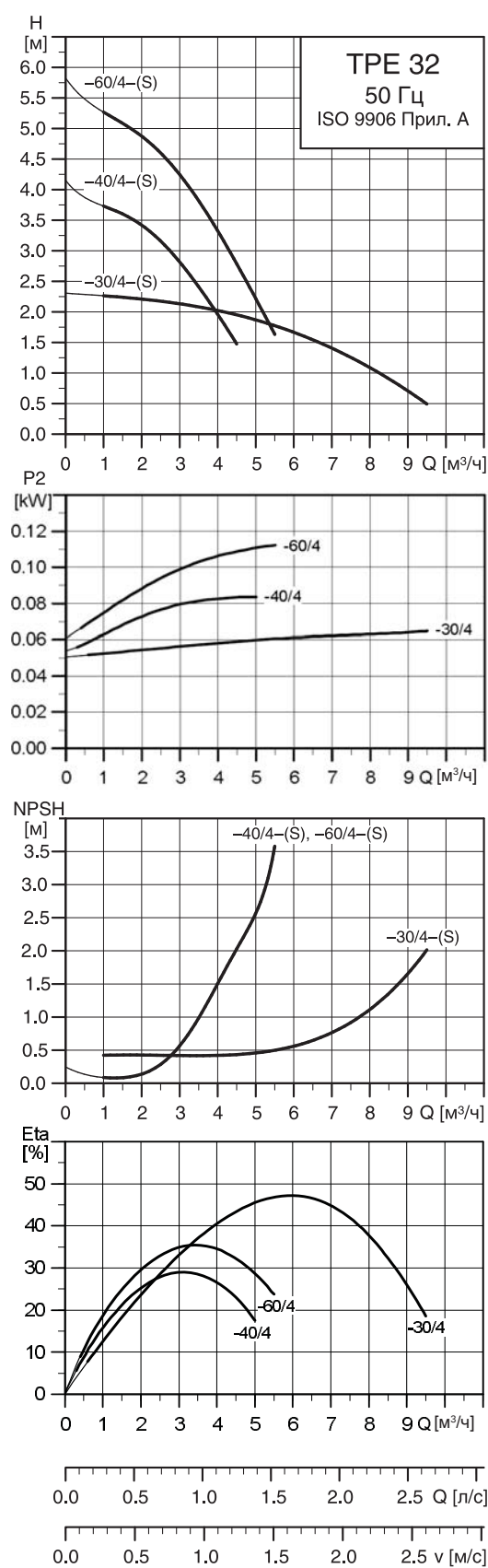
Размеры

Марка насоса	Типоразм. двигателя	P2 [кВт]	PN	Размеры [мм]																
				D1	AC	AD	AE	AF	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3	M
TPED 100-120/2-S	90	2.2	6/10	100	178	167	132	132	-	245	265	280	280	83	221	450	107	185	613	M16
TPED 100-160/2-S	112	4.0	16	100	220	188	145	145	250	347	332	470	480	104	175	500	140	206	718	M16
TPED 100-200/2-S	132	5.5	16	100	220	188	145	145	300	347	332	470	480	104	175	500	140	245	776	M16
TPED 100-240/2-S	132	7.5	16	100	260	213	145	145	300	347	332	470	480	104	175	500	140	245	776	M16
TPED 100-250/2-S	160	11.0	16	100	314	308	210	210	350	414	395	470	550	110	230	550	140	270	881	M16
TPED 100-310/2-S	160	15.0	16	100	314	308	210	210	350	414	395	500	550	110	230	550	140	270	881	M16
TPED 100-360/2-S	160	18.5	16	100	314	308	210	210	350	414	395	500	550	110	230	550	140	270	925	M16
TPED 100-390/2-S	180	22.0	16	100	314	308	210	210	350	414	395	500	550	110	230	550	140	270	951	M16

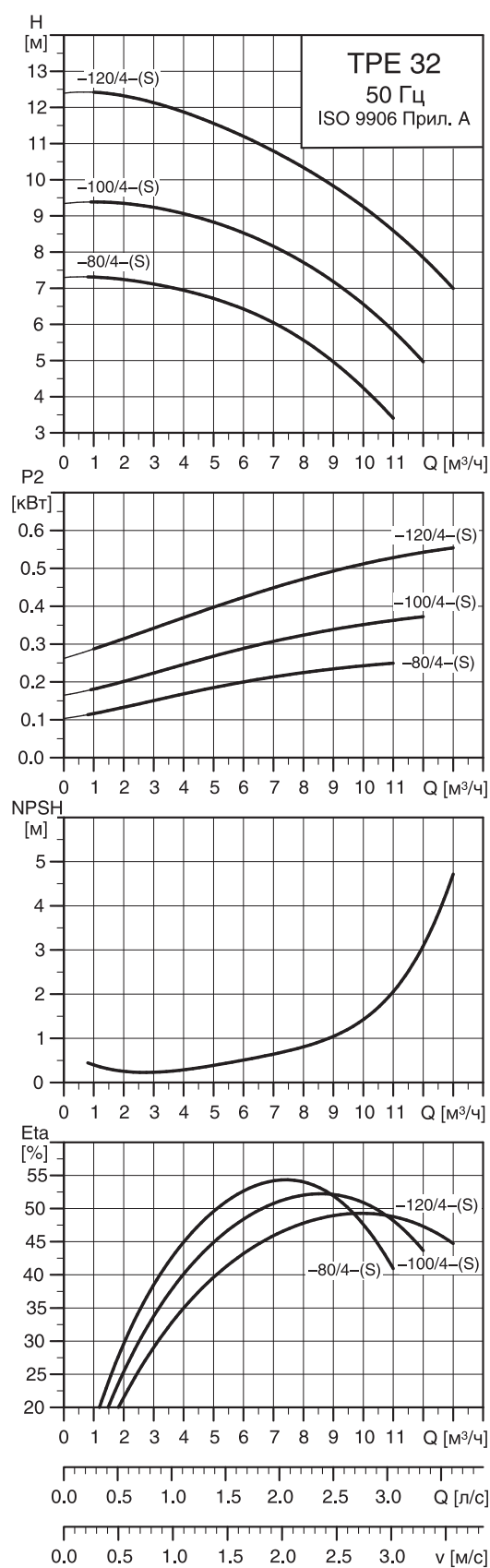
Масса и объем упаковки

Марка насоса	Масса [кг]		
	Нетто	Брутто	Объем поставки [м³]
TPED 100-120/2-S	125.0	131.0	0.37
TPED 100-160/2-S	202.0	252.0	0.6507
TPED 100-200/2-S	235.0	285.0	0.6507
TPED 100-240/2-S	266.0	290.0	0.6507
TPED 100-250/2-S	414.0	497.0	1.524
TPED 100-310/2-S	446.0	529.0	1.524
TPED 100-360/2-S	470.0	553.0	1.524
TPED 100-390/2-S	496.0	579.0	1.524

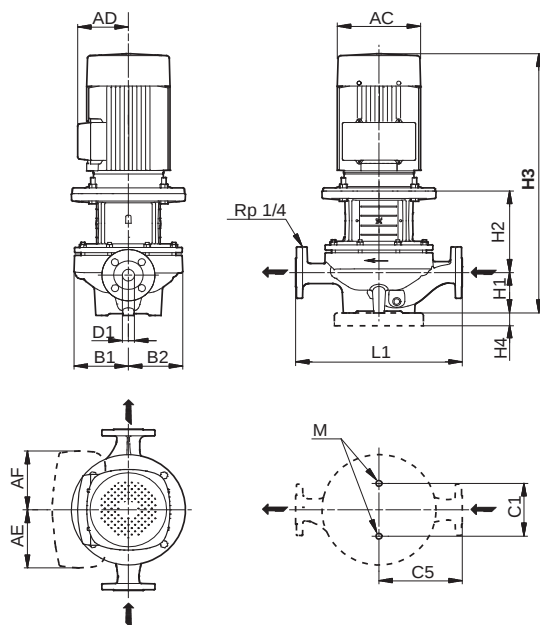
TPE 32-XXX/4-(S)



TM02 5027 0504



TM02 5028 0504

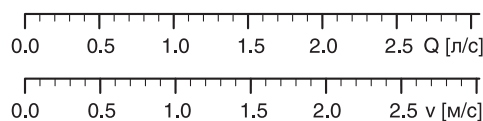
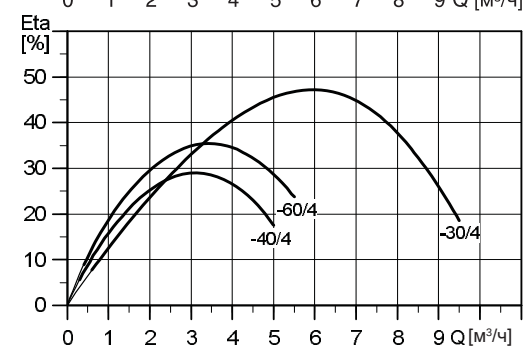
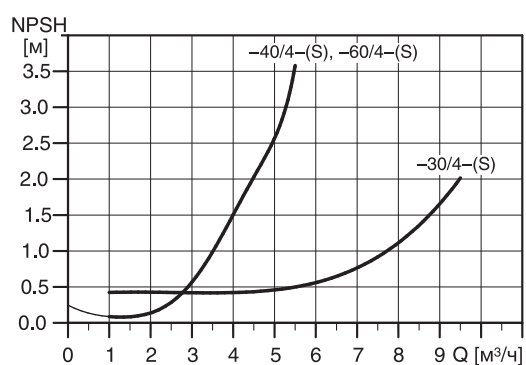
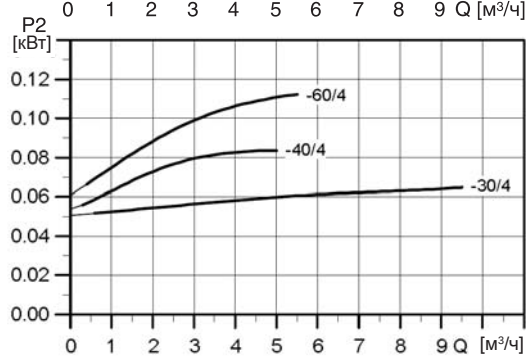
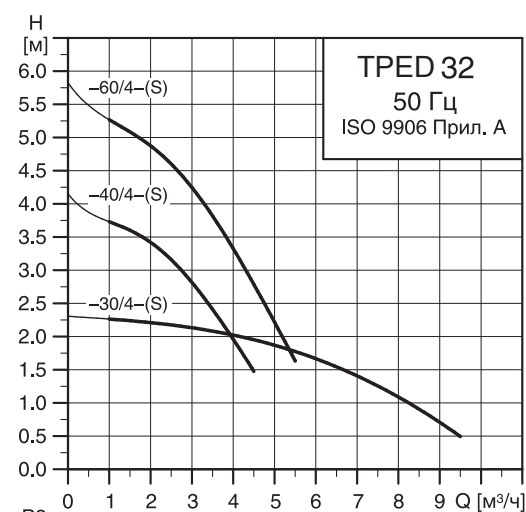


Размеры

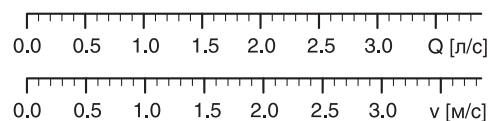
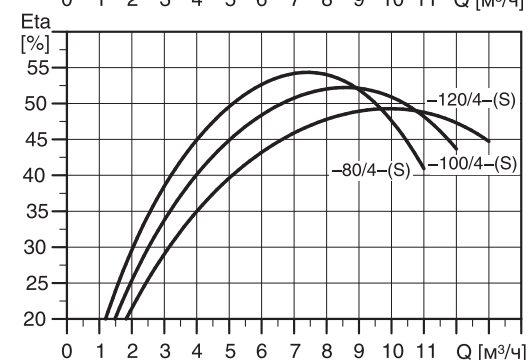
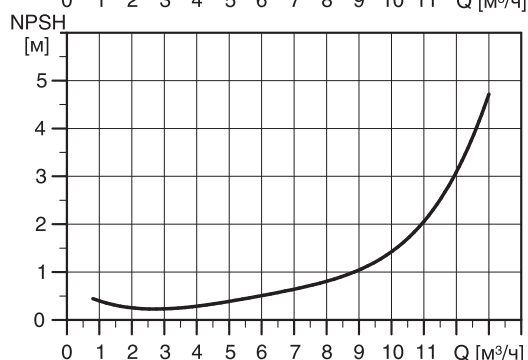
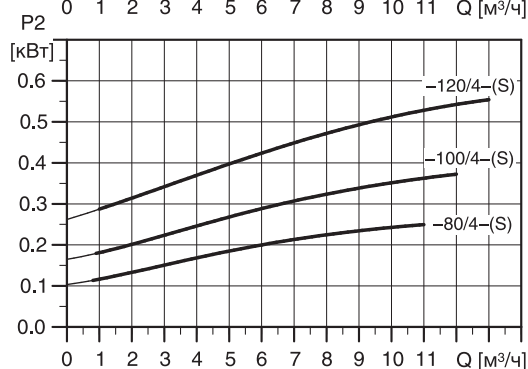
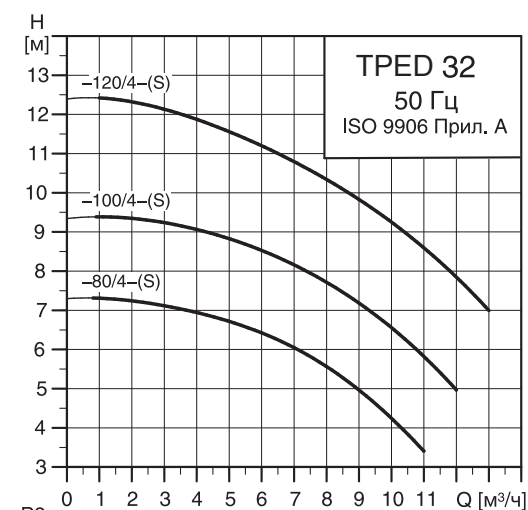
Марка насоса	Типоразм. * двигателя	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]														Масса [кг]		Объем поставки [м³]
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3 *	M	Нетто	Брутто	
TPE 32-30/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	32	141/-	140/-	105/-	105/-	75	75	80	110	220	68	142	408/-	M12	21.7	24.9	0.064
TPE 32-40/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	32	141/-	140/-	105/-	105/-	100	100	80	140	280	79	125	395/-	M12	29.1	32.3	0.064
TPE 32-60/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	32	141/-	140/-	105/-	105/-	100	100	80	140	280	79	125	395/-	M12	29.1	32.3	0.064
TPE 32-80/4-(S)	71/-	0.25/-	16	32	141/-	140/-	105/-	105/-	125	117	144	170	340	100	129	420/-	M16	36.9	48.8	0.184
TPE 32-100/4-(S)	71/-	0.37/-	16	32	141/-	140/-	105/-	105/-	125	117	144	170	340	100	129	420/-	M16	37.2	49.1	0.184
TPE 32-120/4-(S)	80/90	0.55/0.55	16	32	141/178	140/167	105/132	105/132	144	144	144	220	440	100	156	487/537	M16	48.3	61.1	0.218

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

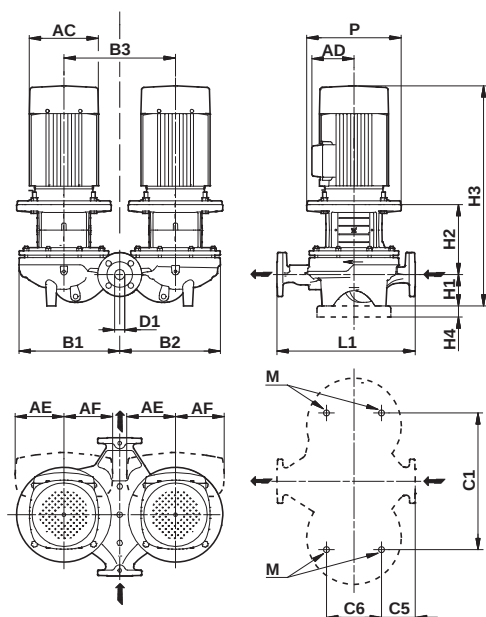
TPED 32-XXX/4-(S)



TM02 5027 0504



TM02 5028 0504



Размеры

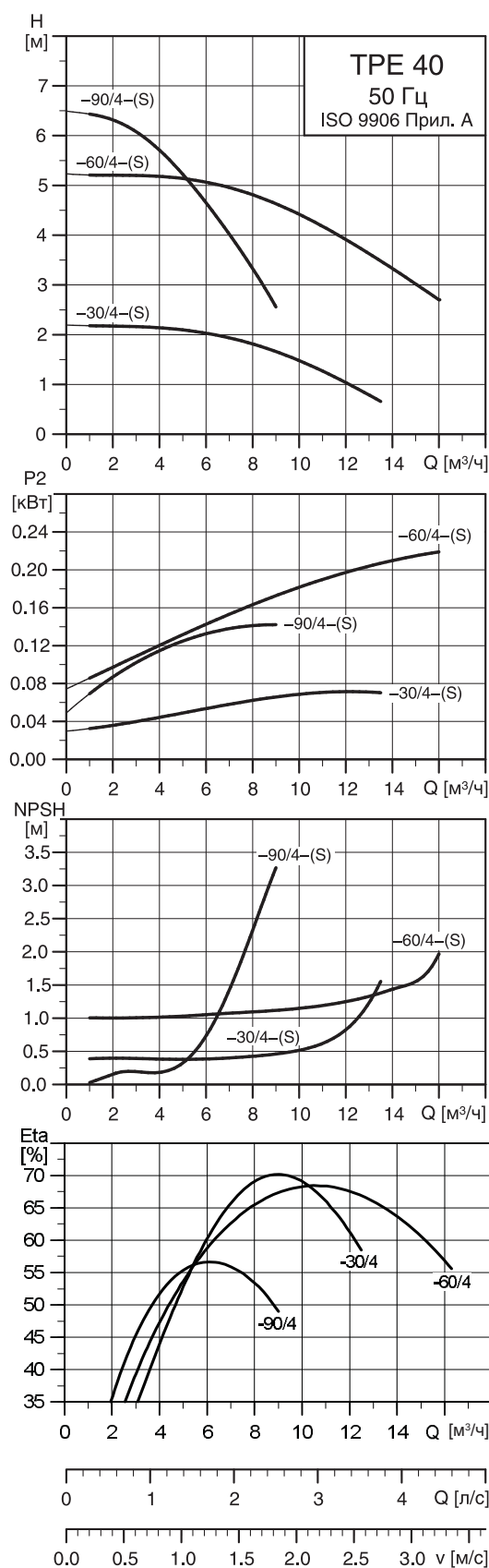
Марка насоса	Типоразм. * двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]																
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3 *	M
TPED 32-30/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	32	141/-	140/-	105/-	105/-	-	180	180	200	200	52	103	220	68	142	408/-	M12
TPED 32-40/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	32	141/-	140/-	105/-	105/-	105	222	222	240	240	82	103	280	79	125	395/-	M12
TPED 32-60/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	32	141/-	140/-	105/-	105/-	105	222	222	240	240	82	103	280	79	125	395/-	M12
TPED 32-80/4-(S)	71/-	0.25/-	16	32	141/-	140/-	105/-	105/-	170	260	257	276	356	45	175	340	100	129	420/-	M16
TPED 32-100/4-(S)	71/-	0.37/-	16	32	141/-	140/-	105/-	105/-	170	260	257	276	356	45	175	340	100	129	420/-	M16
TPED 32-120/4-(S)	80/90	0.55/0.55	16	32	141/178	140/167	105/132	105/132	200	321	321	355	435	46	175	440	100	156	487/537	M16

