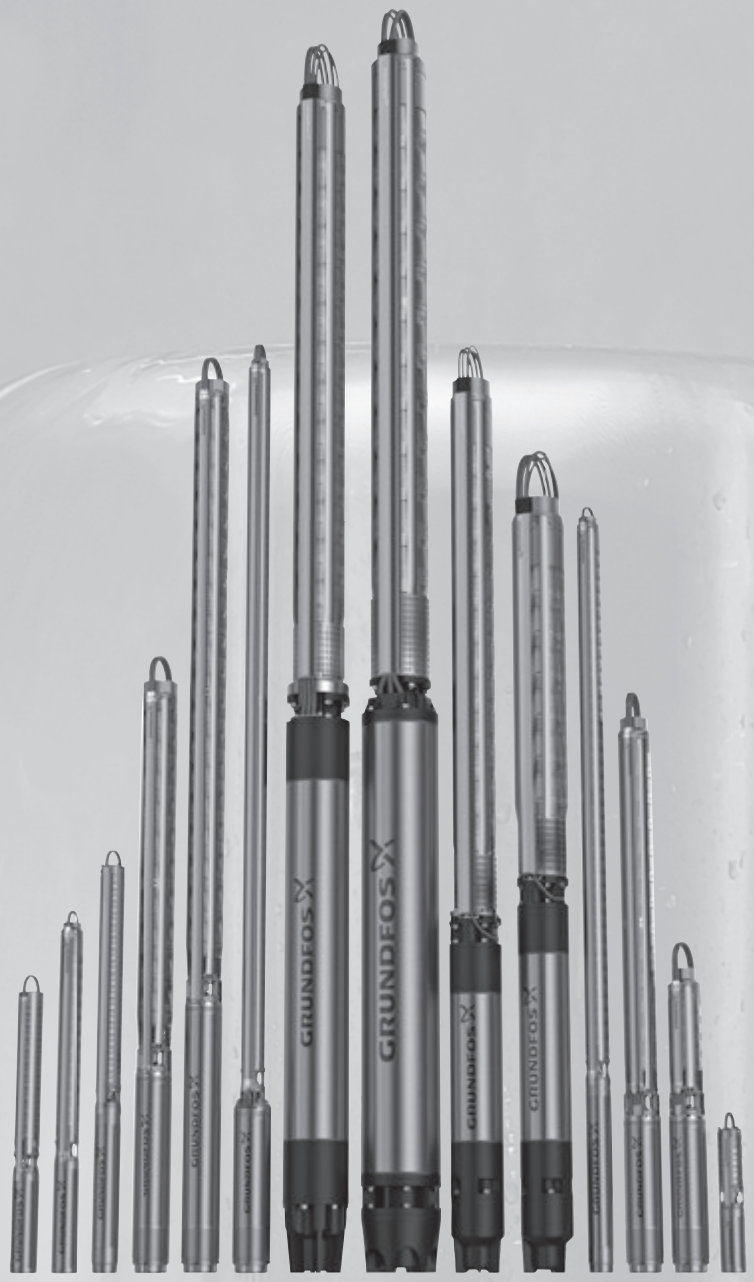
SP A, SP

Скважинные насосы

50 Гц



be
think
innovate

GRUNDFOS

Содержание

1. Общие сведения 4
Рабочий диапазон . . . 4
Минимальный индекс энергоэффективности . . . 5
Условное типовое обозначение . . . 5
Область применения . . . 6
Типовой ряд насосов . . . 6
Типовой ряд двигателей . . . 6

2. Скважинные насосы 7
Особенности и преимущества . . . 7
Спецификация материалов (SP 1A - SP 5A) . . . 9
Спецификация материалов (SP 7 - SP 14) . . . 10
Спецификация материалов (SP 17 - SP 60) . . . 11
Спецификация материалов (SP 77 - SP 215) . . . 12

3. Погружные электродвигатели 13
Особенности и преимущества . . . 13
Торцевое уплотнение вала . . . 15
Спецификация материалов для электродвигателей MS . . . 16
Спецификация материалов для электродвигателей MMS . . . 17

4. Условия эксплуатации 18
Необходимое давление на входе в насос . . . 18
Минимальная подача . . . 18
Максимальная подача . . . 18
Перекачиваемые жидкости . . . 18
Температура жидкости . . . 18
Максимальное рабочее давление . . . 19
Максимальная частота пусков/ остановов . . . 19
Уровень звукового давления . . . 20
Рекомендуемый минимальный диаметр скважины . . . 21

5. Насосы для загрязненных водных горизонтов SP NE, SP A NE 22
Спецификация материалов насосов SP NE, SPA NE . . . 23
Инструкции по расшифровке графиков рабочих характеристик . . . 24
Условия получения графических характеристик . . . 24
Кавитация . . . 25

6. Диаграммы рабочих характеристик и технические данные 26
SP 1A . . . 26
SP 2A . . . 28
SP 3A . . . 30
SP 7 . . . 34
SP 9 . . . 37
SP 11 . . . 40
SP 14 . . . 43
SP 17 . . . 46
SP 30 . . . 52
SP 46 . . . 58
SP 60 . . . 64
SP 77 . . . 69
SP 95 . . . 74
SP 125 . . . 79
SP 160 . . . 84
SP 215 . . . 89

7. Данные электрооборудования 94
1 x 230 В, погружные электродвигатели MS . . . 94
3 x 400 В, погружные электродвигатели MS . . . 95
3 x 400 В, погружные электродвигатели промышленного исполнения MS T60 (60 °C) . . . 95
3 x 400 В, погружные электродвигатели с перематываемой обмоткой MMS . . . 96

8. Электрооборудование 97
Преобразователь частоты CUE . . . 99
Интерфейс передачи данных CIU . . . 101

Блоки конденсаторов SA-CSIR/CSCR для MS402 и MS 4000 . . . 103
Реле PR 5714 с датчиком Pt100 . . . 104
Кабели двигателей MS . . . 106
Погружной кабель . . . 108
Погружной кабель с соединением . . . 108
Крепеж для кабеля . . . 109
Кабельная муфта разъемная . . . 109
Комплект концевой кабельной муфты KM . . . 109
Термоусадочная кабельная муфта KM . . . 110
Кабельная муфта заливная тип M0 - M4 . . . 111

9. Принадлежности 112
Переходники . . . 112
Цинковые аноды . . . 114
Расположение анодных лент на двигателе . . . 115
Эксплуатация . . . 115
Анодные ленты на насосную часть . . . 115
Анодные ленты на электродвигатель . . . 117
Кожух охлаждения . . . 118
Кожухи охлаждения, стандартная версия . . . 119
Кожухи охлаждения, R-версия . . . 126
Кожухи охлаждения SP-G . . . 133

10. Потребление электроэнергии 135
Потребление электроэнергии скважинными насосами . . . 135

11. Подбор кабеля 136
Кабели . . . 136
Расчет кабеля . . . 138
Расчет потерь мощности . . . 138

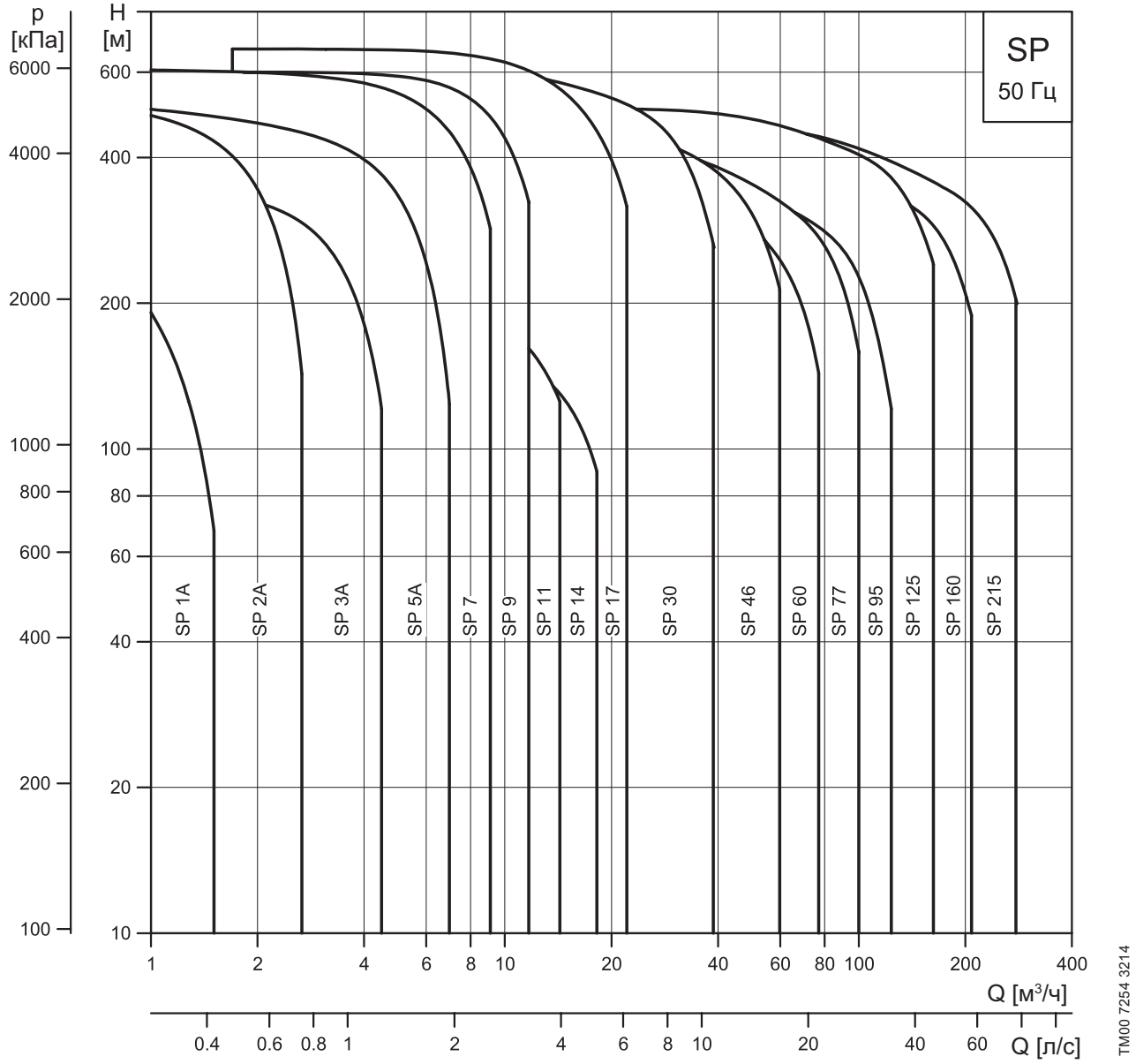
12. Таблица потерь напора 139
Потери напора в стандартных водопроводных трубах . . . 139
Потери напора в пластиковых трубах . . . 140

13. Сертификаты 141
SP сертификаты . . . 141
ISO 9906:2012 протокол испытаний . . . 141
ISO 9906:2012 классы точности . . . 141

14. Grundfos Product Center (GPC) 142

1. Общие сведения

Рабочий диапазон



Соответствие требованиям Директивы ЕС по энергоэффективности

Насосы SP оптимизированы с точки зрения энергопотребления и соответствуют требованиям Директивы ErP (Норматив комиссии (ЕС) № 547/2012), которая вступила в силу 01 января 2013 г. С этого момента классификация / дифференциация всех насосов осуществляется при помощи нового индекса энергоэффективности (MEI).

Минимальный индекс энергоэффективности

Минимальный индекс энергоэффективности (MEI) означает наименьшее деление шкалы при измерении эффективности гидравлического насоса в точке оптимального КПД (BEP), при частичной нагрузке (PL) и перегрузке (OL). Постановлением Европейской комиссии установлен минимальный индекс энергоэффективности ≥ 0,10, начиная с 01 января 2013 года и минимальный индекс энергоэффективности ≥ 0,40 с 01 января 2015 года.

- Значение минимального индекса эффективности для большинства насосов составляет MEI ≥ 0.70.
- Обычно КПД насоса с подрезанным рабочим колесом ниже, чем для насоса со стандартным рабочим колесом. Подрезка рабочего колеса под определенную рабочую точку приводит к снижению энергопотребления. Минимальный индекс энергоэффективности (MEI) относится к насосам со стандартным диаметрам.
- Эксплуатация насосов с переменной рабочей точкой может быть более эффективной и экономичной, например, с частотно-регулируемым приводом.

КПД и минимальный индекс энергоэффективности MEI для насосов SP

Тип насоса	Типоразмер	КПД ступени насоса [%]	MEI
SP 1A	4"	39	≥ 0,70
SP 2A	4"	50	≥ 0,70
SP 3A	4"	58	≥ 0,70
SP 5A	4"	60	≥ 0,40
SP 7	4"	69	≥ 0,70
SP 9	4"	71	≥ 0,70
SP 11	4"	70	≥ 0,60
SP 14	4"	70	≥ 0,50
SP 17	6"	74	≥ 0,70
SP 30	6"	75	≥ 0,50
SP 46	6"	76	≥ 0,40
SP 60	6"	77	≥ 0,40
SP 77	8"	78	-
SP 95	8"	79	-
SP 125	10"	79	-
SP 160	10"	80	-
SP 215	10"	83	-

Условное типовое обозначение

Пример насоса	**SP 46**	**-**	**9**	**C**		**L**	**Rp4**	**6"**		**50/60**	**SD**	
Пример насоса с электродвигателем	**SP 125**	**-**	**10**	**AA**	**N**		**Rp6**	**8"**	**3 x 380-415**	**50**	**SD**	**92 кВт**

Типовой ряд (SPXA, SP)

Количество ступеней

Рабочее колесо уменьшенного диаметра (A, B, C макс. 2)

Исполнение из нержавеющей стали

= EN 1.4301
N = EN 1.4401
R = EN 1.4539

Детали из резины

SP 1A - SP 5A	SP 7 - SP 14	SP 17 - SP 60	SP 77 - SP 215
= NBR	= LSR/NBR/TPU	= LSR/NBR	= NBR
E = FKM	E = FKM	E = FKM	E = FKM

Соединение

Резьба Rp (PpX)
Резьба R (RX)
Резьба NPT (XNPT)
Фланец Grundfos (GrX)

Типоразмер электродвигателя

Напряжение [В]

Частота [Гц]

Способ пуска

= DOL (прямой пуск)
SD = пуск по схеме "звезда-треугольник"

Мощность электродвигателя [кВт]

Область применения

Скважинные насосы SP предназначены для:

- водоснабжения;
- оросительных гидросистем;
- понижения уровня грунтовых вод;
- систем пожаротушения;
- повышения давления;
- и других специализированных областей применения.

Насосы SPM предназначены для перекачивания раствора кислоты или щёлочи в процессе кучного выщелачивания на объектах горнодобывающей промышленности.

Внимание: насосы SPM не применяются для перекачивания питьевой воды.

Насосы для загрязненных водных горизонтов SPA-NE, SP-NE устойчивы к воздействию водных растворов химикатов и масел. Насосы сконструированы для откачивания зараженных/загрязненных грунтовых вод в местах расположения:

- свалок отходов;
- складов химикатов;
- промышленных предприятий;
- гаражей и бензозаправочных колонок.

Типовой ряд насосов

Тип	Сталь EN 1.4301	Сталь: (N) EN 1.4401	Сталь (R) EN 1.4539	Соединение*	Фланцевое соединение Фланец Grundfos
SP 1A	•			Rp 1 1/4	
SP 2A	•			Rp 1 1/4 (R 1 1/4)	
SP 3A	•	•		Rp 1 1/4	
SP 5A	•	•	•	Rp 1 1/2 (R 1 1/2)	
SP 7	•	•	•	Rp 1 1/2 (R 1 1/2)	
SP 9	•	•	•	Rp 2 (R 2)	
SP 11	•	•	•	Rp 2	
SP 14	•	•	•	Rp 2	
SP 17	•	•	•	Rp 2 1/2 (R 3)	
SP 30	•	•	•	Rp 3 (R 3)	
SP 46	•	•	•	Rp 3 Rp 4 (R 4)	
SP 60	•	•	•	Rp 3 Rp 4 (R 4)	
SP 77	•	•	•	Rp 5	5"
SP 95	•	•	•	Rp 5	5"
SP 125	•	•	•	Rp 6	6"
SP 160	•	•	•	Rp 6	6"
SP 215	•	•	•	Rp 6	6"

* Значения в скобках ( ) относятся к насосам с дополнительным кожухом насосной части.

Типовой ряд двигателей

Мощность электродвигателя [кВт]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	3,7	4,0	5,5	7,5	9,2	11	13	15	18,5	22	26	30	37	45	55	63	75	92	110	132	147	170	190	220	250
MS 402	•	•	•	•	•	•																										
MS 4000 (R)			•	•	•	•	•	•	•	•	•																					
MS 4000I (R)						•	•	•	•	•																						
MS 6000 (R)										•	•	•	•	•	•	•	•	•	•													
MS 6000I (R)										•	•	•	•	•	•	•	•															
MMS 6 (N, R)										•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•												
MMS 8000 (N, R)																	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•						
MMS 10000 (N, R)																								•	•	•	•	•	•	•		
MMS 12000 (N)																												•	•	•	•	•

Рекомендуется использовать устройство плавного пуска или пусковой трансформатор для электродвигателей мощностью свыше 75 кВт.
Двигатели с пуском по схеме "звезда-треугольник" выпускаются, начиная с мощности 5,5 кВт.
Электродвигатели моделей MS 4000 и MS 6000 выпускаются с встроенным датчиком температуры (Tempcon).

2. Скважинные насосы

Особенности и преимущества

Широкий типоразмерный ряд

Компания Grundfos предлагает энергоэффективные погружные насосы производительностью от 1 до 280 м³/час. Согласованный между собой широкий типоразмерный ряд даёт возможность подобрать необходимый насос по заданной рабочей точке.

Высокий КПД

Часто покупатель, приобретая насос, пренебрегает значением КПД агрегата в пользу его более низкой цены. Однако, пользователи, четко представляющие себе, что определяющим фактором для выбора оборудования является не его первоначальная стоимость, а суммарные затраты жизненного цикла, и прекрасно понимают, что более дешевое на момент закупки оборудование в процессе эксплуатации может оказаться гораздо дороже первоначально дорогого, но более эффективного и надежного аналога.

Пример

При перекачивании с расходом 200 м³/ч и напором 100 м в течение 10 лет, нормальное энергопотребление насоса составит около 688 000 кВт*ч. Если КПД насоса/электродвигателя повысить на 5 %, это позволит сэкономить около 34 000 евро на потреблении электроэнергии, при стоимости 0,10 евро/кВт*ч.

Материал и перекачиваемые жидкости

Чтобы гарантировать износостойкость и снизить риск возникновения коррозии насосы SP поставляются из хромоникелевой стали следующих марок:

- **SP:** EN 1.4301
- **SP N:** EN 1.4401
- **SP R:** EN 1.4539

См. указанные варианты материалов в таблице *Типовой ряд насосов* на стр. 6. Также возможен вариант комплектации насоса цинковыми анодами для катодной защиты. См. стр. 114. Это целесообразно использовать, например, для перекачивания морской воды.

Резиновые компоненты

Для перекачки жидкости, представляющей опасность химического загрязнения, или жидкостей при температуре свыше 60 °C насосы можно укомплектовать резиновыми компонентами, изготовленными из полимера FKM (фторкаучук).

Низкая стоимость установки

Насосы, изготовленные из нержавеющей стали, имеют достаточно малый вес. Они просты в эксплуатации, не требуют длительного времени установки и сервисного обслуживания. Высокая износоустойчивость материала обеспечит длительный срок службы при минимальной стоимости затрат на электроэнергию.

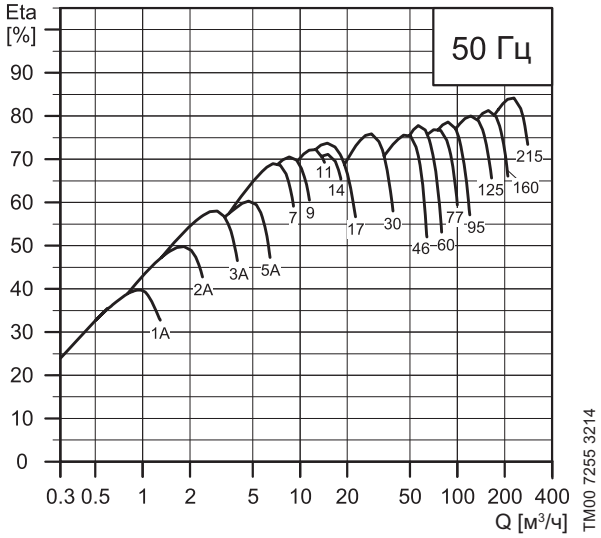


Рис. 1 Зависимость КПД насоса от подачи

Рис. 2 Насосы SP

Подшипники с каналами для песка

Все подшипники смазываются водой, имеют восьмиугольную форму, чтобы, при необходимости, пропускать частицы песка и сохранить контакт насоса с перекачиваемой жидкостью.

TM00 7301 1096

Рис. 3 Подшипник

Сетчатый фильтр на всасывании

Специальный фильтр на всасывании улавливает крупные включения в перекачиваемой воде, тем самым защищая насос от блокировки.

SP 1A до SP 5A диаметром отверстия фильтра: Ø2,5 мм.

SP 1A до SP 5A диаметром отверстия фильтра: 2 x 20 мм.

SP 7 до SP 215 диаметром отверстия фильтра: 4 x 20 мм.

TM00 7302 1096

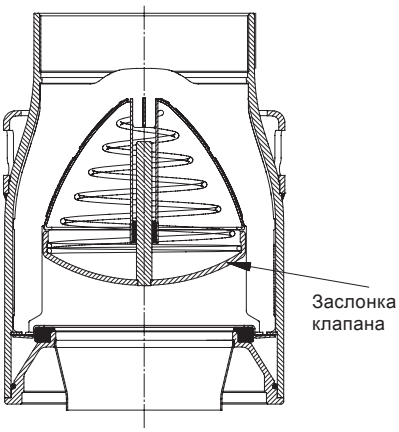
Рис. 4 Сетчатый фильтр на всасывании

Обратный клапан

Все насосы снабжены встроенными надежными обратными клапанами, предупреждающими возникновение обратного потока после останова насоса.

Кроме того, малое время перекрытия обратного клапана позволяет свести к минимуму риск возникновения гидравлического удара.

Корпус клапана разработан с учетом оптимальных гидравлических характеристик для минимизации потерь давления в калапане и тем самым способствует высокому КПД насоса.



TM01 2499 1798

Рис. 5 Обратный клапан

Шнек на входе

Наличие шнека на входе обеспечивает постоянную смазку подшипников перекачиваемой жидкостью и увеличивает защиту от кавитации. Поэтому "сухой" ход невозможен, поскольку шнеком обеспечивается постоянная смазка подшипников.

В насосах SP с полуосевыми рабочими колесами шнеки не обязательны. Заполнение насосов осуществляется автоматически.

Это относится к насосам всех типов, однако, ни насос, ни электродвигатель не будут защищены от "сухого" хода, если уровень воды опустился ниже уровня впуска насоса.

TM00 7304 1096

Рис. 6 Шнек на входе

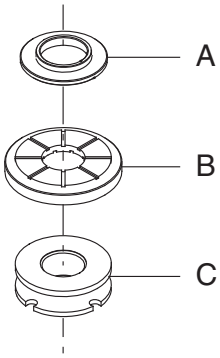
Стопорное кольцо

Стопорное кольцо предназначено для предотвращения повреждения насоса во время транспортировки и в случае возникновения восходящего давления во время запуска.

Стопорное кольцо, конструктивно выполненное в виде упорного подшипника, ограничивает осевое перемещение вала насоса.

Неподвижная часть стопорного кольца (A) закреплена в верхней камере.

Вращающаяся часть (B) установлена над зажимной втулкой (C).



TM01 3327 3898

Рис. 7 Стопорное кольцо

Спецификация материалов (SP 1A - SP 5A)

Поз.	Компонент	Материал	Стандартное	Исполнение N	Исполнение R
				EN	
1	Корпус клапана	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
2	Чашка клапана	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
3	Седло клапана	Тип резины	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
7	Уплотнительное кольцо	Тип резины	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
8	Подшипник	Тип резины	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
	Шайба стопорного кольца	Углерод		Углерод/ графит HY22 в PTFE	
9	Камера	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
12	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
14	Промежуточное соединение всасывающей линии	Литая нержавеющая сталь	1.4308	1.4408	1.4517
	Сетчатый фильтр	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
16	Вал в сборе	Нержавеющая сталь	1.4057	1.4460	1.4462
17	Стяжка	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
18	Манжета кабеля	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539

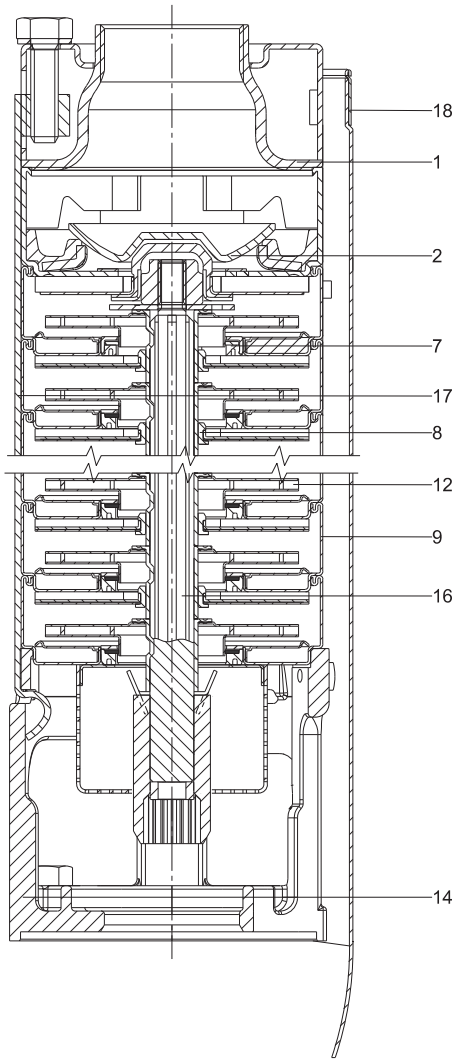


Рис. 8 Пример SP3A, насос со шлицевым валом

Спецификация материалов (SP 7 - SP 14)

Поз.	Компонент	Материал	Стандартное	Исполнение N	Исполнение R
				EN	
1	Корпус клапана	Литая нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4517
2	Чашка клапана	Литая нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
3	Седло клапана	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
7	Уплотнительное кольцо	TPU/PPS-FKM	TPU/ PPS-FKM	TPU/ PPS-FKM	TPU/ PPS-FKM
8	Подшипник	LSR/FKM	LSR/FKM	LSR/FKM	LSR/FKM
8a	Шайба стопорного кольца	Карбон / графит HY22 в политетра-флуороэтилене			
9	Камера	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
13	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
14	Промежуточное соединение всасывающей линии	Литая нержавеющая сталь	1.4308	1.4408	1.4517
15	Сетчатый фильтр	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
16	Вал в сборе	Нержавеющая сталь	1.4057	1.4460	1.4462
17	Стяжка	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
18	Манжета кабеля	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539

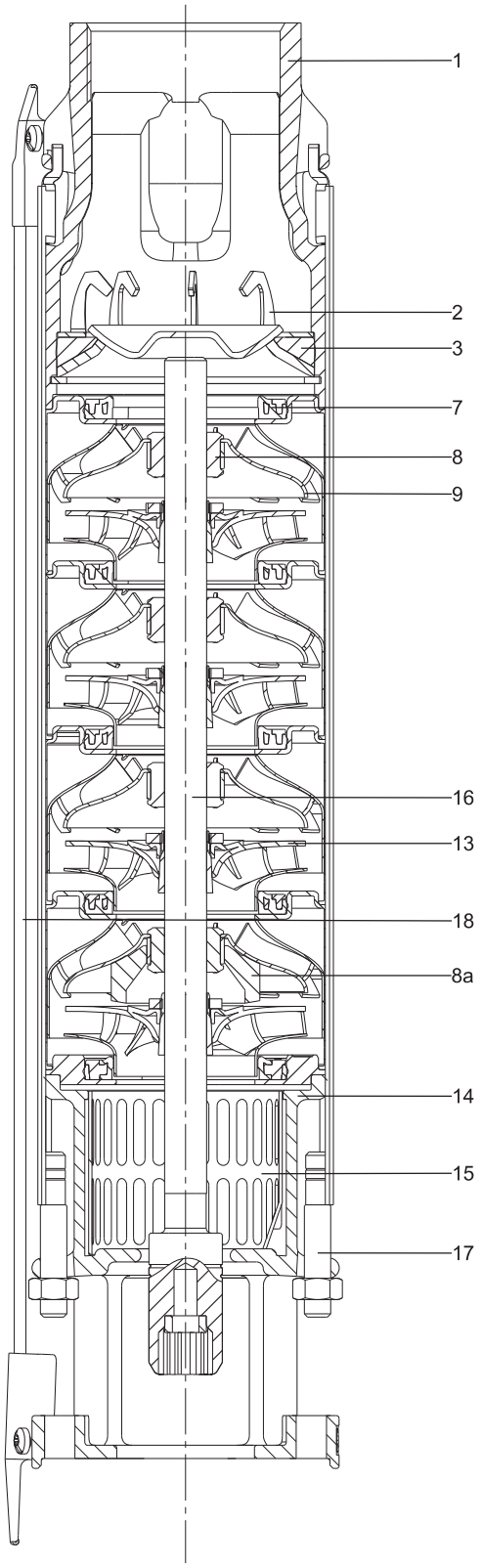


Рис. 9 Пример SP 9

Спецификация материалов (SP 17 - SP 60)

Поз.	Компонент	Материал	Стандартное	Исполнение N	Исполнение R
				EN	
1	Корпус клапана	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4517
2	Чашка клапана	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
	Седло клапана	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
7	Уплотнительное кольцо	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
8	Подшипник	NBR-FKM-LSR	NBR-FKM-LSR	NBR-FKM-LSR	NBR-FKM-LSR
8a	Шайба стопорного кольца	Карбон / графит HY22 в политетра-флуороэтилене			
9	Камера	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
13	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
14	Промежуточное соединение всасывающей линии	Литая нержавеющая сталь	1.4308	1.4408	1.4517
	Сетчатый фильтр	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
16	Вал в сборе	Нержавеющая сталь	1.4057	1.4460	1.4462
17	Стяжка	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
18	Манжета кабеля	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539

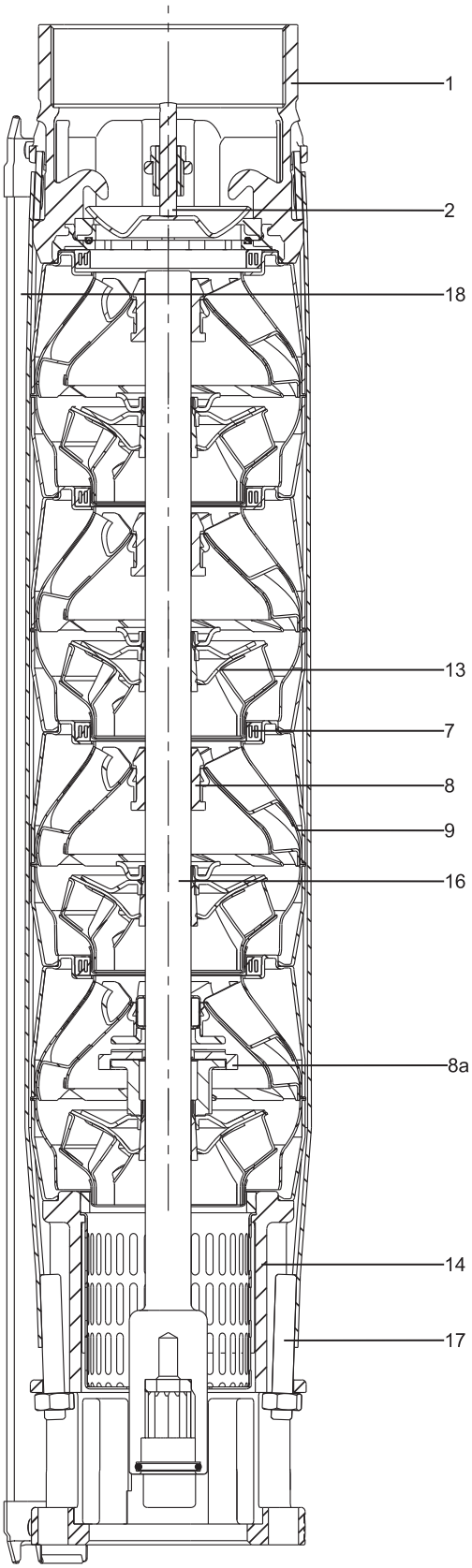


Рис. 10 Пример SP 46

Спецификация материалов (SP 77 - SP 215)

Поз.	Компонент	Материал	Стандартное	Исполнение N	Исполнение R
				EN	
1	Корпус клапана	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
2	Чашка клапана	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
	Седло клапана	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
7	Уплотнительное кольцо	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
8	Подшипник	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
	Шайба стопорного кольца	Карбон / графит HY22 в политетра-флуороэтилене			
9	Камера	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
13	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
14	Промежуточное соединение всасывающей линии	Литая нержавеющая сталь	1.4308	1.4408	1.4517
	Сетчатый фильтр	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
16	Вал в сборе	Нержавеющая сталь	1.4057	1.4460	1.4462
17	Стяжка	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539
18	Манжета кабеля	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4539

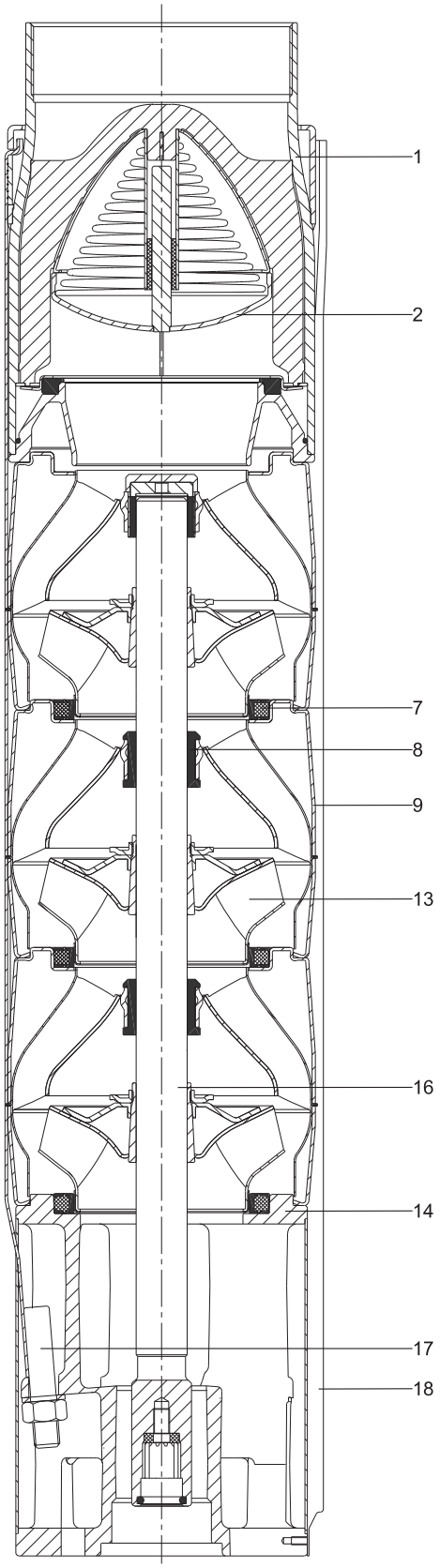


Рис. 11 Пример SP 77

3. Погружные электродвигатели

Более подробную информацию об электродвигателях MS и MMS можно найти на сайте www.grundfos.ru в разделе Grundfos Product Center.