Масса и объем упаковки

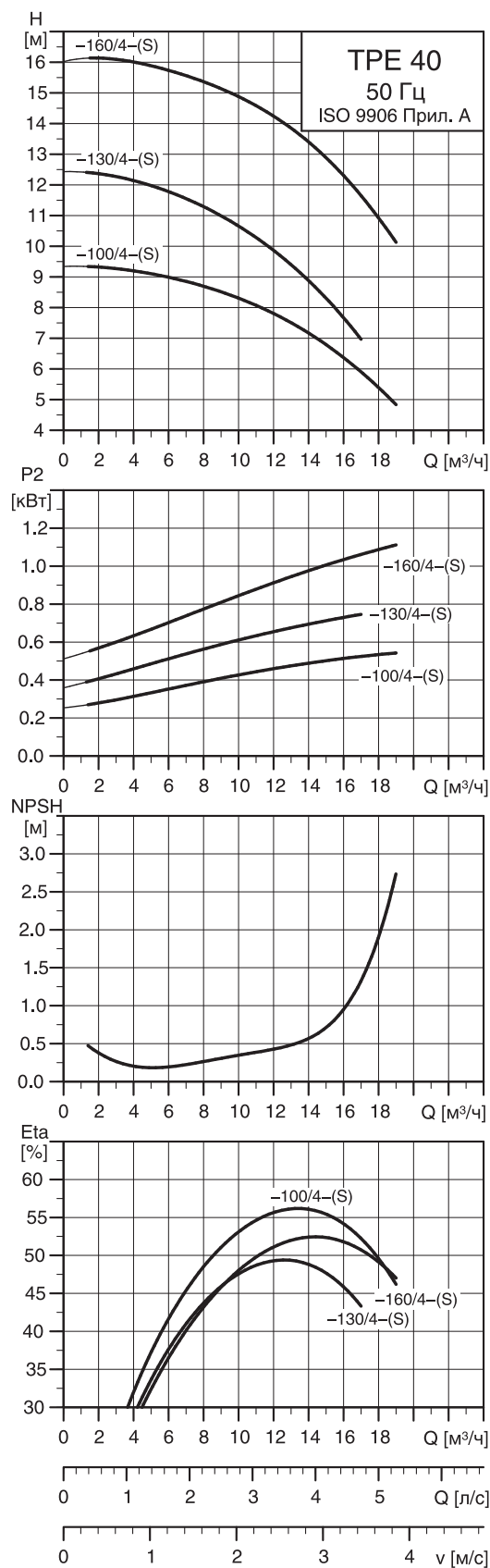
Марка насоса	Масса [кг]		
	Нетто	Брутто	Объем поставки [м³]
TPED 32-30/4-(S)	38.8	42.2	0.151
TPED 32-40/4-(S)	54.7	58.1	0.151
TPED 32-60/4-(S)	54.7	58.1	0.151
TPED 32-80/4-(S)	74.9	92.2	0.391
TPED 32-100/4-(S)	75.5	92.8	0.391
TPED 32-120/4-(S)	96.5	114.0	0.391

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

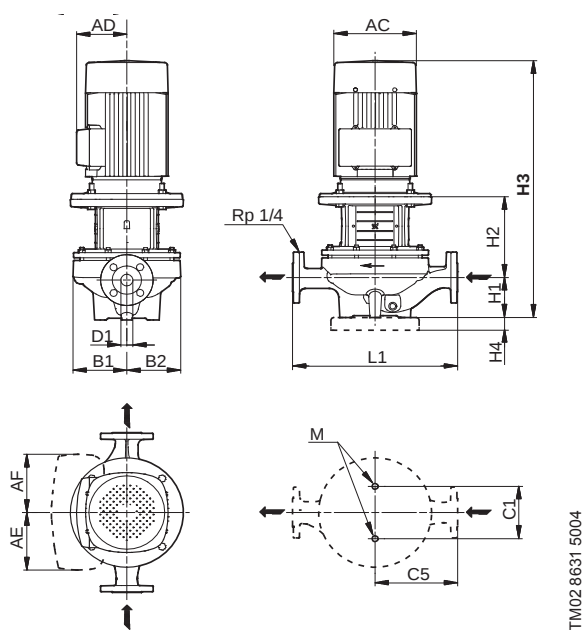
TPE 40-XXX/4-(S)



TM02 5029 0504



TM02 5030 0504

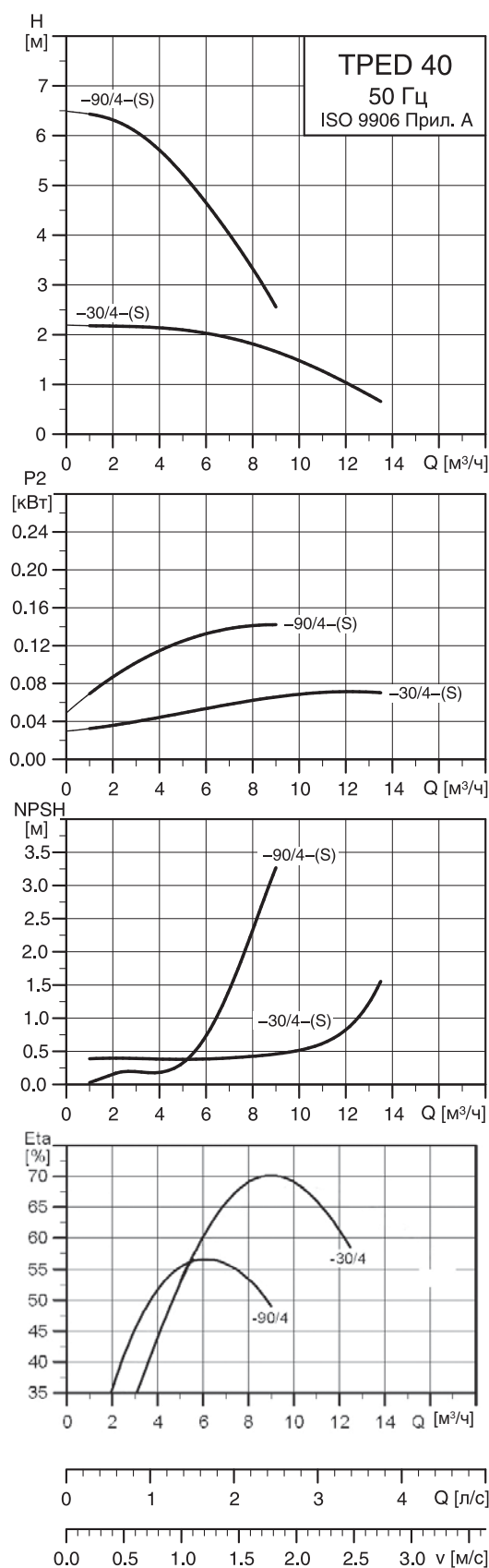


Размеры

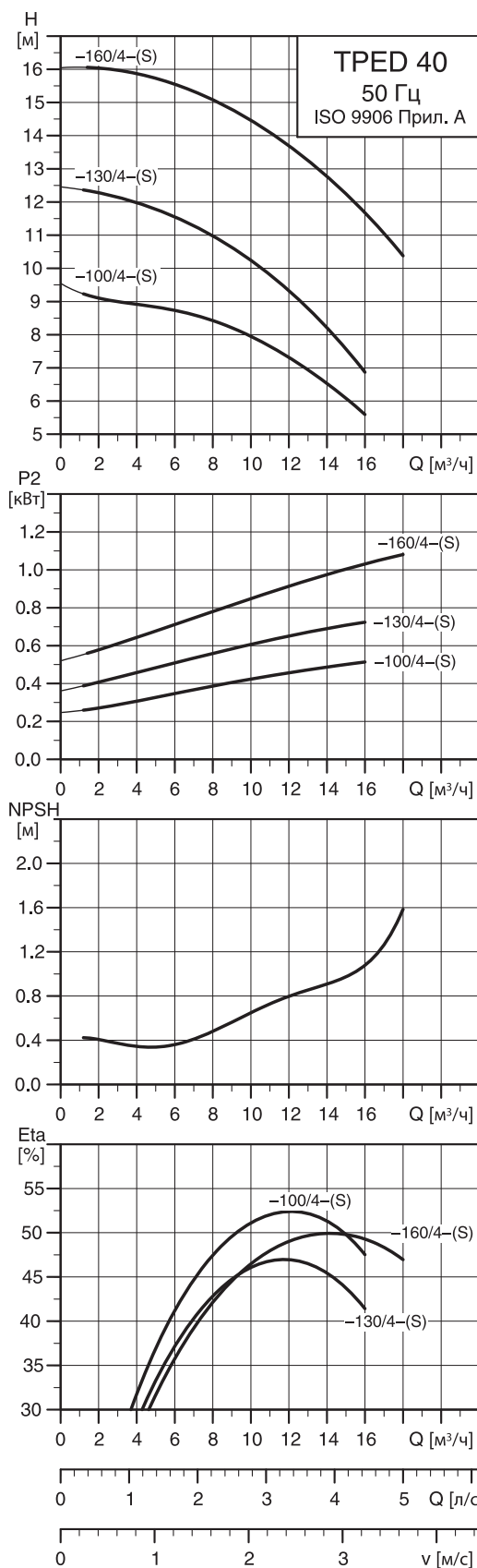
Марка насоса	Типоразм. * двигателя	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]														Масса [кг]		Объем поставки [м³]
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3 *	M	Нетто *	Брутто *	
TPE 40-30/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	40	141/-	140/-	105/-	105/-	85	75	120	125	250	67	146	411/-	M12	23.3	26.5	0.064
TPE 40-60/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	40	141/-	140/-	105/-	105/-	100	100	120	125	250	75	123	389/-	M12	27.2	30.4	0.064
TPE 40-90/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	40	141/-	140/-	105/-	105/-	100	100	120	160	320	68	128	388/-	M12	32.8	36.0	0.076
TPE 40-100/4-(S)	80/90	0.55/0.55	16	40	141/178	140/167	105/132	105/132	130	117	144	170	340	100	166	507/547	M16	42.2	54.1	0.184
TPE 40-130/4-(S)	80/90	0.75/0.75	16	40	141/178	140/167	105/132	105/132	149	144	144	220	440	110	158	499/549	M16	49.4/58.6	62.2/71.4	0.218
TPE 40-160/4-(S)	-/90	-/1.1	16	40	-/178	-/167	-/132	-/132	149	144	144	220	440	110	158	-/549	M16	64.5	71.2	0.231

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

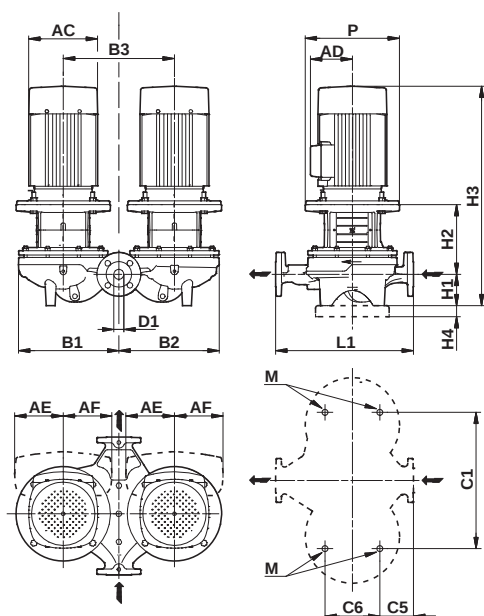
TPED 40-XXX/4-(S)



TM02 5029 0504



TM02 5795 0504



TM02 8632 3307

Размеры

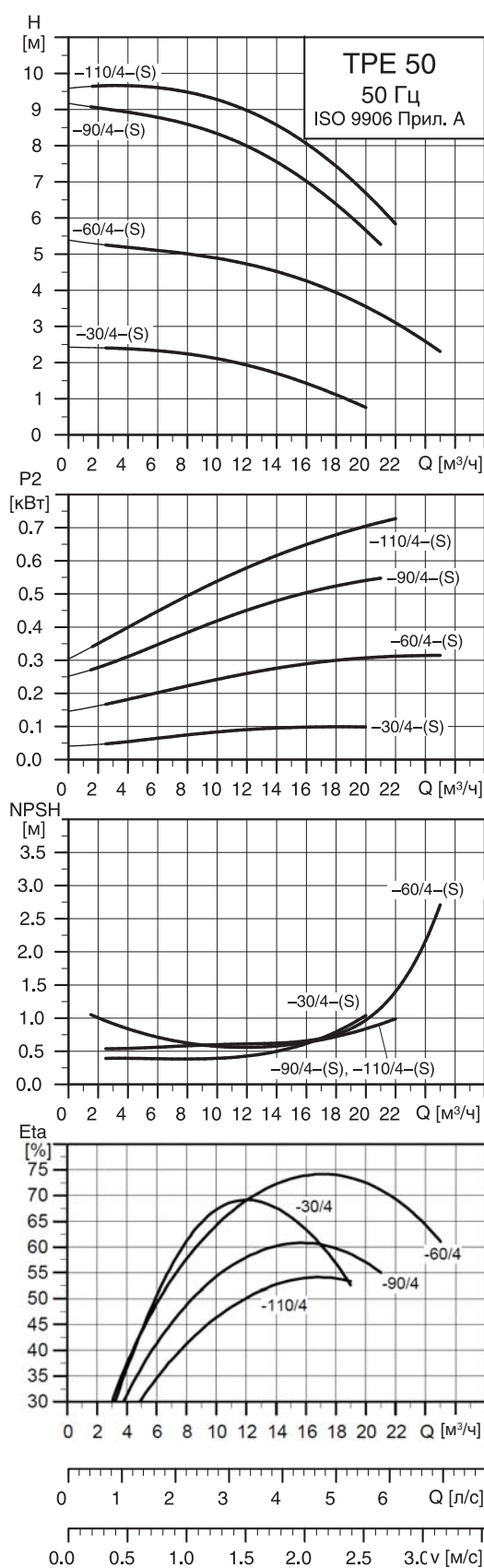
Марка насоса	Типоразм. двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]																
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3 *	M
TPED 40-30/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	40	141/-	140/-	105/-	105/-	-	180	180	200	200	45	125	250	67	146	411/-	M12
TPED 40-90/4-(S)	71/-	0.37/-	16	40	141/-	140/-	105/-	105/-	105	222	222	240	240	95	125	320	68	128	388/-	M12
TPED 40-100/4-(S)	80/90	0.55/0.55	16	40	141/178	140/167	105/-	105/-	200	273	267	290	400	45	175	340	100	166	507/547	M16
TPED 40-130/4-(S)	80/90	0.75/0.75	16	40	141/178	140/167	105/132	105/132	200	325	321	355	435	108	175	440	110	158	499/549	M16
TPED 40-160/4-(S)	-90	-1.1	16	40	-178	-167	-132	-132	200	325	321	355	435	108	175	440	110	158	-/549	M16

Масса и объем упаковки

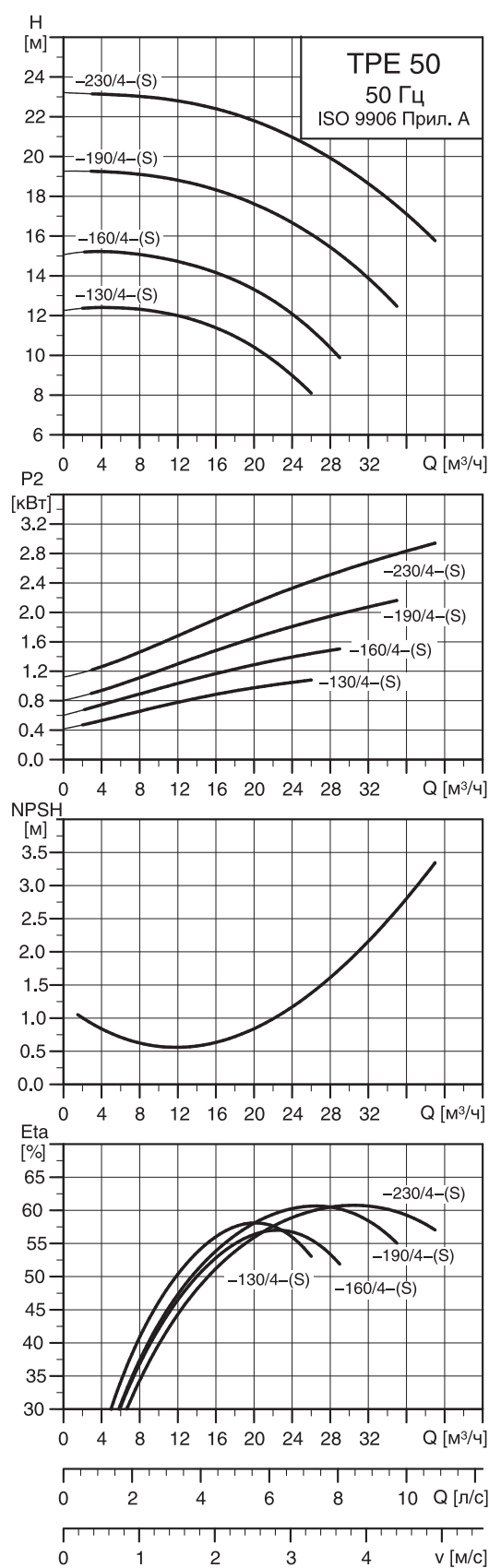
Марка насоса	Масса [кг]		
	Нетто *	Брутто *	Объем поставки [м³]
TPED 40-30/4-(S)	41.3	44.7	0.151
TPED 40-90/4-(S)	49.3	54.8	0.151
TPED 40-100/4-(S)	85.6	103.0	0.391
TPED 40-130/4-(S)	102/120	119/137	0.391
TPED 40-160/4-(S)	132.0	150.0	0.495