Особенности и преимущества

Погружные электродвигатели MS

Grundfos предлагает широкий диапазон погружных электродвигателей для различных значений напряжения.

- Электродвигатели 4", однофазные, мощностью от 0,37 до 2,2 кВт:
  - 2-жильные
  - 3-жильные
  - PSC (постоянно включенный конденсатор)
- Электродвигатели 4", трехфазные, мощностью от 0,37 до 7,5 кВт
- Электродвигатели 4" T60, трехфазные, мощностью от 2,2 до 5,5 кВт
- Электродвигатели 6", трехфазные, мощностью от 5,5 до 30 кВт
- Электродвигатели 6" T60, трехфазные, мощностью от 5,5 до 22 кВт.

Погружные электродвигатели с перематываемой обмоткой MMS

- Электродвигатели 6", трехфазные, мощностью от 3,7 до 37 кВт
- Электродвигатели 8", трехфазные, мощностью от 22 до 110 кВт
- Электродвигатели 10", трехфазные, мощностью от 75 до 190 кВт
- Электродвигатели 12", трехфазные, мощностью от 147 до 250 кВт.

Высокий КПД электродвигателя

Широкая линейка погружных электродвигателей обеспечивает в каждом случае их применения исключительно высокий КПД.

Электродвигатели с перематываемой обмоткой

Двухполюсные погружные электродвигатели типа MMS от Grundfos с герметичной конструкцией ротора имеют легко перематываемую обмотку. Обмотки статора изготовлены из специального провода: жилы - из чистой электролитической меди, изоляция - специальный водонепроницаемый термопласт. Данный материал, обладая высочайшей диэлектрической прочностью, позволяет создать эффективную систему охлаждения обмоток путем непосредственного омывания их перекачиваемой жидкостью.

Электродвигатели промышленного исполнения (T60)

Для тяжелых условий эксплуатации Grundfos предлагает потребителю полный типовой ряд промышленных электродвигателей с КПД, превышающим КПД стандартных электродвигателей до 5 %. Промышленные электродвигатели поставляются в диапазоне значений мощности от 2,2 кВт до 22 кВт. У электродвигателей этих типов эффективное охлаждение достигается благодаря большой площади поверхности электродвигателя. Такое эффективное охлаждение позволяет применять насосы с этими электродвигателями для перекачивания жидкостей с температурой до 60 °C и минимальной скорости потока через двигатель 1 м/с. Электродвигатели промышленного исполнения предназначены для работы в тяжелых условиях.

Двигатели T60 предназначены для работы в тяжелых условиях. Это справедливо независимо от того, вызвана ли высокая нагрузка неоптимальными условиями электропитания, необходимостью перекачивать горячую воду, неоптимальными условиями охлаждения, высокой нагрузкой насоса и т.п.

TM00 7305 1096

Рис. 12 Электродвигатели MS

TM01 7873 4799 - GrA4575 3908

Рис. 13 Электродвигатели MMS

Защита от перегрева

Защита электродвигателя от перегрева - наиболее простой и доступный способ увеличения срока его службы.

Устройства для защиты от перегрева имеются как для электродвигателей типа MS, так и для типа MMS. При чрезмерном повышении температуры защита будет отключать электропитание, устраняя тем самым опасность повреждения насоса и электродвигателя.

MS

Погружные двигатели Grundfos MS, кроме MS 402, выпускаются со встроенным датчиком температуры Tempcon для защиты от перегрева. Термодатчик позволяет регистрировать и/или контролировать температуру электродвигателя с помощью электронного блока комплексной защиты MP 204. Погружные электродвигатели MS 6" и более могут поставляться оснащенными датчиками температуры Pt100 или Pt1000. Датчики встраиваются в электродвигатель и могут подключаться к устройству управления.

MMS

Погружные электродвигатели Grundfos MMS со встроенным датчиком температуры не выпускаются. Для этих электродвигателей мы предлагаем датчики мониторинга температуры Pt100 и Pt1000. Вместе с блоком управления датчик является гарантией того, что максимальная рабочая температура превышена не будет.

Защита от реверса осевого смещения

Если насос при пуске работает при очень низком противодавлении, то при определенных условиях весь узел рабочего колеса может "всплыть". Это явление, получившее название "реверса осевого смещения", может привести к разрушению как насоса, так и электродвигателя. Поэтому для предупреждения повреждений как электродвигателей, так и насосов предусматривается защита от реверса осевого смещения в наиболее критическом режиме - при пуске насоса. Защита реализована в виде встроенного упорного кольца или с помощью гидравлического компенсатора.

Встроенные камеры охлаждения

Во всех погружных электродвигателях Grundfos MS эффективное охлаждение обеспечивается встроенными в верхнюю и нижнюю часть электродвигателя камерами охлаждения и циркуляцией охлаждающей электродвигатель жидкости по внутреннему контуру. См. рис. 14. Эффективность охлаждения двигателя зависит от поддержания необходимой скорости обтекания потоком жидкости (см. раздел *Условия эксплуатации* на стр. 18).

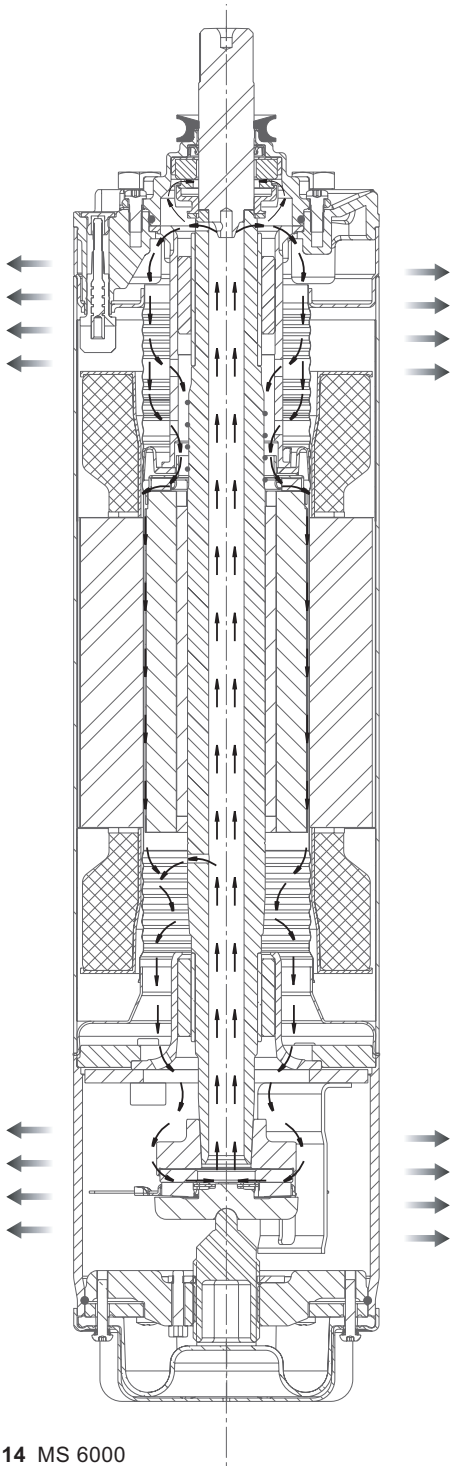


Рис. 14 MS 6000

Молниезащита

Компания Grundfos рекомендует использовать дополнительную молниезащиту для минимизации опасности поломки электродвигателя из-за грозового разряда.

Снижение риска возникновения короткого замыкания

Статор герметично встроен в оболочку из нержавеющей стали. Обмотки статора покрыты полимерным композитом. Это обеспечивает высокую механическую стабильность, оптимальное охлаждение и исключает опасность короткого замыкания в обмотках, вызванного конденсацией влаги.

Торцевое уплотнение вала

MS 402

В данном электродвигателе оно осуществляется с помощью торцевого манжетного уплотнения, материал которого характеризуется низким коэффициентом трения о вал ротора.

Выбранный тип резины обеспечивает хорошую износостойкость, эластичность и устойчивость к воздействию твердых частиц. Материал манжетного уплотнения допущен к эксплуатации при перекачивании питьевой воды.

MS 4000, MS 6000

В данных электродвигателях выбранная для торцевого уплотнения вала пара материал керамика/карбид вольфрама обеспечивает оптимальную герметичность, износостойкость и срок службы.

Подпружиненное уплотнение вала имеет большую площадь поверхности и снабжено защитой от песка. В результате смешивание залитой в электродвигатель специальной жидкости с перекачиваемой жидкостью сводится к минимуму и исключается попадание внутрь торцевого уплотнения вала инородных включений. Двигатели в исполнении R снабжены уплотнением вала SiC/SiC (карбид кремния/карбид кремния) в соответствии с DIN 24960. По требованию заказчика возможны другие сочетания материалов.

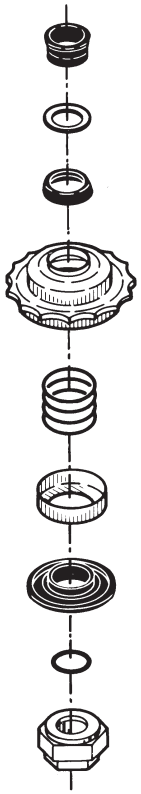
Электродвигатели с перематываемой обмоткой MMS

Стандартным в данном электродвигателе является сменное торцовое уплотнение керамика/графит.

Материал данного торцевого уплотнения вала характеризуется высокой износостойкостью и стойкостью к воздействию твердых частиц.

Вместе с корпусом торцевого уплотнения вала и пескоотражающим экраном оно образует лабиринтное уплотнение, которое при обычных условиях эксплуатации предотвращает попадание внутрь торцевого уплотнения вала инородных включений.

По желанию заказчика электродвигатели могут поставляться укомплектованными уплотнениями из пары материалов карбид кремния/карбид кремния (SiC/SiC) в соответствии со стандартом DIN 24960.



TM00 7306 2100

Рис. 15 Уплотнение вала MS 4000

Спецификация материалов для электродвигателей MS

Погружные электродвигатели MS 402, MS 4000 и MS 6000

Поз.	Компонент	MS 402	MS 4000 MS 6000
1	Вал	EN 1.4057	EN 1.4057
2	Торцевое уплотнение вала	NBR	Керамика / карбид вольфрама
3	Кожух электродвигателя	EN 1.4301	EN 1.4301
4	Торцевой экран двигателя		EN 1.4301
5	Радиальный подшипник	Керамика	Керамика / карбид вольфрама
6	Упорный подшипник	Керамика/графит	Керамика/графит
	Резиновые детали	NBR	NBR

Электродвигатель в исполнении R

Поз.	Компонент	MS 4000 MS 6000
1	Вал	EN 1.4462
2	Торцевое уплотнение вала	SiC/SiC
3	Кожух электродвигателя	EN 1.4539
4	Торцевой экран двигателя	EN 1.4539
5	Радиальный подшипник	Керамика / карбид вольфрама
6	Упорный подшипник	Керамика/графит
	Резиновые детали	NBR

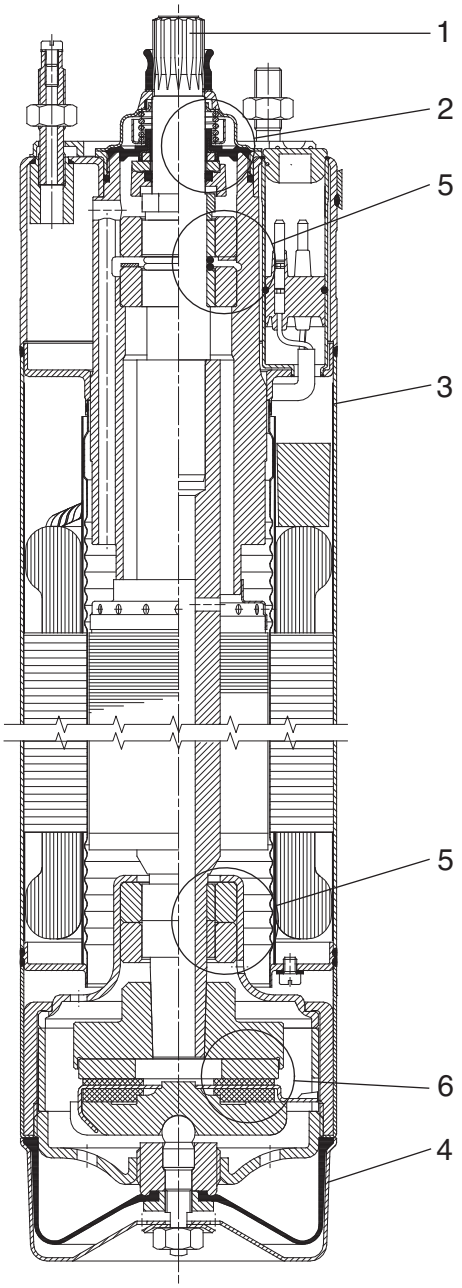


Рис. 16 MS 4000

Спецификация материалов для электродвигателей MMS

Исполнение из чугуна

Поз.	Компонент	Материал	Исполнение		
			-	N	R
			EN	EN	EN
202	Вал с ротором	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4401	1.4462
203/206	Упорный подшипник/ неподвижная/ вращающаяся часть	Закаленная нержавеющая сталь/ нержавеющая сталь	1.4125	1.4125	1.4125
		Керамика/ графит	-	-	-
204	Радиальный подшипник	Графит	-	-	-
205	Фланец NEMA	Чугун/ нержавеющая сталь	GJL-250	1.4408	1.4517
208a	Упорное кольцо	Нержавеющая сталь	1.4016	1.4016	1.4016
208b	Основание упорного подшипника	Нержавеющая сталь	1.4016	1.4016	1.4016
212	Мембрана	EPDM	-	-	-
213	Торцевой экран двигателя	Чугун/ нержавеющая сталь	GJL-250	1.4408	1.4517
216	Стопорная шайба	Сталь, BN1235	-	-	-
216a	Шайба	Нержавеющая сталь	1.4301	1.4301	1.4301
219	Корпус упорного подшипника	Нержавеющая сталь	1.4308	1.4308	1.4517
221	Статор с кожухом	Нержавеющая сталь	1.4306	1.4404	1.4539
222b	Уплотнительное кольцо	Фибронит	-	-	-
223b	Кабельный ввод	Нержавеющая сталь	1.4401	1.4401	1.4539
224	Уплотнительное кольцо	NBR	-	-	-
226	Корпус уплотнения вала	Чугун/ нержавеющая сталь	GJL-250	1.4401	1.4539
226a	Уплотнение вала, неподвижная часть	Керамика/ графит	●	●	-
		SiC/SiC	●	●	●
226b	Уплотнение вала, вращающаяся часть	SiC	-	-	-
229	Защита от песка	FKM	-	-	-
231	Кольцевое уплотнение	NBR	-	-	-
232	Сальниковое уплотнение	FKM	-	-	-
235	Промежуточный кожух	Чугун/ нержавеющая сталь	GJL-250	1.4408	1.4517
236	Корпус нижнего подшипника	Чугун/ нержавеющая сталь	GJL-250	1.4408	1.4517
236a	Болт с шестигранной головкой	Сталь	-	-	-
242	Распорная шайба	PP	-	-	-
247	Болт		1.4401	1.4401	1.4539
	Кабель двигателя	EPDM	-	-	-

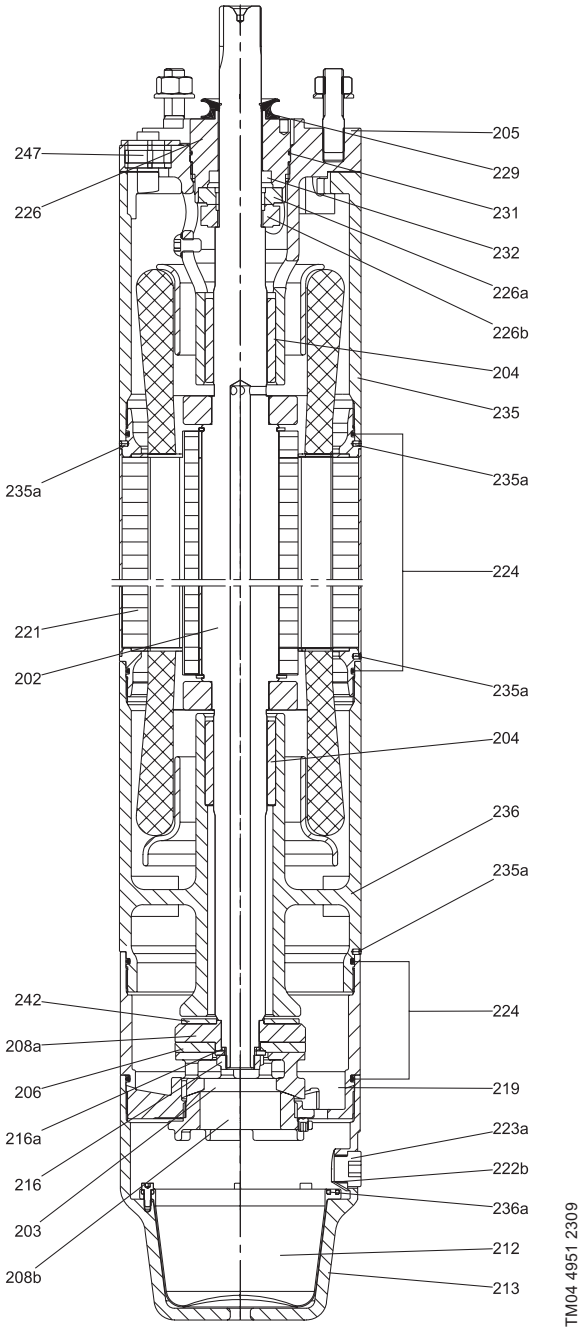


Рис. 17 MMS 6

4. Условия эксплуатации

Чтобы обеспечить продолжительную и бесперебойную работу оборудования, необходимо соблюдать Условия эксплуатации, приведенные ниже.

Необходимое давление на входе в насос

Минимальное давление на входе обозначено на графике NPSH для кривых одной ступени.

Запас надежности должен составлять не менее 0,5 метра.

Минимальная подача

Чтобы гарантировать достаточное охлаждение электродвигателя, насос должен работать непрерывно с расходом выше 0,1 номинального значения.

Работа насоса с перекрытым клапаном должна быть ограничена 30 секундами из-за риска локального перегрева перекачиваемой жидкости и последующего повреждения насоса и электродвигателя.

Максимальная подача

Из-за опасности возникновения неожиданного подъема и кавитации насос должен непрерывно работать с подачей, не превышающим 1,3 номинального значения.

Перекачиваемые жидкости

Насосы SP A и SP предназначены для перекачки чистых, жидких, неагрессивных жидкостей, не содержащих твердые частицы или волокна крупнее частиц песка.

Тип насоса	Максимальное содержание песка [г/м³]
SP 1-5	50
SP 7-14	150
SP 17-60	100
SP 77-215	50

Большее содержание песка приведет к снижению срока службы насоса.

Для работы с агрессивными жидкостями предназначены специальные варианты исполнения SP A-N и SP-N, изготовленные из нержавеющей стали в соответствии с EN 1.4401, а также варианты SP A-R и SP-R, изготовленные из нержавеющей стали в соответствии с EN 1.4539.

Специальные жидкости

Перекачивание жидкости, с более высокой плотностью по сравнению с водой, требует применения более мощного двигателя.

Перекачивание жидкостей с более высокой вязкостью, чем вода, может привести к

- повышенным потерям давления
- пониженной пропускной способности
- повышенной потребляемой мощности насоса.

При возникновении каких-либо вопросов необходимо связаться с представительством компании Grundfos.

Температура жидкости

Для защиты насоса и резиновых деталей двигателя температура рабочей жидкости не должна превышать 60 °C.

Как вариант, можно установить в насос подшипники, изготовленные из FKM (фторкаучук), стойкого к воздействию жидкостей при температурах до 90 °C.

Максимальная температура перекачиваемой жидкости

Максимальная температура жидкости зависит от температуры и скорости потока перекачиваемой жидкости, проходящей через двигатель, см. таблицу ниже.

Электродвигатель Grundfos	Скорость потока, обтекающего электродвигатель [м/с]	Макс. температура жидкости [°C]
MS 4"	0,15	40
MS 4" T60	0,15	60
MS 6000	0,15	40
MS 6000 T60	1,00	60
MMS 6" с PVC обмотками	0,15	25
	0,50	30
MMS 6" с PE/PA обмотками	0,15	45
	0,50	50
MMS 8", 10", 12" T30 с PVC обмотками	0,15	25
	0,50	30
MMS 8", 10", 12" T45 с PE/PA обмотками	0,15	40
	0,50	45

Примечание: для насосов MMS 6" мощностью 37 кВт, MMS 8" мощностью 110 кВт и MMS 10" мощностью 170 кВт макс. температура жидкости на 5 °C ниже значений, указанных в предыдущей таблице. Для насосов MMS 10" мощностью 190 кВт температура ниже на 10 °C.

Максимальное рабочее давление

Электродвигатель Grundfos	Максимальное допустимое рабочее давление
MS 402	1,5 МПа (15 бар)
MS 4000 и 6"	6 МПа (60 бар)
MMS 6", 8", 10", 12" с перематываемой обмоткой	

Максимальная частота пусков/остановов

Насос SP разработан для непрерывной работы, а также для работы с перерывами:

Тип электродвигателя		Кол-во запусков
MS 402		• Рекомендуется не реже 1 раза в год. • Максимум 100 в час. • Максимум 300 в день.
MS 4000		• Рекомендуется не реже 1 раза в год. • Максимум 100 в час. • Максимум 300 в день.
MS 6000		• Рекомендуется не реже 1 раза в год. • Максимум 30 в час. • Максимум 300 в день.
MMS 6	**PVC обмотки**	• Рекомендуется не реже 1 раза в год. • Максимум 3 в час. • Максимум 40 в день.
	PE/PA обмотки	• Рекомендуется не реже 1 раза в год. • Максимум 10 в час. • Максимум 70 в день.
MMS 8000	**PVC обмотки**	• Рекомендуется не реже 1 раза в год. • Максимум 3 в час. • Максимум 30 в день.
	PE/PA обмотки	• Рекомендуется не реже 1 раза в год. • Максимум 8 в час. • Максимум 60 в день.
MMS 10000	**PVC обмотки**	• Рекомендуется не реже 1 раза в год. • Максимум 2 в час. • Максимум 20 в день.
	PE/PA обмотки	• Рекомендуется не реже 1 раза в год. • Максимум 6 в час. • Максимум 50 в день.
MMS 12000	**PVC обмотки**	• Рекомендуется не реже 1 раза в год. • Максимум 2 в час. • Максимум 15 в день.
	PE/PA обмотки	• Рекомендуется не реже 1 раза в год. • Максимум 5 в час. • Максимум 40 в день.

Момент инерции

Рассчитайте момент инерции, используя одну из представленных ниже формул. Выберите формулу для насоса в зависимости от типоразмера электродвигатели 4'', 6'', 8'' 10'' и 12'' и введите количество ступеней.

Тип насоса		Момент инерции [кгм²]				
		Типоразмер двигателя 4"	Типоразмер двигателя 6"	Типоразмер двигателя 8"	Типоразмер двигателя 10"	Типоразмер двигателя 12"
SP 1A	Шлицевой вал	$(9,4 + n \times 21,4) \times 10^{-6}$				
	Гладкий вал	$(11,7 + n \times 27,8) \times 10^{-6}$				
SP 1,5A	Шлицевой вал	$(9,4 + n \times 20,4) \times 10^{-6}$				
SP 2A	Шлицевой вал	$(9,4 + n \times 28,4) \times 10^{-6}$				
	Гладкий вал	$(11,7 + n \times 40,8) \times 10^{-6}$				
SP 3A	Шлицевой вал	$(9,4 + n \times 27,9) \times 10^{-6}$				
	Гладкий вал	$(11,7 + n \times 40,7) \times 10^{-6}$	$(415,68 + n \times 40,7) \times 10^{-6}$			
SP 5A	Шлицевой вал	$(9,4 + n \times 27,9) \times 10^{-6}$				
	Гладкий вал	$(11,7 + n \times 41,7) \times 10^{-6}$	$(415,97 + n \times 41,7) \times 10^{-6}$			
SP 7		$(0,5 + n \times 2,0) \times 10^{-4}$	$(4,0 + n \times 2,0) \times 10^{-4}$			
SP 9		$(0,5 + n \times 2,0) \times 10^{-4}$	$(4,0 + n \times 2,0) \times 10^{-4}$			
SP 11		$(0,5 + n \times 2,0) \times 10^{-4}$	$(4,0 + n \times 2,0) \times 10^{-4}$			
SP 14		$(0,5 + n \times 2,0) \times 10^{-4}$	$(4,0 + n \times 2,0) \times 10^{-4}$			
SP 17		$(0,5 + n \times 2,0) \times 10^{-4}$	$(4,0 + n \times 2,0) \times 10^{-4}$			
SP 30		$(0,5 + n \times 5,1) \times 10^{-4}$	$(4,0 + n \times 5,1) \times 10^{-4}$	$(6,0 + n \times 5,1) \times 10^{-4}$		
SP 46		$(0,5 + n \times 3,6) \times 10^{-4}$	$(4,0 + n \times 3,6) \times 10^{-4}$	$(6,0 + n \times 3,6) \times 10^{-4}$		
SP 60		$(0,5 + n \times 4,1) \times 10^{-4}$	$(4,0 + n \times 4,1) \times 10^{-4}$	$(6,0 + n \times 4,1) \times 10^{-4}$		
SP 77			$(5,5 + n \times 19) \times 10^{-4}$	$(7,0 + n \times 19) \times 10^{-4}$		
SP 95			$(5,5 + n \times 22) \times 10^{-4}$	$(20 + n \times 22) \times 10^{-4}$		
SP 125			$(5,5 + n \times 33) \times 10^{-4}$	$(20 + n \times 33) \times 10^{-4}$	$(25 + n \times 33) \times 10^{-4}$	$(25 + n \times 33) \times 10^{-4}$
SP 160			$(5,5 + n \times 33) \times 10^{-4}$	$(20 + n \times 33) \times 10^{-4}$	$(25 + n \times 33) \times 10^{-4}$	$(25 + n \times 33) \times 10^{-4}$
SP 215			$(25 + n \times 100) \times 10^{-4}$	$(25 + n \times 100) \times 10^{-4}$	$(30 + n \times 100) \times 10^{-4}$	$(30 + n \times 100) \times 10^{-4}$

n = число ступеней.

Сервисное обслуживание

Если возникает необходимость в проведении ремонта, нужно обязательно до отправки насоса сообщить компании Grundfos информацию о рабочей жидкости и т.п. В случае, если такая информация не предоставлена, фирма Grundfos может отказать в проведении сервисного обслуживания.

Возможные расходы, связанные с возвратом насоса на фирму, несёт отправитель.

Тем не менее, если насос применялся для перекачивания ядовитых или опасных для здоровья людей жидкостей, то любая заявка на техническое обслуживание (независимо от того, кем оно будет выполняться) должна сопровождаться подробной информацией о перекачиваемой жидкости.

Перед отправкой насоса проведите его очистку наиболее эффективным способом.

Уровень звукового давления

Уровень звукового давления был измерен в соответствии с правилами, изложенными в директиве ЕС для отрасли машиностроения 2006/42/EC.

Уровень звукового давления насосов

Значения, применимые к насосам, погруженным в перекачиваемую жидкость без внешнего регулирующего клапана.

Тип насоса	$\overline{L}_{pA}$ [дБ]
SP 1A	< 70
SP 2A	< 70
SP 3A	< 70
SP 5A	< 70
SP 7	< 70
SP 9	< 70
SP 11	< 70
SP 14	< 70
SP 17	< 70
SP 30	< 70
SP 46	< 70
SP 60	< 70
SP 77	< 70
SP 95	< 70
SP 125	79
SP 160	79
SP 215	82

Уровень звукового давления электродвигателей

Уровень звукового давления электродвигателей Grundfos MS и MMS ниже 70 дБ.

Электродвигатели других производителей: смотрите Паспорт, инструкцию по монтажу и эксплуатации на соответствующий электродвигатель.

Рекомендуемый минимальный диаметр скважины

Если для установки используется соединительная деталь, рекомендуемый минимальный диаметр скважины - это наибольший диаметр насоса или соединительной детали.

В следующей таблице указан минимальный рекомендуемый диаметр скважины насосов SP со стандартными соединениями.

Тип насоса	Метод пуска	Типоразмер электро-двигателя	Минимальный диаметр скважины [мм]							
			Rp 1 1/4"	Rp 2 1/2"	Rp 3"	Rp 4"	R 5"	5" GRF	Rp 6"	6" GRF
SP 1A - SP 5A	DOL	4"	105							
		6"	145							
		4"[1)]	113							
		6"[1)]	145							
SP 7 / SP 9	DOL	4"		105						
		6"		145						
		6"[1)]			145					
SP 11 / SP 14	DOL	4"		105						
		6"		145						
SP 17	DOL	4"		140						
		6"		145						
		6"[1)]		190	190					
	Y/D	6"		150						
		6"[1)]		180	180					
SP 45 / SP 60	DOL	4"			150	155				
		6"			155	155				
		8"[1)]			200	200				
	Y/D	6"			160	160				
		8"[1)]			200	200				
SP 77 / SP 95	DOL	6"				188	188	215		
		8"				206	206	215		
	Y/D	6"				196	196	215		
		8"				200	200	215		
SP 125 / SP 160	DOL	6"					215		215	230
		8"					225		225	240
	Y/D	6"					215		225	235
		8"					235		240	255
SP 215	DOL	6"							246	246
		8"							246	246
		10"							257	257
		12"							300	300
	Y/D	6"							257	257
		8"							257	257
		10"							268	268
		12"							300	300

[1)] Насос в кожухе.

5. Насосы для загрязненных водных горизонтов SP NE, SP A NE

Насос

Многоступенчатый центробежный насос с радиальными рабочими колесами, установленными непосредственно на вал погружного двигателя Grundfos. Насос изготовлен из нержавеющей стали EN 1.4401, снабжен подшипниками из FKM (фторкаучук), которые смазываются перекачиваемой жидкостью.

Тип насоса	Ступени насоса	Трубное соединение
SP 3A NE	6-29	Rp 1 1/4
SP 5A NE	4-33	Rp 1 1/2
SP 9 NE	4-21	Rp 2
SP 17 NE	1-10	Rp 2 1/2

Электродвигатель

Электродвигатель пригоден для работы в агрессивных средах с невысокой концентрацией загрязнений, включая жидкости, содержащие масло.

2-полюсный асинхронный электродвигатель MS 4000 RE с короткозамкнутым ротором и защитной гильзой, оборудованный упорными подшипниками, изготовлен полностью из нержавеющей стали.

Допуски параметров электропитания соответствуют VDE 0530.

Буквенное обозначение RE в наименовании модели означает:

- R
  Нержавеющая сталь марки DIN W.-Nr. 1.4539.
- E
  Детали из FKM (фторкаучук) и уплотнение вала с керамическими уплотнителями вала из карбида вольфрама для защиты от износа.

Класс изоляции: F.

Класс защиты: IP68.

Кабель двигателя в оболочке из PTFE (тефлона), кабель цельный, без сращивания для обеспечения продолжительного срока службы.

Рабочие жидкости

Невязкие, взрывобезопасные жидкости без твёрдых или длинноволокнистых включений.

Максимальное содержание песка: 50 г/м^3.

Примечание: в связи с тем, что насосы SP NE, SP A NE не являются взрывозащищенными, обратитесь в местные надзорные органы и к нормативам в случае сомнений в пригодности насосов SP для специальных применений.

Данные для заказа

Насос поставляется в сборе с электродвигателем и защитой кабеля, без кабеля со штекером (необходимо заказывать отдельно).