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

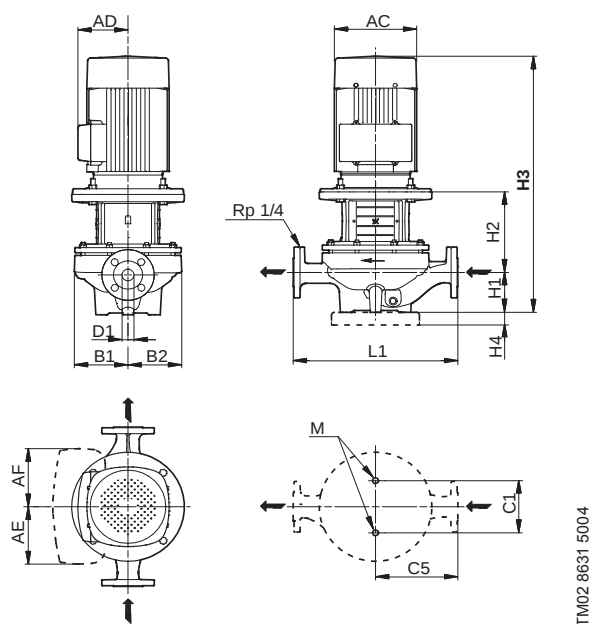
TPE 50-XXX/4-(S)



TM02 5031 0504



TM02 5032 0504

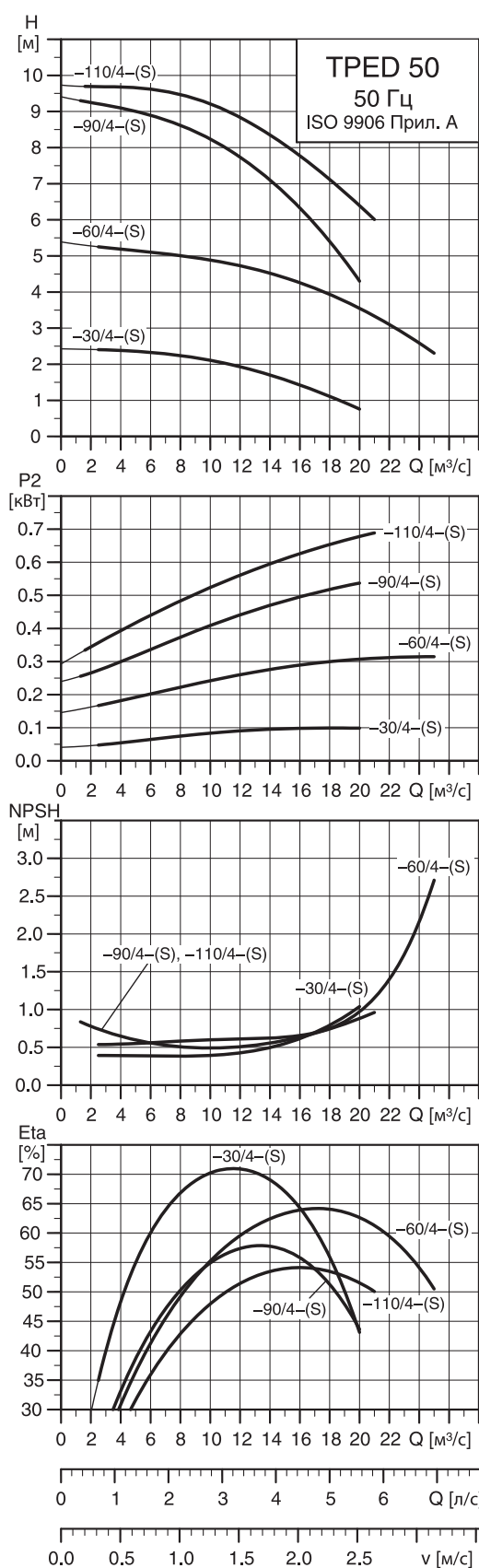


Размеры

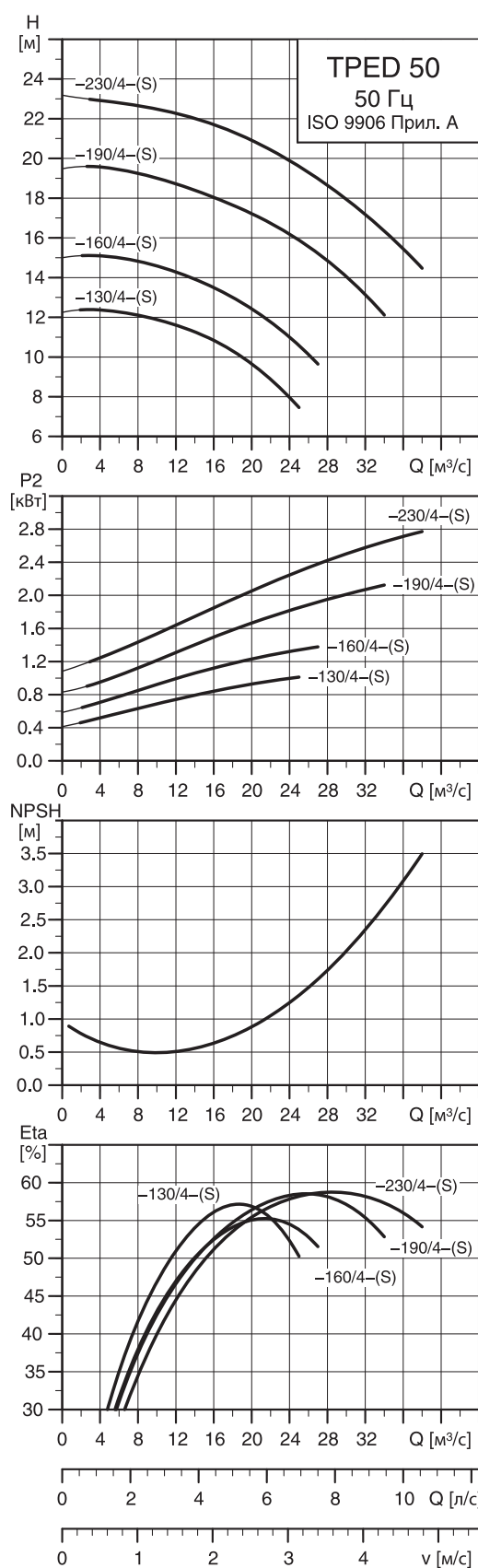
Марка насоса	Типоразм. * двигателя	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]														Масса [кг]		Объем поставки [м³]
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3 *	M	Нетто *	Брутто *	
TPE 50-30/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	50	141/-	140/-	105/-	105/-	75	90	120	140	280	82	135	408/-	M12	30.3	33.5	0.064
TPE 50-60/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	50	141/-	140/-	105/-	105/-	110	100	120	140	280	82	127	400/-	M12	28.5	30.5	0.056
TPE 50-90/4-(S)	80/90	0.55/0.55	16	50	141/178	140/167	105/132	105/132	133	119	144	170	340	115	161	507/557	M16	44.2	56.1	0.184
TPE 50-110/4-(S)	80/90	0.75/0.75	16	50	141/178	140/167	105/132	105/132	180	164	144	220	440	115	167	513/563	M16	57.5/66.7	70.3/79.5	0.218
TPE 50-130/4-(S)	-/90	-/1.1	16	50	-/178	-/167	-/132	-/132	180	164	144	220	440	115	167	-/563	M16	72.6	79.4	0.218
TPE 50-160/4-(S)	-/90	-/1.5	16	50	-/178	-/167	-/132	-/132	180	164	144	220	440	115	167	-/603	M16	73.9	80.7	0.218
TPE 50-190/4-(S)	-/90	-/2.2	16	50	-/198	-/177	-/132	-/132	180	164	144	220	440	115	195	-/645	M16	83.8	90.6	0.218
TPE 50-230/4-(S)	-/90	-/3.0	16	50	-/198	-/177	-/132	-/132	180	164	144	220	440	115	195	-/645	M16	80.9	87.7	0.218

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

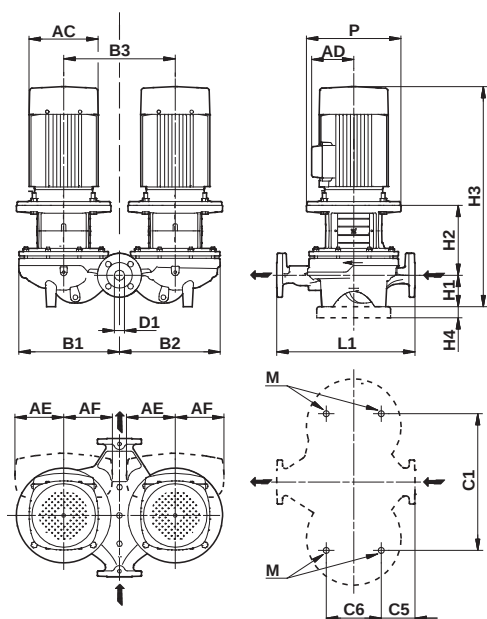
TPED 50-XXX/4-(S)



TM02.5796.0504



TM02.5797.0504



TM02 8632 3307

Размеры

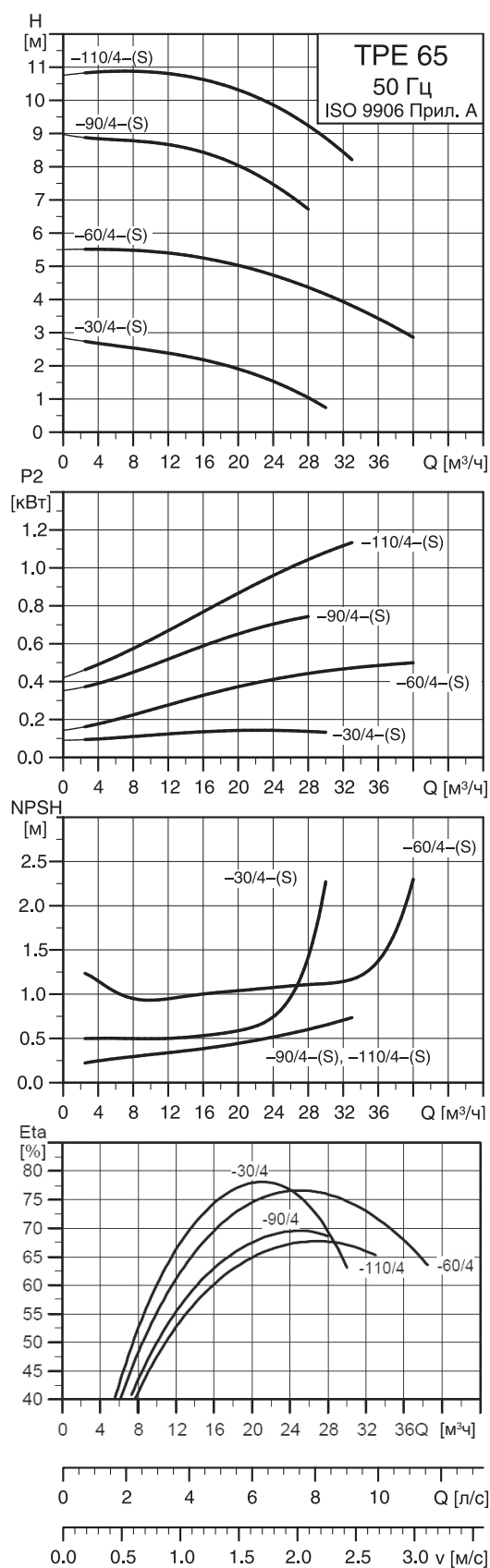
Марка насоса	Типоразм. двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]																
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3 *	M
TPED 50-30/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	50	141/-	140/-	105/-	105/-	-	181	186	200	200	60	125	280	82	135	408/-	M12
TPED 50-60/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	50	141/-	140/-	105/-	105/-	-	225	225	240	240	60	125	280	82	127	400/-	M12
TPED 50-90/4-(S)	80/90	0.55/0.55	16	50	141/178	140/167	105/132	105/132	200	290	284	320	400	52	175	340	115	161	507/557	M16
TPED 50-110/4-(S)	80/90	0.75/0.75	16	50	141/178	140/167	105/132	105/132	200	386	379	420	500	123	175	440	115	167	513/563	M16
TPED 50-130/4-(S)	-90	-1.1	16	50	-178	-167	-132	-132	200	386	379	420	500	123	175	440	115	167	-563	M16
TPED 50-160/4-(S)	-90	-1.5	16	50	-178	-167	-132	-132	200	386	379	420	500	123	175	440	115	167	-603	M16
TPED 50-190/4-(S)	-90	-2.2	16	50	-198	-177	-132	-132	250	386	379	420	500	123	175	440	115	195	-645	M16
TPED 50-230/4-(S)	-90	-3.0	16	50	-198	-177	-132	-132	250	386	379	420	500	123	175	440	115	195	-645	M16

Масса и объем упаковки

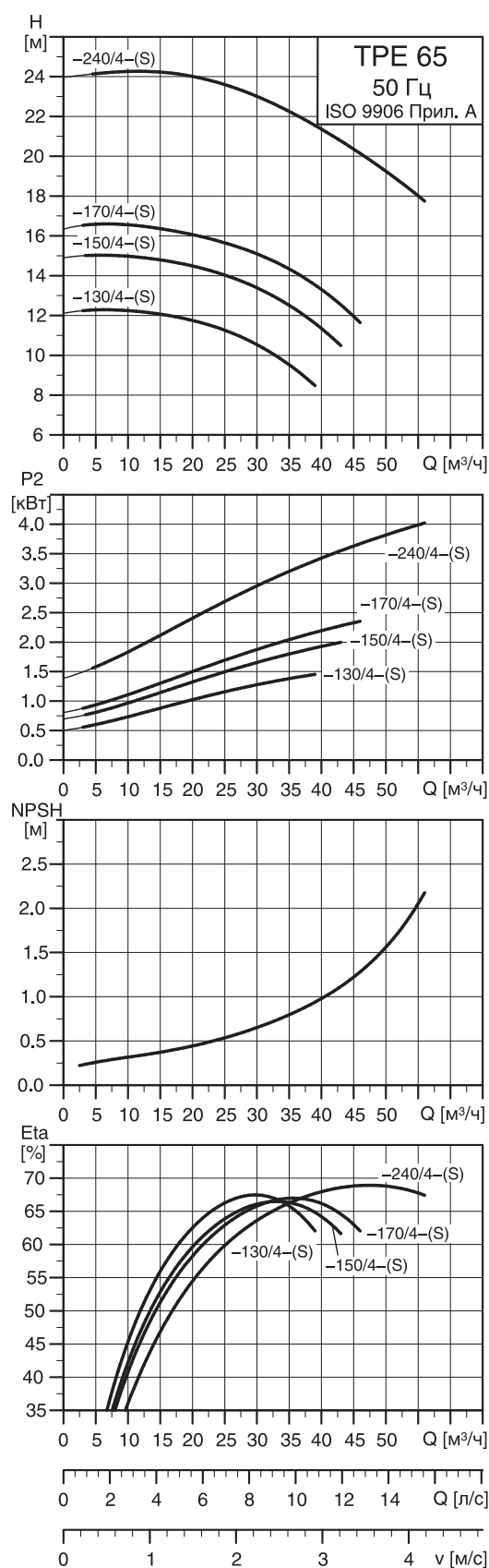
Марка насоса	Масса [кг]			Объем поставки * [м³]
	Нетто *	Брутто *		
TPED 50-30/4-(S)	51.9	55.3		0.151
TPED 50-60/4-(S)	56.4	61.9		0.072
TPED 50-90/4-(S)	89.5	106.9		0.391
TPED 50-110/4-(S)	119.1/138	149.1/168.0		0.497/0.653
TPED 50-130/4-(S)	149.0	168.0		0.5
TPED 50-160/4-(S)	152.0	170.0		0.5
TPED 50-190/4-(S)	172.0	190.0		0.5
TPED 50-230/4-(S)	166.0	184.0		0.5

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

TPE 65-XXX/4-(S)