SP A 3 NE, 3 x 400 В

Тип насоса	Электродвигатель		Номер изделия
	Тип	P_2 [кВт]	
SP 3A-6 NE	MS 4000 RE	0.75	10221906
SP 3A-9 NE			10221909
SP 3A-12 NE			10221912
SP 3A-15 NE		1.1	10221915
SP 3A-18 NE			10221918
SP 3A-22 NE		1.5	10221922
SP 3A-25 NE			10221925
SP 3A-29 NE		2.2	10221929

SP A 5 NE, 3 x 400 В

Тип насоса	Электродвигатель		Номер изделия
	Тип	P_2 [кВт]	
SP 5A-4 NE	MS 4000 RE	0,75	05221904
SP 5A-6 NE			05221906
SP 5A-8 NE			05221908
SP 5A-12 NE		1,1	05221912
SP 5A-17 NE		1,5	05221917
SP 5A-21 NE		2,2	05221921
SP 5A-25 NE			05221925
SP 5A-33 NE		3,0	05221933

SP 9 NE, 3 x 400 В

Тип насоса	Электродвигатель		Номер изделия
	Тип	P_2 [кВт]	
SP 9-4 NE	MS 4000 RE	0,75	98780182
SP 9-5 NE		1,1	98730819
SP 9-8 NE		1,5	98730820
SP 9-10 NE		2,2	98779812
SP 9-11 NE			98730831
SP 9-13 NE		3,0	98730832
SP 9-16 NE			98730834
SP 9-16NE		4,0	98730835
SP 9-21 NE			98730836

SP 17 NE, 3 x 400 В

Тип насоса	Электродвигатель		Номер изделия
	Тип	P_2 [кВт]	
SP 17-1 NE	MS 4000 RE	0,75	12C91901
SP 17-2 NE		1,1	12C91902
SP 17-3 NE		2,2	12C91903
SP 17-4 NE			12C91904
SP 17-5 NE		3,0	12C91905
SP 17-6 NE		4,0	12C91906
SP 17-7 NE			12C91907
SP 17-8 NE		5,5	12C91908
SP 17-9 NE			12C91909
SP 17-10 NE			12C91910

Спецификация материалов насосов SP NE, SPA NE

Поз.	Компонент	Материал	DIN W.-Nr.
1	Корпус клапана	Нержавеющая сталь	1.4401/1.4517
2	Верхний подшипник	FKM	
3	Камера	Нержавеющая сталь	1.4401
4	Промежуточный подшипник	FKM	
5	Рабочее колесо	Нержавеющая сталь	1.4401
6	Промежуточное соединение всасывающей линии	Нержавеющая сталь	1.4401/1.4517
7	Вал	Нержавеющая сталь	1.4462
8	Стяжка	Нержавеющая сталь	1.4401

Спецификация материалов (двигатель)

Поз.	Компонент	Материал	DIN W.-Nr.
9	Радиальный подшипник	Керамика / карбид вольфрама	
10	Упорные подшипники	Графит/керамика	
11	Торец вала	Нержавеющая сталь	1.4462
12	Корпус статора	Нержавеющая сталь	1.4539
13	Торцевой экран	Нержавеющая сталь	1.4539
	Кольцевые уплотнения	FKM	

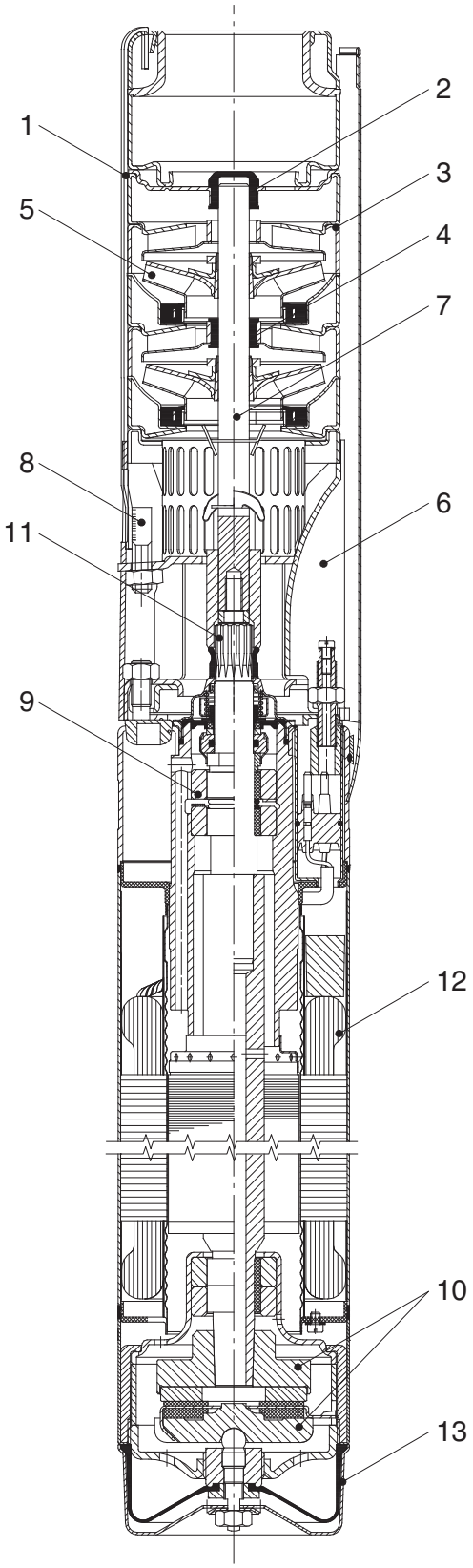


Рис. 18 SP 5A NE

Инструкции по расшифровке графиков рабочих характеристик

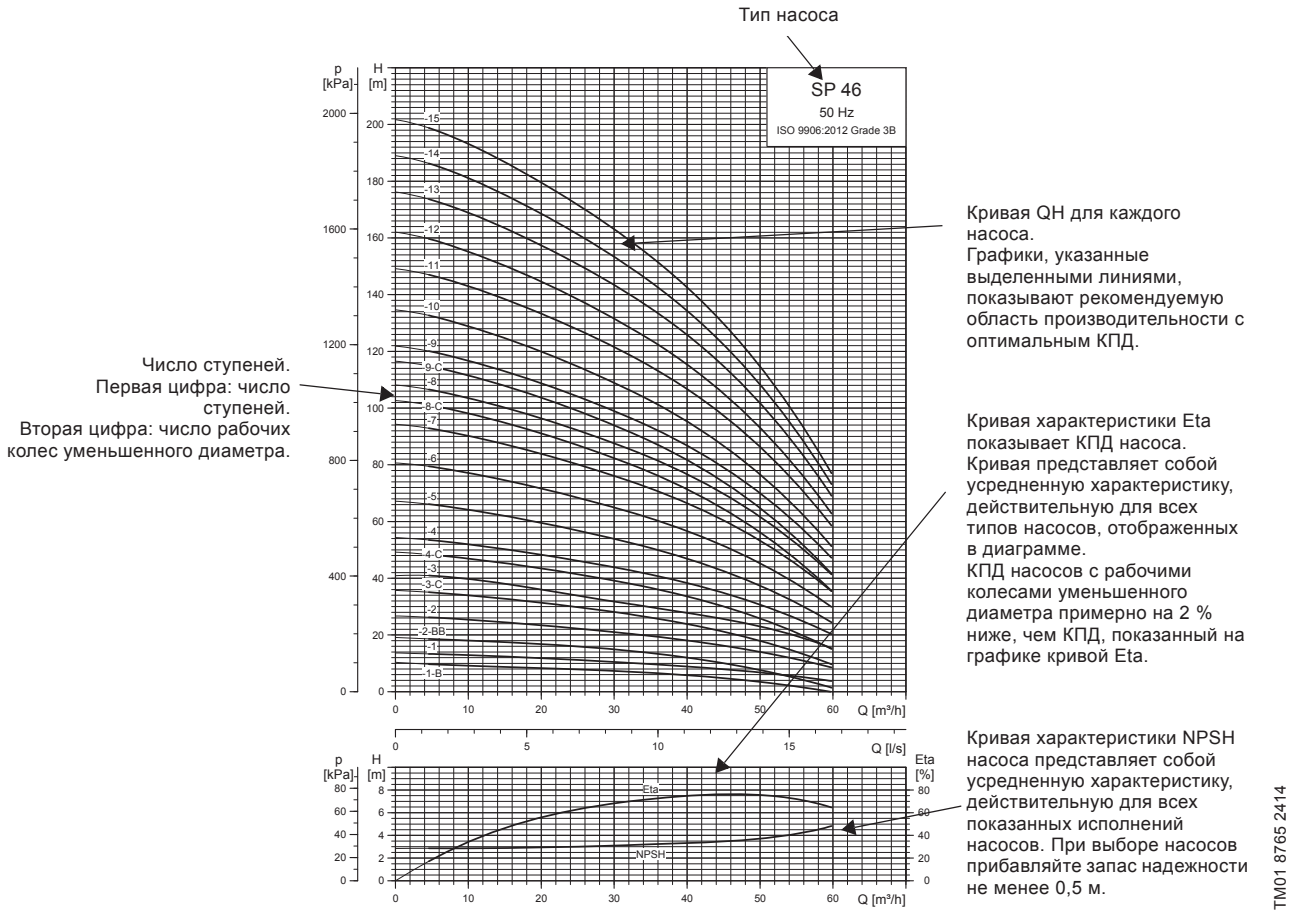


Рис. 19 Расположение данных на диаграммах рабочих характеристик

Условия получения графических характеристик

Приведенные ниже инструкции действительны для кривых, показанных на графиках рабочих характеристик на страницах 26–93.

- Допуски в соответствии с ISO 9906:2012, класс 3B.
- Графические характеристики действительны для насосов, оснащенных электродвигателями со следующими номинальными частотами вращения:
  4-дюймовые электродвигатели n = 2870 мин$^{-1}$
  6-дюймовые электродвигатели n = 2870 мин$^{-1}$
  от 8 до 12 дюймов n = 2900 мин$^{-1}$.
- Графические характеристики определяют при температуре воды 20 °C, причем в этой воде не должен содержаться воздух.
  Графические характеристики действительны при кинематической вязкости n = 1 мм^2/с.
  Если возникает необходимость в перекачивании жидкостей, обладающих более высокой вязкостью, то следует применять электродвигатели соответственно более высокой мощности.
- Рекомендуемый диапазон мощности задается на графических характеристиках выделенной линией.
- В графических характеристиках уже учтены соответствующие потери, возникающие, например, при работе обратного клапана.

Графические характеристики насосов серии SPA, SP

- **Q/H:** в характеристиках уже учтены потери в клапанах и на входе при фактических частотах вращения.
  При работе без обратного клапана фактический напор при номинальной подаче возрастает примерно на 0,5–1,0 м.
- **NPSH:** характеристика показывает необходимое давление на входе в насос с учетом потерь.
- **Кривая мощности:** кривая P2 (мощность на валу электродвигателя) показывает потребляемую мощность электродвигателя насоса при номинальной частоте вращения.
- **Кривая КПД:** кривая Eta показывает КПД отдельной ступени насоса при номинальной частоте вращения. Если необходима кривая Eta для каждого конкретного типоразмера насоса, см. сайт https://product-selection.grundfos.com (Grundfos Product Center).

Сертификаты

Больше информации о сертификатах насосов SP можно найти в разделе *Сертификаты* на с. 141.

Кавитация

При нормальной установке погружных насосов кавитация не происходит. Однако, одновременно действующие два фактора приводят к разрушению как насоса, так и электродвигателя.

- Пузырьки воздуха.
- Снижение противодавление, вызванное, например, повреждением трубы, сильной коррозией магистрали стояка и чрезвычайно высоким расходом.

Рассчет требуемой глубины установки для предупреждения кавитации используется следующая формула:

$H = H_b – NPSH – H_{loss} – H_v – H_s$

H_b = барометрическое давление

NPSH = допускаемый кавитационный запас

H_{loss} = потери на всасывающей линии

H_v = давление парообразования

H_s = коэффициент безопасности

Получение при расчете положительного заначения напора H, означает, что насос может эксплуатироваться при заданной высоте всасывания. В этом случае подходит стандартное значение минимальной глубины установки.

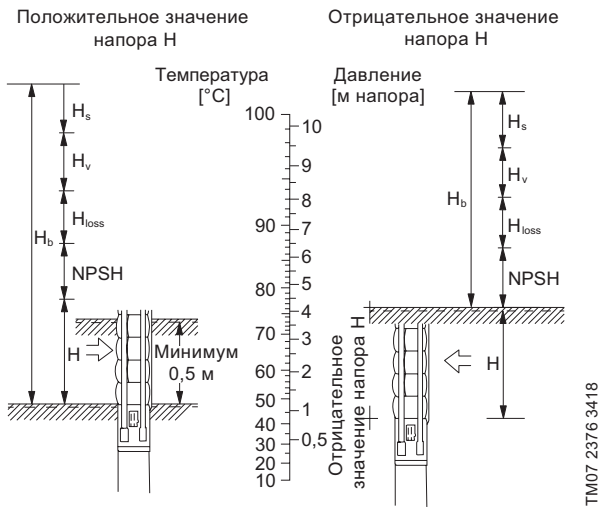


Рис. 20 Глубина установки

Пример:

Насос SP 60 с подачей	78 м³/ч.
H_b	10,0 м
NPSH из таблицы	4,2 м
H_{loss}	0,0 м
H_v при 32 °C	0,5 м
H_s	1,0 м

H = 10 – 4,2 – 0 – 0,5 – 1,0 = 4,3 м

Т.к. значение напора H положительное это значит, что насос может создать вакуум 0,43 бар без выхода из строя. Это значит, что нет необходимости применять какие-либо другие меры предосторожности. В случае коррозии основного стояка, которая приведет к отверстию в 20 мм, противодавления не возникнет, и производительность насоса увеличится выше чем на 90 м³/ч.

H_b постоянный	10,0 м
NPSH растет до	8,0 м
H_{loss}	0,0 м
H_v растет с рециркуляцией в скважине	4,6 м
H_s постоянный	1,0 м

Отсюда:

H = 10 – 8 – 0 – 4,6 – 1,0 = –3,6 м

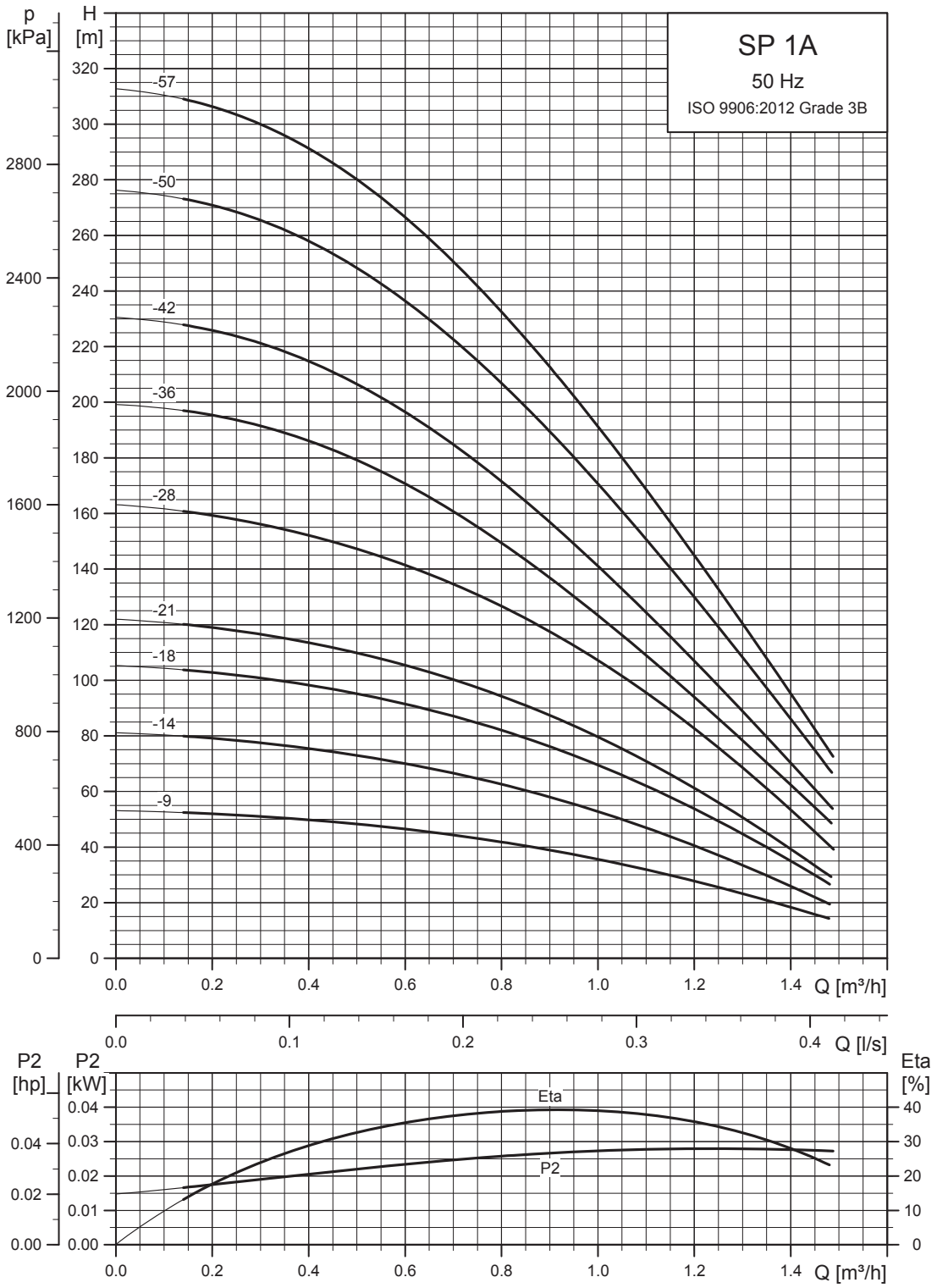
Отрицательное значение H означает, что над всасом насоса должно находиться как минимум 3,6 м выше динамического уровня во избежание кавитации.

Если насос кавитирует, это приведет к снижению производительности насоса, см. рис. ниже.

6. Диаграммы рабочих характеристик и технические данные

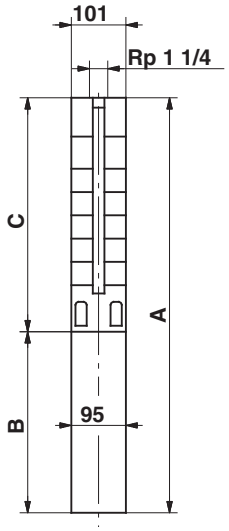
SP 1A

Рабочие характеристики



NPSH: минимальное давление на входе 0,5 м.

Размеры и масса



101 мм = Максимальный диаметр насоса, включая защиту кабеля и электродвигатель.

TM00 0955 1196

Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]			Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	C	B	A	
Однофазный, 1 x 230 В						
SP 1A-9	MS 402	0,37	344	256	600	11
SP 1A-14	MS 402	0,37	449	256	705	12
SP 1A-18	MS 402	0,55	533	291	824	14
SP 1A-21	MS 402	0,55	596	291	887	14
SP 1A-28	MS 402	0,75	743	306	1049	16
SP 1A-36	MS 402	1,1	956	346	1302	25
SP 1A-42	MS 402	1,1	1082	346	1428	27
SP 1A-50	MS 402	1,5	1250	346	1596	30
SP 1A-57	MS 402	1,5	1397	346	1743	32
Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В						
SP 1A-9	MS 402	0,37	344	226	570	9
SP 1A-14	MS 402	0,37	449	226	675	10
SP 1A-18	MS 402	0,55	533	241	774	12
SP 1A-21	MS 402	0,55	596	241	837	12
SP 1A-28	MS 402	0,75	743	276	1019	15
SP 1A-36	MS 402	1,1	956	306	1262	23
SP 1A-42	MS 402	1,1	1082	306	1388	25
SP 1A-50	MS 402	1,5	1250	346	1596	29
SP 1A-57	MS 402	1,5	1397	346	1743	32

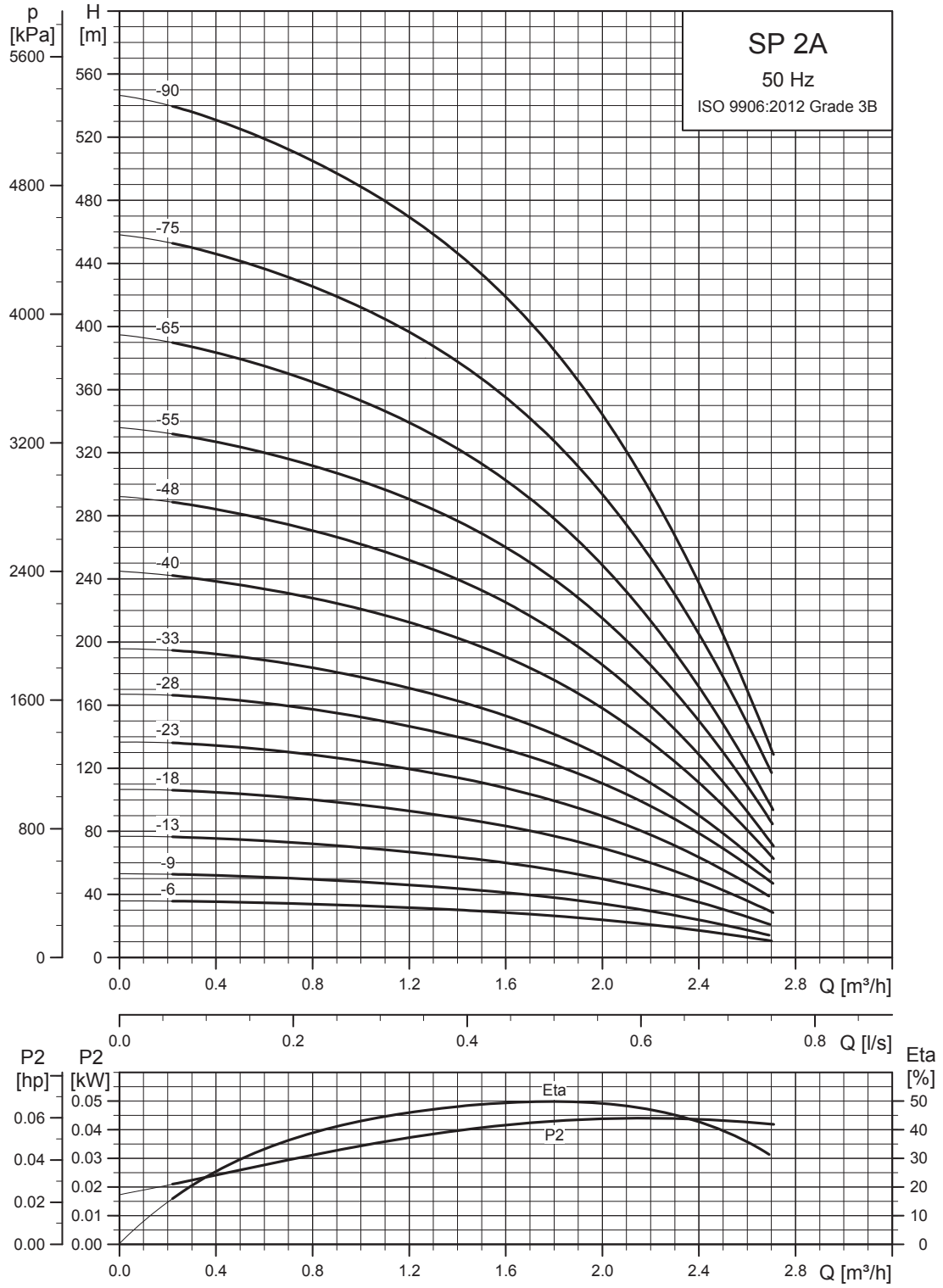
Насосы SP 1A-9 до SP 1A-33 со шлицевым валом.

Насосы SP 1A-34 до SP 1A-57 с гладким валом.

Все насосы доступны только в исполнении из нержавеющей стали EN 1.4301/304.

SP 2A

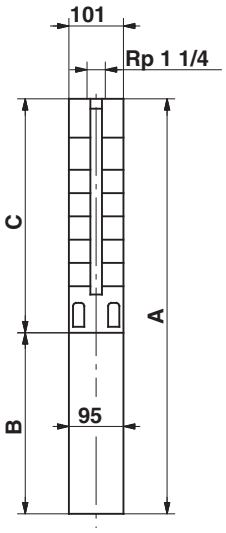
Рабочие характеристики



TM00 7272 4702

NPSH: минимальное давление на входе 0,5 м.

Размеры и масса



TM00 0955 1196

101 мм = Максимальный диаметр насоса, включая защиту кабеля и электродвигатель.

Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]			Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	C	B	A	
Однофазный, 1 x 230 В						
SP 2A-6	MS 402	0,37	281	256	537	10
SP 2A-9	MS 402	0,37	344	256	600	11
SP 2A-13	MS 402	0,55	428	291	719	13
SP 2A-18	MS 402	0,75	533	306	839	15
SP 2A-23	MS 402	1,1	638	346	984	17
SP 2A-28	MS 402	1,5	743	346	1089	19
SP 2A-33	MS 402	1,5	844	346	1190	20
SP 2A-40	MS 4000	2,2	1040	573	1613	37
SP 2A-48	MS 4000	2,2	1208	573	1781	39
Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В						
SP 2A-6	MS 402	0,37	281	226	507	9
SP 2A-9	MS 402	0,37	344	226	570	9
SP 2A-13	MS 402	0,55	428	241	669	11
SP 2A-18	MS 402	0,75	533	276	809	13
SP 2A-23	MS 402	1,1	638	306	944	16
SP 2A-28	MS 402	1,5	743	346	1089	18
SP 2A-33	MS 402	1,5	844	346	1190	19
SP 2A-40	MS 402	2,2	1040	346	1386	27
SP 2A-48	MS 402	2,2	1208	346	1554	30
SP 2A-55	MS 4000	3,0	1355	493	1848	38
SP 2A-65	MS 4000	3,0	1565	493	2058	41
SP 2A-75[1]	MS 4000	4,0	1954	573	2527	57
SP 2A-90[1]	MS 4000	4,0	2269	573	2842	64

[1] SP 2A-75 и SP 2A-90 устанавливаются в кожухе с присоединением R 1 1/4 и с максимальным диаметром 108 мм.

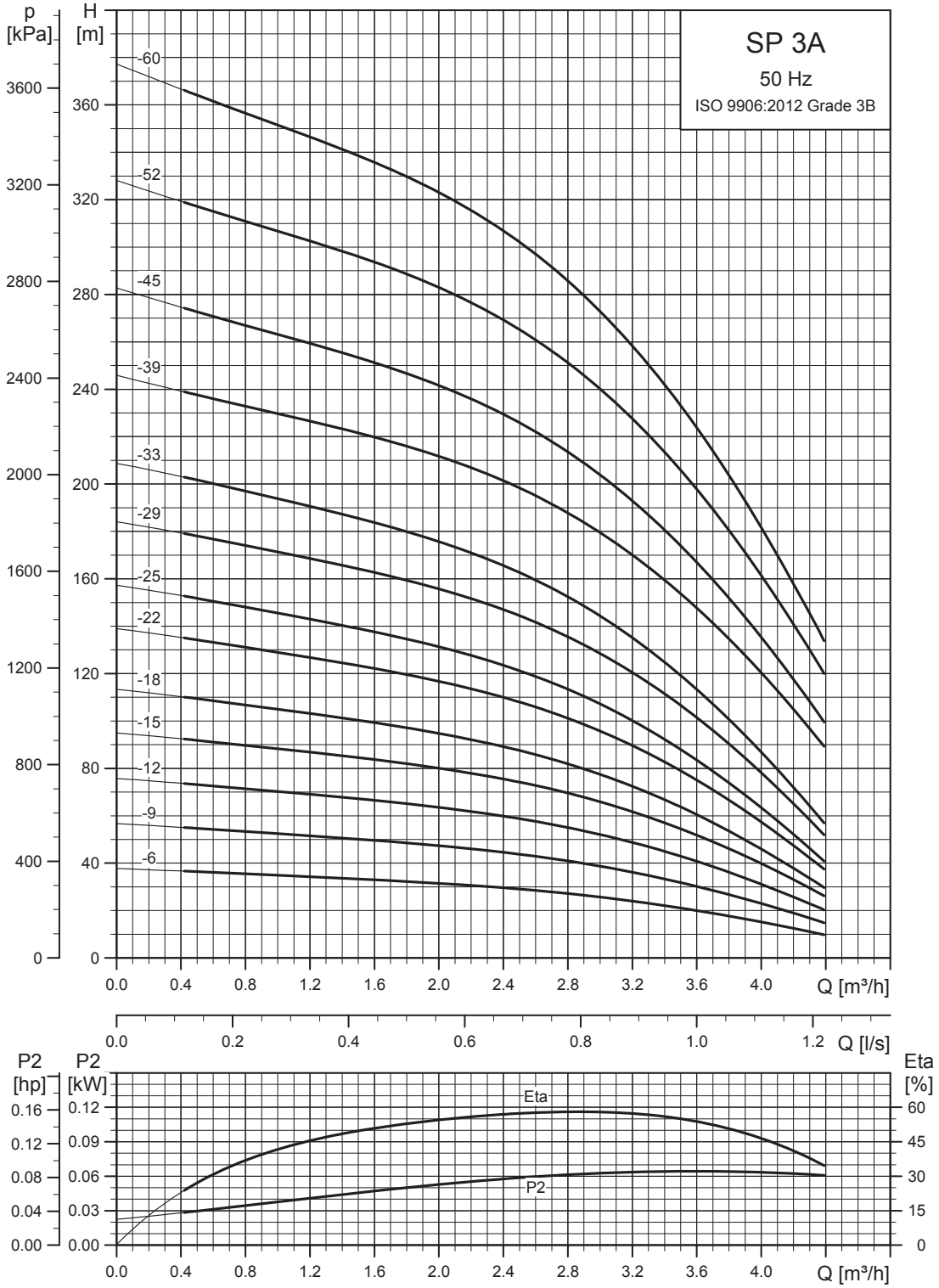
Насосы SP 2A-6 до SP 2A-33 со шлицевым валом.

Насосы SP 2A-34 до SP 2A-90 с гладким валом.

Все насосы доступны только в исполнении из нержавеющей стали EN 1.4301/304.

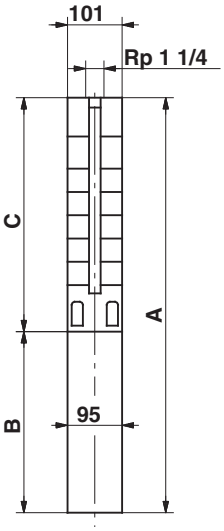
SP 3A

Рабочие характеристики



NPSH: минимальное давление на входе 0,5 м.

Размеры и масса



TM00 0955 1196

101 мм = Максимальный диаметр насоса, включая защиту кабеля и электродвигатель.

Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]			Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	C	B	A	
Однофазный, 1 x 230 В						
SP 3A-6*	MS 402	0,37	281	256	537	10
SP 3A-6N	MS 4000R	2,2	326	573	899	26
SP 3A-9*	MS 402	0,55	344	291	635	12
SP 3A-9N	MS 4000R	2,2	389	573	962	27
SP 3A-12*	MS 402	0,75	407	306	713	13
SP 3A-12N	MS 4000R	2,2	452	573	1025	28
SP 3A-15*	MS 402	1,1	470	346	816	16
SP 3A-15N	MS 4000R	2,2	515	573	1088	29
SP 3A-18*	MS 402	1,1	533	346	879	16
SP 3A-18N	MS 4000R	2,2	578	573	1151	30
SP 3A-22*	MS 402	1,5	617	346	963	18
SP 3A-22N	MS 4000R	2,2	662	573	1235	31
SP 3A-25*	MS 402	1,5	680	346	1026	18
SP 3A-25N	MS 4000R	2,2	725	573	1298	32
SP 3A-29*	MS 4000	2,2	764	573	1337	29
SP 3A-29N	MS 4000R	2,2	809	573	1382	33
SP 3A-33*	MS 4000	2,2	848	573	1421	30
SP 3A-33N	MS 4000R	2,2	893	573	1466	34
Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В						
SP 3A-6*	MS 402	0,37	281	226	507	9
SP 3A-6N	MS 4000R	0,75	326	398	724	18
SP 3A-9*	MS 402	0,55	344	241	585	10
SP 3A-9N	MS 4000R	0,75	389	398	787	19
SP 3A-12*	MS 402	0,75	407	276	683	12
SP 3A-12N	MS 4000R	0,75	452	398	850	20
SP 3A-15*	MS 402	1,1	470	306	776	14
SP 3A-15N	MS 4000R	1,1	515	413	928	22
SP 3A-18*	MS 402	1,1	533	306	839	15
SP 3A-18N	MS 4000R	1,1	578	413	991	23
SP 3A-22*	MS 402	1,5	617	346	963	17
SP 3A-22N	MS 4000R	1,5	662	413	1075	24
SP 3A-25*	MS 402	1,5	680	346	1026	18
SP 3A-25N	MS 4000R	1,5	725	413	1138	25
SP 3A-29*	MS 402	2,2	764	346	1110	20
SP 3A-29N	MS 4000R	2,2	809	453	1262	28
SP 3A-33*	MS 402	2,2	848	346	1194	21
SP 3A-33N	MS 4000R	2,2	893	453	1346	29
SP 3A-39	MS 4000	3,0	1019	493	1512	32
SP 3A-45	MS 4000	3,0	1145	493	1638	34
SP 3A-52	MS 4000	4,0	1292	573	1865	41
SP 3A-60	MS 4000	4,0	1460	573	2033	43

* Насосы SP 3A-6 до SP 3A-33 в стандартном исполнении со шлицевым валом.

SP 3A-34 до SP 3A-60 в стандартном исполнении с гладким валом.

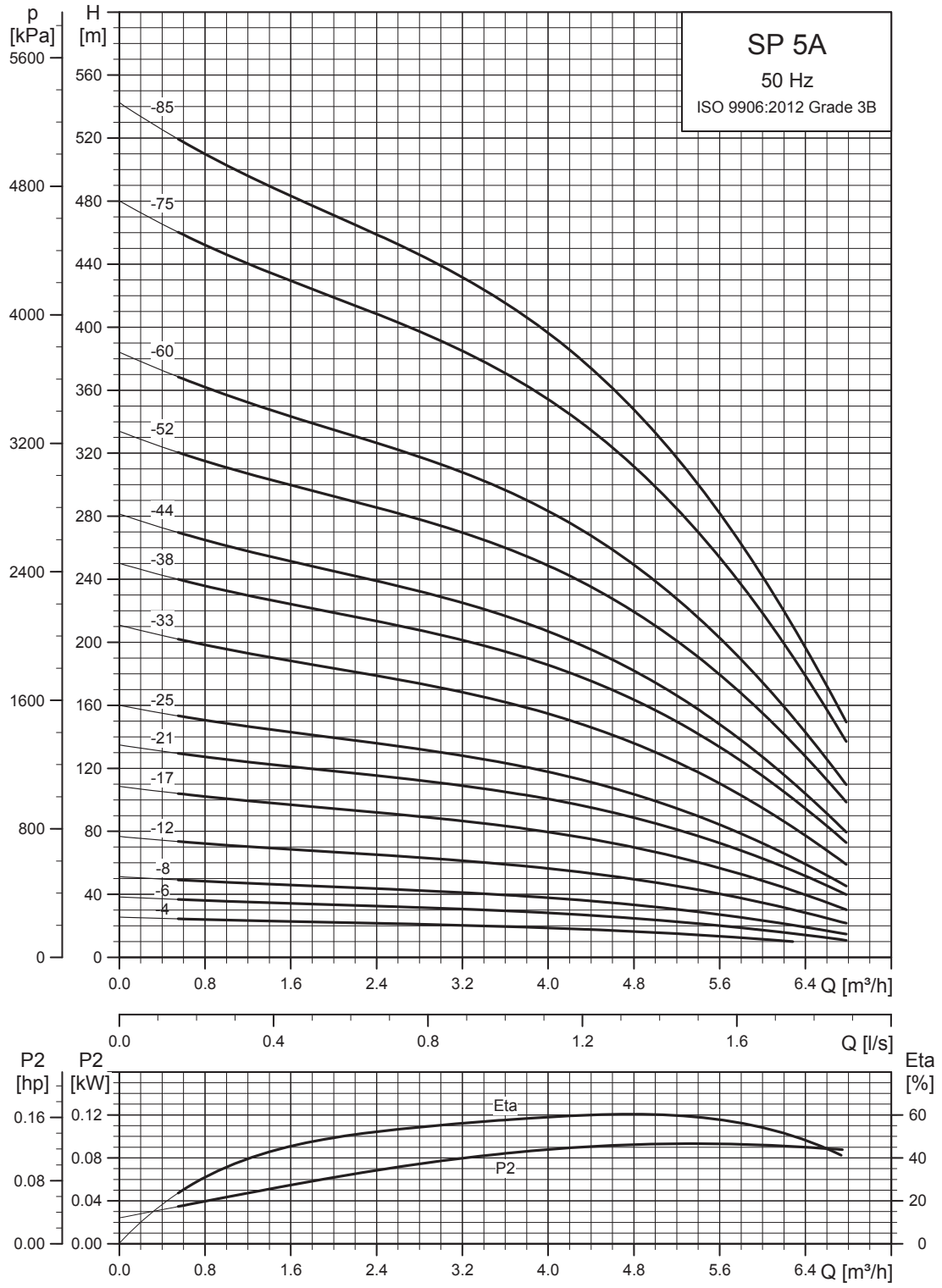
Насосы со шлицевым валом доступны в исполнении из нержавеющей стали EN 1.4301.

Насосы с гладким валом так же доступны в N исполнении (EN 1.4401) с электродвигателем MS4000R. Подробнее на с. 6.

Насосы SP 3A-6 так же доступны с гладким валом.

SP 5A

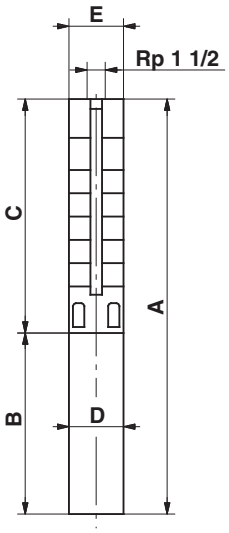
Рабочие характеристики



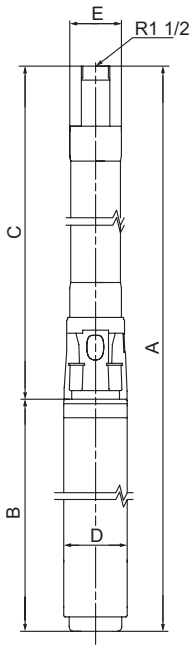
TM00 7274 4702

NPSH: минимальное давление на входе 0,5 м.

Размеры и масса



TM00 0956 1196



Насос в кожухе

TM01 4202 4218

Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]					Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	C	B	A	D	E	
Однофазный, 1 x 230 В								
SP 5A-4	MS 402	0,37	240	256	496	95	101	10
SP 5A-4N	MS 4000R	2,2	284	573	857	95	101	25
SP 5A-6	MS 402	0,55	282	291	573	95	101	11
SP 5A-6N	MS 4000R	2,2	326	573	899	95	101	26
SP 5A-8	MS 402	0,75	324	306	630	95	101	13
SP 5A-8N	MS 4000R	2,2	368	573	941	95	101	27
SP 5A-12	MS 402	1,1	408	346	754	95	101	15
SP 5A-12N	MS 4000R	2,2	452	573	1025	95	101	28
SP 5A-17	MS 402	1,5	513	346	859	95	101	17
SP 5A-17N	MS 4000R	2,2	557	573	1130	95	101	29
SP 5A-21	MS 4000	2,2	597	573	1170	95	101	27
SP 5A-21N	MS 4000R	2,2	641	573	1214	95	101	30
SP 5A-25	MS 4000	2,2	681	573	1254	95	101	28
SP 5A-25N	MS 4000R	2,2	725	573	1298	95	101	32
Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В								
SP 5A-4	MS 402	0,37	240	226	466	95	101	8
SP 5A-4N	MS 4000R	0,75	284	398	682	95	101	17
SP 5A-6	MS 402	0,55	282	241	523	95	101	10
SP 5A-6N	MS 4000R	0,75	326	398	724	95	101	18
SP 5A-8	MS 402	0,75	324	276	600	95	101	11
SP 5A-8N	MS 4000R	0,75	368	398	766	95	101	19
SP 5A-12	MS 402	1,1	408	306	714	95	101	13
SP 5A-12N	MS 4000R	1,1	452	413	865	95	101	21
SP 5A-17	MS 402	1,5	513	346	859	95	101	16
SP 5A-17N	MS 4000R	1,5	557	413	970	95	101	22
SP 5A-21	MS 402	2,2	597	346	943	95	101	18
SP 5A-21N	MS 4000R	2,2	641	453	1094	95	101	25
SP 5A-25	MS 402	2,2	681	346	1027	95	101	19
SP 5A-25N	MS 4000R	2,2	725	453	1178	95	101	27
SP 5A-33	MS 4000	3,0	849	493	1342	95	101	26
SP 5A-33N	MS 4000R	3,0	893	493	1386	95	101	30
SP 5A-38	MS 4000	4,0	998	573	1571	95	101	36
SP 5A-44	MS 4000	4,0	1124	573	1697	95	101	38
SP 5A-52	MS 4000	5,5	1292	673	1965	95	101	46
SP 5A-60	MS 4000	5,5	1460	673	2133	95	101	48
SP 5A-52	MS 6000	5,5	1354	541	1895	139,5	139,5	60
SP 5A-60	MS 6000	5,5	1522	541	2063	139,5	139,5	63
SP 5A-75[1]	MS 6000	7,5	2146	571	2717	139,5	140	86
SP 5A-85[1]	MS 6000	7,5	2356	571	2927	139,5	140	92

E = Максимальный диаметр насоса, включая защиту кабеля и двигатель.

[1] SP 5A-75 и SP 5A-85 устанавливаются в кожухе с присоединением R 1 1/2 и максимальным диаметром 108 мм.

Насосы SP 5A-4 до SP 5A-33 в стандартном исполнении со шлицевым валом.

Насосы SP 5A-34 до SP 5A-85 в стандартном исполнении с гладким валом.

Насосы со шлицевым валом также доступны в исполнении из нержавеющей стали EN 1.4301.

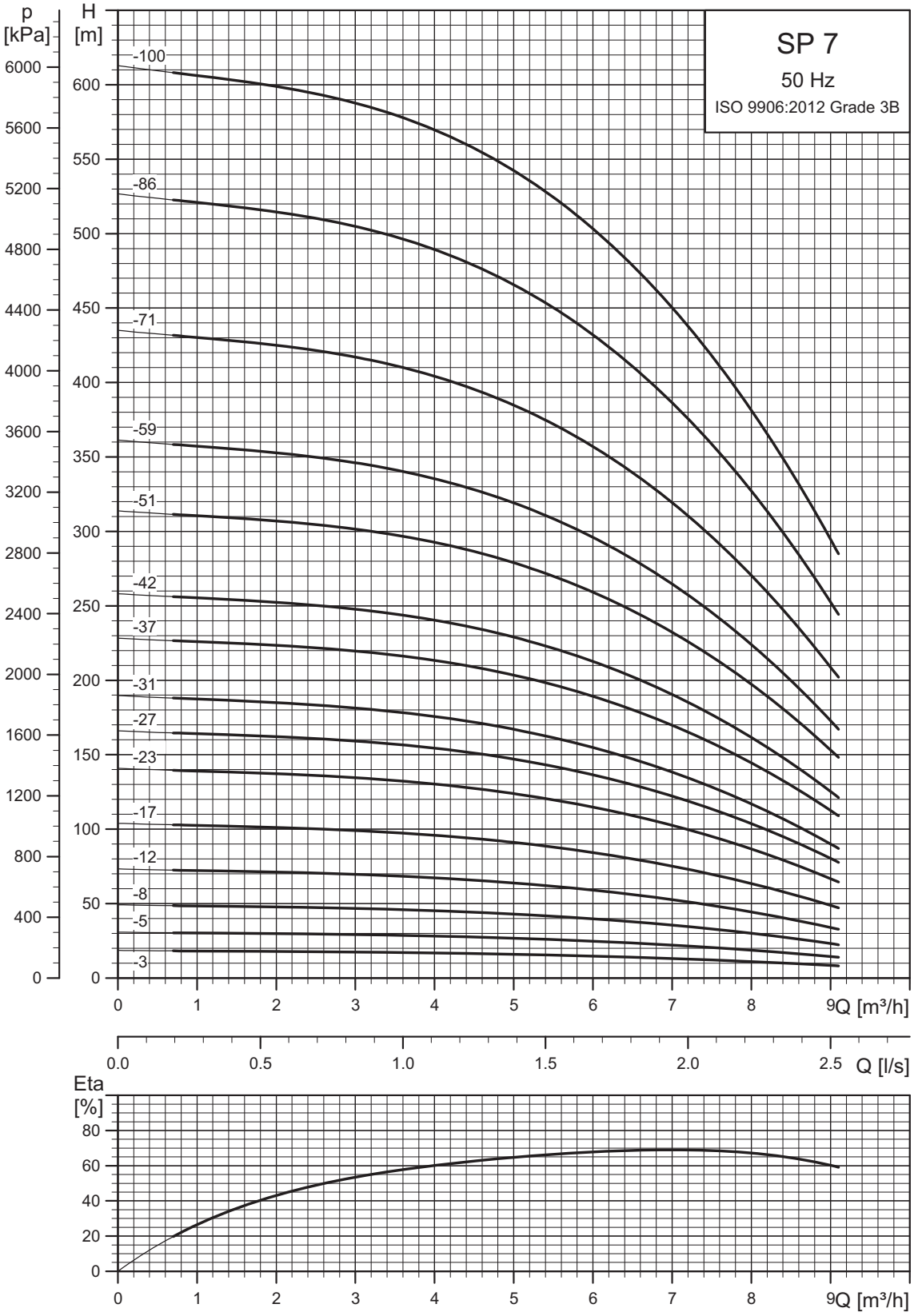
Насосы с гладким валом также доступны в исполнениях R (EN 1.4401) и R (EN 1.4539) с электродвигателем MS4000R. Подробнее на с. 6.

Возможны исполнения насосов типоразмера SP 5A-4 и выше с гладким валом.

Насосы SP 5A-75 и SP 5A-85, устанавливаемые в кожухе, доступны только в стандартном и N исполнениях.

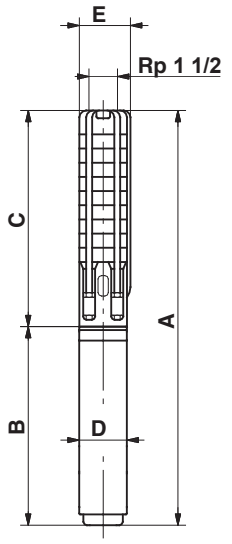
SP 7

Рабочие характеристики

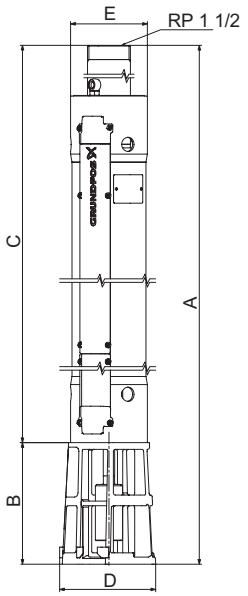


NPSH: минимальное давление на входе 0,5 м.

Размеры и масса



TM00 0957 1196



Насос в кожухе

TM07 3068 4618

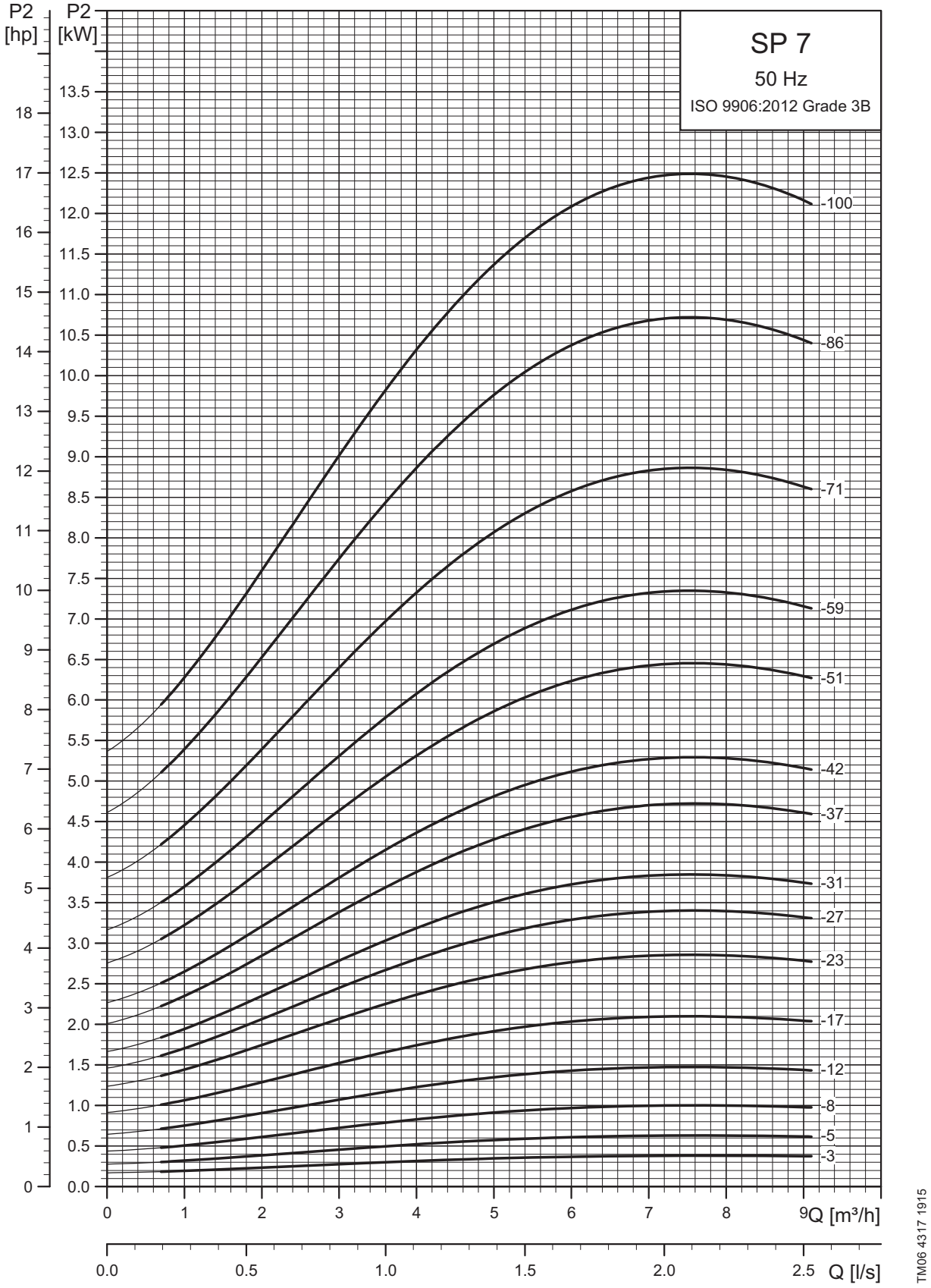
Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]					Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	C	B	A	D	E	
Однофазный, 1 x 230 В / 1 x 240 В								
SP 7-3	MS 402	0,55	388	317	705	95	101	14,0
SP 7-5	MS 402	0,75	488	347	835	95	101	16,4
SP 7-8	MS 402	1,1	638	387	1025	95	101	20,1
SP 7-12	MS 402	1,5	838	387	1225	95	101	22,3
SP 7-17	MS 4000	2,2	1088	577	1665	95	101	35,7
Трехзфазный, 3 x 220-230 В / 3 x 380-400-415 В								
SP 7-3	MS 402	0,55	388	282	670	95	101	12,5
SP 7-5	MS 402	0,75	488	317	805	95	101	15,2
SP 7-8	MS 402	1,1	638	347	985	95	101	18,3
SP 7-12	MS 402	1,5	838	387	1225	95	101	22,3
SP 7-17	MS 402	2,2	1088	387	1475	95	101	26,6
SP 7-5	MS 4000	0,75	488	402	890	95	101	19,7
SP 7-8	MS 4000	1,1	638	417	1055	95	101	22,5
SP 7-12	MS 4000	1,5	838	417	1255	95	101	24,8
SP 7-17	MS 4000	2,2	1088	457	1545	95	101	29,7
SP 7-23	MS 4000	3	1388	497	1885	95	101	35,1
SP 7-27	MS 4000	4	1588	577	2165	95	101	41,4
SP 7-31	MS 4000	4	1788	577	2365	95	101	43,7
SP 7-37	MS 4000	5,5	2088	677	2765	95	101	52,2
SP 7-42	MS 4000	5,5	2338	677	3015	95	101	55,1
SP 7-51	MS 4000	7,5	2788	777	3565	95	101	64,4
SP 7-59	MS 4000	7,5	3188	777	3965	95	101	69,1
SP 7-37	MS 6000	5,5	2151	547	2698	139,5	139,5	63,4
SP 7-42	MS 6000	5,5	2401	547	2948	139,5	139,5	66,3
SP 7-51	MS 6000	7,5	2851	577	3428	139,5	139,5	74,7
SP 7-59	MS 6000	7,5	3251	577	3828	139,5	139,5	79,4
SP 7-71[1]	MS 6000	9,2	4146	607	4753	139,5	140	120,1
SP 7-86[1]	MS 6000	11	4896	637	5533	139,5	140	136,1
SP 7-100[1]	MS 6000	13	5596	667	6263	139,5	140	151,3

E = Максимальный диаметр насоса, включая защиту кабеля и двигатель.

Примечание: насосы указанных выше типов также доступны в исполнениях N и R. См. стр. 6.

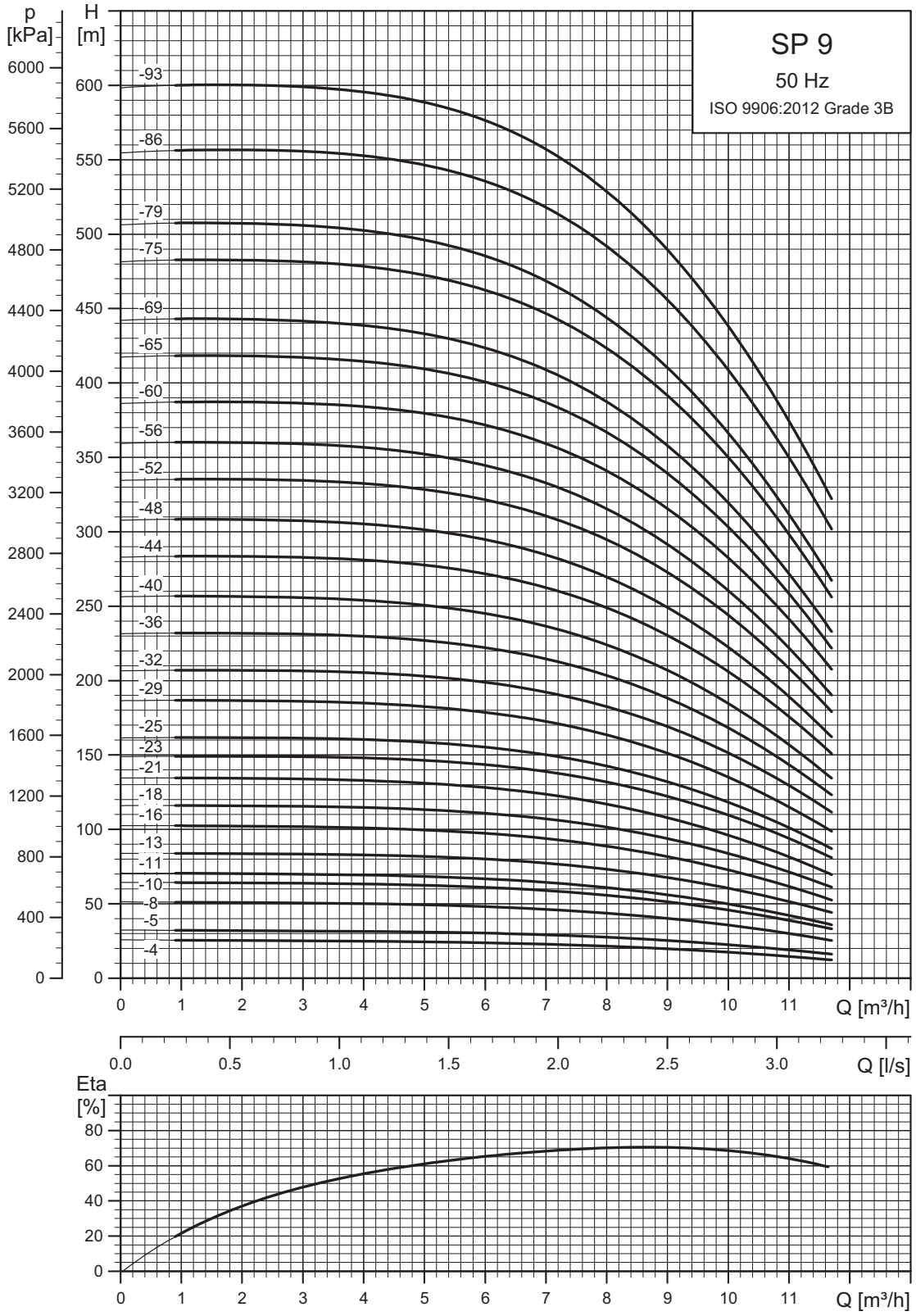
[1] Модели с SP 7-71 по SP 7-100 монтируются в кожухе с соединением R2.

Кривые мощности



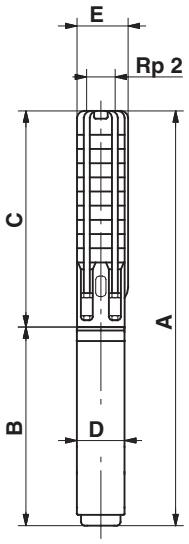
SP 9

Рабочие характеристики

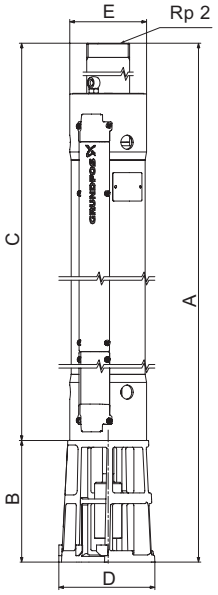


NPSH: минимальное давление на входе 0,5 м.

Размеры и масса



TM00 0957 1196



Насос в кожухе

TM07 3068 4618

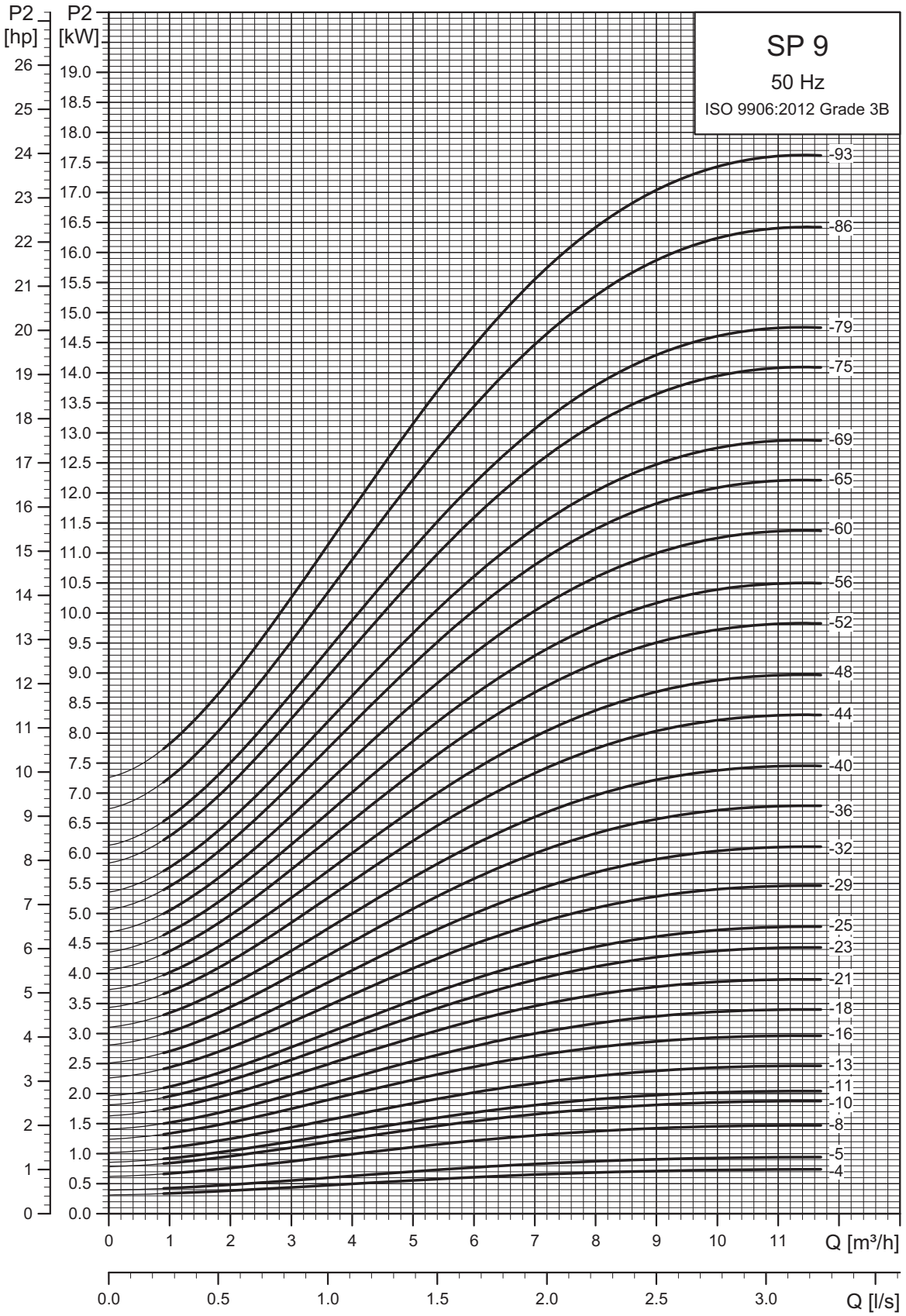
Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]					Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	C	B	A	D	E	
Однофазный, 1 x 230 В / 1 x 240 В								
SP 9-4	MS 402	0,75	438	347	785	95	101	15,9
SP 9-5	MS 402	1,1	488	387	875	95	101	18,3
SP 9-8	MS 402	1,5	638	387	1025	95	101	20,0
SP 9-10	MS 4000	2,2	738	577	1315	95	101	31,6
SP 9-11	MS 4000	2,2	788	577	1365	95	101	32,2
Трехзфазный, 3 x 220-230 В / 3 x 380-400-415 В								
SP 9-4	MS 402	0,75	438	317	755	95	101	14,7
SP 9-5	MS 402	1,1	488	347	835	95	101	16,5
SP 9-8	MS 402	1,5	638	387	1025	95	101	20,0
SP 9-10	MS 402	2,2	738	387	1125	95	101	22,5
SP 9-11	MS 402	2,2	788	387	1175	95	101	23,1
SP 9-4	MS 4000	0,75	438	402	840	95	101	19,2
SP 9-5	MS 4000	1,1	488	417	905	95	101	20,7
SP 9-8	MS 4000	1,5	638	417	1055	95	101	22,5
SP 9-10	MS 4000	2,2	738	457	1195	95	101	25,6
SP 9-11	MS 4000	2,2	788	457	1245	95	101	26,2
SP 9-13	MS 4000	3	888	497	1385	95	101	29,3
SP 9-16	MS 4000	3	1038	497	1535	95	101	31,0
SP 9-18	MS 4000	4	1138	577	1715	95	101	36,2
SP 9-21	MS 4000	4	1288	577	1865	95	101	37,9
SP 9-23	MS 4000	5,5	1388	677	2065	95	101	44,1
SP 9-25	MS 4000	5,5	1488	677	2165	95	101	45,2
SP 9-29	MS 4000	5,5	1688	677	2365	95	101	47,7
SP 9-32	MS 4000	7,5	1838	777	2615	95	101	53,4
SP 9-36	MS 4000	7,5	2038	777	2815	95	101	55,7
SP 9-40	MS 4000	7,5	2238	777	3015	95	101	58,0
SP 9-23	MS 6000	5,5	1451	547	1998	139,5	139,5	55,0
SP 9-25	MS 6000	5,5	1551	547	2098	139,5	139,5	562
SP 9-29	MS 6000	5,5	1751	547	2298	139,5	139,5	58,6
SP 9-32	MS 6000	7,5	1901	577	2478	139,5	139,5	63,4
SP-9-36	MS 6000	7,5	2101	577	2678	139,5	139,5	65,8
SP-9-40	MS 6000	7,5	2301	577	2878	139,5	139,5	68,1
SP 9-44	MS 6000	9,2	2501	607	3108	139,5	139,5	78,2
SP 9-48	MS 6000	9,2	2701	607	3308	139,5	139,5	80,6
SP 9-52	MS 6000	11	2901	637	3538	139,5	139,5	86,1
SP 9-56[1]	MS 6000	11	3396	637	4033	139,5	140	110,0
SP 9-60[1]	MS 6000	13	3596	667	4263	139,5	140	116,5
SP 9-65[1]	MS 6000	13	3846	667	4513	139,5	140	120,9
SP 9-69[1]	MS 6000	13	4046	667	4713	139,5	140	124,3
SP 9-75[1]	MS 6000	15	4346	702	5048	139,5	140	133,6
SP 9-79[1]	MS 6000	15	4546	702	5248	139,5	140	137,1
SP 9-86[1]	MS 6000	18,5	4896	757	5653	139,5	140	147,6
SP 9-93[1]	MS 6000	18,5	5246	757	6003	139,5	140	153,7
SP 9-79[1]	MS 6000	15	4546	702	5248	139,5	140	137,1
SP 9-86[1]	MS 6000	18,5	4896	757	5653	139,5	140	147,6
SP 9-93[1]	MS 6000	18,5	5246	757	6003	139,5	140	153,7

E = Максимальный диаметр насоса, включая защиту кабеля и двигатель.

Примечание: Насосы указанных выше типов также доступны в исполнениях N и R. См. стр. 6.

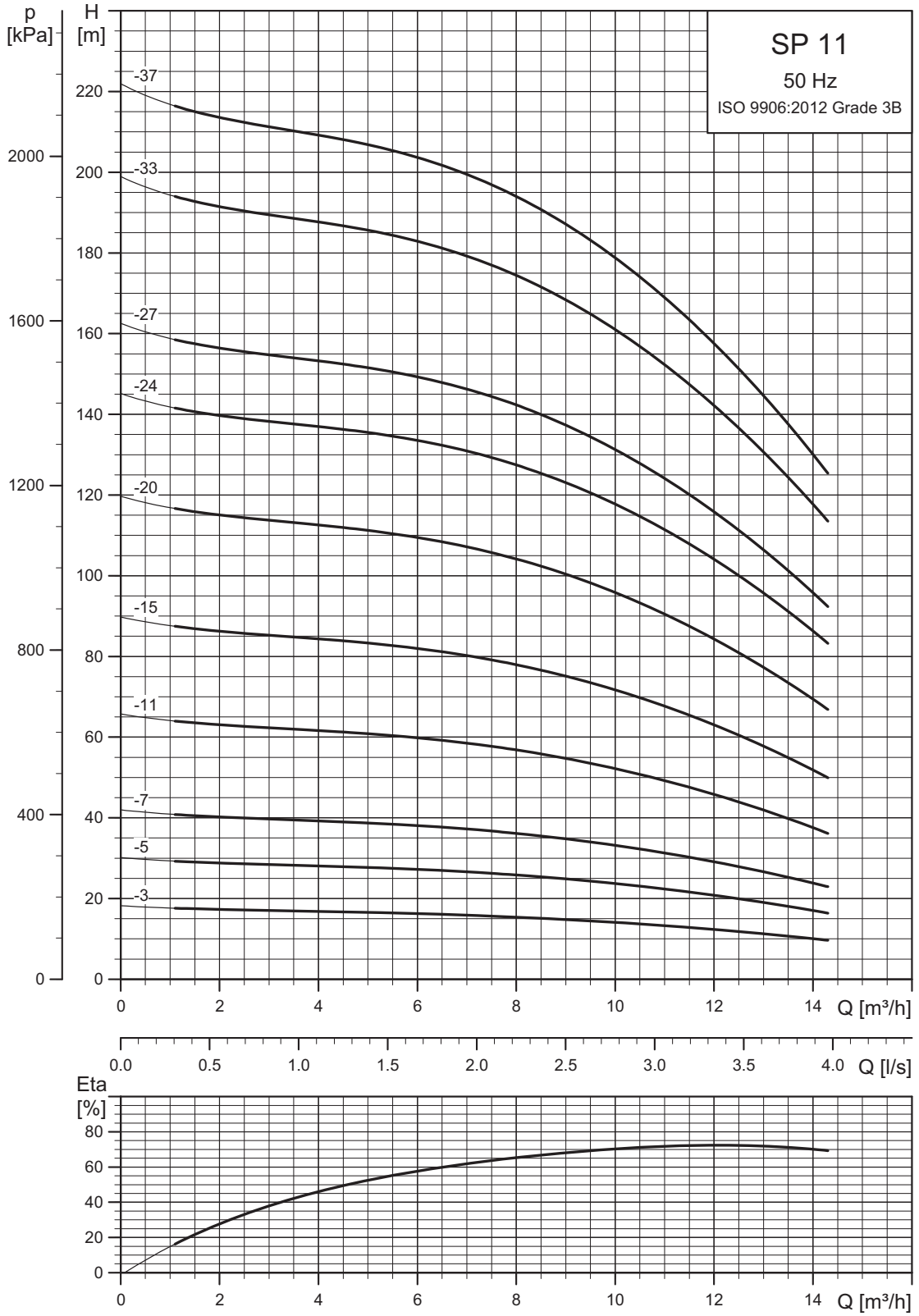
[1] Модели с SP 9-56 по SP 9-93 монтируются в кожухе с соединением R 2.

Кривые мощности



SP 11

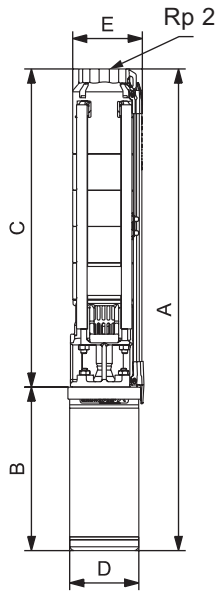
Рабочие характеристики



TM06 1425 2414

NPSH: минимальное давление на входе 0,5 м.

Размеры и масса



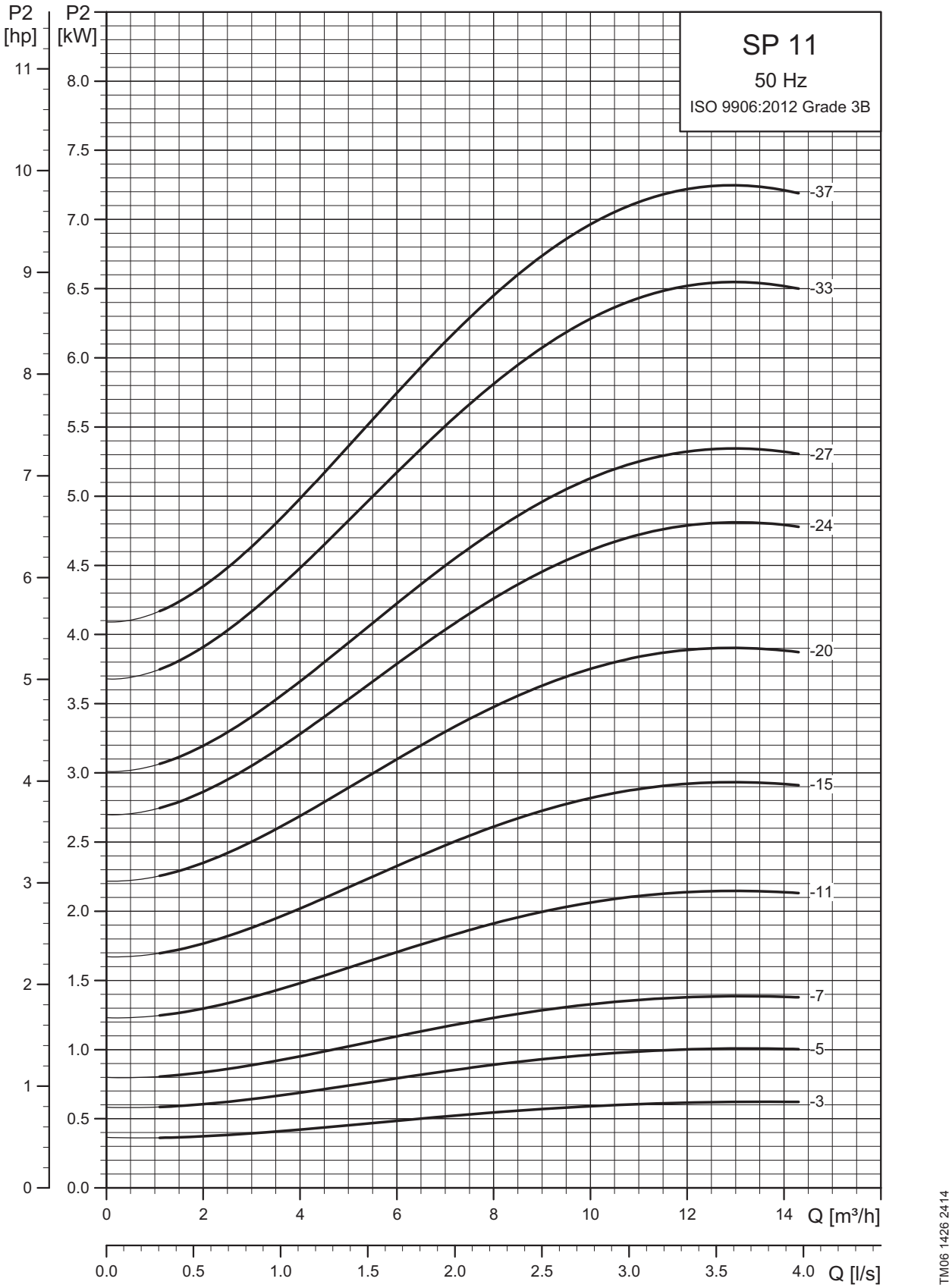
TM06 5396 0818

Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]					Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	C	B	A	D	E	
Однофазный, 1 x 230 В / 1 x 240 В								
SP 11-3	MS 402	0,75	463	347	810	95	101	16,0
SP 11-5	MS 402	1,1	613	387	1000	95	101	19,5
SP 11-7	MS 402	1,5	763	387	1150	95	101	21,0
SP 11-11	MS 4000	2,2	1063	577	1640	95	101	34,7
Три фазы, 3 x 220-230 В 50 Гц / 3 x 380-400-415 В 50 Гц								
SP 11-3	MS 402	0,75	463	317	780	95	101	14,8
SP 11-5	MS 402	1,1	613	347	960	95	101	177
SP 11-7	MS 402	1,5	763	387	1150	95	101	21,0
SP 11-11	MS 402	2,2	1063	387	1450	95	101	25,6
SP 11-3	MS 4000	0,75	463	402	865	95	101	19,3
SP 11-5	MS 4000	1,1	613	417	1030	95	101	21,9
SP 11-7	MS 4000	1,5	763	417	1180	95	101	23,5
SP 11-11	MS 4000	2,2	1063	457	1520	95	101	28,7
SP 11-15	MS 4000	3	1363	497	1860	95	101	33,8
SP 11-20	MS 4000	4	1738	577	2315	95	101	41,9
SP 11-24	MS 4000	5,5	2038	677	2715	95	101	50,0
SP 11-27	MS 4000	5,5	2263	677	2940	95	101	52,3
SP 11-33	MS 4000	7,5	2713	777	3490	95	101	61,2
SP 11-37	MS 4000	7,5	3013	777	3790	95	101	64,4
SP 11-24	MS 6000	5,5	2101	547	2648	139,5	139,5	60,4
SP 11-27	MS 6000	5,5	2326	547	2873	139,5	139,5	62,8
SP 11-33	MS 6000	7,5	2776	577	3353	139,5	139,5	70,5
SP 11-37	MS 6000	7,5	3076	577	3653	139,5	139,5	73,7

E = Максимальный диаметр насоса, включая защиту кабеля и двигатель.