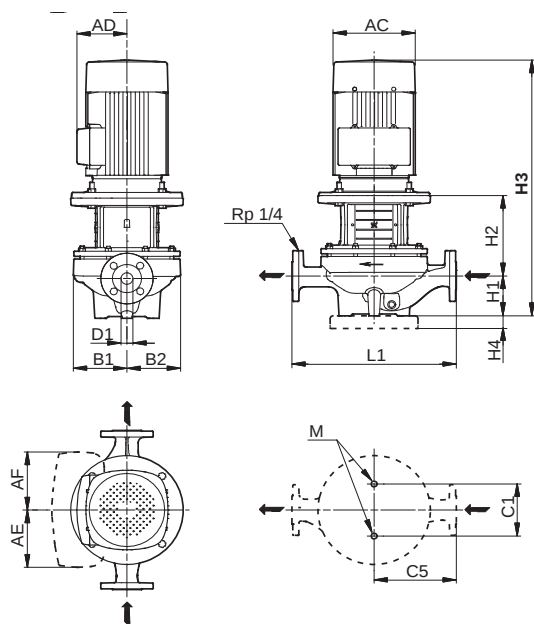


TM02 5033 0504



TM02 5043 0504

TPE 65
DN 65, 1450 мин⁻¹



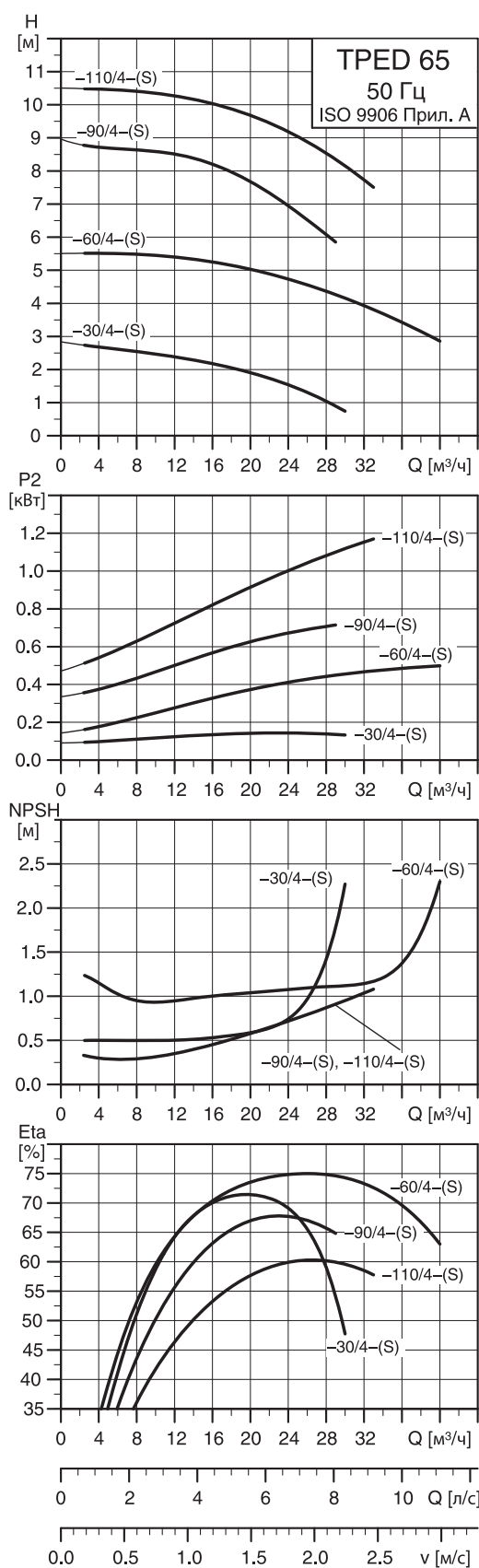
TM02 8631 5004

Размеры

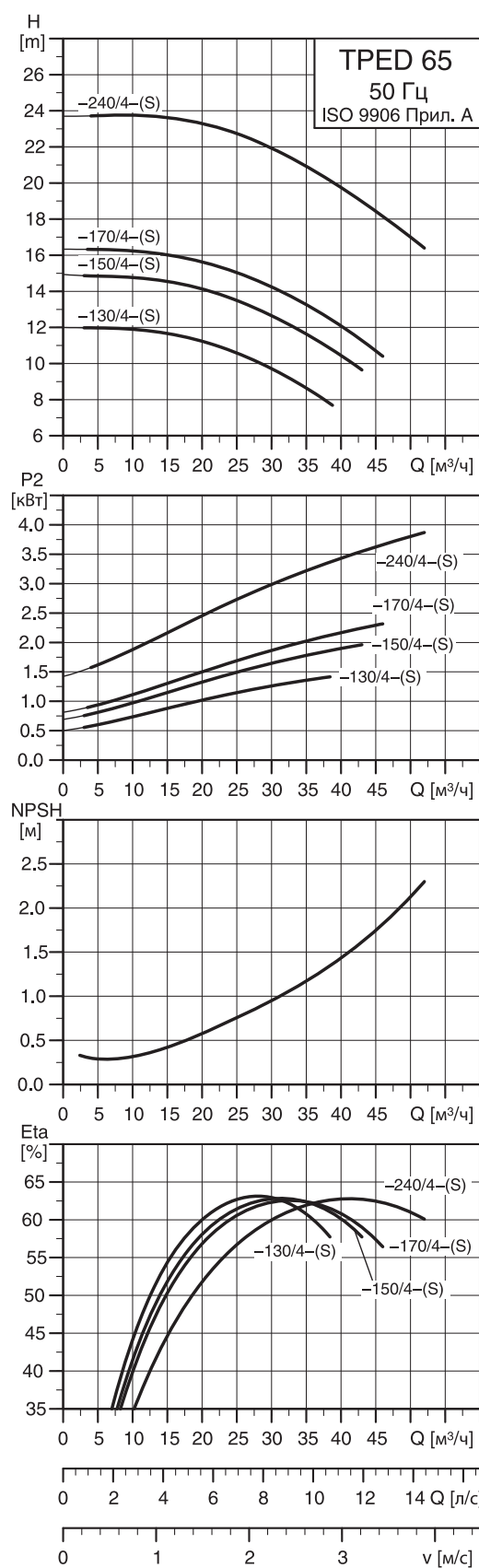
Марка насоса	Типоразм. * двигателя	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]														Масса [кг]		Объем поставки * [м³]
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3 *	M	Нетто	Брутто	
TPE 65-30/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	65	141/-	140/-	105/-	105/-	125	100	160	170	340	97	135	423/-	M16	37.8	41.0	0.064
TPE 65-60/4-(S)	80/90	0.55/0.55	6/10	65	141/178	140/167	105/132	105/132	125	100	160	170	340	97	147	475/525	M16	36.3	38.8	0.056
TPE 65-90/4-(S)	80/90	0.75/0.75	16	65	141/178	140/167	105/132	105/132	142	124	144	180	360	105	172	508/558	M16	59.0	67.0	0.184
TPE 65-110/4-(S)	-/90	-/1.1	16	65	-/178	-/167	-/132	-/132	178	164	144	238	475	125	166	-/572	M16	74.2	80.9	0.218
TPE 65-130/4-(S)	-/90	-/1.5	16	65	-/178	-/167	-/132	-/132	178	164	144	238	475	125	166	-/612	M16	75.3	82.4	0.218
TPE 65-150/4-(S)	-/100	-/2.2	16	65	-/198	-/177	-/132	-/132	178	164	144	238	475	125	194	-/654	M16	84.9	91.7	0.218
TPE 65-170/4-(S)	-/100	-/3.0	16	65	-/198	-/177	-/145	-/145	178	164	144	238	475	125	194	-/654	M16	85.0	101.0	0.218
TPE 65-240/4-(S)	-/112	-/4.0	16	65	-/220	-/188	-/145	-/145	178	164	144	238	475	125	194	-/691	M16	102.0	109.0	0.218

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

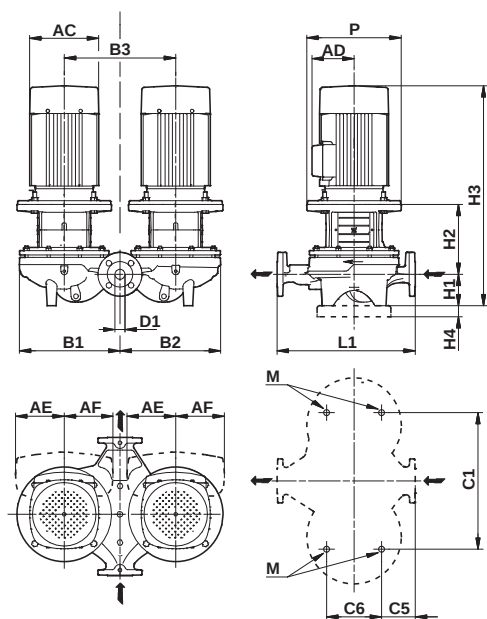
TPED 65-XXX/4-(S)



TM02 5789 0504



TM02 5789 0504



TM02 8632 3307

Размеры

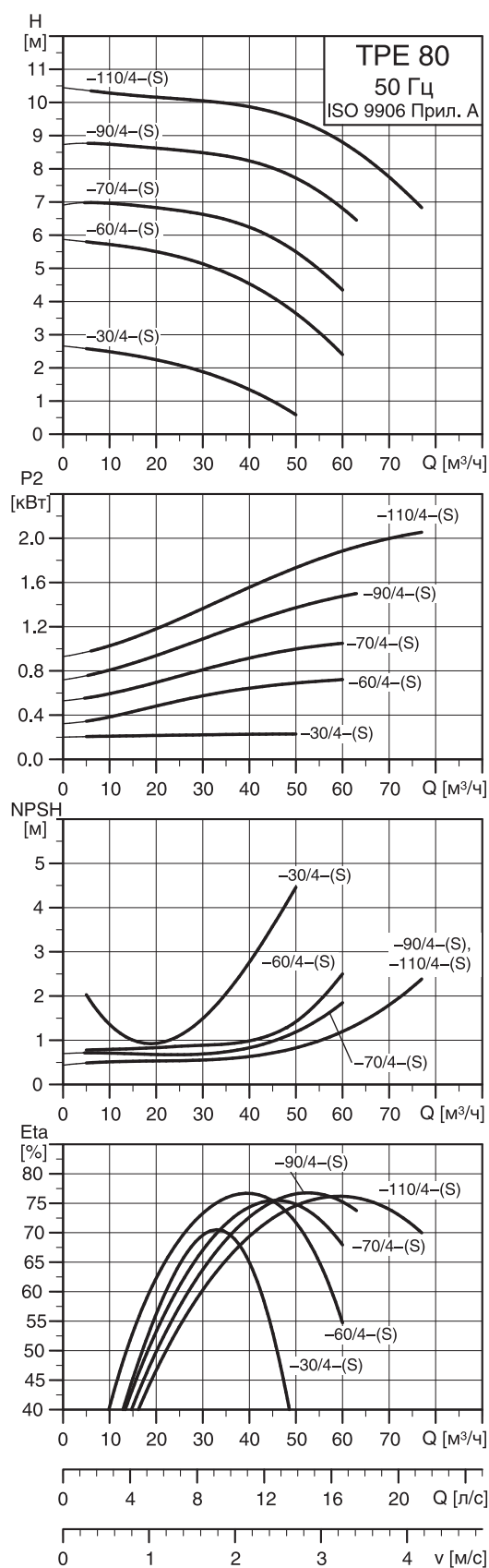
Марка насоса	Типоразм. двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]																
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3 *	M
TPED 65-30/4-(S)	71/-	0.37/-	6/10	65	141/-	140/-	105/-	105/-	-	230	240	240	240	63	153	340	97	135	423/-	M16
TPED 65-60/4-(S)	80/90	0.55/0.55	6/10	65	141/178	140/167	105/132	105/132	-	230	240	240	240	63	153	340	97	147	475/525	M16
TPED 65-90/4-(S)	80/90	0.75/0.75	16	65	141/178	140/167	105/105	105/105	200	298	290	320	400	65	175	360	105	172	508/558	M16
TPED 65-110/4-(S)	-90	-1.1	16	65	-178	-167	-132	-132	200	349	383	440	520	111	175	475	125	166	-572	M16
TPED 65-130/4-(S)	-90	-1.5	16	65	-178	-167	-132	-132	200	349	383	440	520	111	175	475	125	166	-612	M16
TPED 65-150/4-(S)	-100	-2.2	16	65	-198	-177	-132	-132	250	349	383	440	520	111	175	475	125	194	-654	M16
TPED 65-170/4-(S)	-100	-3.0	16	65	-198	-177	-132	-132	250	349	383	440	520	111	175	475	125	194	-654	M16
TPED 65-240/4-(S)	-112	-4.0	16	65	-220	-188	-145	-145	250	349	383	440	520	111	175	475	125	194	-691	M16

Масса и объем упаковки

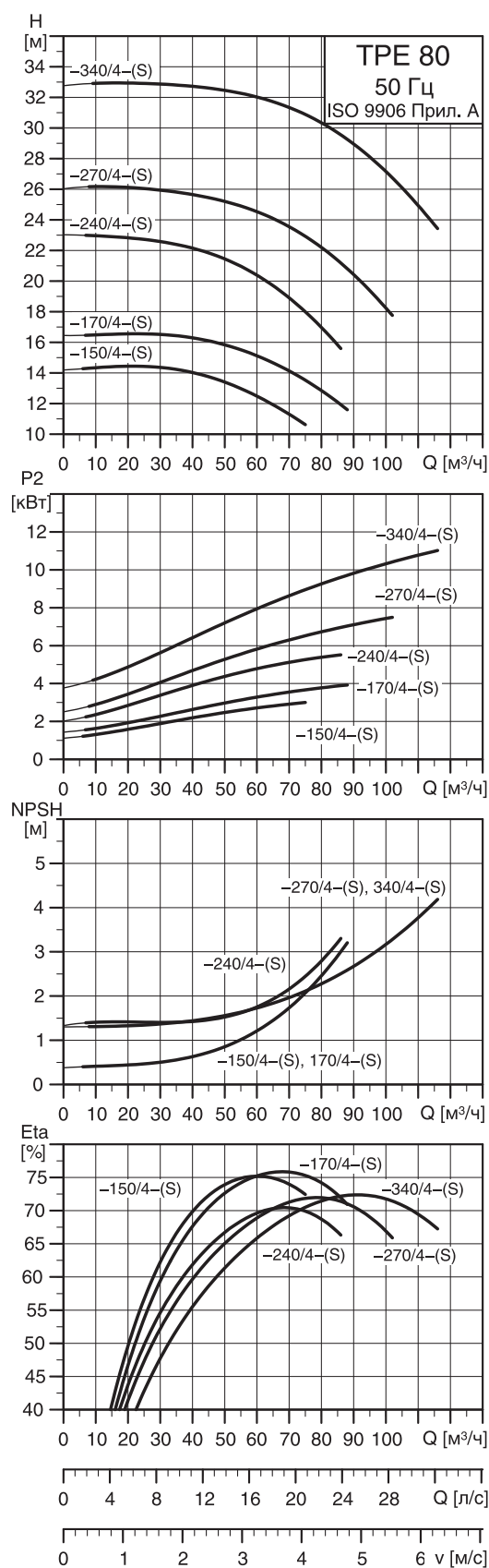
Марка насоса	Масса [кг]		
	Нетто *	Брутто *	Объем поставки [м³]
TPED 65-30/4-(S)	62.1	65.5	0.151
TPED 65-60/4-(S)	69.0	79.5	0.140
TPED 65-90/4-(S)	96.9/120.0	114.0/140.0	0.391
TPED 65-110/4-(S)	155.0	174.0	0.5
TPED 65-130/4-(S)	158.0	177.0	0.5
TPED 65-150/4-(S)	177.0	196.0	0.5
TPED 65-170/4-(S)	188.0	208.0	0.5
TPED 65-240/4-(S)	211.0	230.0	0.5

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

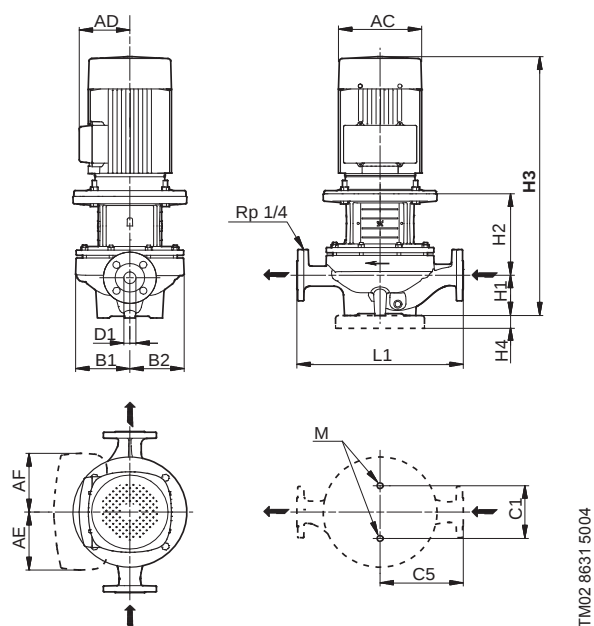
TPE 80-XXX/4-(S)



TM02.5044.0504



TM02.8752.0904

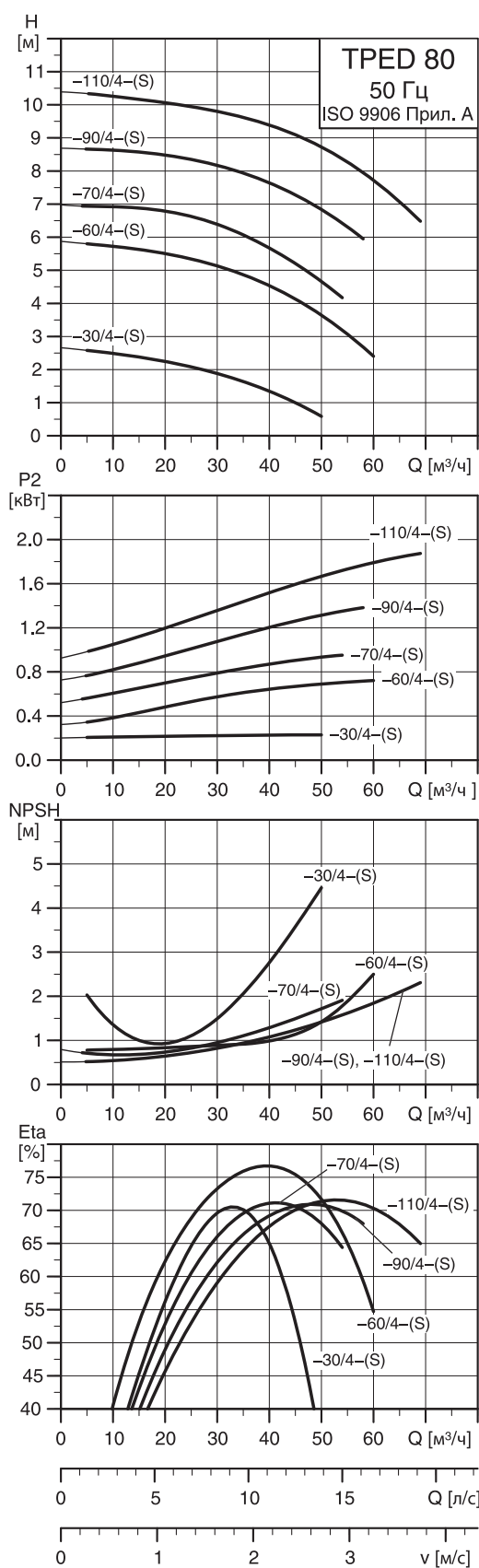


Размеры

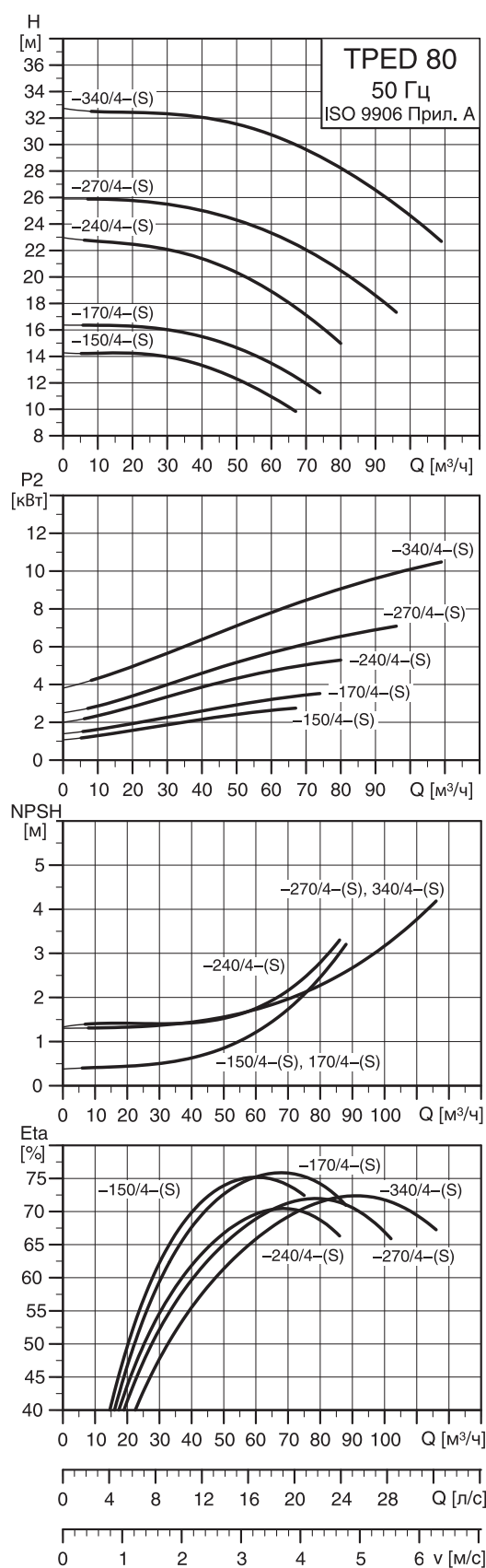
Марка насоса	Типоразм. * двигателя	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]													Масса [кг]			Объем поставки * [м³]
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3 *	M	Нетто *	Брутто *	
TPE 80-30/4-(S)	71/-	0.37/-	10 80	141/-	140/-	105/-	105/-	130	100	160	180	360	107	163	461/-	M16	41.1	44.3	0.064	
TPE 80-60/4-(S)	80/90	0.75/0.75	10 80	141/178	140/167	105/132	105/132	135	100	160	180	360	107	153	491/541	M16	41.2/50.4	44.2/53.4	0.066/0.091	
TPE 80-70/4-(S)	-/90	-/1.1	16 80	-/178	-/167	-/132	-/132	176	144	144	220	440	115	176	-/572	M16	74.1	87.1	0.218	
TPE 80-90/4-(S)	-/90	-/1.5	16 80	-/178	-/167	-/132	-/132	176	144	144	220	440	115	176	-/612	M16	75.0	88.0	0.218	
TPE 80-110/4-(S)	-/100	-/2.2	16 80	-/198	-/177	-/132	-/132	176	144	144	220	440	115	204	-/654	M16	84.5	98.5	0.218	
TPE 80-150/4-(S)	-/112	-/3.0	16 80	-/198	-/177	-/132	-/132	187	162	144	250	500	115	204	-/654	M16	87.5	102.0	0.218	
TPE 80-170/4-(S)	-/112	-/4.0	16 80	-/220	-/188	-/145	-/145	187	162	144	250	500	115	204	-/691	M16	106.0	120.0	0.725	
TPE 80-240/4-(S)	-/132	-/5.5	16 80	-/220	-/188	-/145	-/145	226	243	230	310	620	140	273	-/804	M16	188.0	219.0	0.969	
TPE 80-270/4-(S)	-/132	-/7.5	16 80	-/260	-/213	-/145	-/145	226	243	230	310	620	140	273	-/872	M16	205.0	230.0	0.969	
TPE 80-340/4-(S)	-/160	-/11.0	16 80	-/314	-/308	-/148	-/148	226	243	230	310	620	140	303	-/914	M16	259.0	290.0	0.969	

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

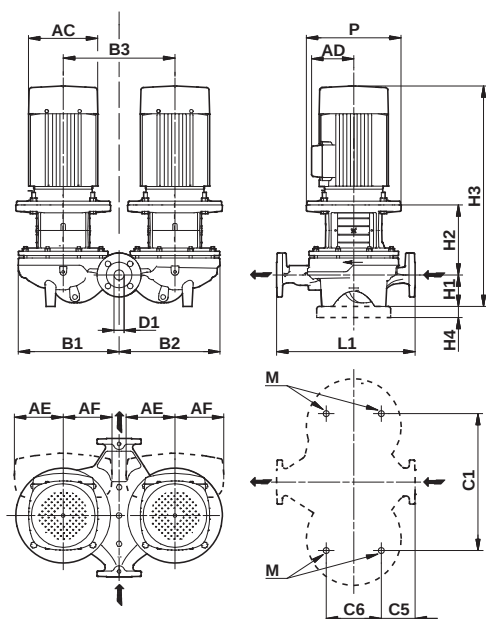
TPED 80-XXX/4-(S)



TM02 5800 0504



TM02 8761 0904



TM02 8632 3307

Размеры

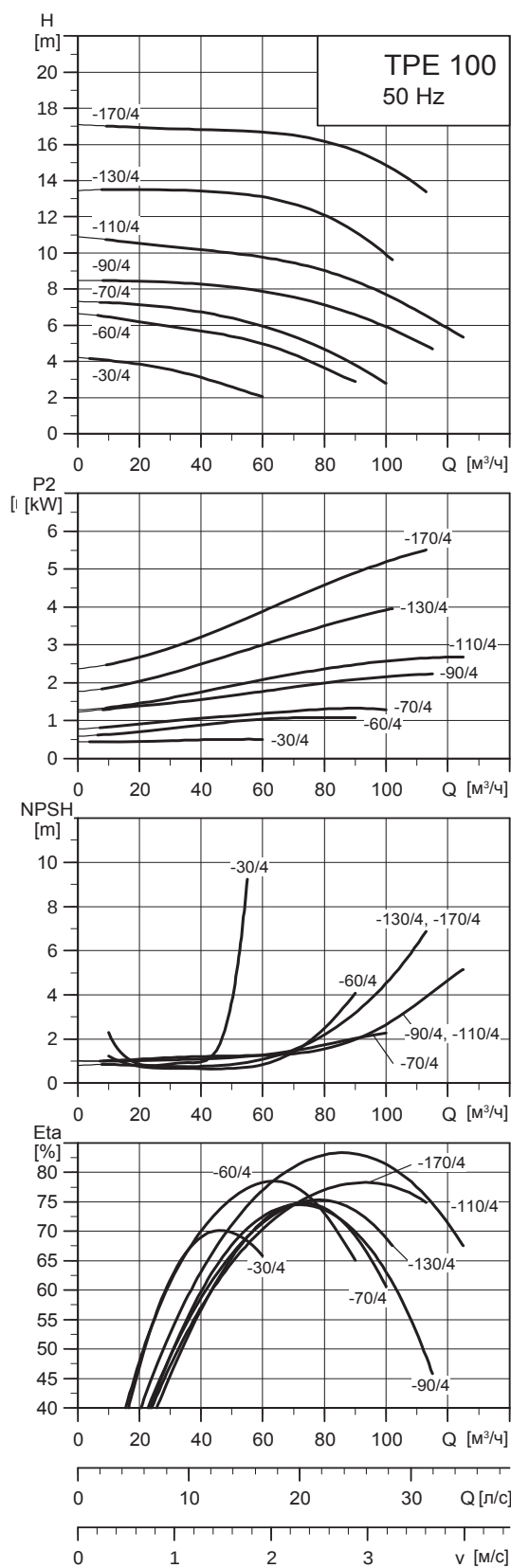
Марка насоса	Типоразм. двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]																
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3 *	M
TPED 80-30/4-(S)	71/-	0.37/-	10	80	141/-	140/-	105/-	105/-	-	230	240	240	240	53	173	360	107	163	461/-	M16
TPED 80-60/4-(S)	80/90	0.75/0.75	10	80	141/178	140/-	105/132	105/132	-	240	250	240	240	53	173	360	107	153	491/541	M16
TPED 80-70/4-(S)	-/90	-/1.1	16	80	-/178	-/167	-/132	-/132	200	366	354	400	480	93	175	440	115	176	-/572	M16
TPED 80-90/4-(S)	-/90	-/1.5	16	80	-/178	-/167	-/132	-/132	200	366	354	400	480	93	175	440	115	176	-/612	M16
TPED 80-110/4-(S)	-/100	-/2.2	16	80	-/198	-/177	-/132	-/132	250	366	354	400	480	93	175	440	115	204	-/654	M16
TPED 80-150/4-(S)	-/112	-/3.0	16	80	-/198	-/177	-/132	-/132	250	416	405	470	550	133	175	500	115	204	-/654	M16
TPED 80-170/4-(S)	-/112	-/4.0	16	80	-/220	-/188	-/145	-/145	250	416	405	470	550	133	175	500	115	204	-/691	M16
TPED 80-240/4-(S)	-/132	-/5.5	16	80	-/260	-/213	-/145	-/145	300	491	480	500	550	105	350	620	140	273	-/792	M16
TPED 80-270/4-(S)	-/132	-/7.5	16	80	-/260	-/213	-/145	-/145	300	491	480	500	550	105	350	620	140	273	-/872	M16
TPED 80-340/4-(S)	-/160	-/11.0	16	80	-/314	-/308	-/210	-/210	350	491	480	500	550	105	350	620	140	303	-/914	M16

Масса и объем упаковки

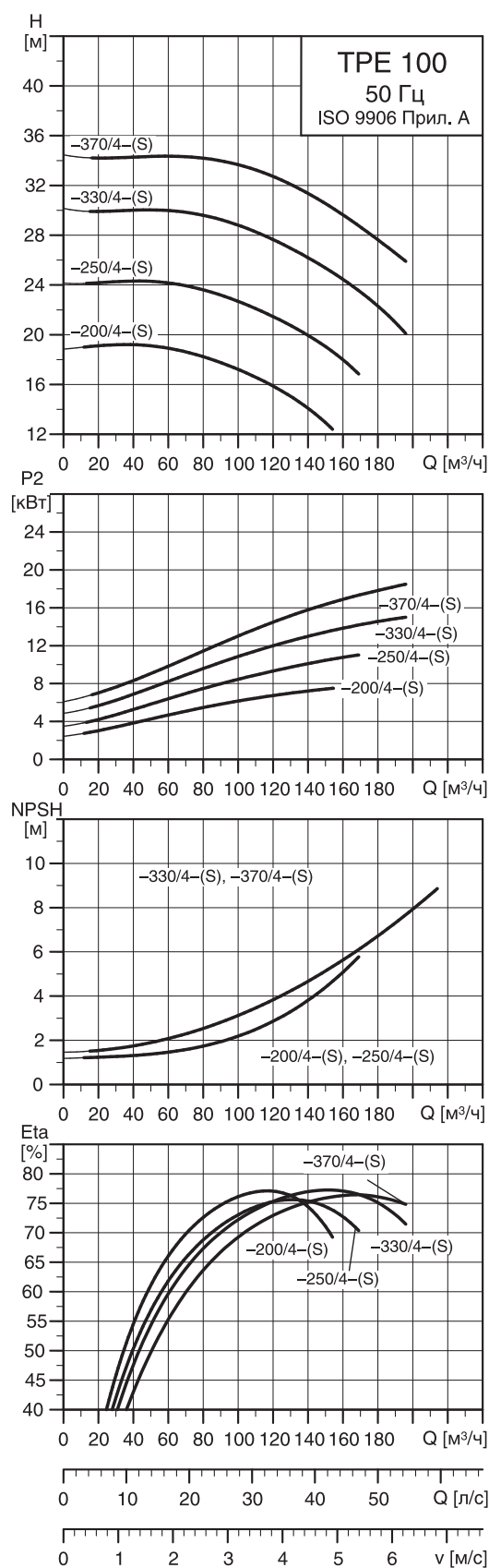
Марка насоса	Масса [кг]		Объем поставки [м³]
	Нетто	Брутто	
TPED 80-30/4-(S)	72.8	76.2	0.151
TPED 80-60/4-(S)	95.0	100.0	0.370
TPED 80-70/4-(S)	156.0	173.0	0.458
TPED 80-90/4-(S)	158.0	175.0	0.458
TPED 80-110/4-(S)	176.0	206.0	0.653
TPED 80-150/4-(S)	192.0	222.0	0.653
TPED 80-170/4-(S)	209.0	239.0	0.653
TPED 80-240/4-(S)	391.0	474.0	1.524
TPED 80-270/4-(S)	425.0	508.0	1.524
TPED 80-340/4-(S)	533.0	616.0	1.524

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

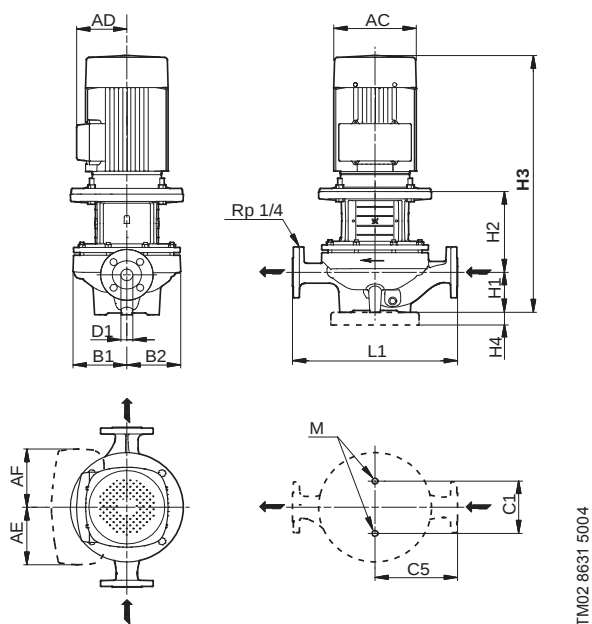
TPE 100-XXX/4-(S)



TM02 5045 0504



TM02 8753 0904

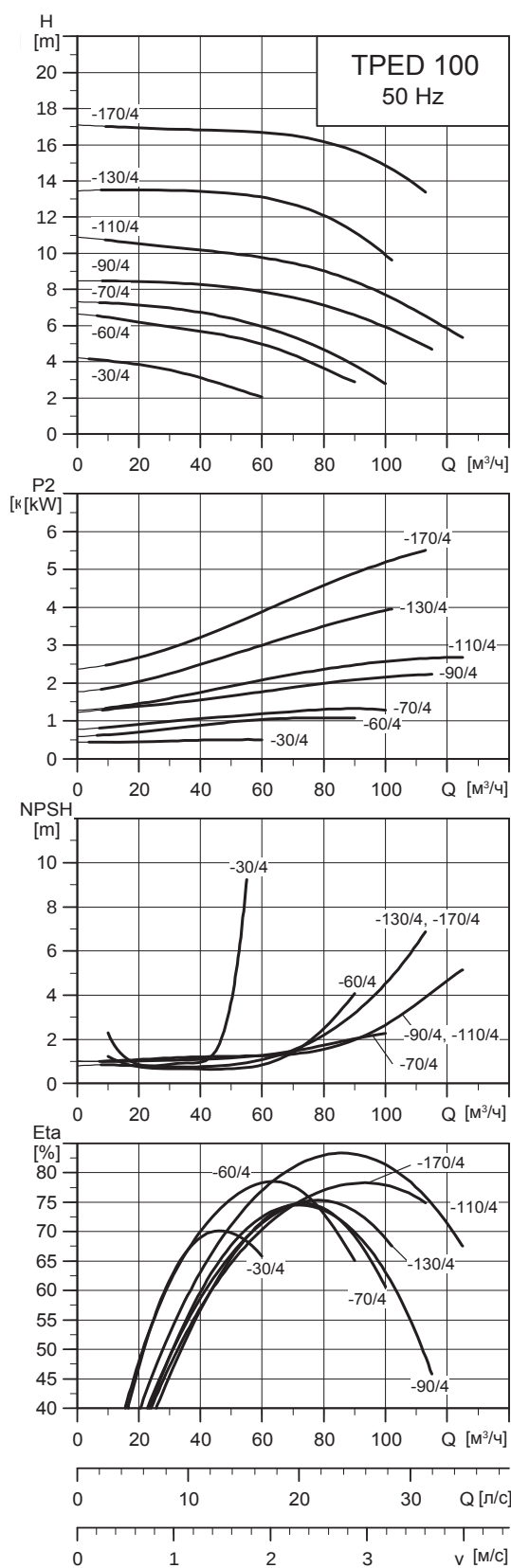


Размеры

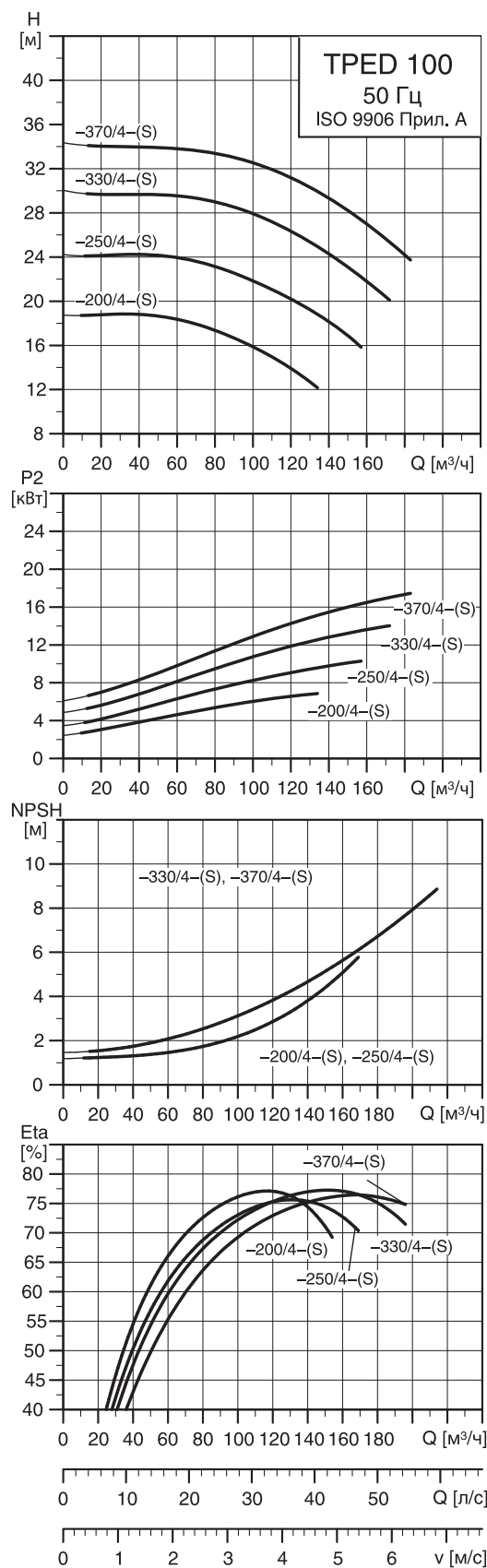
Марка насоса	Типоразм. двигателя *	P2* [кВт]	PN	Размеры [мм]														Масса [кг]		Объем поставки [м³]
				D1	AC*	AD*	AE*	AF*	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3*	M	Нетто	Брутто	
TPE 100-30/4(S)	80/90	0.55/0.55	10	100	141/178	140/167	105/132	105/132	175	125	200	225	450	122	172	525/575	M16	43.0	46.2	0.151
TPE 100-60/4(S)	-90	-1.1	10	100	-178	-167	-132	-132	175	125	200	225	450	122	182	-585	M16	63.7	67.7	0.120
TPE 100-70/4(S)	-90	-1.5	16	100	-178	-167	-132	-132	190	151	230	250	550	140	173	-634	M16	100.0	114.0	0.725
TPE 100-90/4(S)	-100	-2.2	16	100	-198	-177	-132	-132	190	151	230	275	550	140	201	-676	M16	109.0	133.0	0.725
TPE 100-110/4(S)	-112	-3.0	16	100	-198	-177	-132	-132	190	151	230	275	550	140	201	-676	M16	107.0	131.0	0.725
TPE 100-130/4(S)	-112	-4.0	16	100	-220	-188	-145	-145	201	173	230	275	550	140	261	-773	M16	144.0	169.0	0.725
TPE 100-170/4(S)	-132	-5.5	16	100	-220	-188	-145	-145	201	173	230	275	550	140	277	-808	M16	165.0	195.0	0.725
TPE 100-200/4(S)	-132	-7.5	16	100	-260	-213	-145	-145	290	249	230	335	670	175	254	-888	M16	240.0	290.0	0.97
TPE 100-250/4(S)	-160	-11.0	16	100	-314	-308	-148	-148	290	249	230	335	670	175	308	-954	M16	290.0	321.0	0.97
TPE 100-330/4(S)	-160	-15.0	16	100	-314	-308	-148	-148	290	249	230	335	670	175	308	-998	M16	314.0	345.0	0.97
TPE 100-370/4(S)	-180	-18.5	16	100	-314	-308	-164	-164	290	249	230	335	670	175	308	-1024	M16	323.0	354.0	0.97