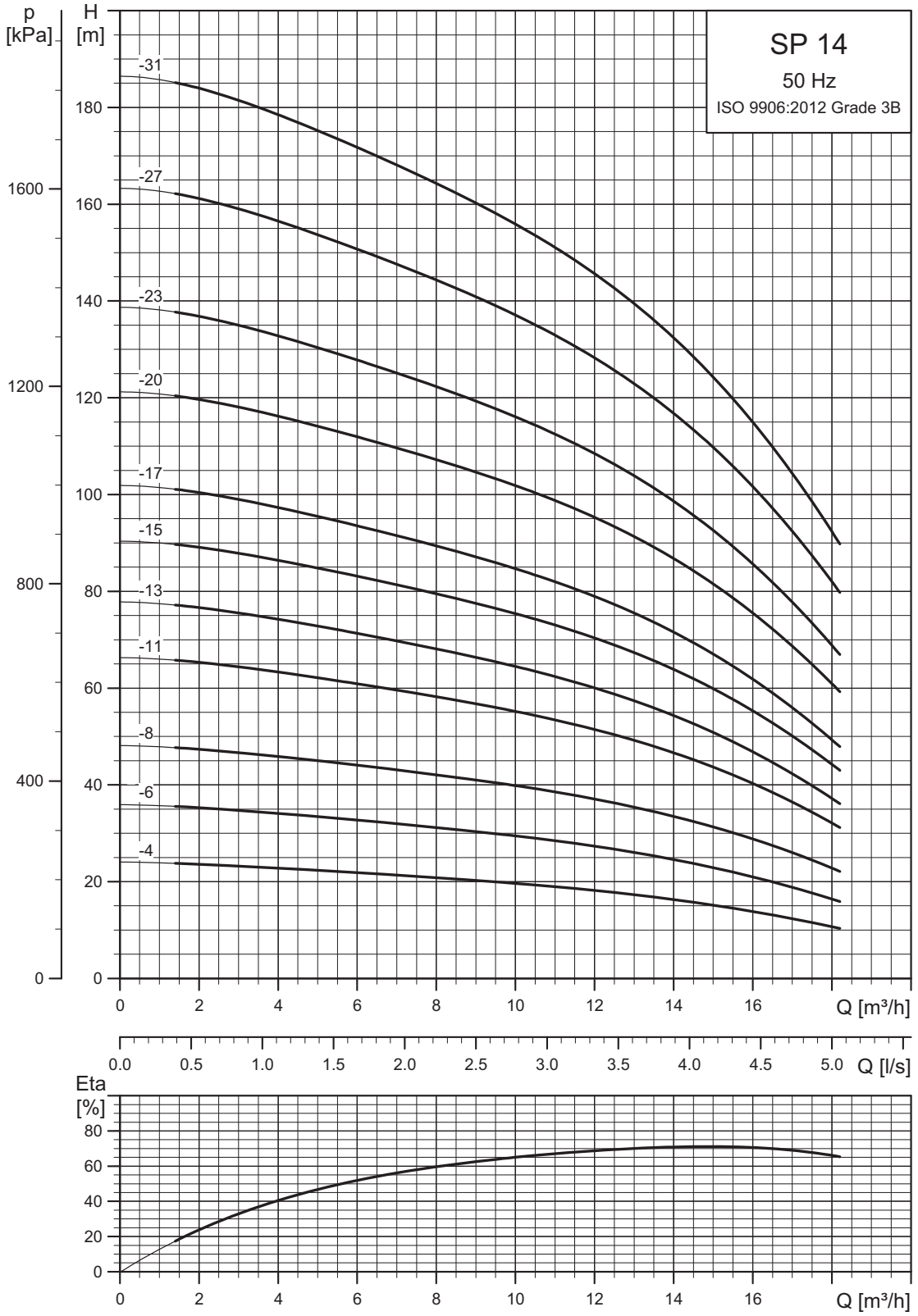
Примечание: Насосы указанных выше типов также доступны в исполнениях N и R. См. стр. 6.

Кривые мощности



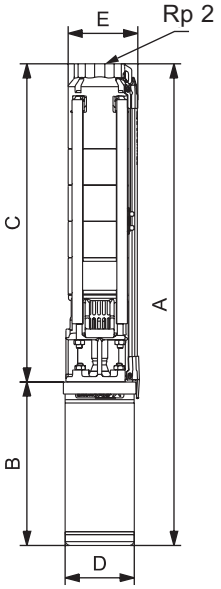
SP 14

Рабочие характеристики



NPSH: минимальное давление на входе 0,5 м.

Размеры и масса



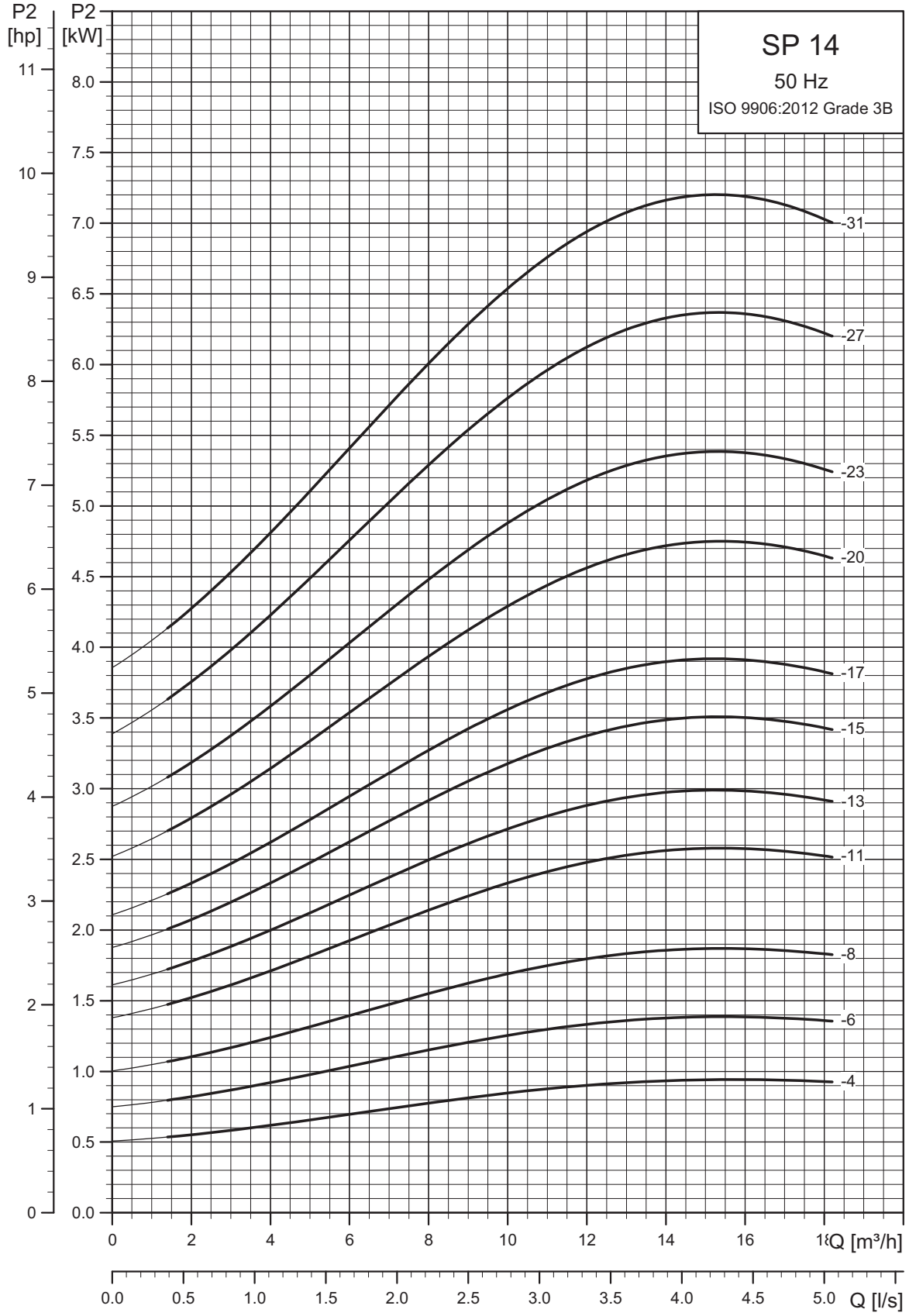
TM06 5396 0818

Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]					Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	C	B	A	D	E	
Однофазный, 1 x 230 В / 1 x 240 В								
SP 14-4	MS 402	1,1	538	387	925	95	101	18,7
SP 14-6	MS 402	1,5	688	387	1075	95	101	20,2
SP 14-8	MS 4000	2,2	838	577	1415	95	101	32,3
Три фазы, 3 x 220-230 В 50 Гц / 3 x 380-400-415 В 50 Гц								
SP 14-4	MS 402	1,1	538	347	885	95	101	16,9
SP 14-6	MS 402	1,5	688	387	1075	95	101	20,2
SP 14-8	MS 402	2,2	838	387	1225	95	101	23,2
SP 14-4	MS 4000	1,1	538	417	955	95	101	21,1
SP 14-6	MS 4000	1,5	688	417	1105	95	101	22,7
SP 14-8	MS 4000	2,2	838	457	1295	95	101	26,3
SP 14-11	MS 4000	3	1063	497	1560	95	101	30,6
SP 14-13	MS 4000	3	1213	497	1710	95	101	32,2
SP 14-15	MS 4000	4	1363	577	1940	95	101	37,8
SP 14-17	MS 4000	4	1513	577	2090	95	101	39,5
SP 14-20	MS 4000	5,5	1738	677	2415	95	101	46,9
SP 14-23	MS 4000	5,5	1963	677	2640	95	101	49,2
SP 14-27	MS 4000	7,5	2263	777	3040	95	101	56,4
SP 14-31	MS 4000	7,5	2563	777	3340	95	101	59,6
SP 14-20	MS 6000	5,5	1801	547	2348	139,5	139,5	57,3
SP 14-23	MS 6000	5,5	2026	547	2573	139,5	139,5	59,6
SP 14-27	MS 6000	7,5	2326	577	2903	139,5	139,5	65,8
SP 14-31	MS 6000	7,5	2626	577	3203	139,5	139,5	69,0

E = Максимальный диаметр насоса, включая защиту кабеля и двигатель.

Примечание: Насосы указанных выше типов также доступны в исполнениях N и R. См. стр. 6.

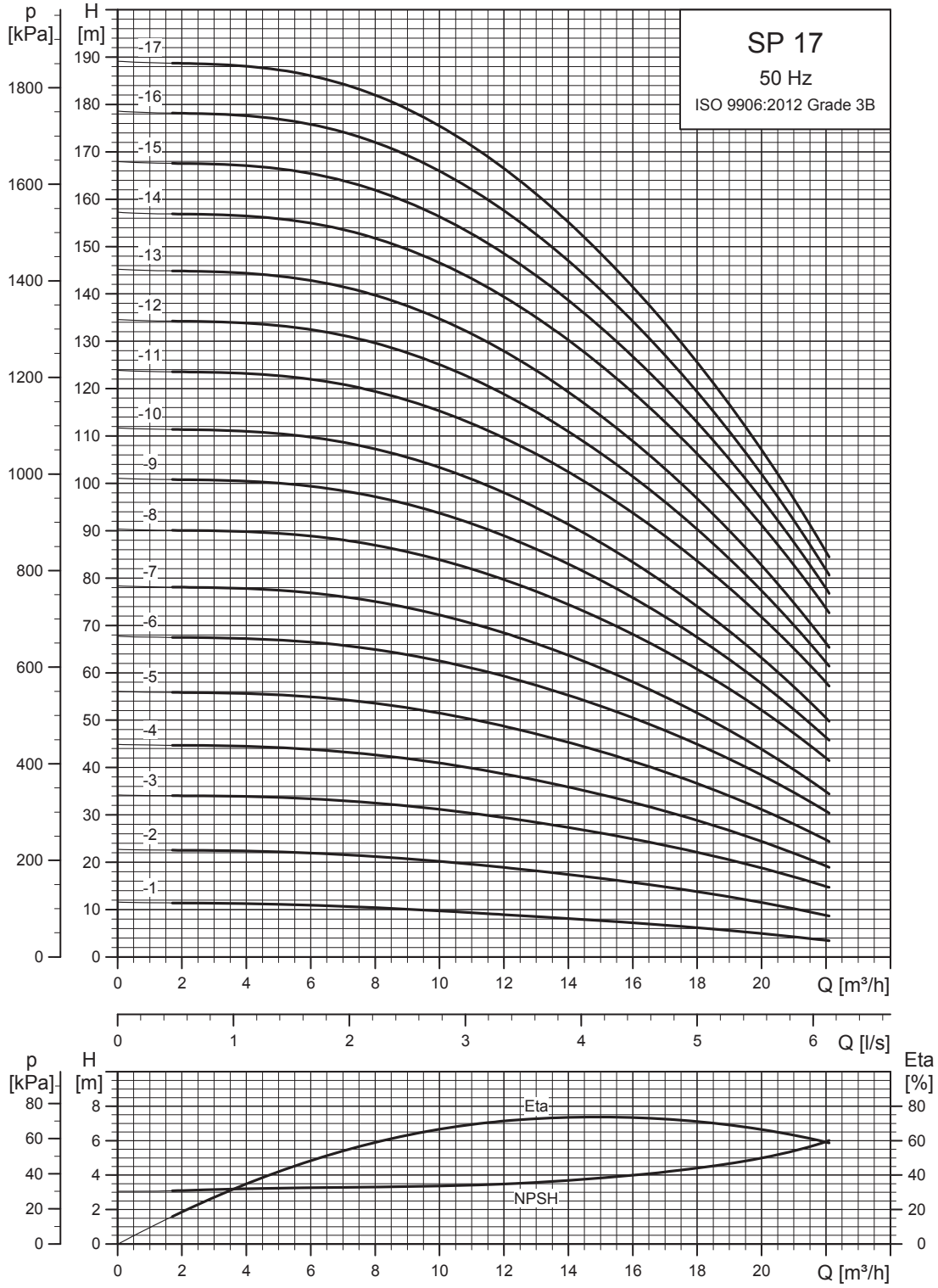
Кривые мощности



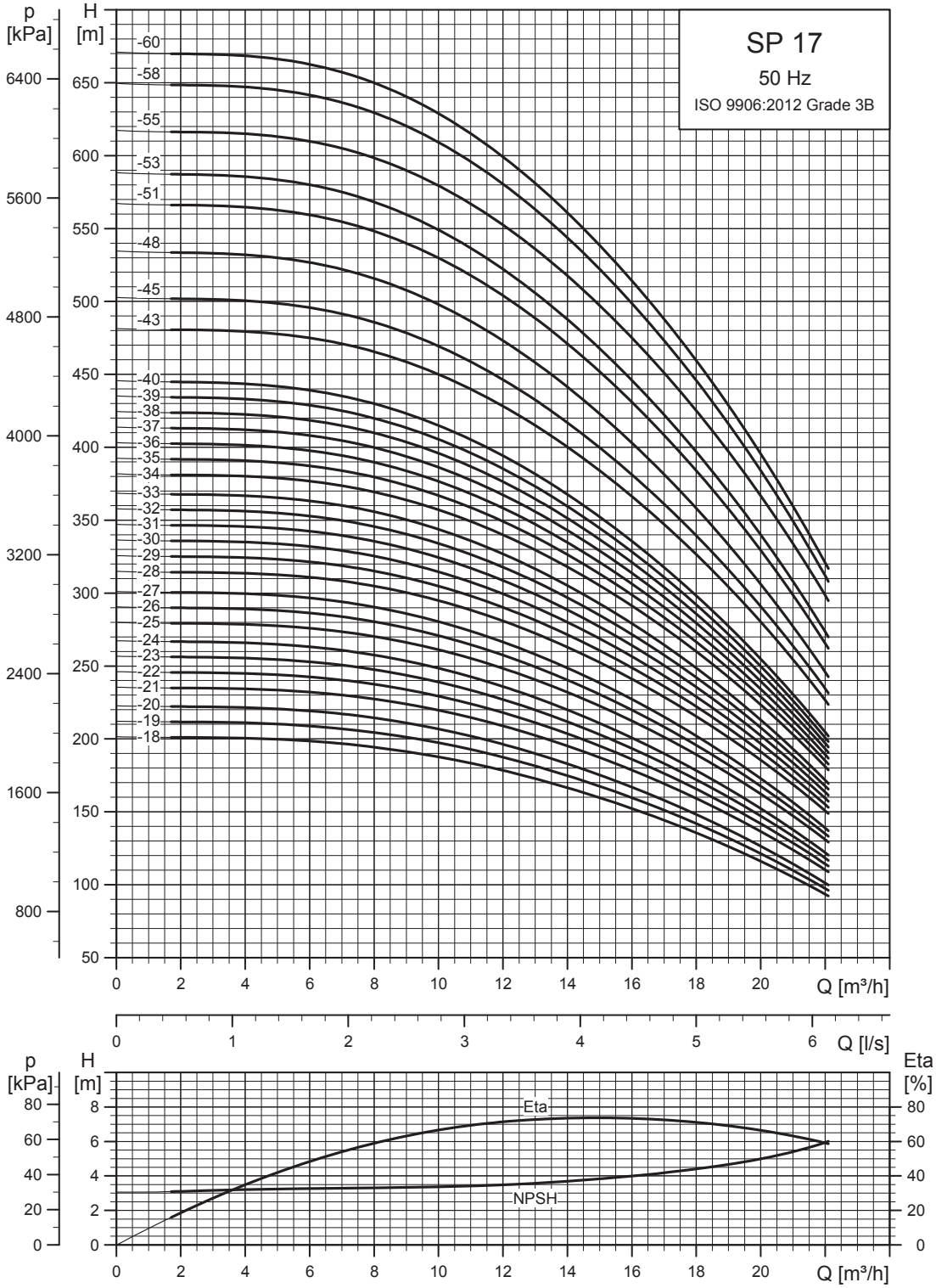
TM06 1428 2414

SP 17

Рабочие характеристики

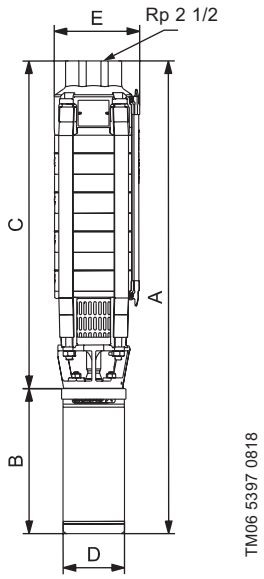


TM01 8757 4702



TM01 8758 4702

Размеры и масса

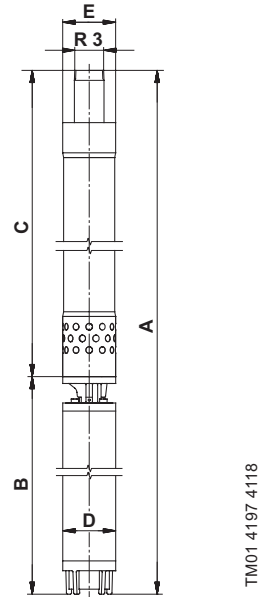


Насосы указанных выше типов также доступны в исполнениях N и R. См. стр. 6. Использование соединений других типов возможно при помощи переходников. См. стр. 112.

[1] Максимальный диаметр насоса с одним кабелем электродвигателя.

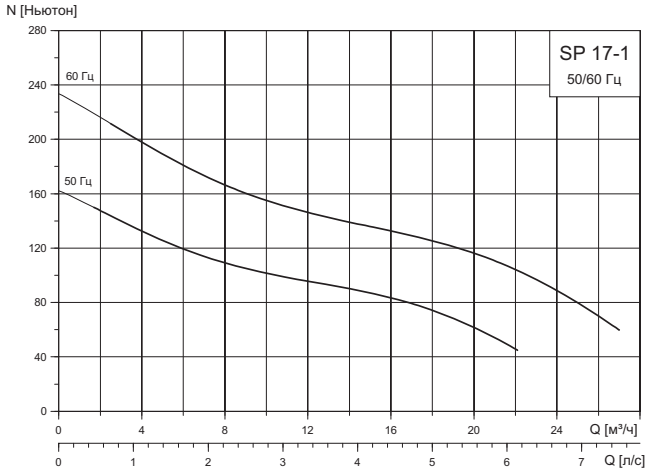
[2] Максимальный диаметр насоса с двумя кабелями электродвигателя.

[3] Модели с SP 17-43 по SP 17-60 монтируются в кожухе с присоединением R 3. Насосы, смонтированные в кожухе, доступны также в стандартном и N исполнениях.



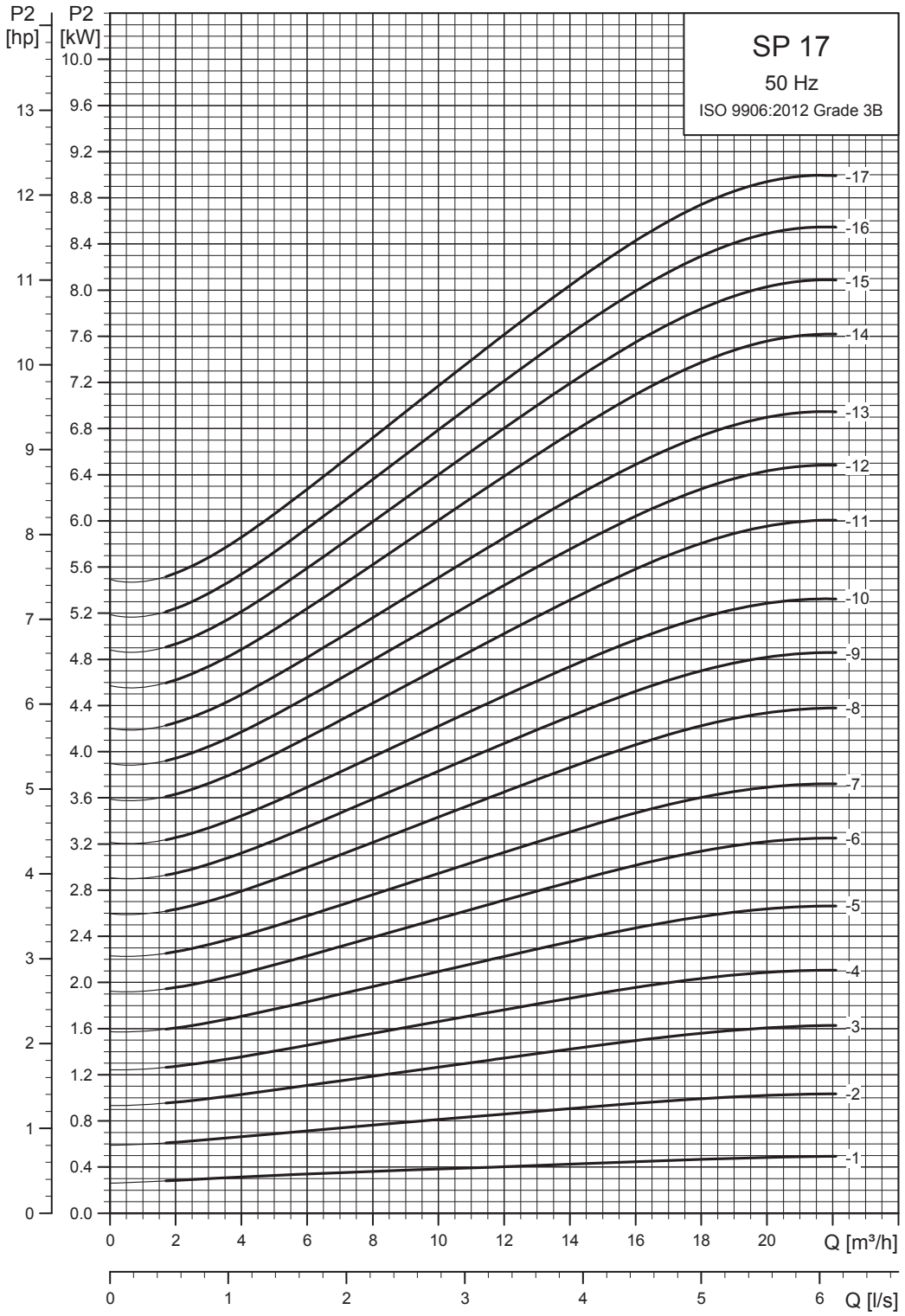
Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]						Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	C	B	A	D	E[1]	E[2]	
Однофазный, 1 x 230 В									
SP 17-1	MS 402	0,55	324	317	641	95	134		12
SP 17-1	MS 4000	2,2	324	577	901	95	134		26
SP 17-2	MS 402	1,1	384	387	771	95	134		17
SP 17-2	MS 4000	2,2	384	577	961	95	134		27
SP 17-3	MS 4000	2,2	444	577	1021	95	134		28
SP 17-4	MS 4000	2,2	504	577	1081	95	134		30
Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В									
SP 17-1	MS 402	0,55	324	282	606	95	134		11
SP 17-1	MS 4000	0,75	324	402	726	95	134		18
SP 17-2	MS 402	1,1	384	347	731	95	134		15
SP 17-2	MS 4000	1,1	384	417	801	95	134		20
SP 17-3	MS 402	2,2	444	387	831	95	134		19
SP 17-3	MS 4000	2,2	444	457	901	95	134		23
SP 17-4	MS 402	2,2	504	387	891	95	134		21
SP 17-4	MS 4000	2,2	504	457	961	95	134		25
SP 17-5	MS 4000	3,0	564	497	1061	95	134		27
SP 17-6	MS 4000	4,0	624	577	1201	95	134		32
SP 17-7	MS 4000	4,0	684	577	1261	95	134		34
SP 17-8	MS 4000	5,5	744	677	1421	95	134		40
SP 17-9	MS 4000	5,5	804	677	1481	95	134		42
SP 17-10	MS 4000	5,5	864	677	1541	95	134		43
SP 17-11	MS 4000	7,5	924	777	1701	95	134		50
SP 17-12	MS 4000	7,5	984	777	1761	95	134		51
SP 17-13	MS 4000	7,5	1044	777	1821	95	134		53
SP 17-8	MS 6000	5,5	763	544	1307	139,5	142	144	49
SP 17-9	MS 6000	5,5	823	544	1367	139,5	142	144	50
SP 17-10	MS 6000	5,5	883	544	1427	139,5	142	144	52
SP 17-11	MS 6000	7,5	943	574	1517	139,5	142	144	56
SP 17-12	MS 6000	7,5	1003	574	1577	139,5	142	144	58
SP 17-13	MS 6000	7,5	1063	574	1637	139,5	142	144	59
SP 17-14	MS 6000	9,2	1123	604	1727	139,5	142	144	66
SP 17-15	MS 6000	9,2	1183	604	1787	139,5	142	144	67
SP 17-16	MS 6000	9,2	1243	604	1847	139,5	142	144	69
SP 17-17	MS 6000	9,2	1303	604	1907	139,5	142	144	70
SP 17-18	MS 6000	11	1363	634	1997	139,5	142	144	75
SP 17-19	MS 6000	11	1423	634	2057	139,5	142	144	76
SP 17-20	MS 6000	11	1483	634	2117	139,5	142	144	77
SP 17-21	MS 6000	13	1543	664	2207	139,5	142	144	82
SP 17-22	MS 6000	13	1603	664	2267	139,5	142	144	83
SP 17-23	MS 6000	13	1663	664	2327	139,5	142	144	84
SP 17-24	MS 6000	13	1723	664	2387	139,5	142	144	86
SP 17-25	MS 6000	15	1783	699	2482	139,5	142	144	91
SP 17-26	MS 6000	15	1843	699	2542	139,5	142	144	92
SP 17-27	MS 6000	15	1903	699	2602	139,5	142	144	94
SP 17-28	MS 6000	18,5	1963	754	2717	139,5	142	144	101
SP 17-29	MS 6000	18,5	2023	754	2777	139,5	142	144	102
SP 17-30	MS 6000	18,5	2083	754	2837	139,5	142	144	103
SP 17-31	MS 6000	18,5	2143	754	2897	139,5	142	144	105
SP 17-32	MS 6000	18,5	2203	754	2957	139,5	142	144	106
SP 17-33	MS 6000	18,5	2263	754	3017	139,5	142	144	108
SP 17-34	MS 6000	22	2323	814	3137	139,5	142	144	115
SP 17-35	MS 6000	22	2383	814	3197	139,5	142	144	116
SP 17-36	MS 6000	22	2443	814	3257	139,5	142	144	118
SP 17-37	MS 6000	22	2503	814	3317	139,5	142	144	119
SP 17-38	MS 6000	22	2563	814	3377	139,5	142	144	120
SP 17-39	MS 6000	22	2623	814	3437	139,5	142	144	122
SP 17-40	MS 6000	22	2683	814	3497	139,5	142	144	123
SP 17-43[3]	MS 6000	26	3215	874	4089	139,5	175	181	164
SP 17-45[3]	MS 6000	26	3335	874	4209	139,5	175	181	167
SP 17-48[3]	MS 6000	26	3515	874	4389	139,5	175	181	173
SP 17-51[3]	MS 6000	30	3695	944	4639	139,5	175	181	186
SP 17-53[3]	MS 6000	30	3815	944	4759	139,5	175	181	189
SP 17-55[3]	MMS 6	37	3935	1312	5247	144	175	181	234
SP 17-58[3]	MMS 6	37	4115	1312	5427	144	175	181	240
SP 17-60[3]	MMS 6	37	4235	1312	5547	144	175	181	243

Кривые одной ступени, осевая нагрузка

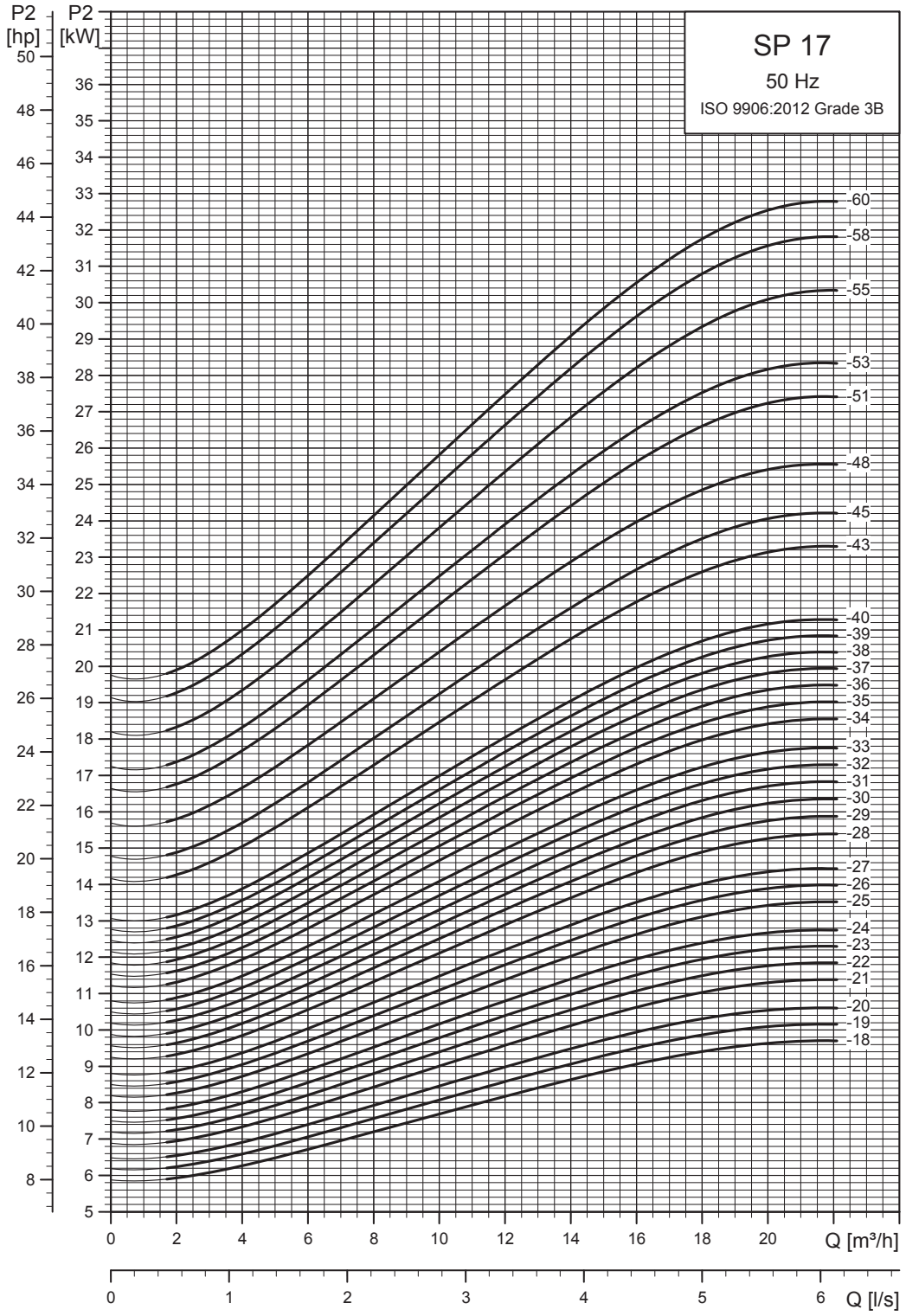


TM01 9009 1100

Кривые мощности



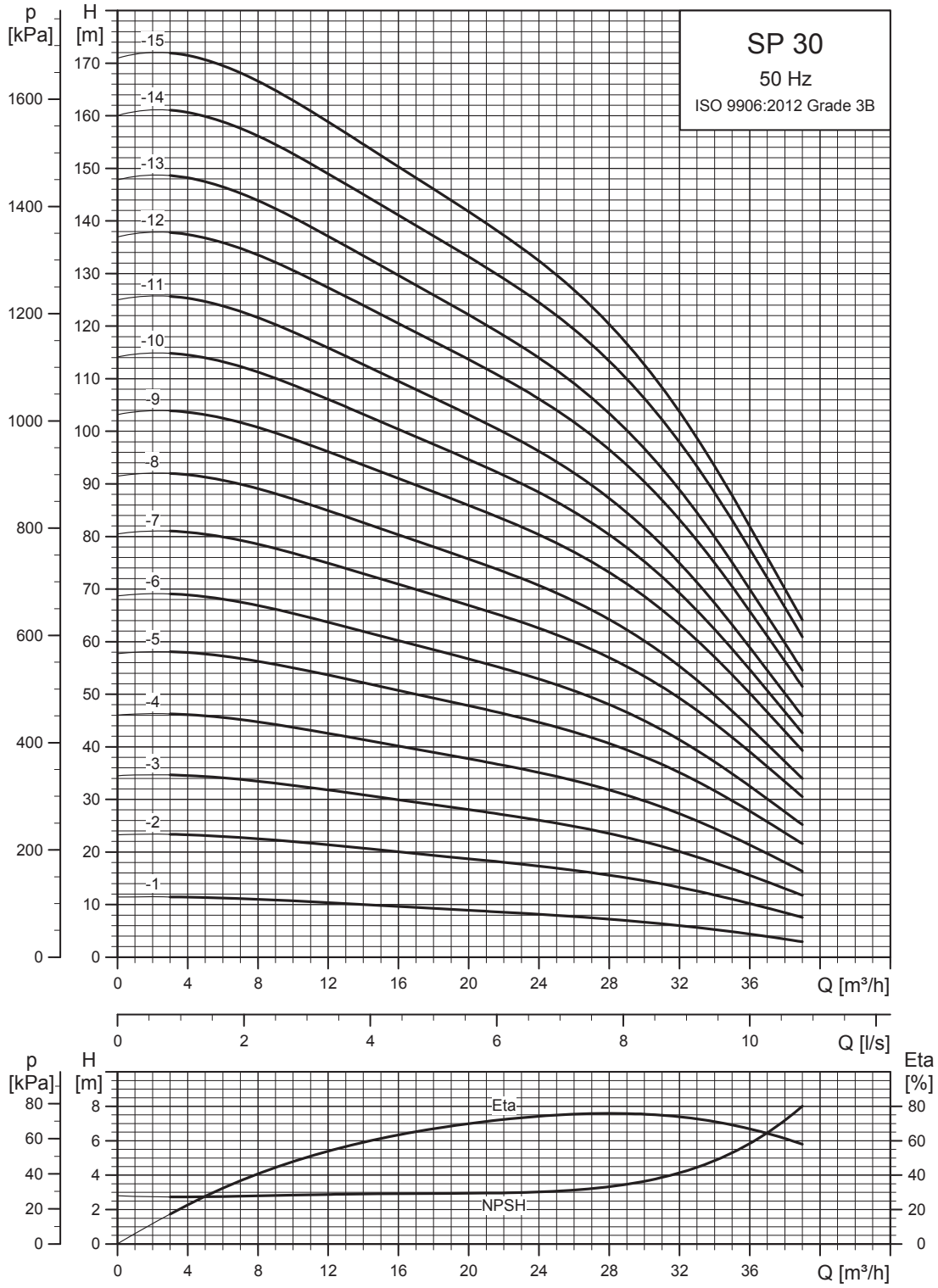
TM01 8759 4702



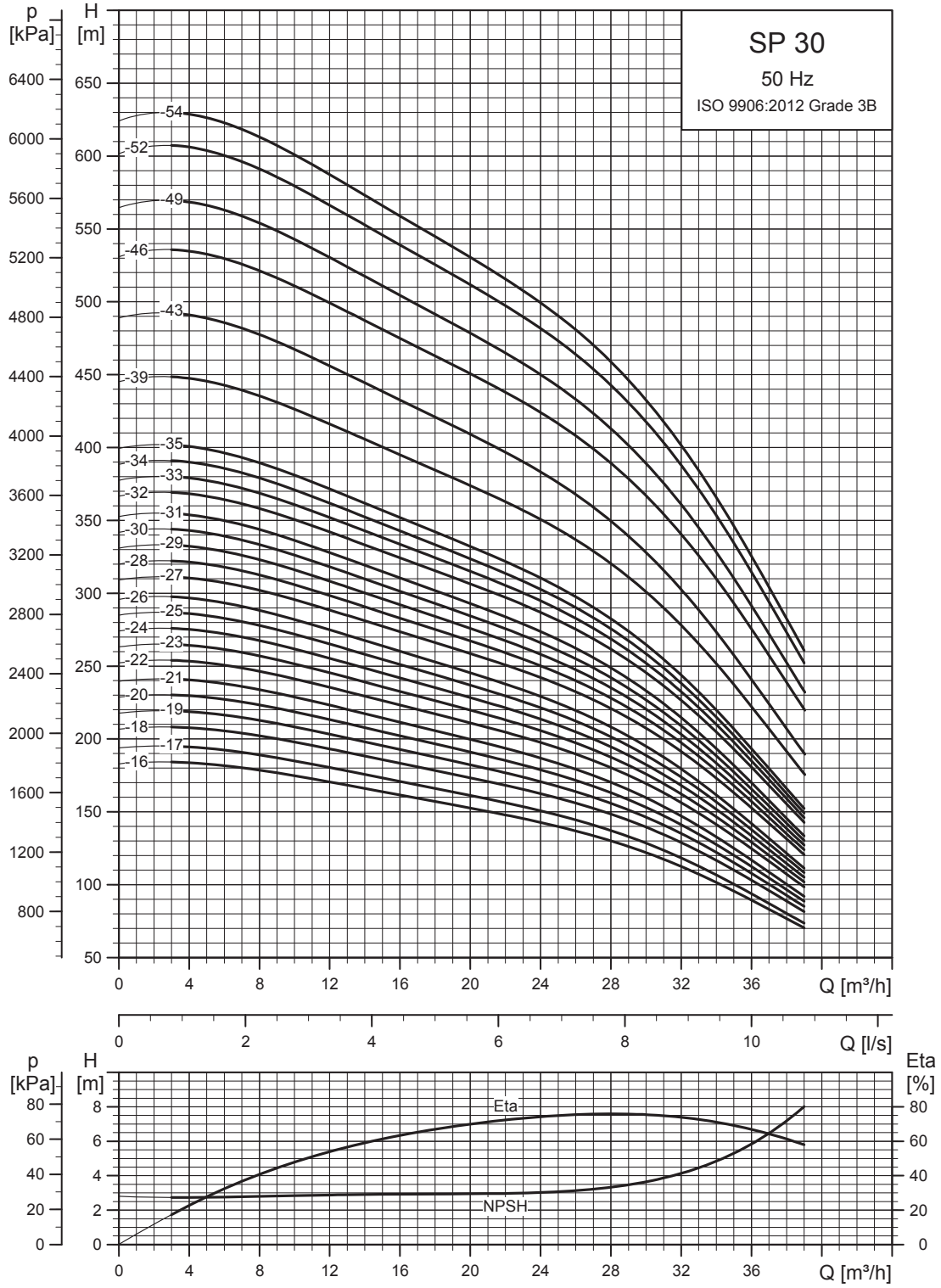
TM01 8760 4702

SP 30

Рабочие характеристики

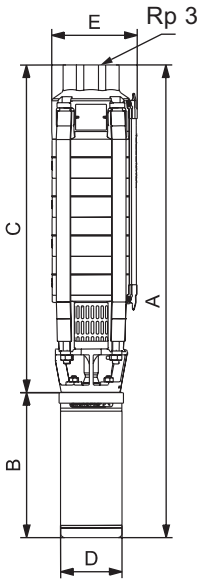


См. также *Максимальная частота пусков/остановов*, стр. 19.

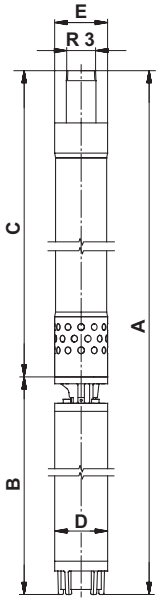


См. также *Максимальная частота пусков/остановов*, стр. 19.

Размеры и масса



TM06 5398 0818



TM01 4197 4118

Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]						Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	C	B	A	D	E[1]	E[2]	
Однофазный, 1 x 230 В									
SP 30-1	MS 402	1,1	358	387	745	95	134		16
SP 30-1	MS 4000	2,2	358	577	935	95	134		27
SP 30-2	MS 4000	2,2	454	577	1031	95	134		29
Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В									
SP 30-1	MS 402	1,1	358	347	705	95	134		15
SP 30-1	MS 4000	1,1	358	417	775	95	134		20
SP 30-2	MS 402	2,2	387	457	844	95	134		19
SP 30-2	MS 4000	2,2	454	457	911	95	134		24
SP 30-3	MS 4000	3,0	550	497	1047	95	134		26
SP 30-4	MS 4000	4,0	646	577	1223	95	134		32
SP 30-5	MS 4000	5,5	742	677	1419	95	134		39
SP 30-6	MS 4000	5,5	838	677	1515	95	134		41
SP 30-7	MS 4000	7,5	934	777	1711	95	134		48
SP 30-8	MS 4000	7,5	1030	777	1807	95	134		50
SP 30-5	MS 6000	5,5	761	544	1305	139,5	142	144	47
SP 30-6	MS 6000	5,5	857	544	1401	139,5	142	144	49
SP 30-7	MS 6000	7,5	953	574	1527	139,5	142	144	55
SP 30-8	MS 6000	7,5	1049	574	1623	139,5	142	144	57
SP 30-9	MS 6000	9,2	1145	604	1749	139,5	142	144	64
SP 30-10	MS 6000	9,2	1241	604	1845	139,5	142	144	66
SP 30-11	MS 6000	9,2	1337	604	1941	139,5	142	144	68
SP 30-12	MS 6000	11	1433	634	2067	139,5	142	144	73
SP 30-13	MS 6000	11	1529	634	2163	139,5	142	144	75
SP 30-14	MS 6000	13	1625	664	2289	139,5	142	144	80
SP 30-15	MS 6000	13	1721	664	2385	139,5	142	144	82
SP 30-16	MS 6000	15	1817	699	2516	139,5	142	144	88
SP 30-17	MS 6000	15	1913	699	2612	139,5	142	144	90
SP 30-18	MS 6000	18,5	2009	754	2763	139,5	142	144	97
SP 30-19	MS 6000	18,5	2105	754	2859	139,5	142	144	99
SP 30-20	MS 6000	18,5	2201	754	2955	139,5	142	144	101
SP 30-21	MS 6000	18,5	2297	754	3051	139,5	142	144	103
SP 30-22	MS 6000	22	2393	814	3207	139,5	142	144	111
SP 30-23	MS 6000	22	2489	814	3303	139,5	142	144	113
SP 30-24	MS 6000	22	2585	814	3399	139,5	142	144	115
SP 30-25	MS 6000	22	2681	814	3495	139,5	142	144	117
SP 30-26	MS 6000	22	2777	814	3591	139,5	142	144	119
SP 30-27	MS 6000	26	2873	874	3747	139,5	142	144	126
SP 30-28	MS 6000	26	2969	874	3843	139,5	142	144	128
SP 30-29	MS 6000	26	3065	874	3939	139,5	142	144	130
SP 30-30	MS 6000	26	3161	874	4035	139,5	142	144	132
SP 30-31	MS 6000	26	3257	874	4131	139,5	142	144	134
SP 30-32	MS 6000	30	3353	944	4297	139,5	142	144	144
SP 30-33	MS 6000	30	3449	944	4393	139,5	142	144	146
SP 30-34	MS 6000	30	3545	944	4489	139,5	142	144	148
SP 30-35	MS 6000	30	3641	944	4585	139,5	142	144	150
SP 30-39[3]	MMS 6	37	4377	1312	3982	144	175	181	248
SP 30-43[3]	MMS 6	37	4761	1312	4095	144	175	181	259
SP 30-46[3]	MMS 8000	45	4993	1270	4781	192	192	192	326
SP 30-49[3]	MMS 8000	45	5281	1270	5007	192	192	192	334
SP 30-52[3]	MMS 8000	55	5569	1350	5652	192	192	192	357
SP 30-54[3]	MMS 8000	55	5761	1350	5878	192	192	192	362

[1] Максимальный диаметр насоса с одним кабелем электродвигателя.

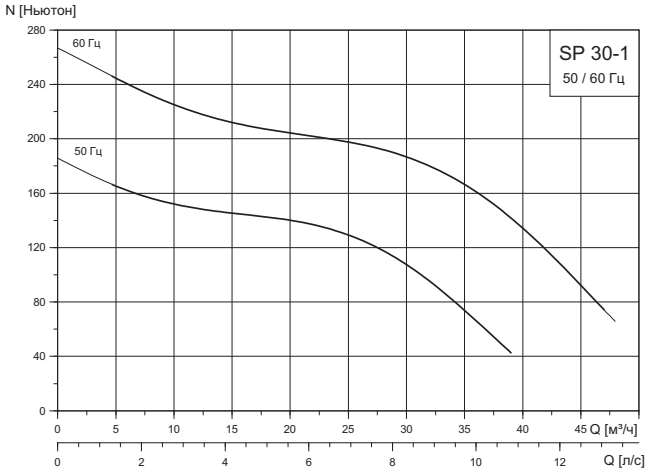
[2] Максимальный диаметр насоса с двумя кабелями электродвигателя.

[3] Модели от SP 30-39 до SP 30-54 устанавливаются в кожухе с присоединением R 3. Насосы, смонтированые в кожухе, доступны также в стандартном и N исполнениях.

Насосы указанных выше типов также доступны в исполнениях N и R. См. стр. 6.

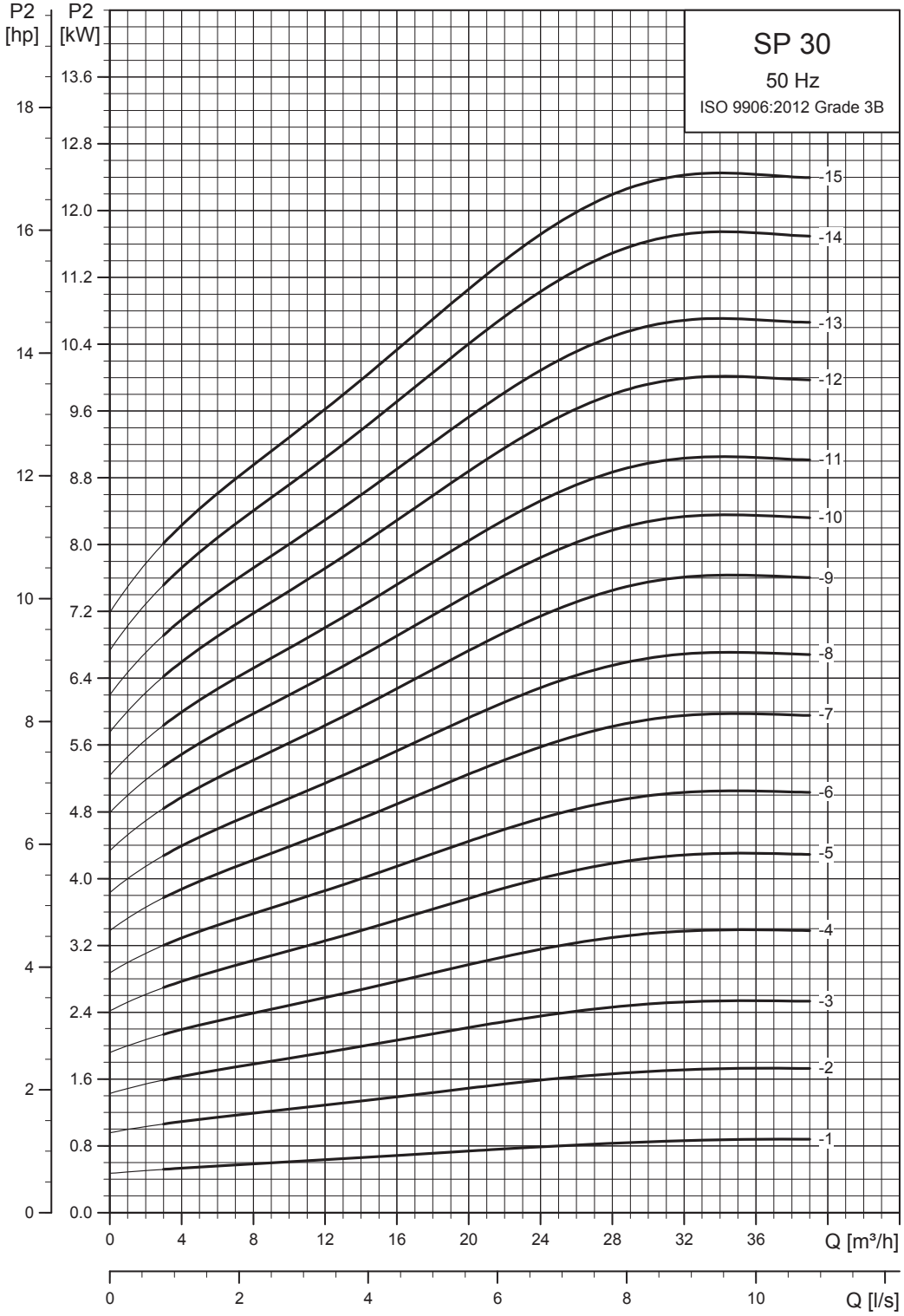
Использование соединений других типов возможно при помощи переходников. См. стр. 112.

Кривые одной ступени, осевая нагрузка

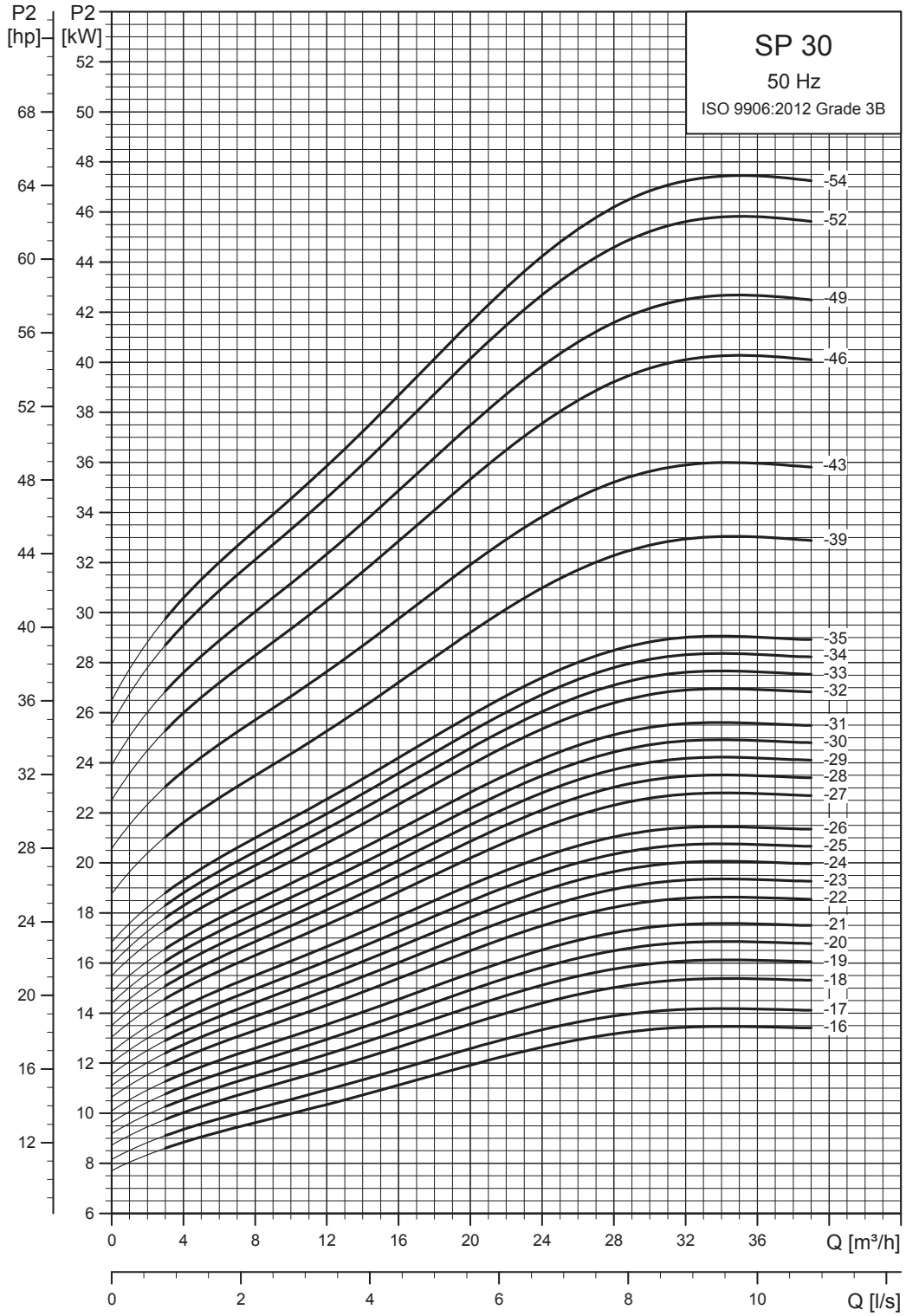


TM01 9010 1100

Кривые мощности



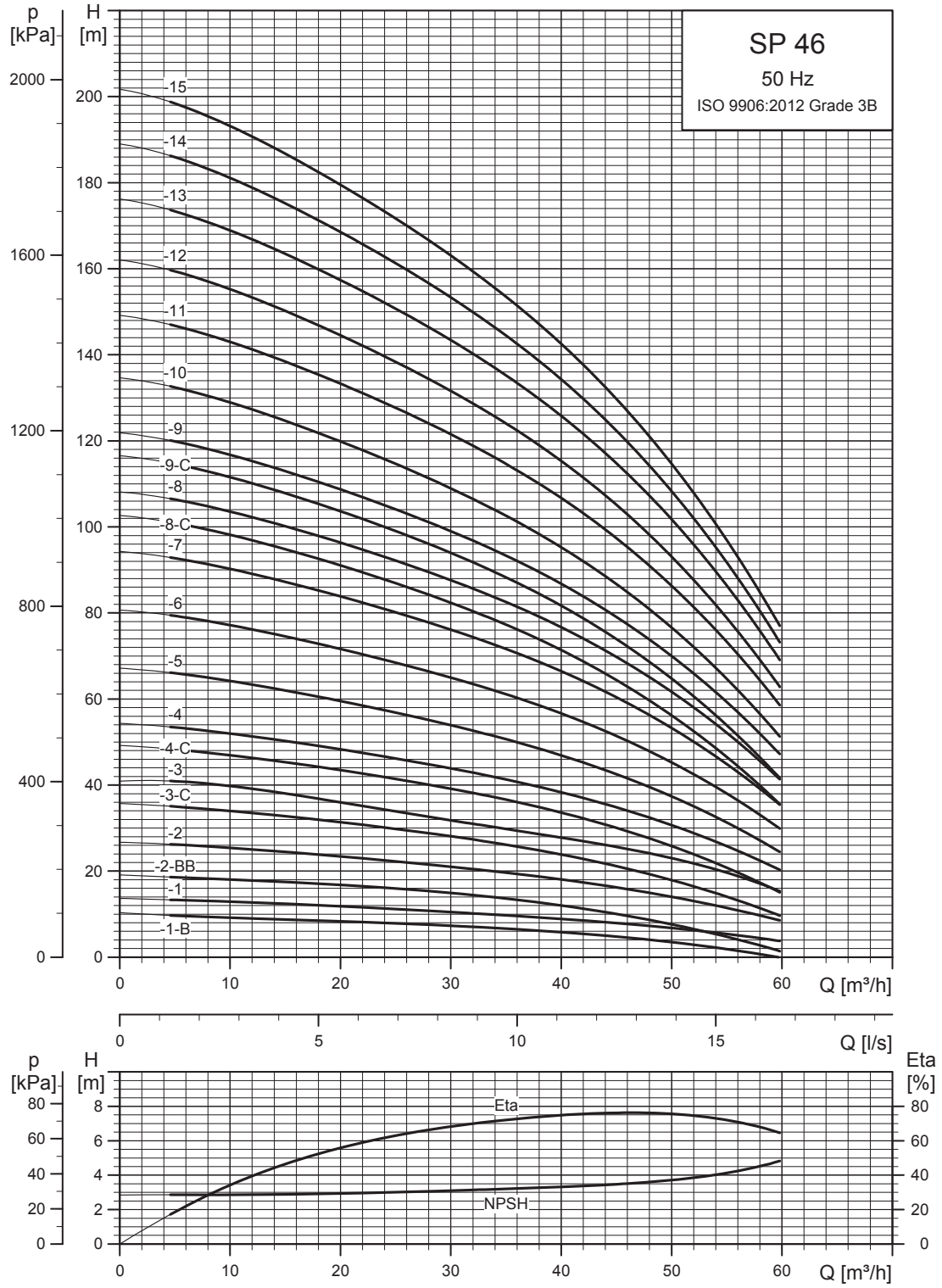
TM01 8763 4702



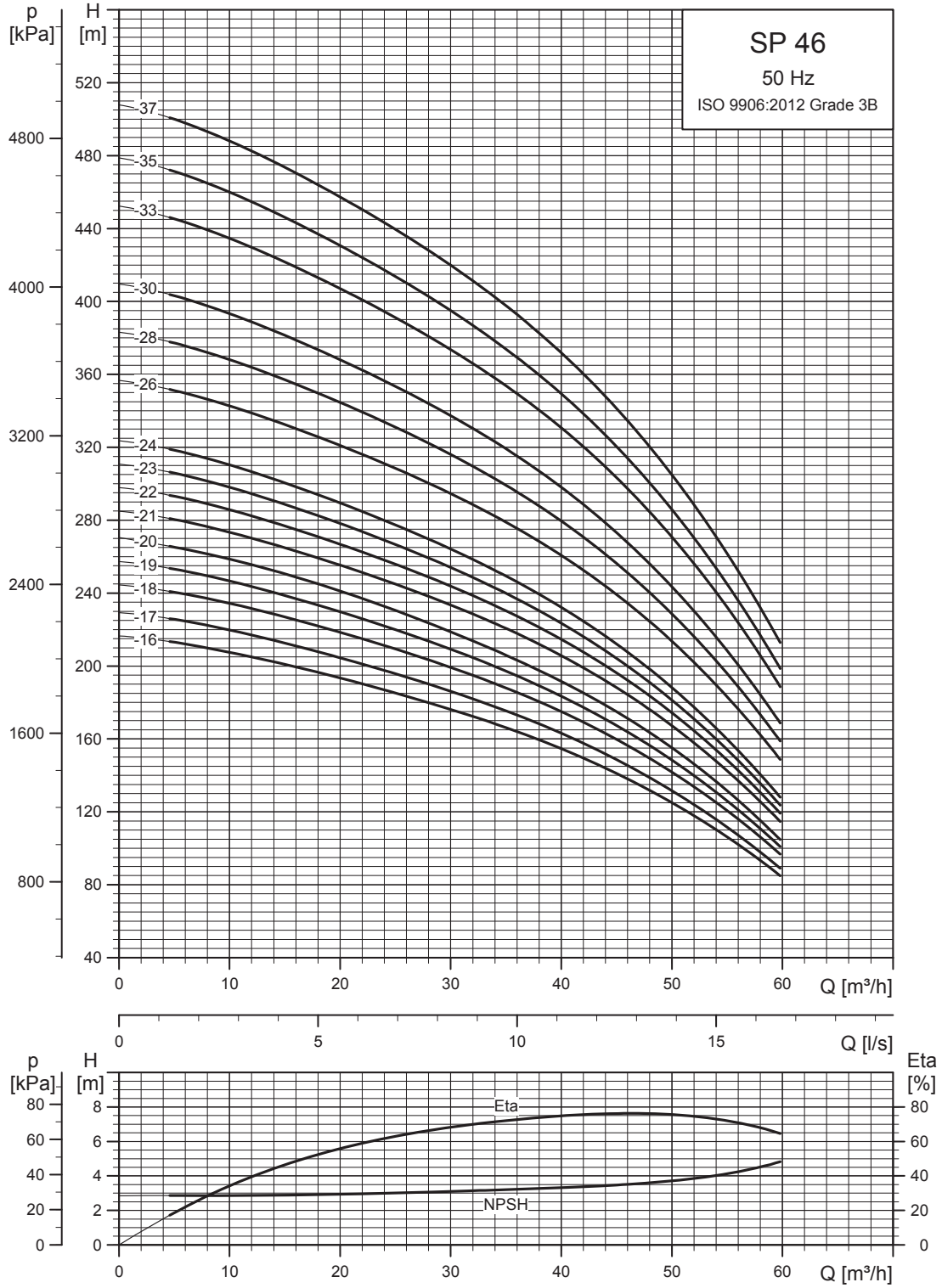
TM01 8764 4702

SP 46

Рабочие характеристики

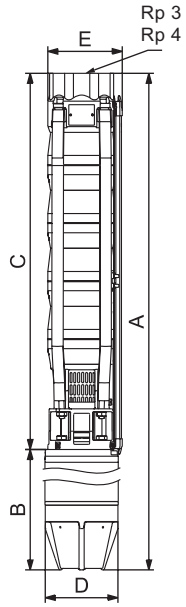


TM01 8765 4702

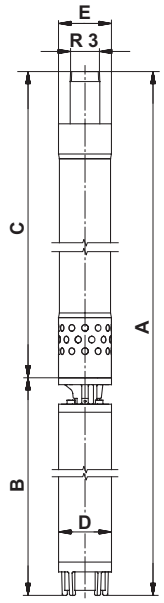


TM01 8766 4702

Размеры и масса



TM06 5399 0818



TM01 4197 4118

Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]						Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	Соединение Rp 3/Rp 4				B	D	
			A	C	E[1]	E[2]			
Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В									
SP 46-1-B	MS 4000	1,1	795	378	146		417	95	21
SP 46-1	MS 4000	2,2	835	378	146		457	95	23
SP 46-2-BB	MS 4000	2,2	948	491	146		457	95	26
SP 46-2	MS 4000	3,0	988	491	146		497	95	27
SP 46-3-C	MS 4000	4,0	1181	604	146		577	95	33
SP 46-3	MS 4000	5,5	1281	604	146		677	95	38
SP 46-4-C	MS 4000	5,5	1394	717	146		677	95	40
SP 46-4	MS 4000	7,5	1494	717	146		777	95	45
SP 46-5	MS 4000	7,5	1607	830	146		777	95	48
SP 46-3	MS 6000	5,5	1164	620	148	151	544	139,5	48
SP 46-4-C	MS 6000	5,5	1277	733	148	151	544	139,5	51
SP 46-4	MS 6000	7,5	1307	733	148	151	574	139,5	54
SP 46-5	MS 6000	7,5	1420	846	148	151	574	139,5	57
SP 46-6	MS 6000	9,2	1563	959	148	151	604	139,5	64
SP 46-7	MS 6000	11	1706	1072	148	151	634	139,5	70
SP 46-8-C	MS 6000	11	1819	1185	148	151	634	139,5	72
SP 46-8	MS 6000	13	1849	1185	148	151	664	139,5	75
SP 46-9-C	MS 6000	13	1962	1298	148	151	664	139,5	78
SP 46-9	MS 6000	15	1997	1298	148	151	699	139,5	82
SP 46-10	MS 6000	15	2110	1411	148	151	699	139,5	84
SP 46-11	MS 6000	18,5	2278	1524	148	151	754	139,5	92
SP 46-12	MS 6000	18,5	2391	1637	148	151	754	139,5	94
SP 46-13	MS 6000	22	2580	1766	148	151	814	139,5	103
SP 46-14	MS 6000	22	2693	1879	148	151	814	139,5	106
SP 46-15	MS 6000	22	2806	1992	148	151	814	139,5	108
SP 46-16	MS 6000	26	2979	2105	148	151	874	139,5	116
SP 46-17	MS 6000	26	3092	2218	148	151	874	139,5	118
SP 46-18	MS 6000	30	3275	2331	148	151	944	139,5	129
SP 46-19	MS 6000	30	3388	2444	148	151	944	139,5	131
SP 46-20	MS 6000	30	3501	2557	148	151	944	139,5	134
SP 46-21	MMS 6	37	3982	2670	150	153	1312	144	176
SP 46-22	MMS 6	37	4095	2783	150	153	1312	144	179
SP 46-23	MMS 6	37	4208	2896	150	153	1312	144	181
SP 46-24	MMS 6	37	4321	3009	150	153	1312	144	183
SP 46-26[3]	MMS 8000	45	4781	3511	192	192	1270	192	278
SP 46-28[3]	MMS 8000	45	5007	3737	192	192	1270	192	284
SP 46-30[3]	MMS 8000	45	5233	3963	192	192	1270	192	290
SP 46-33[3]	MMS 8000	55	5652	4302	192	192	1350	192	314
SP 46-35[3]	MMS 8000	55	5878	4528	192	192	1350	192	320
SP 46-37[3]	MMS 8000	63	6244	4754	192	192	1490	192	352

[1] Максимальный диаметр насоса с одним кабелем электродвигателя.

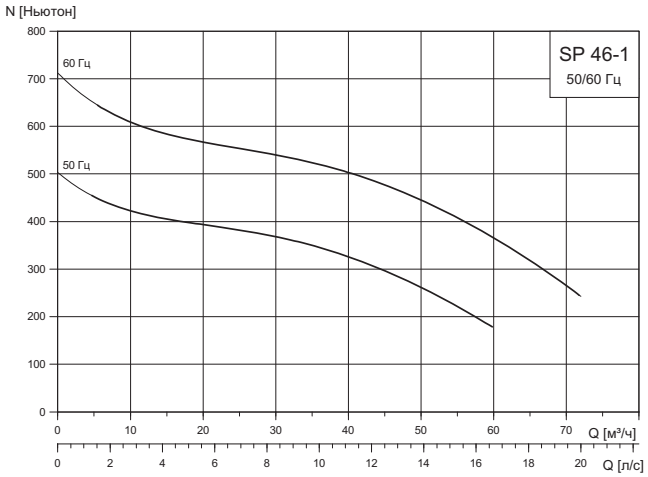
[2] Максимальный диаметр насоса с двумя кабелями электродвигателя.

[3] Модели с SP 46-26 по SP 46-37 монтируются в кожухе с присоединением R 4. Насосы, устанавливаемые в кожухе, доступны только в стандартном и N исполнениях.

Насосы указанных выше типов также доступны в исполнениях N и R. См. стр. 6.