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

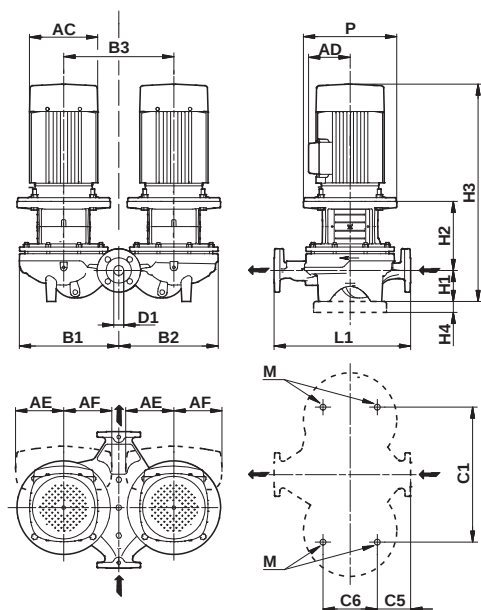
TPED 100-XXX/4-(S)



TM02 5801 0504



TM02 8762 0504



TM02 8632 3307

Размеры

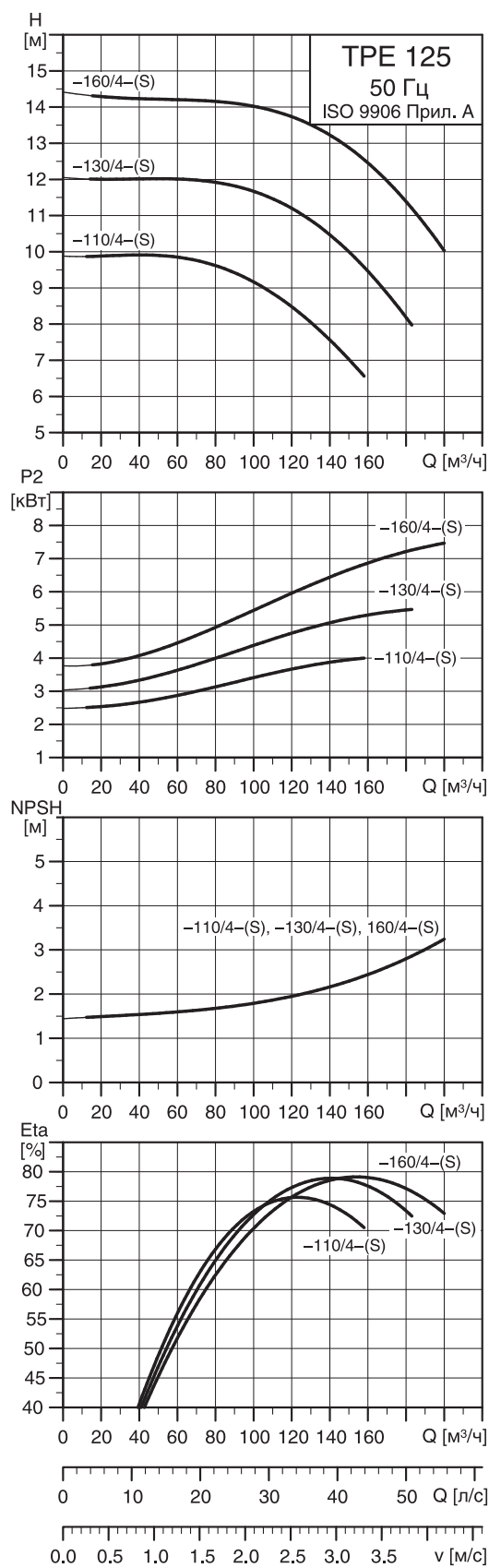
Марка насоса	Типоразм. * двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]																
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3 *	M
TPED 100-30/4-(S)	80/90	0.55/0.55	10	100	141/178	140/167	105/132	105/132	-	280	305	280	280	83	221	450	122	172	525/575	M16
TPED 100-60/4-(S)	-/90	-/1.1	10	100	-/178	-/167	-/132	-/132	-	280	305	280	280	83	221	450	122	182	-/585	M16
TPED 100-70/4-(S)	-/90	-/1.5	16	100	-/178	-/167	-/132	-/132	200	414	395	470	550	110	230	550	140	173	-/634	M16
TPED 100-90/4-(S)	-/100	-/2.2	16	100	-/198	-/177	-/132	-/132	200	414	395	470	550	110	230	550	140	201	-/676	M16
TPED 100-110/4-(S)	-/112	-/3.0	16	100	-/198	-/177	-/132	-/132	200	414	395	470	550	110	230	550	140	201	-/676	M16
TPED 100-130/4-(S)	-/112	-/4.0	16	100	-/220	-/188	-/145	-/145	250	443	429	500	550	110	230	550	140	261	-/773	M16
TPED 100-170/4-(S)	-/132	-/5.5	16	100	-/260	-/213	-/145	-/145	300	443	429	500	550	110	230	550	140	277	-/796	M16
TPED 100-200/4-(S)	-/132	-/7.5	16	100	-/260	-/213	-/145	-/145	300	579	561	600	680	110	350	670	175	254	-/888	M16
TPED 100-250/4-(S)	-/160	-/11.0	16	100	-/314	-/308	-/210	-/210	350	579	561	600	680	110	350	670	175	308	-/954	M16
TPED 100-330/4-(S)	-/160	-/15.0	16	100	-/314	-/408	-/210	-/210	350	579	561	600	680	110	350	670	175	308	-/998	M16
TPED 100-370/4-(S)	-/180	-/18.5	16	100	-/314	-/308	-/210	-/210	350	579	561	600	680	110	350	670	175	308	-/1024	M16

Масса и объем упаковки

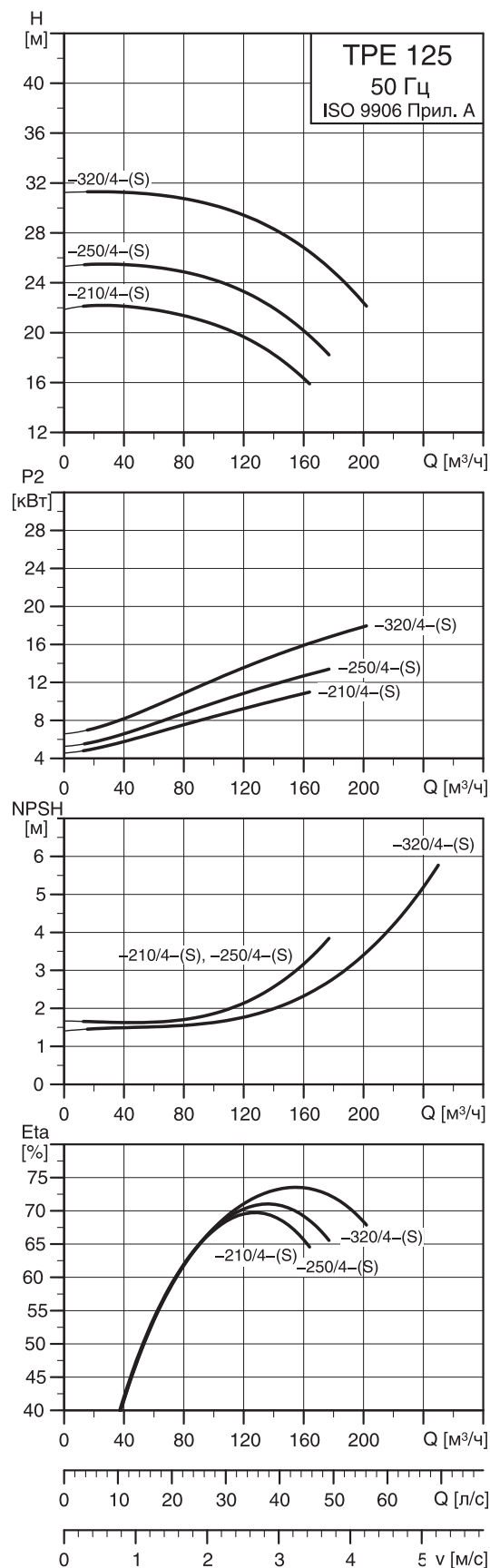
Марка насоса	Масса [кг]		
	Нетто	Брутто	Объем поставки [м³]
TPED 100-30/4-(S)	93.0	103.0	0.22
TPED 100-60/4-(S)	122.0	127.0	0.417
TPED 100-70/4-(S)	201.0	251.0	0.65
TPED 100-90/4-(S)	218.0	268.0	0.65
TPED 100-110/4-(S)	213.0	264.0	0.65
TPED 100-130/4-(S)	293.0	343.0	1.524
TPED 100-170/4-(S)	339.0	422.0	1.524
TPED 100-200/4-(S)	500.0	550.0	1.524
TPED 100-250/4-(S)	610.0	693.0	1.524
TPED 100-330/4-(S)	658.0	741.0	1.524
TPED 100-370/4-(S)	677.0	760.0	1.524

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

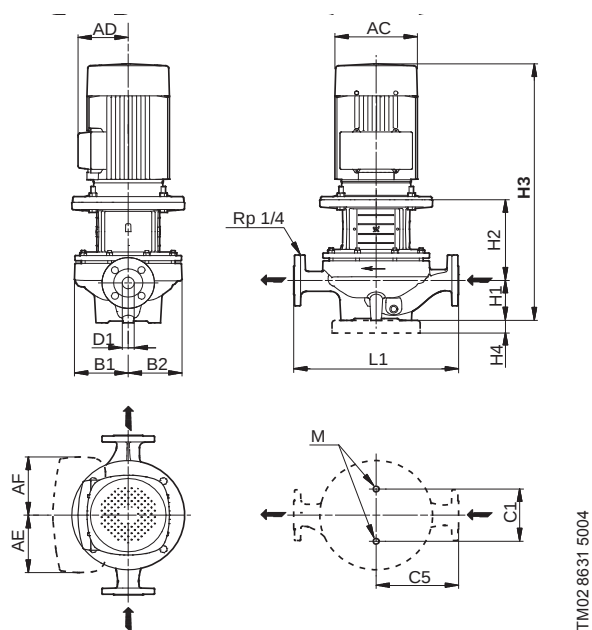
TPE 125-XXX/4-(S)



TMD2 8755 0904



TMD2 8756 0904

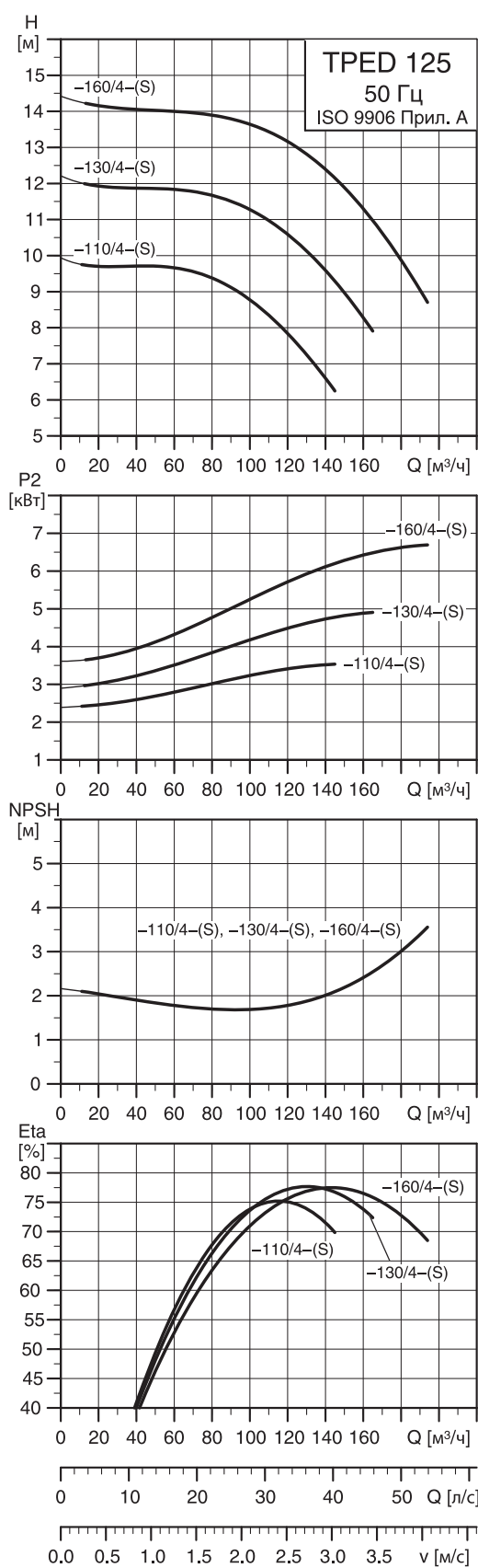


Размеры

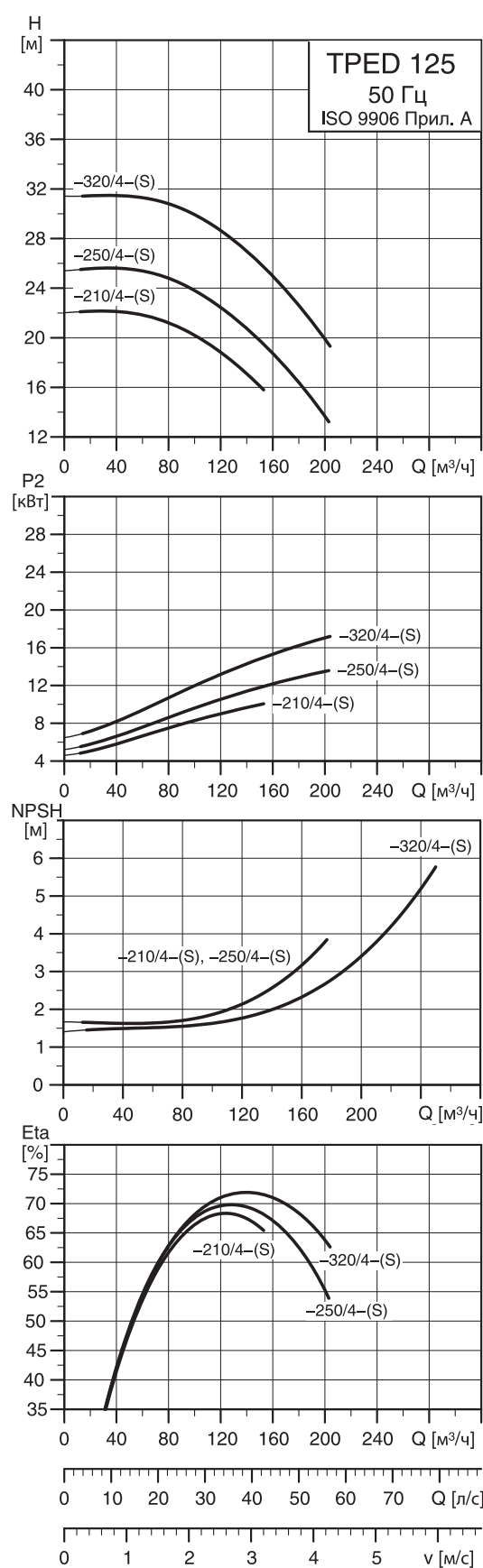
Марка насоса	Типоразм. двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]														Масса [кг]		Объем поставки [м³]
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3 *	M	Нетто	Брутто	
TPE 125-100/4-S	112	4.0	16	125	250	188	145	145	243	193	120	220	620	210	225	808	M18	149.0	180.0	0.96
TPE 125-110/4-(S)	-/112	-/4.0	16	125	-/220	-/188	145	145	250	202	230	310	620	215	267	-/854	M16	188.0	218.0	0.967
TPE 125-130/4-(S)	-/132	-/5.5	16	125	-/220	-/188	145	145	250	202	230	310	620	215	283	-/889	M16	205.0	216.0	0.967
TPE 125-160/4-(S)	-/132	-/7.5	16	125	-/260	-/213	145	145	250	202	230	310	620	215	283	-/969	M16	223.0	273.0	0.967
TPE 125-210/4-(S)	-/160	-/11.0	16	125	-/314	-/308	148	148	271	243	230	400	800	215	318	-/1004	M16	311.0	407.0	0.967
TPE 125-250/4-(S)	-/160	-/15.0	16	125	-/314	-/308	148	148	271	243	230	400	800	215	318	-/1048	M16	334.0	430.0	0.967
TPE 125-320/4-(S)	-/180	-/18.5	16	125	-/314	-/308	164	164	271	243	230	400	800	215	318	-/1074	M16	343.0	434.0	0.97