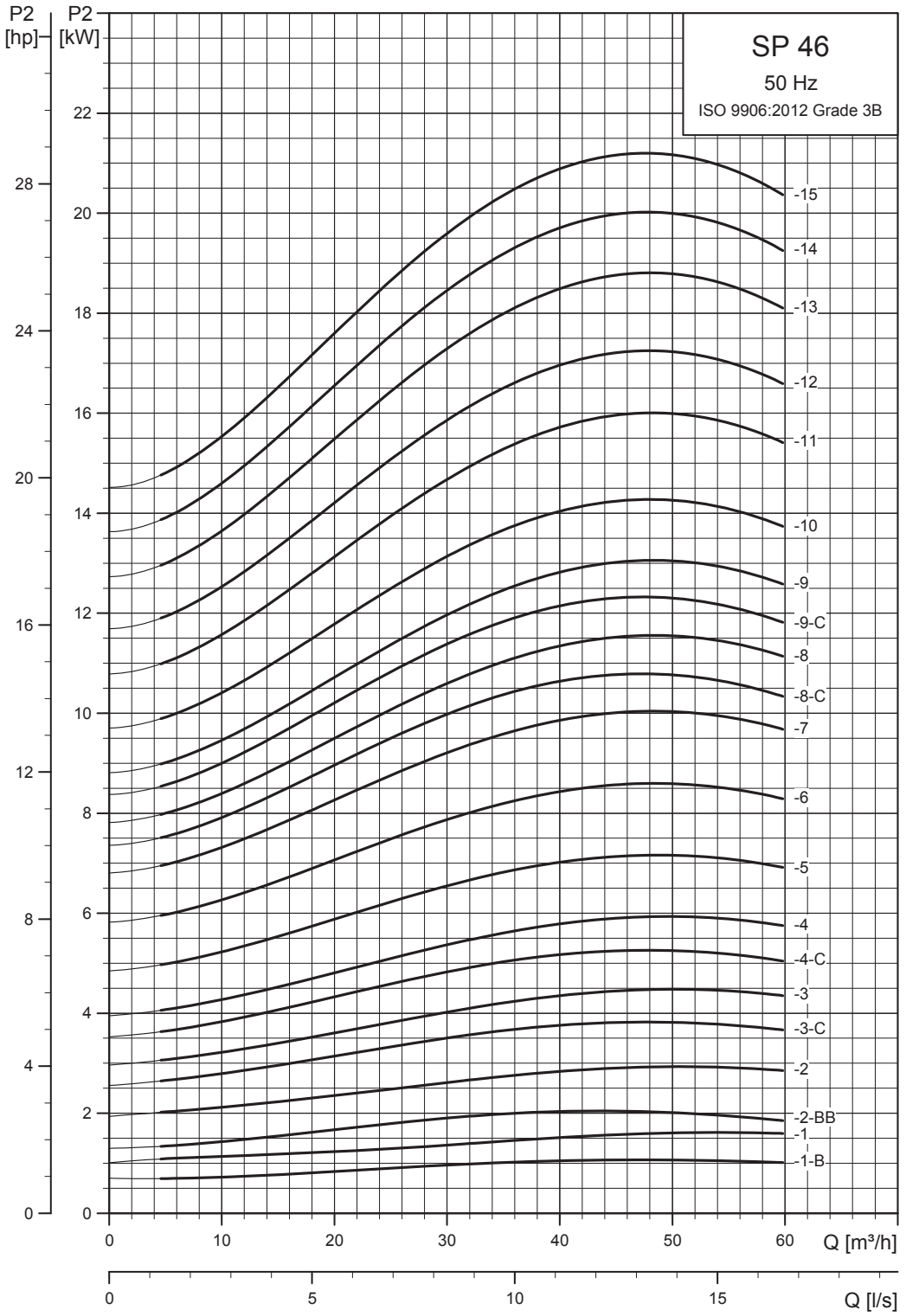
Использование соединений других типов возможно при помощи переходников. См. стр. 112.

Кривые одной ступени, осевая нагрузка

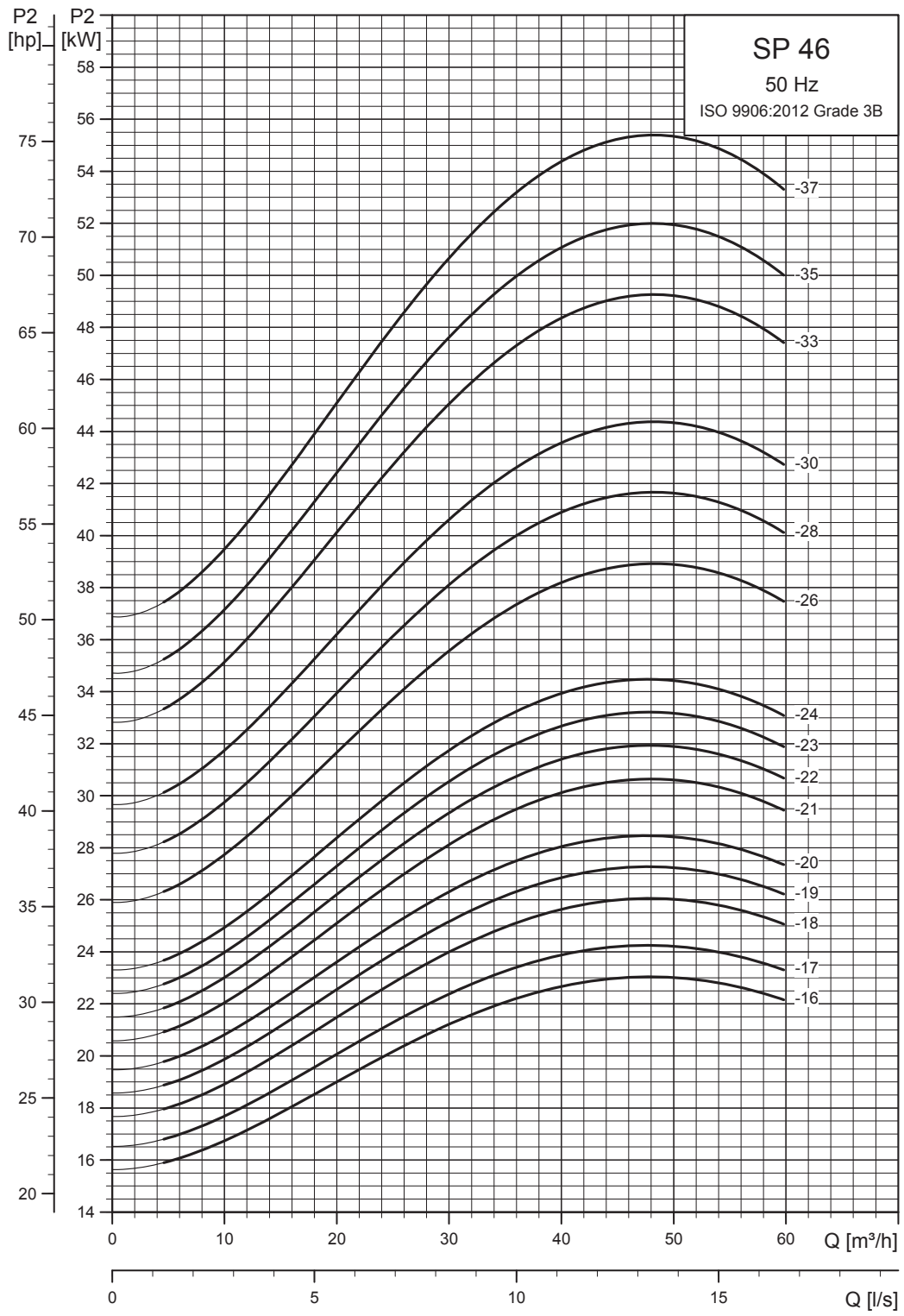


TM01 9011 1100

Кривые мощности



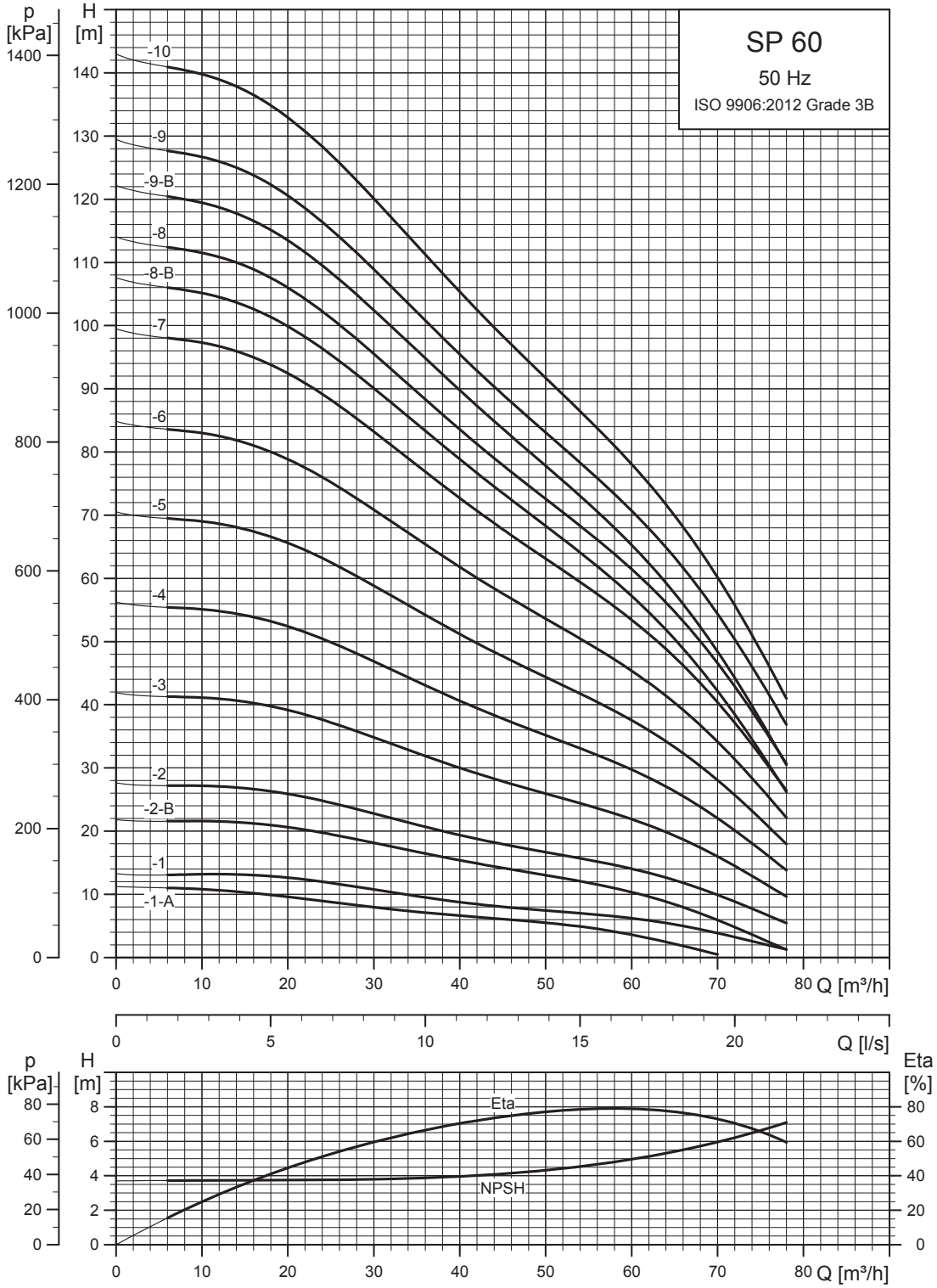
TM01 8767 4702



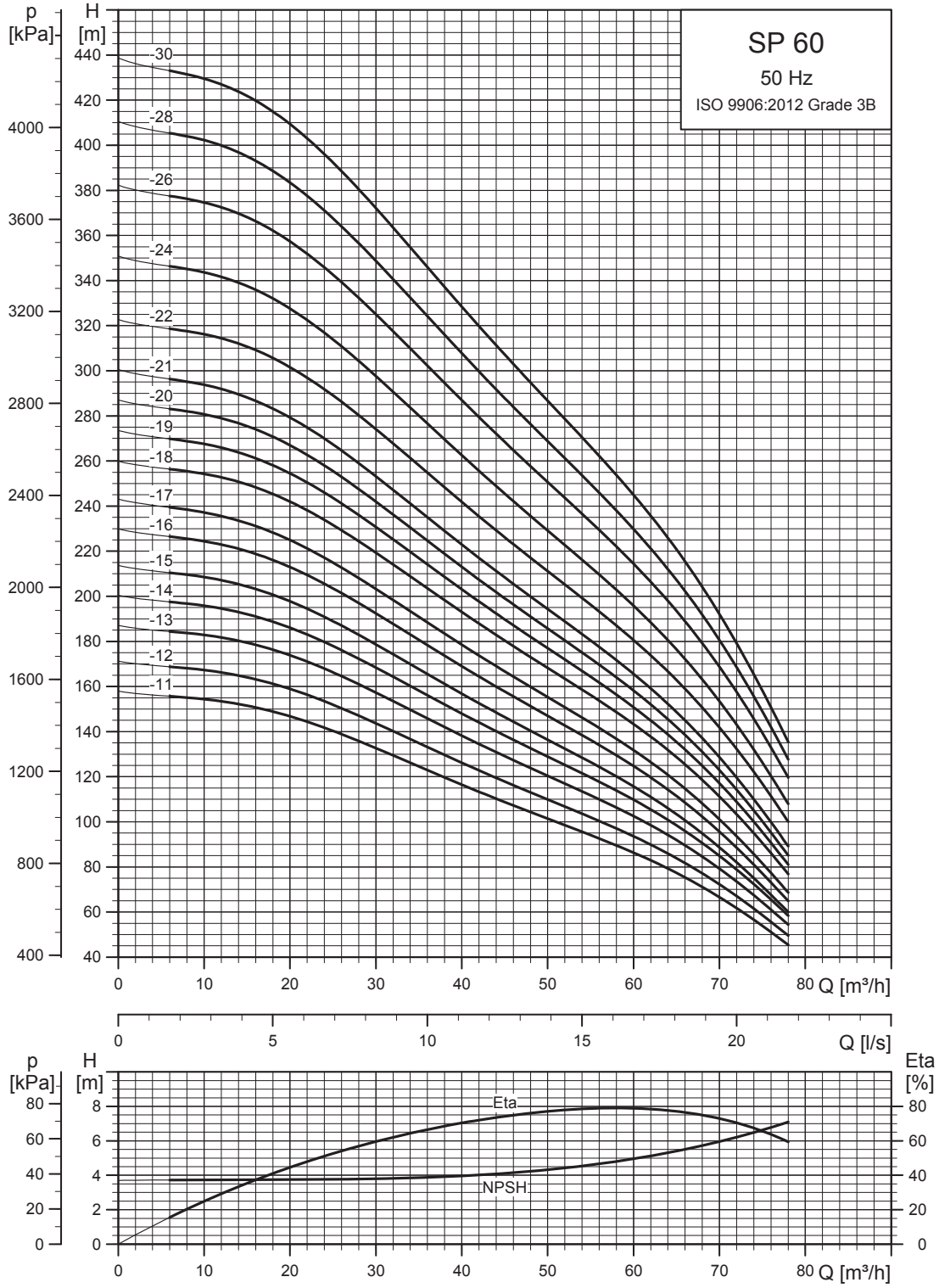
TM01 8768 4702

SP 60

Рабочие характеристики

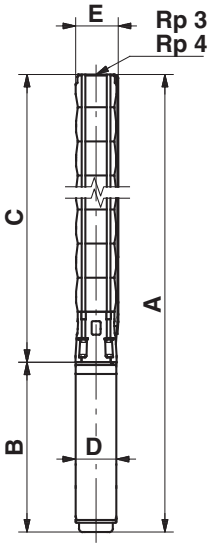


TM01 8826 4702

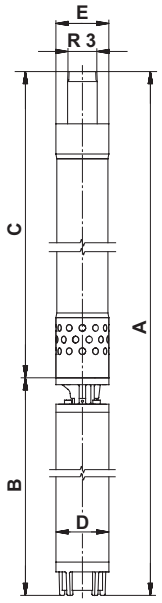


TM01 8827 4702

Размеры и масса



TM00 0961 1196



TM01 4197 4118

Насос в кожухе

Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]						Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	Соединение Rp 3/Rp 4				B	D	
			A	C	E[1]	E[2]			
	Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В								
SP 60-1-A	MS 4000	1,5	795	378	146		417	95	21
SP 60-1	MS 4000	2,2	835	378	146		457	95	23
SP 60-2-B	MS 4000	3,0	988	491	146		497	95	27
SP 60-2	MS 4000	4,0	1068	491	146		577	95	31
SP 60-3	MS 4000	5,5	1281	604	146		677	95	38
SP 60-4	MS 4000	7,5	1494	717	146		777	95	45
SP 60-3	MS 6000	5,5	1164	620	148	151	544	139,5	48
SP 60-4	MS 6000	7,5	1307	733	148	151	574	139,5	54
SP 60-5	MS 6000	9,2	1450	846	148	151	604	139,5	62
SP 60-6	MS 6000	11	1593	959	148	151	634	139,5	67
SP 60-7	MS 6000	13	1736	1072	148	151	664	139,5	73
SP 60-8-B	MS 6000	13	1849	1185	148	151	664	139,5	75
SP 60-8	MS 6000	15	1884	1185	148	151	699	139,5	79
SP 60-9-B	MS 6000	15	1997	1298	148	151	699	139,5	82
SP 60-9	MS 6000	18,5	2052	1298	148	151	754	139,5	87
SP 60-10	MS 6000	18,5	2165	1411	148	151	754	139,5	90
SP 60-11	MS 6000	22	2338	1524	148	151	814	139,5	98
SP 60-12	MS 6000	22	2451	1637	148	151	814	139,5	100
SP 60-13	MS 6000	26	2640	1766	148	151	874	139,5	109
SP 60-14	MS 6000	26	2753	1879	148	151	874	139,5	111
SP 60-15	MS 6000	26	2866	1992	148	151	874	139,5	114
SP 60-16	MS 6000	30	3049	2105	148	151	944	139,5	124
SP 60-17	MS 6000	30	3162	2218	148	151	944	139,5	126
SP 60-18	MMS 6	37	3643	2331	150	153	1312	144	169
SP 60-19	MMS 6	37	3756	2444	150	153	1312	144	171
SP 60-20	MMS 6	37	3869	2557	150	153	1312	144	174
SP 60-21	MMS 6	37	3982	2670	150	153	1312	144	176
SP 60-22	MMS 8000	45	4082	2812	192	192	1270	192	239
SP 60-24[3]	MMS 8000	45	4555	3285	192	192	1270	192	272
SP 60-26[3]	MMS 8000	55	4861	3511	192	192	1350	192	293
SP 60-28[3]	MMS 8000	55	5087	3737	192	192	1350	192	299
SP 60-30[3]	MMS 8000	55	5313	3963	192	192	1350	192	305

[1] Максимальный диаметр насоса с одним кабелем электродвигателя.

[2] Максимальный диаметр насоса с двумя кабелями электродвигателя.

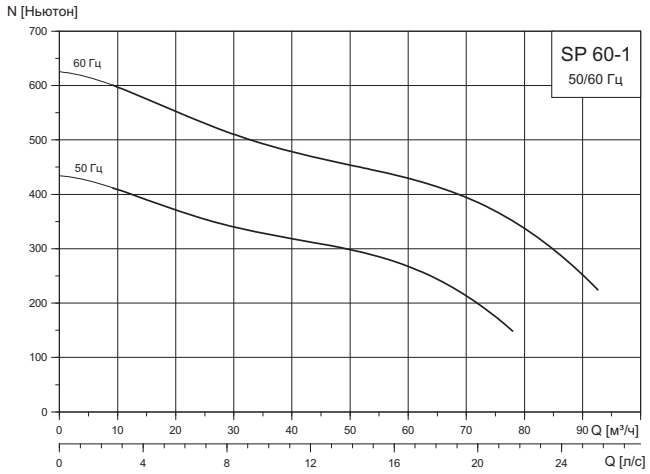
[3] Модели с SP 60-24 по SP 60-30 монтируются в кожухе с присоединением R4.

Насосы, смонтированные в кожухе, доступны только в стандартном и N исполнениях.

Насосы указанных выше типов также доступны в исполнениях N и R. См. стр. 6.

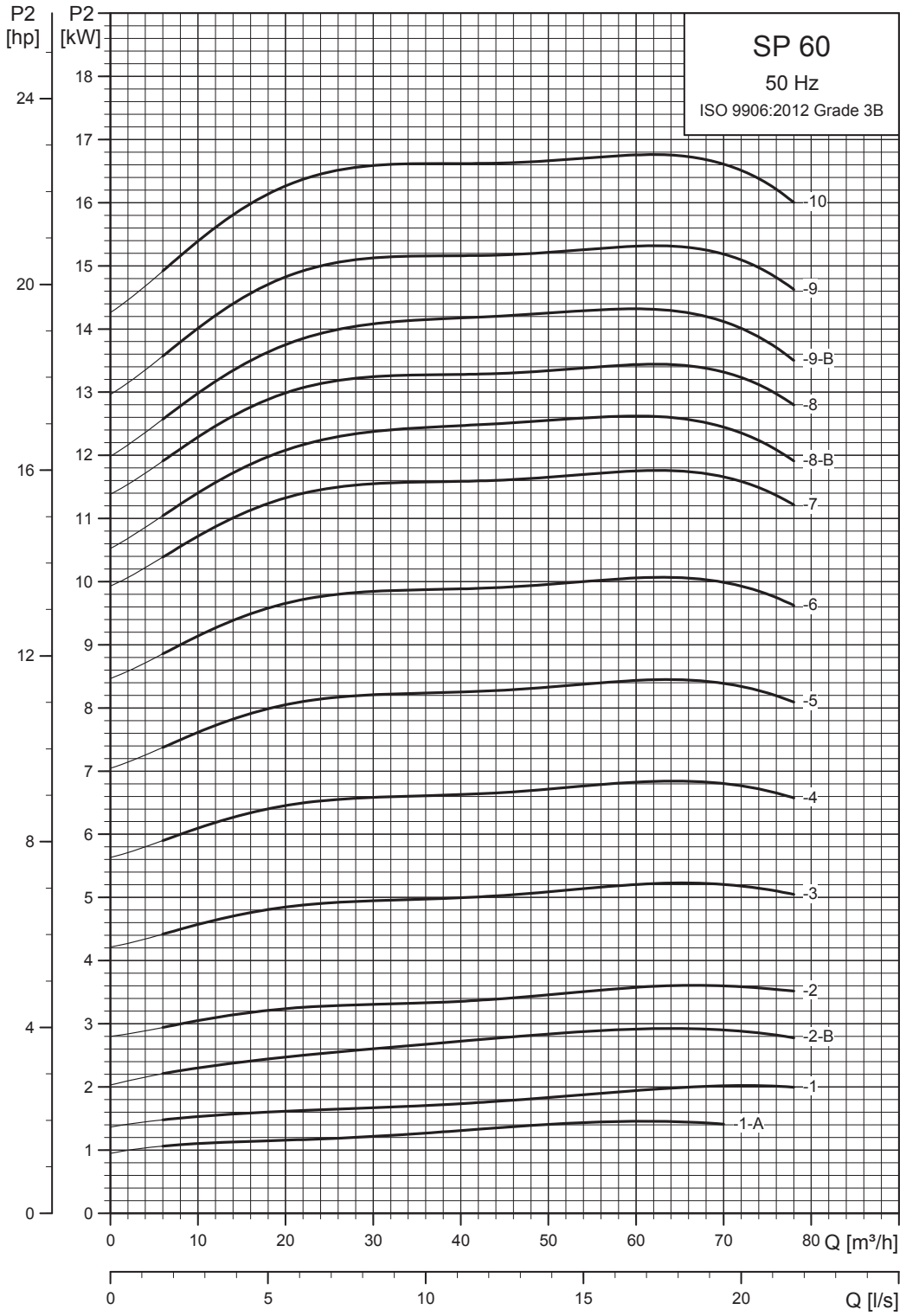
Использование соединений других типов возможно при помощи переходников. См. стр. 112.

Кривые одной ступени, осевая нагрузка

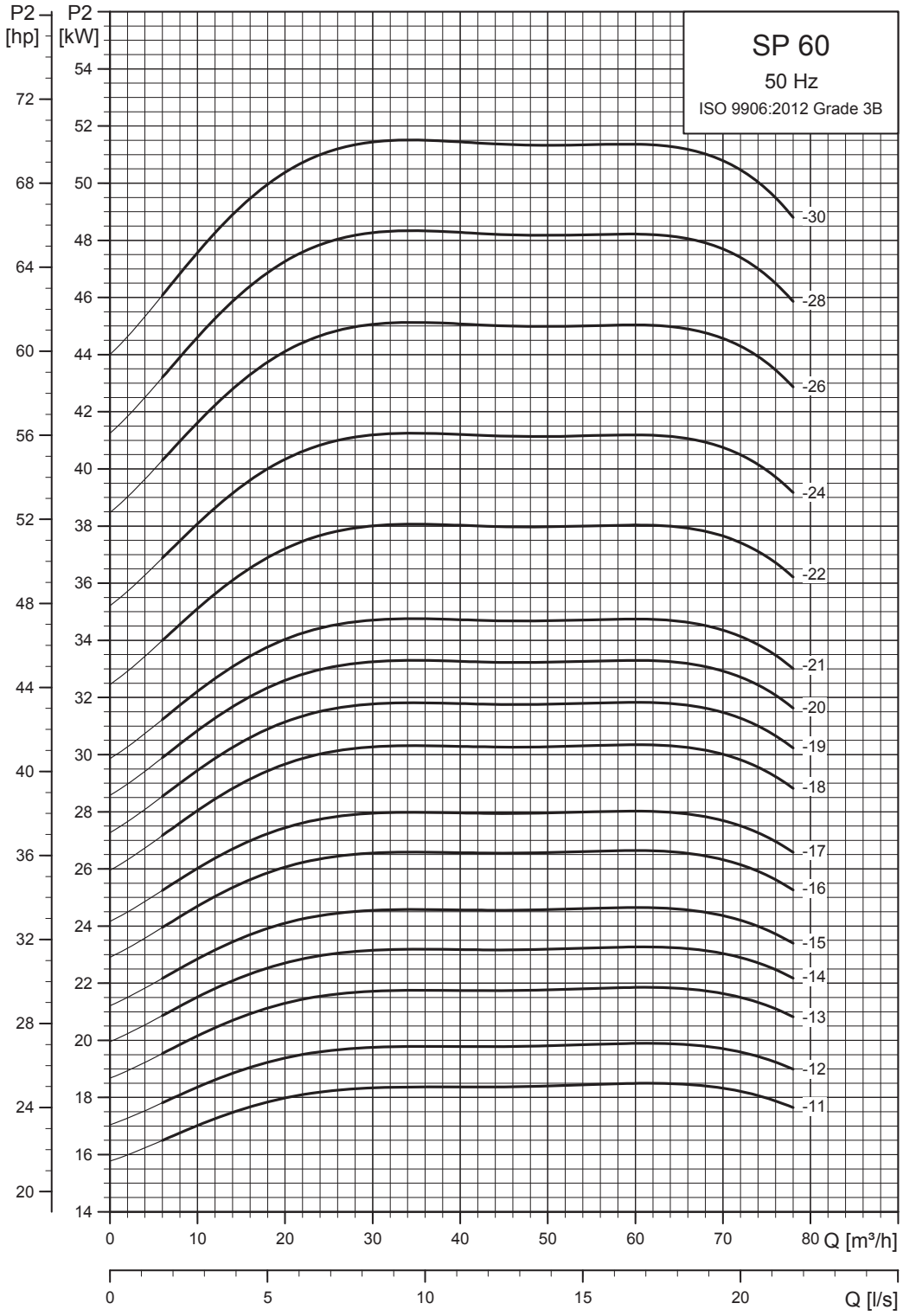


TM01 9012 1100

Кривые мощности



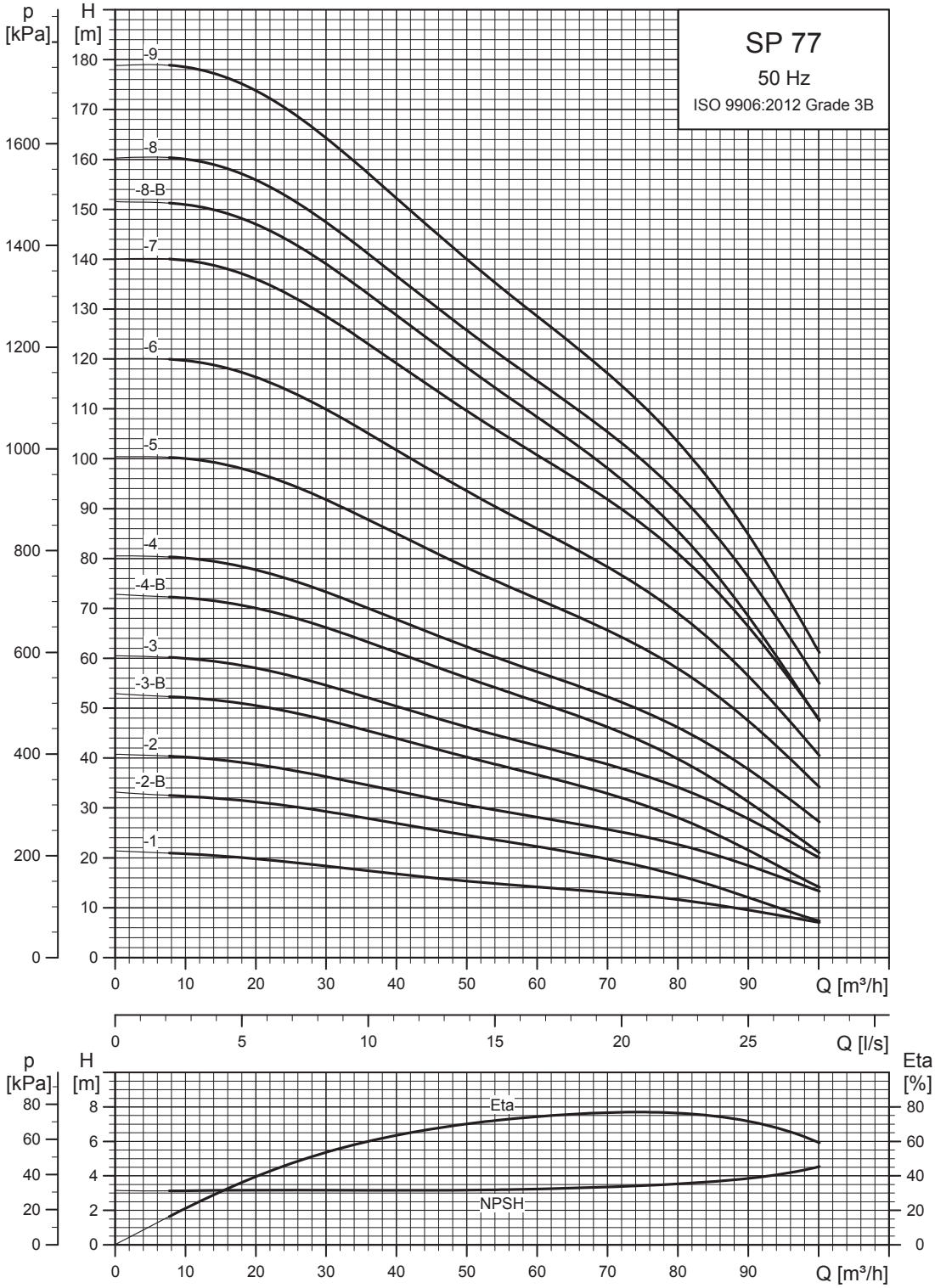
TM01 8828 4702



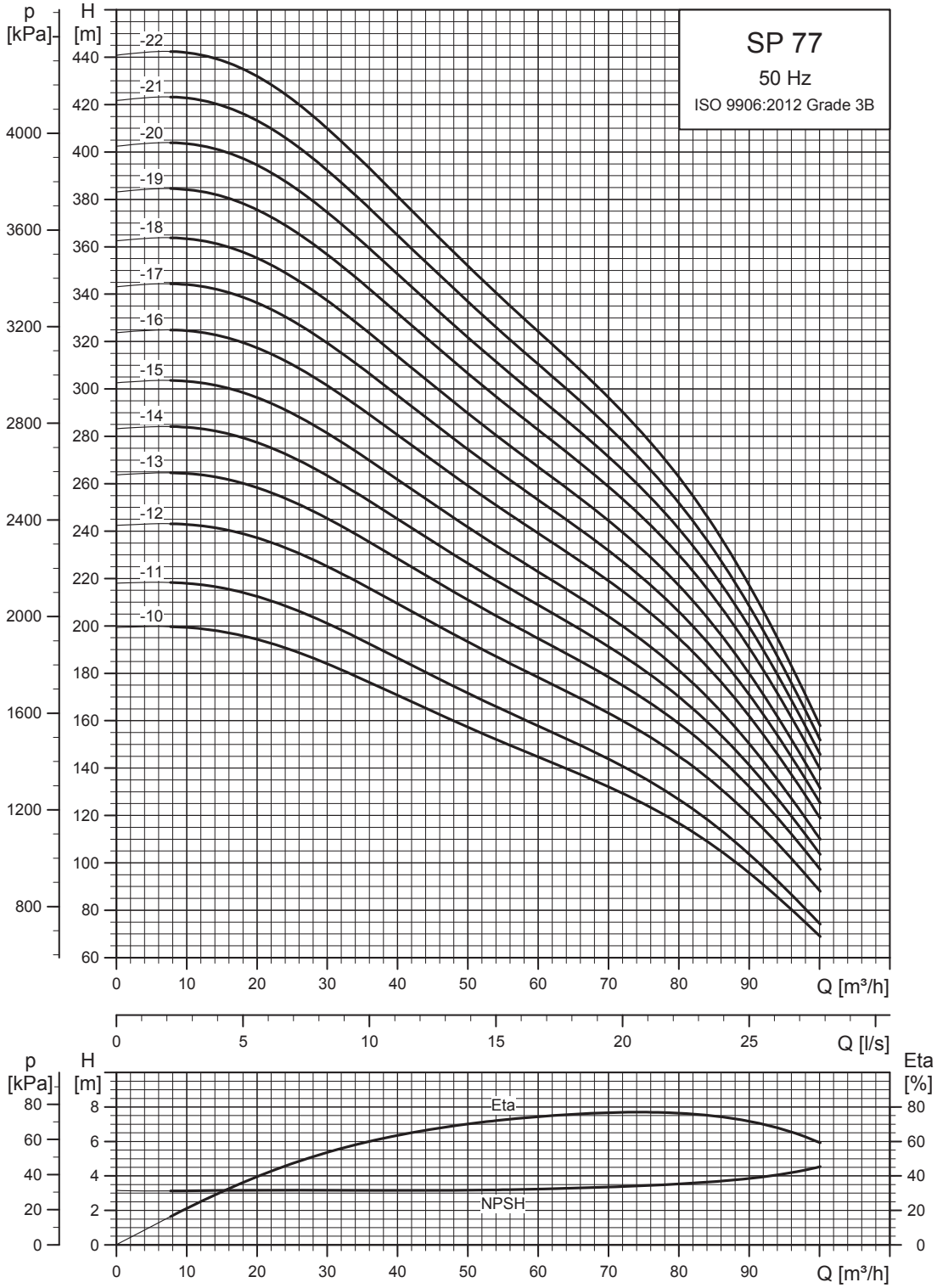
TM01 8829 4702

SP 77

Рабочие характеристики

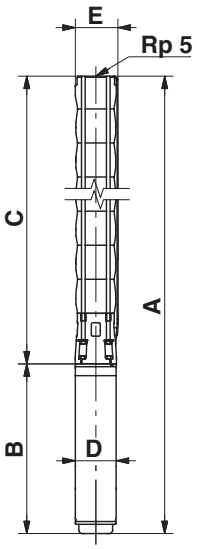


TM01 8769 4702



TM01 8770 4702

Размеры и масса



TM00 7872 2196

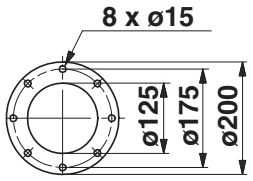
Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]										Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	Соединение Rp 5				Фланец Grundfos 5"				B	D	
			A	C	E[1]	E[2]	A	C	E[1]	E[2]			
	Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В												
SP 77-1	MS 6000	5,5	1162	618	178	186	1162	618	200	200	544	139,5	55
SP 77-2-B	MS 6000	5,5	1290	746	178	186	1290	746	200	200	544	139,5	59
SP 77-2	MS 6000	7,5	1320	746	178	186	1320	746	200	200	574	139,5	63
SP 77-3-B	MS 6000	9,2	1478	874	178	186	1478	874	200	200	604	139,5	72
SP 77-3	MS 6000	11	1508	874	178	186	1508	874	200	200	634	139,5	75
SP 77-4-B	MS 6000	13	1667	1003	178	186	1667	1003	200	200	664	139,5	82
SP 77-4	MS 6000	15	1702	1003	178	186	1702	1003	200	200	699	139,5	86
SP 77-5	MS 6000	18,5	1885	1131	178	186	1885	1131	200	200	754	139,5	95
SP 77-6	MS 6000	22	2073	1259	178	186	2073	1259	200	200	814	139,5	105
SP 77-7	MS 6000	26	2261	1387	178	186	2261	1387	200	200	874	139,5	114
SP 77-8-B	MS 6000	26	2389	1515	178	186	2389	1515	200	200	874	139,5	118
SP 77-8	MS 6000	30	2459	1515	178	186	2459	1515	200	200	944	139,5	126
SP 77-9	MS 6000	30	2587	1643	178	186	2587	1643	200	200	944	139,5	129
SP 77-10	MMS 6	37	3083	1771	178	186	3083	1771	200	200	1312	143	176
SP 77-11	MMS 6	37	3226	1898	178	186	3210	1898	200	200	1312	143	179
SP 77-12	MMS 8000	45	3313	2043	200	204	3313	2043	209	209	1270	192	240
SP 77-13	MMS 8000	55	3522	2172	200	204	3522	2172	209	209	1350	192	259
SP 77-14	MMS 8000	55	3650	2300	200	204	3650	2300	209	209	1350	192	263
SP 77-15	MMS 8000	55	3779	2429	200	204					1350	192	266
SP 77-16	MMS 8000	63	4047	2557	200	204					1490	192	296
SP 77-17	MMS 8000	63	4175	2685	200	204					1490	192	300
SP 77-18	MMS 8000	63	4304	2814	200	204					1490	192	304
SP 77-19	MMS 8000	75	4826	3236	200	204					1590	192	334
SP 77-20	MMS 8000	75	4954	3364	200	204					1590	192	338
SP 77-21	MMS 8000	75	5082	3492	200	202					1590	192	342
SP 77-22	MMS 8000	92	5450	3620	200	202					1830	192	391

[1] Максимальный диаметр насоса с одним кабелем электродвигателя.