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

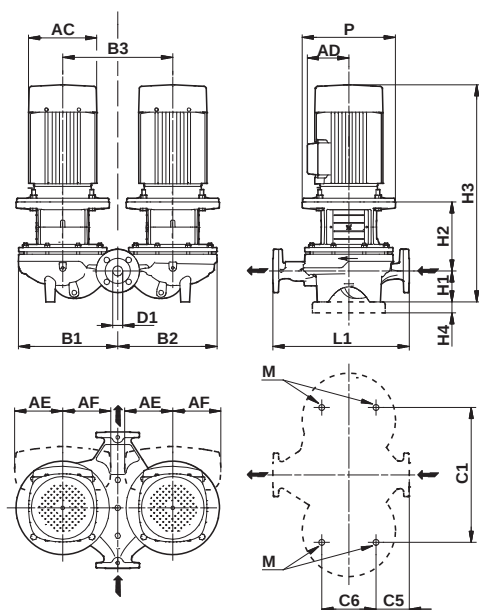
TPED 125-XXX/4-(S)



TM02 8763 0904



TM02 8764 0904



TM02 8632 3307

Размеры

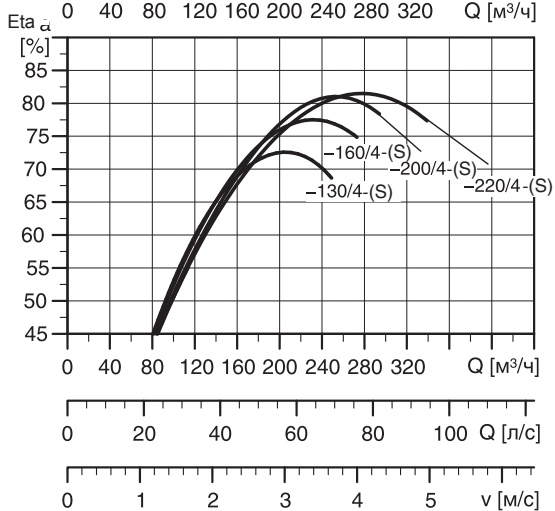
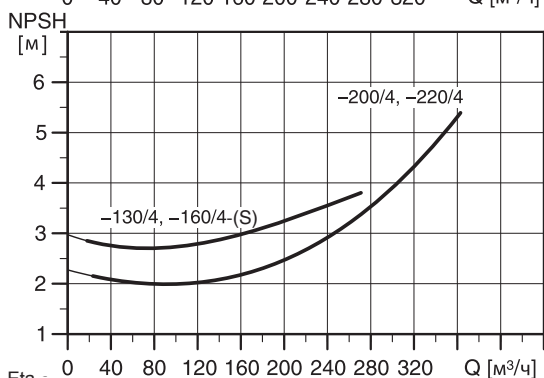
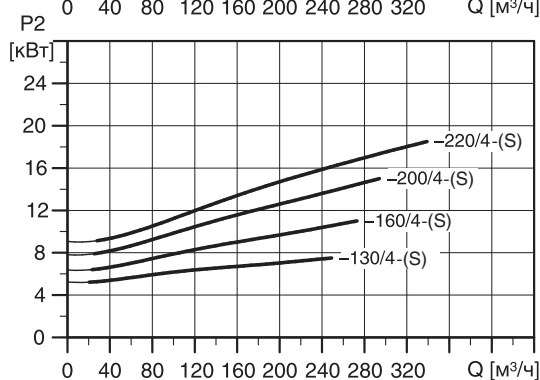
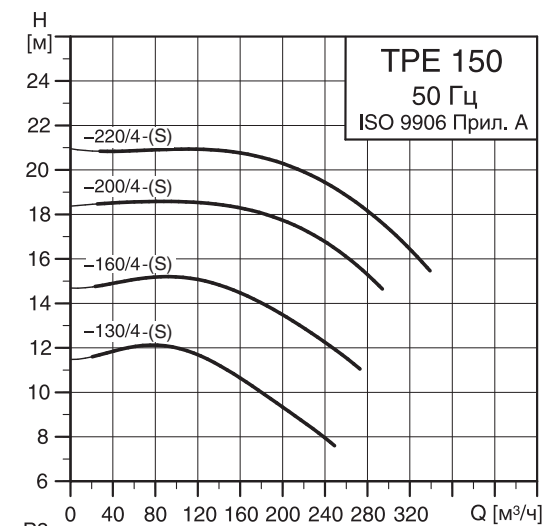
Марка насоса	Типоразм. двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]																
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3 *	M
TPED 125-110/4-(S)	-/112	-/4.0	16	125	-/220	-/188	145	145	250	537	518	600	680	84	300	620	215	267	-/854	M16
TPED 125-130/4-(S)	-/132	-/5.5	16	125	-/260	-/213	145	145	300	537	518	600	680	84	300	620	215	283	-/877	M16
TPED 125-160/4-(S)	-/132	-/7.5	16	125	-/260	-/213	145	145	300	537	518	600	680	84	300	620	215	283	-/969	M16
TPED 125-210/4-(S)	-/160	-/11.0	16	125	-/314	-/308	210	210	350	566	552	600	680	175	350	800	215	318	-/1004	M16
TPED 125-250/4-(S)	-/160	-/15.0	16	125	-/314	-/308	210	210	350	566	552	600	680	175	350	800	215	318	-/1048	M16
TPED 125-320/4-(S)	-/180	-/18.5	16	125	-/314	-/308	210	210	350	566	552	600	680	175	350	800	215	318	-/1074	M16

Масса и объем упаковки

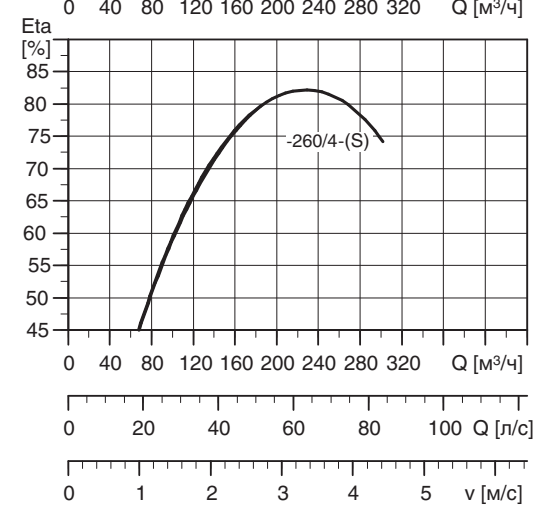
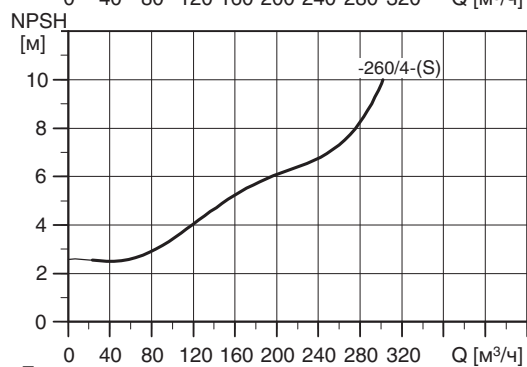
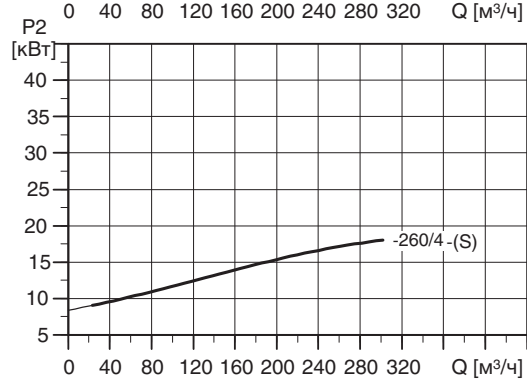
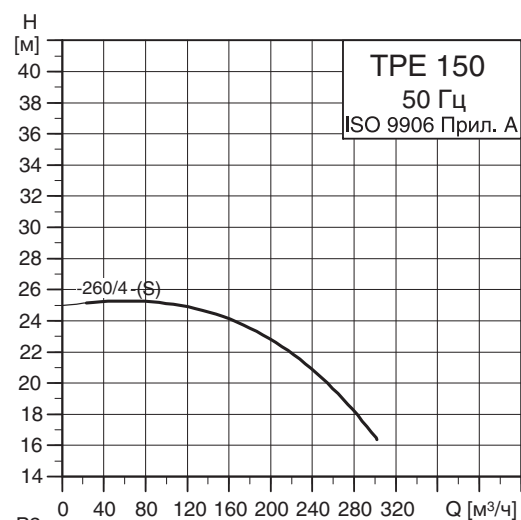
Марка насоса	Масса [кг]			Объем поставки [м³]
	Нетто	Брутто		
TPED 125-110/4-(S)	404.0	454.0		1.524
TPED 125-130/4-(S)	443.0	526.0		1.524
TPED 125-160/4-(S)	472.0	523.0		1.524
TPED 125-210/4-(S)	649.0	732.0		1.524
TPED 125-250/4-(S)	695.0	778.0		1.524
TPED 125-320/4-(S)	714.0	797.0		1.524

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

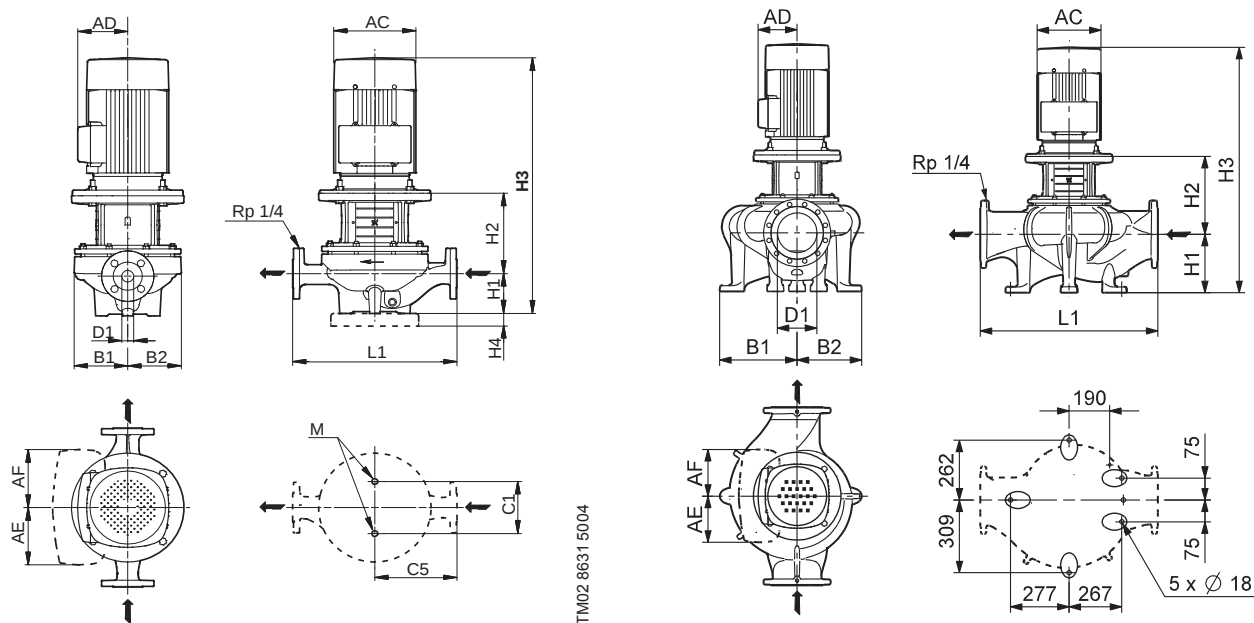
TPE 150-XXX/4-(S)



TM02 8754 0904



TM03 4548 2406



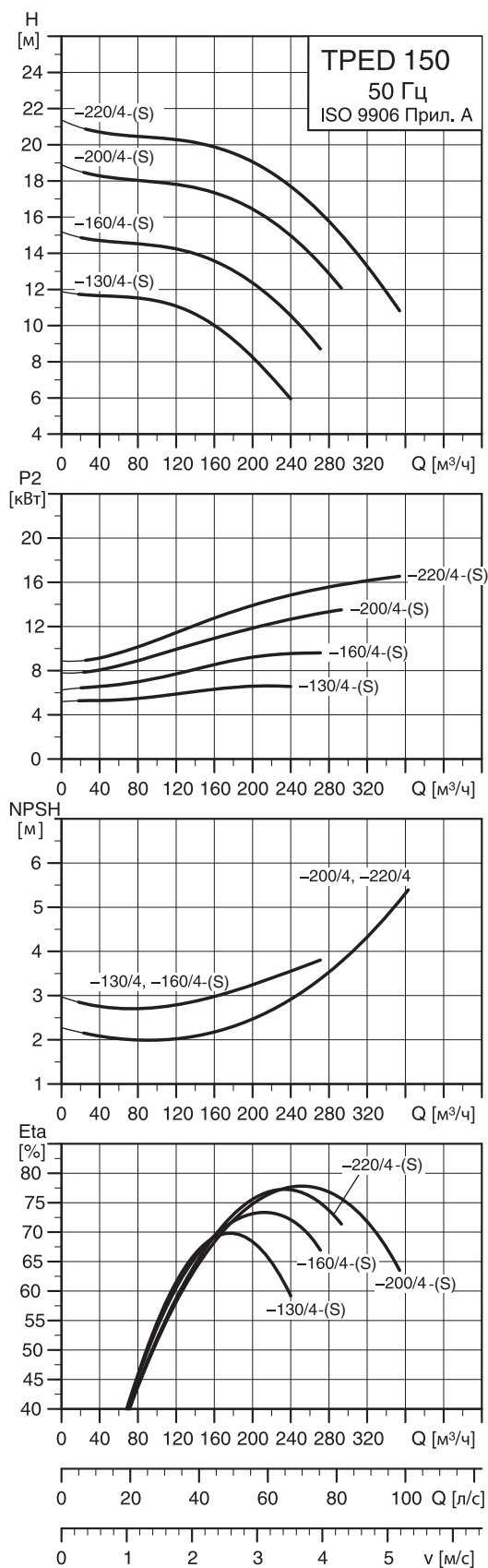
TM02 8631 5004

Размеры

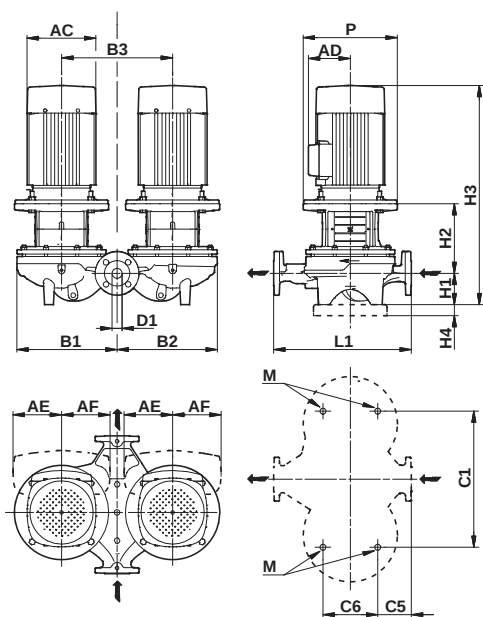
Марка насоса	Типоразм. двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]													Масса [кг]			Объем поставки [м³]
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	B1	B2	C1	C5	L1	H1	H2	H3 *	M	Нетто	Брутто	
TPE 150-140/4-(S)	-/132	7.5	16	150	300	213	145	145	295	240	120	220	800	250	284	944	M18	248.0	403.0	2.29
TPE 150-150/4-(S)	-/160	11	16	150	350	308	210	210	295	240	120	220	800	250	313	1041	M18	302.0	457.0	2.29
TPE 150-200/4-(S)	-/160	-/15.0	16	150	-/314	-/308	148	148	296	237	230	400	800	215	321	-/1052	M16	354.0	450.0	0.97
TPE 150-220/4-(S)	-/180	-/18.5	16	150	-/314	-/308	164	164	296	237	230	400	800	215	321	-/1078	M16	364.0	460.0	0.97
TPE 150-260/4-(S)	-/180	-/18.5	16	150	-/314	-/308	164	164	335	288	-	-	800	235	319	-/1078	5x 18	378.0	533.0	2.3

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

TPED 150-XXX/4-(S)



TM02 8765 0904



TM02 8632 3307

Размеры

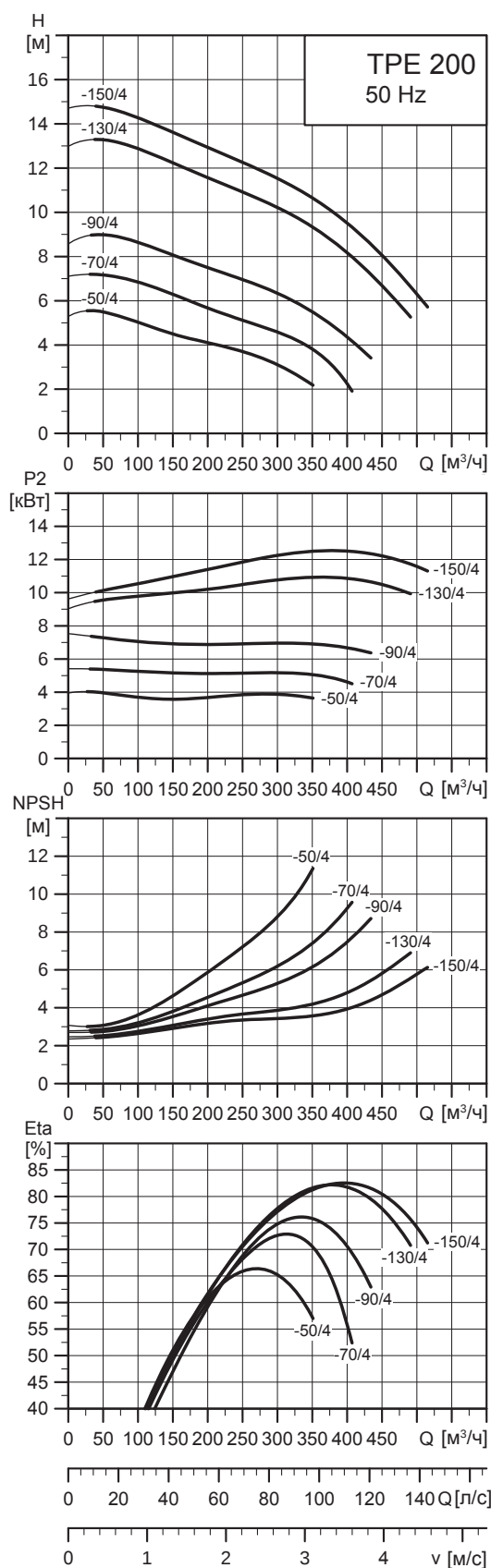
Марка насоса	Типоразм. * двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]															
				D1	AC *	AD *	P	B1	B2	B3	C1	C5	C6	L1	H1	H2	H3 *	M	
TPED 150-130/4-(S)	-/132	-/7.5	16	150	-/260	-/213	300	583	553	600	680	153	350	800	215	291	-/966	M16	
TPED 150-160/4-(S)	-/160	-/11.0	16	150	-/314	-/308	350	583	553	600	680	153	350	800	215	321	-/1008	M16	
TPED 150-200/4-(S)	-/160	-/15.0	16	150	-/314	-/308	350	583	553	600	680	153	350	800	215	321	-/1052	M16	
TPED 150-220/4-(S)	-/180	-/18.5	16	150	-/314	-/308	350	583	553	600	680	153	350	800	215	321	-/1078	M16	

Масса и объем упаковки

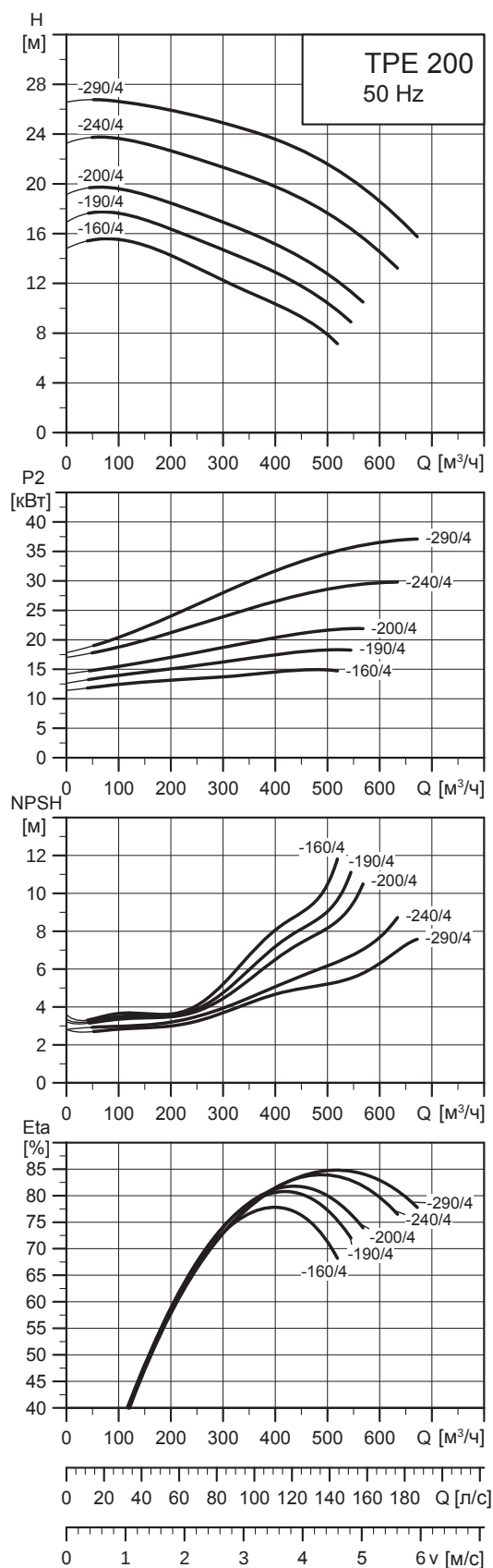
Марка насоса	Масса [кг]		Объем поставки [м³]
	Нетто	Брутто	
TPED 150-130/4-(S)	575.0	625.0	1.524
TPED 150-160/4-(S)	631.0	681.0	1.524
TPED 150-200/4-(S)	675.0	756.0	1.8
TPED 150-220/4-(S)	753.0	804.0	1.8

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

TPE 200-XXX/4

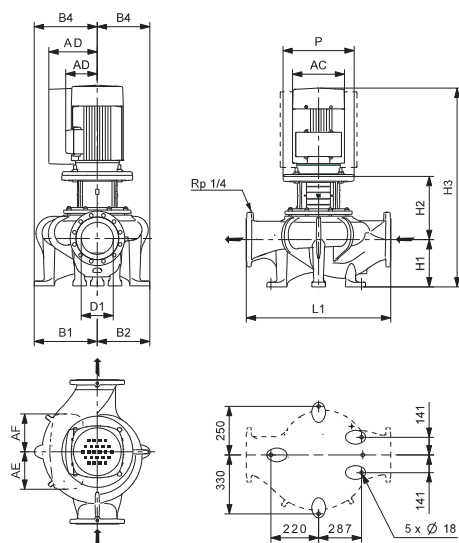


TM05 0540 1211

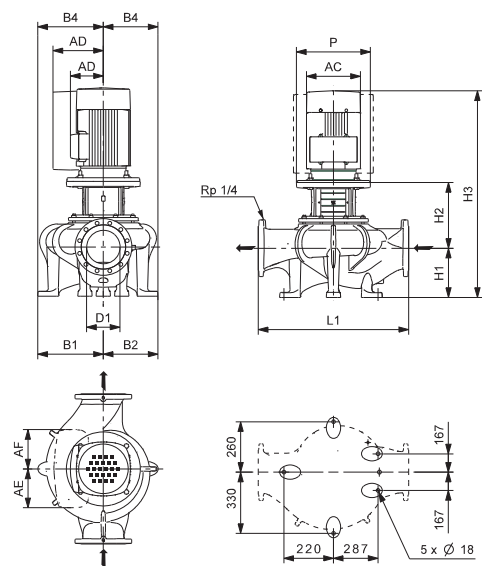


TM05 0542 1211

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



Размеры

Марка насоса	Типоразм. двигателя *	P2 * [кВт]	PN	Размеры [мм]												Масса [кг]		Объем поставки [м³]	
				D1	AC *	AD *	AE *	AF *	P	B1	B2	B4	L1	H1	H2	H3	Нетто		Брутто
TPE 200-50/4	-/112	-/4	16	200	-/220	-/188	-/145	-/145	250	363	283	359	900	280	273	925	276.0	449.0	2.3
TPE 200-70/4	-/132	-/5.5	16	200	-/260	-/213	-/145	-/145	300	363	283	359	900	280	293	946	289.0	462.0	2.3
TPE 200-90/4	-/160	-/7.5	16	200	-/260	-/213	-/145	-/145	300	363	283	359	900	280	293	984	302.0	475.0	2.3
TPE 200-130/4	-/160	-/11	16	200	-/314	-/308	-/210	-/210	350	363	283	359	900	280	336	1094	362.0	535.0	2.3
TPE 200-150/4	-/160	-/15	16	200	-/314	-/308	-/210	-/210	350	363	283	359	900	280	336	1134	388.0	561.0	2.3
TPE 200-160/4	-/160	-/15	16	200	-/314	-/308	-/210	-/210	350	348	288	363	900	280	331	1050	355.0	528.0	2.3
TPE 200-190/4	-/180	-/18.5	16	200	-/314	-/308	-/210	-/210	350	348	288	363	900	280	331	1134	358.0	532.0	2.3

* Значение перед слешем относится к однофазным насосам, а после слеша – к трехфазным

19. Принадлежности

Потенциометр

Потенциометр для установки значений и пуска /
останова насоса.

Продукт	№ продукта
Внешний потенциометр с корпусом для крепления на стену	00 62 54 68

Концепция CIM/CIU

Для расширенного управления насосными системами подходящим решением является концепция сетевых протоколов. Разработанные модули передачи данных CIM (Communication Interface Module) и устройства передачи данных CIU (Communication Interface Unit) обеспечивают обмен данными через открытые и совместимые сети, такие как Profibus DP, Modbus RTU, LONWorks, BACnet MS/TP®, GSM/GPRS, или с помощью дистанционного управления Grundfos Remote Management (CRM).

Интерфейсы передачи данных Grundfos CIM/CIU легко монтируются и настраиваются, удобны в эксплуатации и экономичны. Все модули основаны на стандартных функциональных профилях, что обеспечивает их простую встраиваемость в сеть и быструю обработку данных.

Использование CIM и CIU

Модули CIM представляют собой модули расширения, которые обеспечивают связь с насосами с электронным управлением (Е-насосами) от 11 до 22 кВт или с системой Dedicated Controls для канализационных насосов

Модуль встраивается непосредственно в изделие

Устройство передачи данных CIU предназначена для продуктов с интерфейсом GENIbus, например, для небольших Е-насосов, циркуляционных насосов и установок повышения давления. Устройства CIU имеют встроенный источник питания 24-240 В и могут монтироваться на стене или на DIN-рейке

Продукт	№ продукта
CIM 050	96 82 46 31
CIM 100	96 82 47 97
CIM 150	96 82 47 93
CIM 200	96 82 47 96
CIM 250 ¹	96 82 47 95
CIM 300	96 89 37 70
CIU 100	96 75 37 35
CIU 110	96 75 37 36
CIU 150	96 75 30 61
CIU 200	96 75 30 B2
CIU 250 ¹	96 78 71 06
CIU 300	96 89 37 69
GSM-антенна	97 63 19 56
GSM-антенна	97 63 19 57

¹ - необходимо подключение GSM-антенны

Перечень устройств передачи данных CIM/CIU

Поддерживаемые продукты Grundfos (подробнее смотрите таблицу):

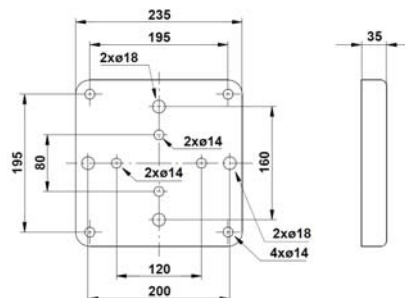
- CIM 100 и CIU 100/110 для сетей LONWorks
- CIM/CIU 150 для сетей Profibus DP
- CIM/CIU 200 для сетей Modbus RTU
- CIM/CIU 250 для сетей GSM/GPRS
- CIM 270/CIU 271 для GRM
- CIM/CIU 300 для сетей BACnet MS/TP

		
	0.25 - 7.5 кВт Е-насосы	11 - 22 кВт Е-насосы
GENIbus	встроен.	 CIM 050
LON	 CIU 100	 CIM 100
Profibus DP	 CIU 1 so	 CIM 150
Modbus RTU	 CIU 200	 CIM 200
GSM/GPRS/SMS (например для SCADA)	 CIU 250	 CIM 250
BACnet MS/TP	 CIU 300	 CIM 300
GRM (Grundfos Remote Management)	 CIU 271	 CIM 270

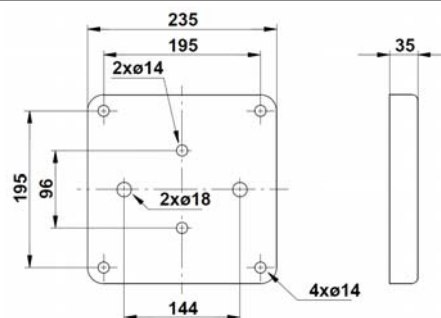
Плиты-основания

Насосы TPE/TPED с мощностью двигателя 11 кВт и выше поставляются в комплекте с плитой-основанием.

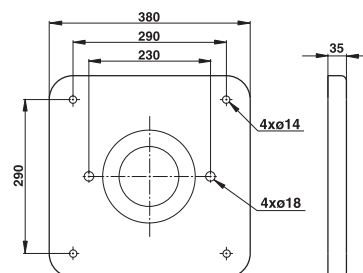
Тип насоса	Болты	Номер продукта				
TP(E) серии 100 и 200						
TP(E) 32*	2xM12x20 мм	96 40 59 15				
TP(E) 40						
TP(E) 50						
TP65-60/2						
TP(E) 65-120/2						
TP65-180/2	2 x M16 x 30 мм	96 40 59 14				
TP 65-30/4						
TP(E)65-60/4						
TP(E) 80						
TP(E) 100						
TP(E) серии 300						
TP(E) 32	2 x M16 x 30 мм	48 50 31				
TP(E) 40						
TP(E) 50						
TP(E) 65						
TP(E) 80-xx/2						
TP(E) 80-70/2						
TP(E) 80-90/2						
TP(E) 80-110/2						
TP(E) 80-150/2						
TP(E) 80-170/2						
TP(E) 100-160/2						
TP(E) 100-200/2						
TP(E) 100-240/2						
* За исключением TPE 32-90						
TP(E) серии 300						
TP(E) 80-240/4	2 x M16 x 30 мм	96 53 62 46				
TP(E) 80-270/4						
TP(E) 80-340/4						
TP(E) 100-250/2						
TP(E) 100-310/2						
TP(E) 100-360/2						
TP(E) 100-390/2						
TP(E) 100-480/2						
TP(E) 100-xx/4						
TP(E) 125-xx/4						
TP(E) 150-xx/4						
TPD, TPED серии 300						
TP(E)D 32						
TP(E)D 40						
TP(E)D 50						
TP(E)D 65						
TP(E)D 80-xx/2						
TP(E)D 80-70/4						
TP(E)D 80-90/4						
TP(E)D 80-110/4						
TP(E)D 80-150/4						
TP(E)D 80-170/4						
TP(E)D 100-160/2						
TP(E)D 100-200/2						
TP(E)D 100-240/2						



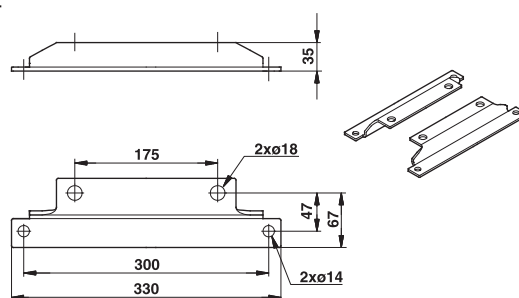
TM00 9835 0497



TM00 3755 2602



TM02 5569 1004



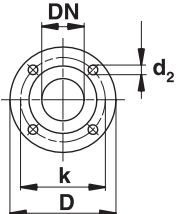
TM02 5336 2602

Тип насоса	Болты	Номер продукта	
TPD, TPED серии 300			
TP(E)D 100-250/2	4 x M16 x 30 мм	96 53 62 47	
TP(E)D 100-310/2			
TP(E)D 100-360/2			
TP(E)D 100-390/2			
TP(E)D 100-70/4			
TP(E)D 100-90/4			
TP(E)D 100-110/4			
TP(E)D 100-130/4			
TP(E)D 100-170/4			
TPD, TPED серии 300			
TP(E)D 80-240/4	4 x M16 x 30 мм	96 53 62 48	
TP(E)D 80-270/4			
TP(E)D 80-340/4			
TP(E)D 100-200/4			
TP(E)D 100-250/4			
TP(E)D 100-330/4			
TP(E)D 100-370/4			
TP(E)D 100-410/4			
TP(E) 125-xx/4			
TP(E) 150-xx/4			

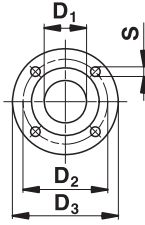
TM02 8870 1004

TM02 8871 1004

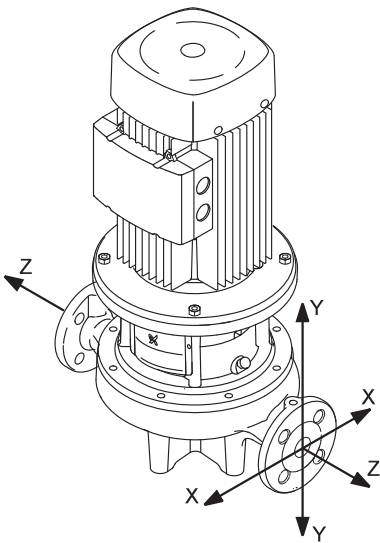
Другие принадлежности

Изделие	Описание				
Сварной фланец PN 10/16 	По стандарту DIN 2633, вместе с винтами и уплотнениями (комплект)				
	Размер DN	D	k	d ₂	№ продукта
	32	140	100	4x18	96 56 91 83
	40	150	110	4x18	96 56 91 84
	50	165	125	4x18	54 98 02
	65	185	145	4x18	55 98 02
	80	200	160	8x18	56 98 01
	100	220	180	8x18	57 98 02
	125	250	210	8x18	00 ID 90 73
	150	285	240	8x22	96 56 91 90
	200 (DIN 2632)	340	295	8x22	96 56 91 91
Фундаментные болты	Комплект 4 штуки	М 12x120 (до типоразмера 125/150)			96 54 92 76
		М 16x200 (начиная с типоразмера 150/200)			S1 11 19 96
Пробковая плита	Для оборудования виброгасящего фундамента				
	Для насосов типоразмера	Сдвоенные насосы	Размеры в мм	№ продукта	
	Отдельный насос				
	до 80	до 100	400x500x40	S1 11 13 84	
	100	125	500x600x40	S1 11 14 06	
	125	150	500x650x40	S1 11 14 22	
	150	200	600x750x40	S1 11 14 49	
	200	210	700x800x40	S1 11 14 65	

Размеры фланцев PN 6 и PN 10

	Фланцы по DIN 2631, PN 6						Фланцы по DIN 2632, PN 10									
	Номинальный диаметр [мм]						Номинальный диаметр [мм]									
	32	40	50	65	80	100	32	40	50	65	80	100	125	150	200	
	D1	32	40	50	65	80	100	32	40	50	65	80	100	125	150	200
	D2	90	100	110	130	150	170	100	110	125	145	160	180	210	240	295
	D3	120	130	140	160	190	210	140	150	165	185	200	220	250	285	340
TM02 7720 3803	S	4x14	4x14	4x14	4x14	4x19	4x19	4x19	4x19	4x19	4x19	8x19	8x19	8x19	8x23	8x23

Допускаемые силы, действующие на фланцы



TM03 7801 4906

Диаметр	Силы [N]				Момент [Nm]			
	Fy	Fz	Fx	ΣF*	My	Mz	Mx	ΣM*
DN 25	405	322	352	627	395	487	594	875
DN 32	521	417	457	810	424	508	622	913
DN 40	625	500	550	975	450	525	650	950
DN 50	825	675	750	1300	500	575	700	1025
DN 65	1070	862	952	1672	540	610	750	1098
DN 80	1250	1025	1125	1795	575	650	800	1175
DN 100	1675	1350	1500	2625	625	725	875	1300
DN 125	2068	1671	1852	3239	657	805	955	1443
DN 150	2500	2025	2250	3925	875	1025	1250	1825
DN 200	3350	2700	3000	5225	1150	1325	1625	2400

* IF и IM - векторная сумма сил и моментов.
Значения соответствуют стандарту EN ISO 5199:2002.