[2] Максимальный диаметр насоса с двумя кабелями электродвигателя.

Насосы указанных выше типов также доступны в исполнениях N и R. См. стр. 6.

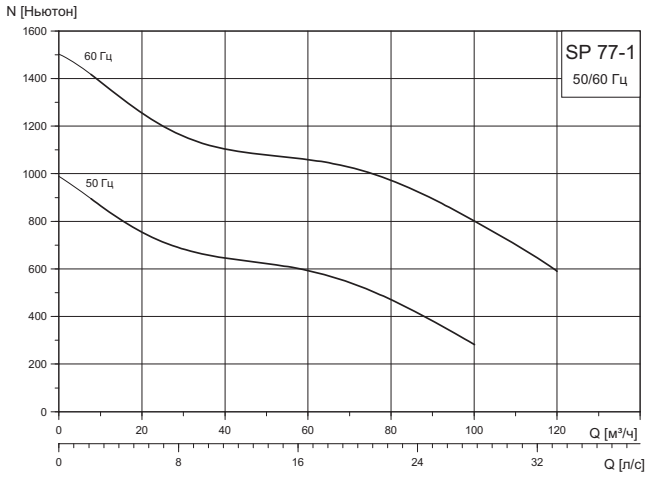
Использование соединений других типов возможно при помощи переходников. См. стр. 112.



TM00 7323 1798

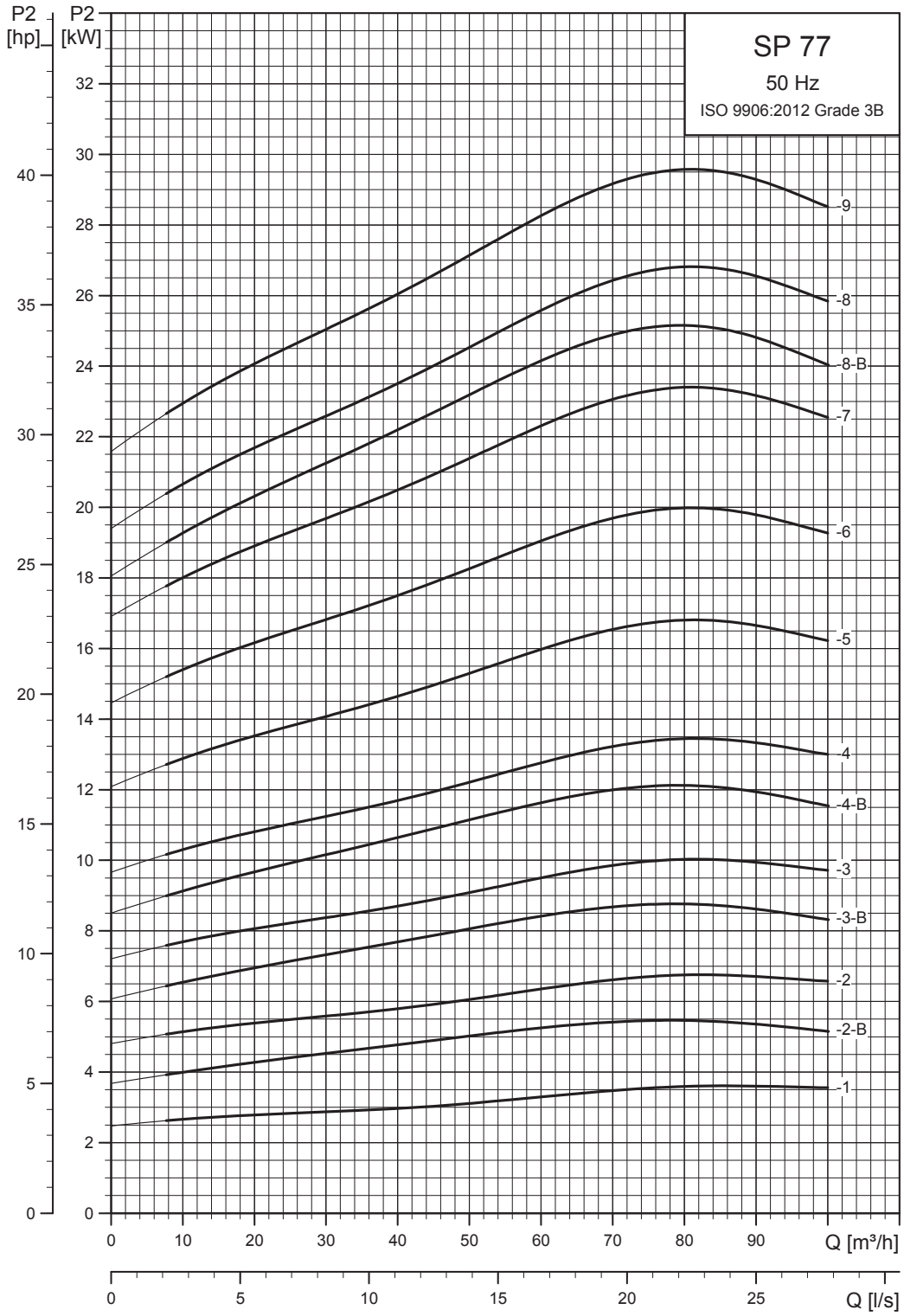
Насос с фланцем Grundfos

Кривые одной ступени, осевая нагрузка

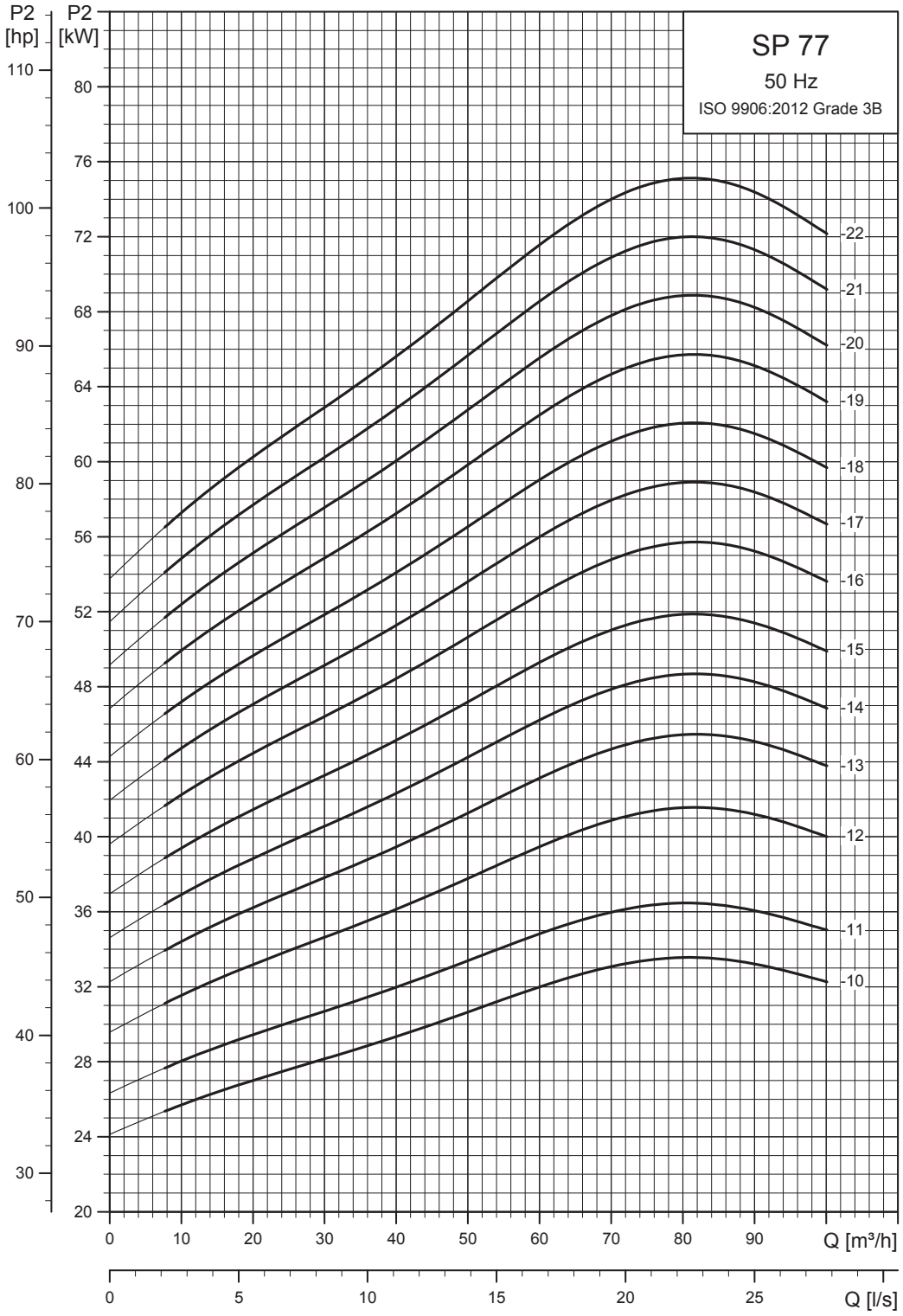


TM01 9013 1100

Кривые мощности



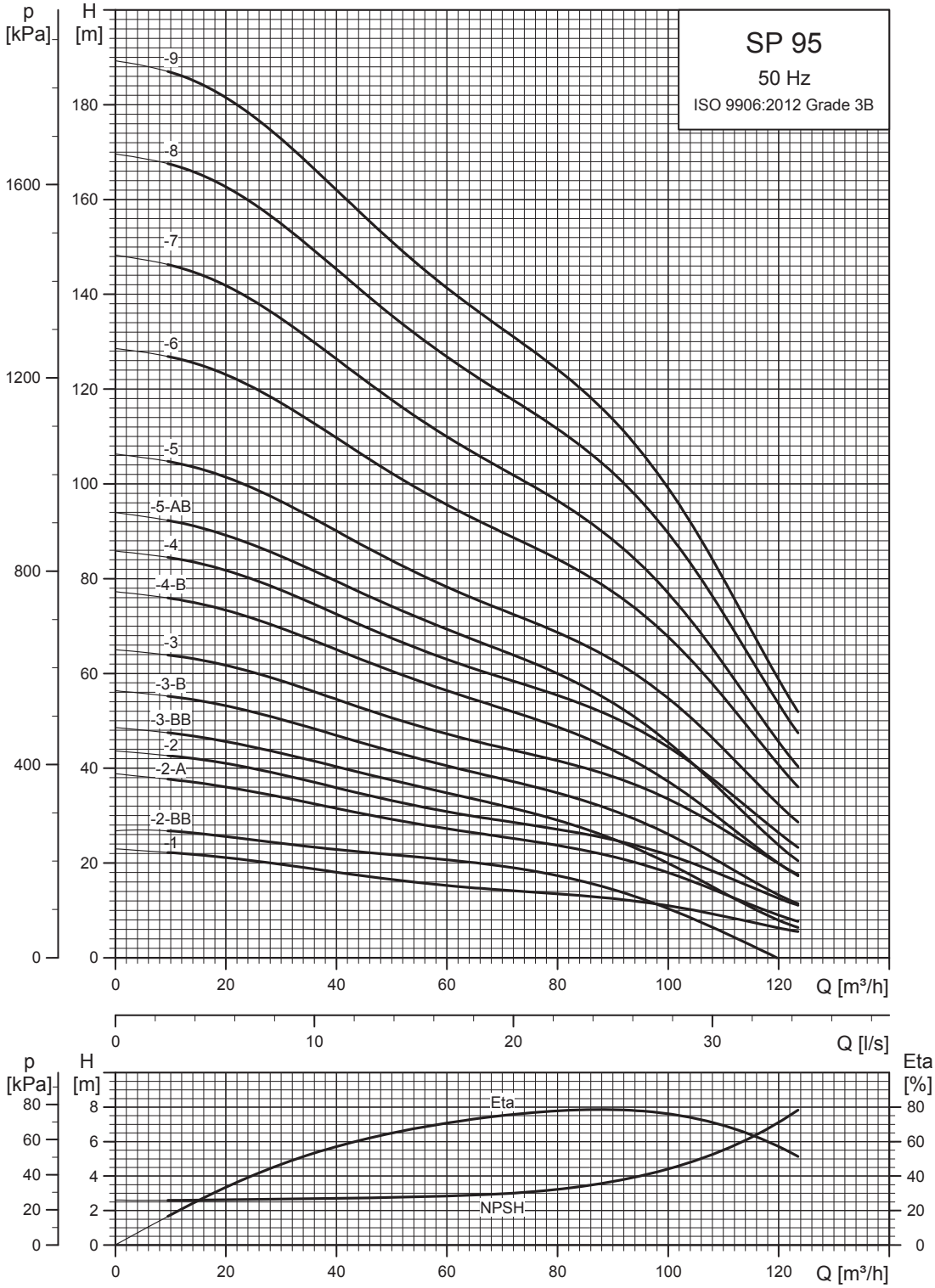
TM01 8771 4702



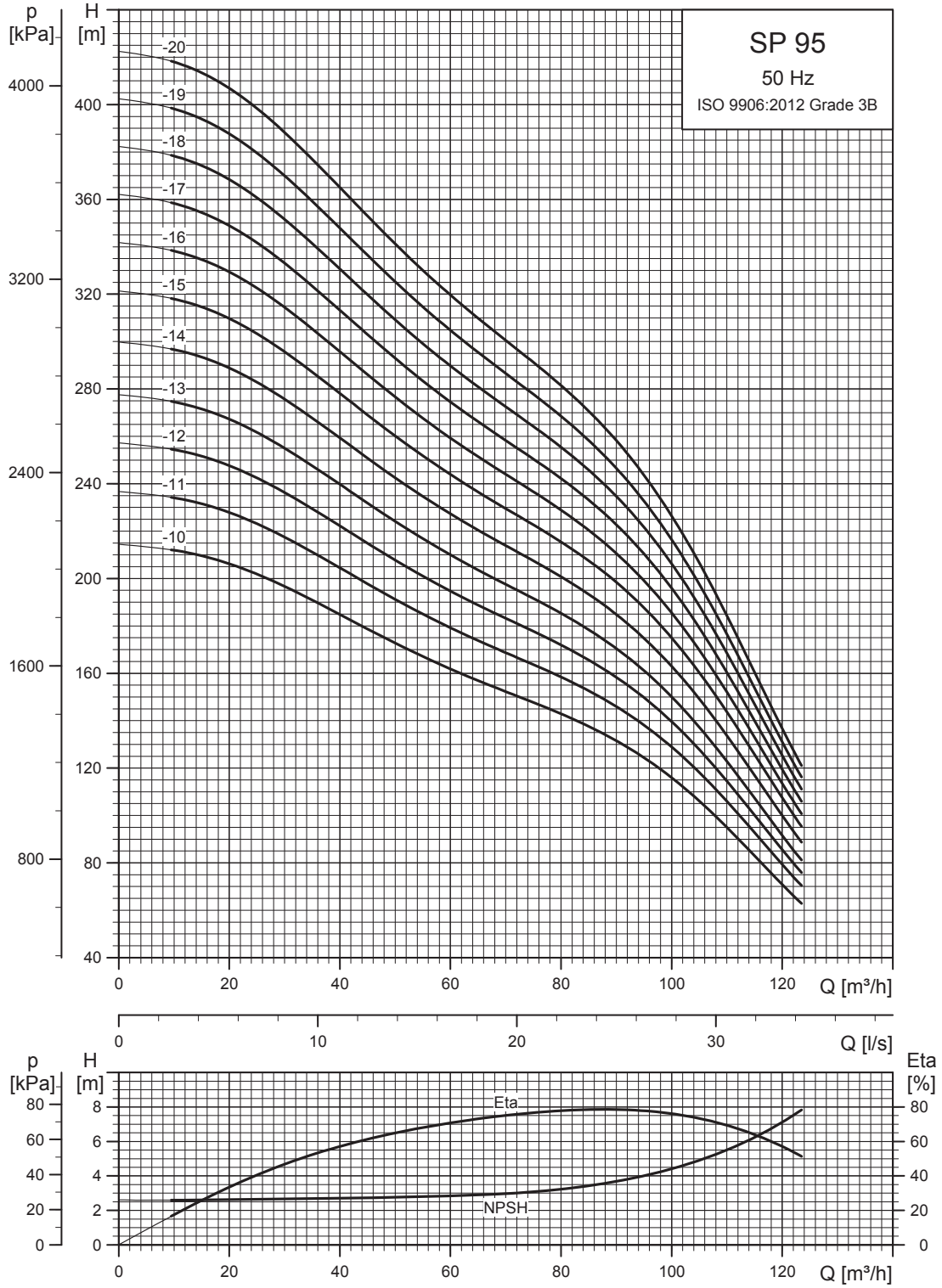
TM01 8772 4702

SP 95

Рабочие характеристики

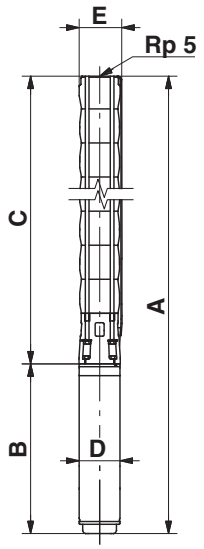


TM01 8773 4702



TM01 8774 4702

Размеры и масса



TM00 7872 2196

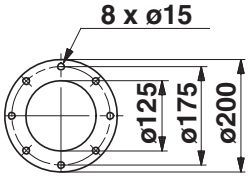
Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]										Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	Соединение Rp 5				Фланец Grundfos 5"				B	D	
			A	C	E[1]	E[2]	A	C	E[1]	E[2]			
			Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В										
SP 95-1	MS 6000	5,5	1162	618	178	186	1162	618	200	200	544	139,5	55
SP 95-2-BB	MS 6000	5,5	1290	746	178	186	1290	746	200	200	544	139,5	72
SP 95-2-A	MS 6000	7,5	1320	746	178	186	1320	746	200	200	574	139,5	63
SP 95-2	MS 6000	9,2	1350	746	178	186	1350	746	200	200	604	139,5	68
SP 95-3-BB	MS 6000	9,2	1478	874	178	186	1478	874	200	200	604	139,5	72
SP 95-3-B	MS 6000	11	1508	874	178	186	1508	874	200	200	634	139,5	75
SP 95-3	MS 6000	13	1538	874	178	186	1538	874	200	200	664	139,5	78
SP 95-4-B	MS 6000	15	1702	1003	178	186	1702	1003	200	200	699	139,5	86
SP 95-4	MS 6000	18,5	1757	1003	178	186	1757	1003	200	200	754	139,5	91
SP 95-5-AB	MS 6000	18,5	1885	1131	178	186	1885	1131	200	200	754	139,5	95
SP 95-5	MS 6000	22	1945	1131	178	186	1945	1131	200	200	814	139,5	101
SP 95-6	MS 6000	26	2133	1259	178	186	2133	1259	200	200	874	139,5	110
SP 95-7	MS 6000	30	2331	1387	178	186	2331	1387	200	200	944	139,5	122
SP 95-8	MMS 6	37	2827	1515	178	186	2827	1515	200	200	1312	143	168
SP 95-9	MMS 6	37	2954	1642	178	186	2954	1642	200	200	1312	143	172
SP 95-10	MMS 8000	45	3055	1785	196	204	3055	1785	205	205	1270	192	233
SP 95-11	MMS 8000	55	3264	1914	196	204	3264	1914	205	205	1350	192	251
SP 95-12	MMS 8000	55	3393	2043	196	204	3393	2043	205	205	1350	192	255
SP 95-13	MMS 8000	55	3522	2172	196	204	3522	2172	205	205	1350	192	259
SP 95-14	MMS 8000	63	3790	2300	196	204	3790	2300	205	205	1490	192	289
SP 95-15	MMS 8000	75	4019	2429	196	204					1590	192	311
SP 95-16	MMS 8000	75	4147	2557	196	204					1590	192	315
SP 95-17	MMS 8000	75	4275	2685	196	204					1590	192	319
SP 95-18	MMS 8000	92	4938	3108	196	204					1830	192	376
SP 95-19	MMS 8000	92	5066	3236	196	204					1830	192	380
SP 95-20	MMS 8000	92	5194	3364	196	204					1830	192	384

[1] Максимальный диаметр насоса с одним кабелем электродвигателя.

[2] Максимальный диаметр насоса с двумя кабелями электродвигателя.

Насосы указанных выше типов также доступны в исполнениях N и R. См. стр. 6.

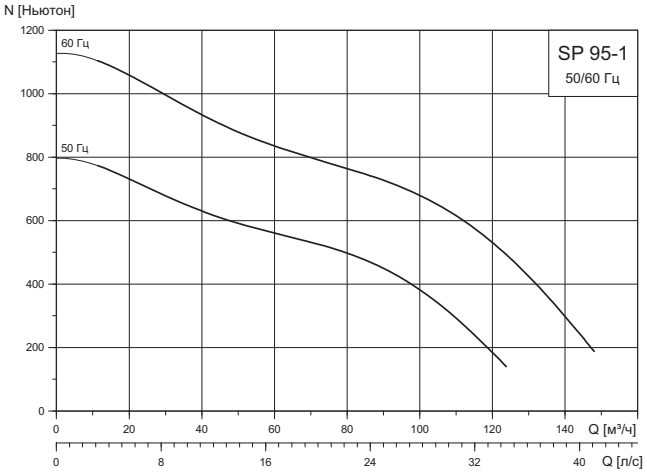
Использование соединений других типов возможно при помощи переходников. См. стр. 112.



TM00 7323 1798

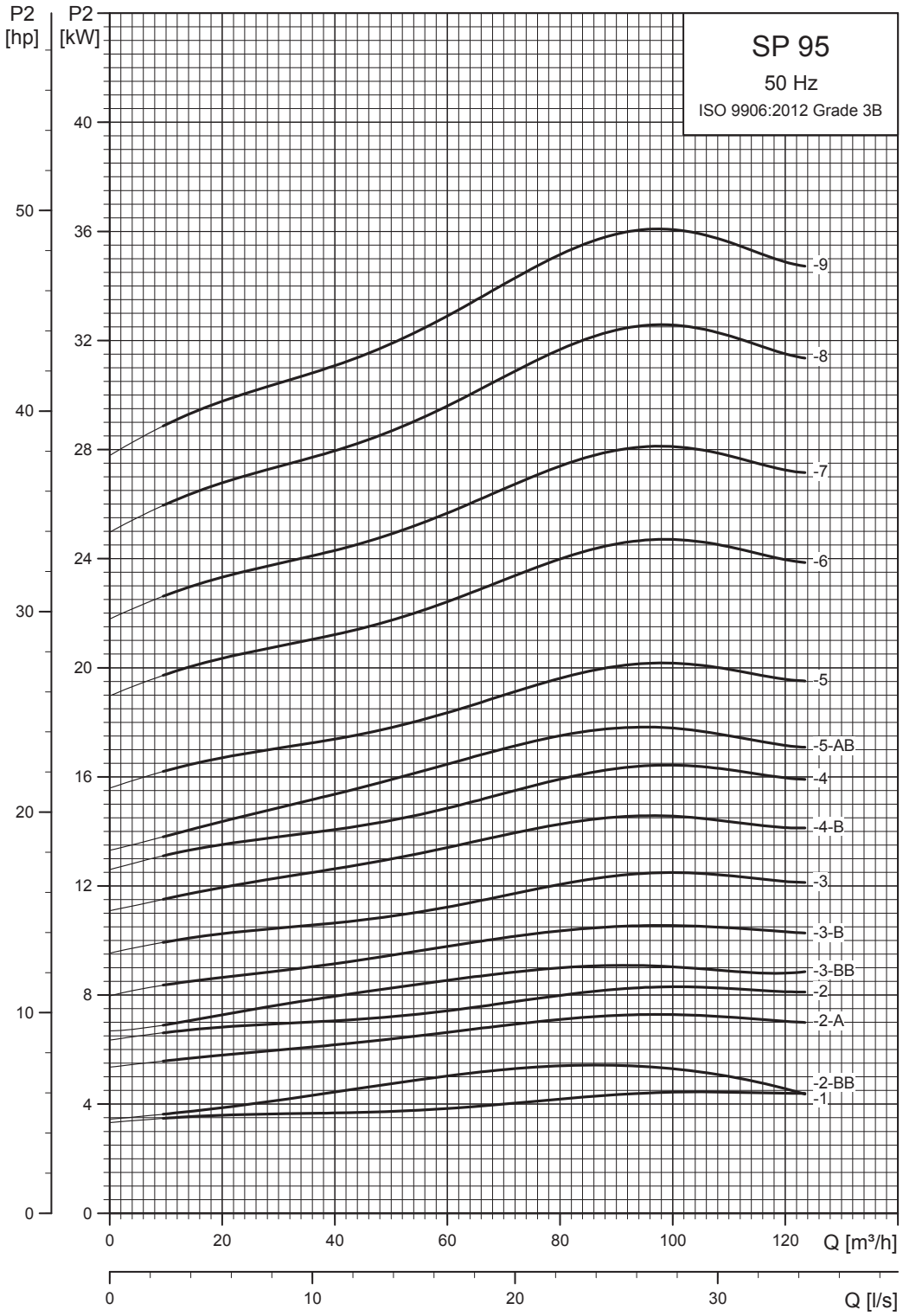
Насос с фланцем Grundfos

Кривые одной ступени, осевая нагрузка

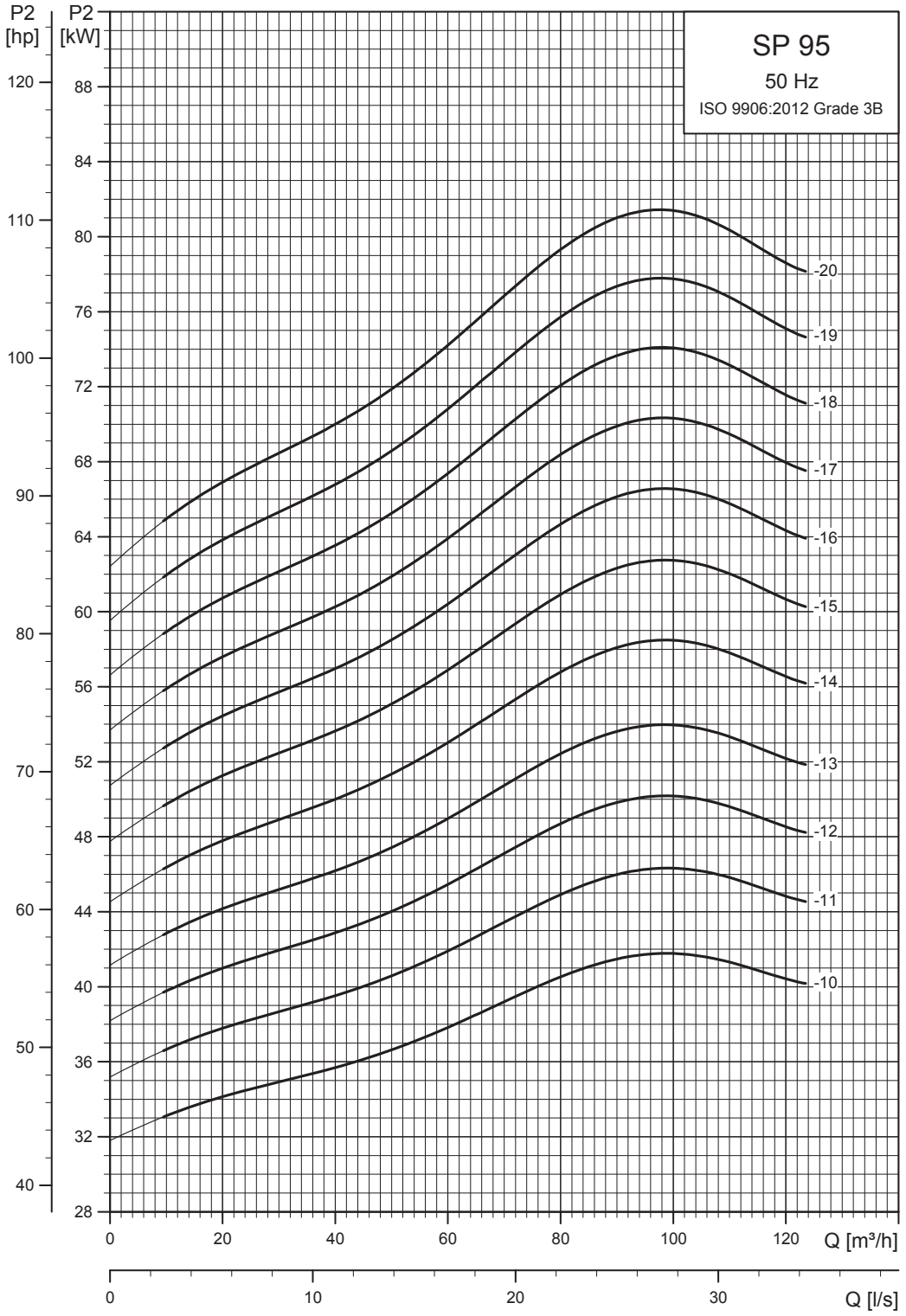


TM01 9014 1100

Кривые мощности



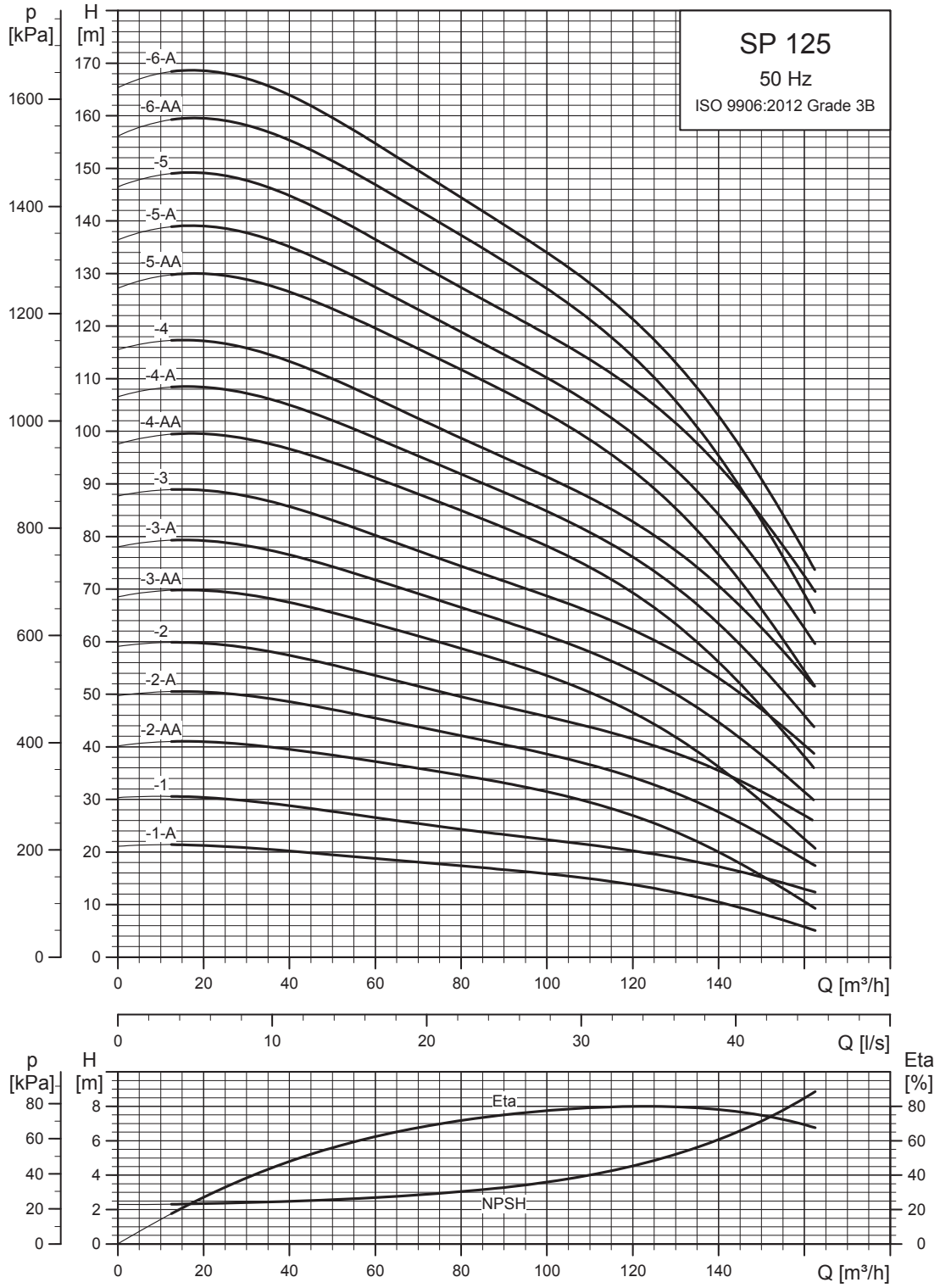
TM01 8775 4702



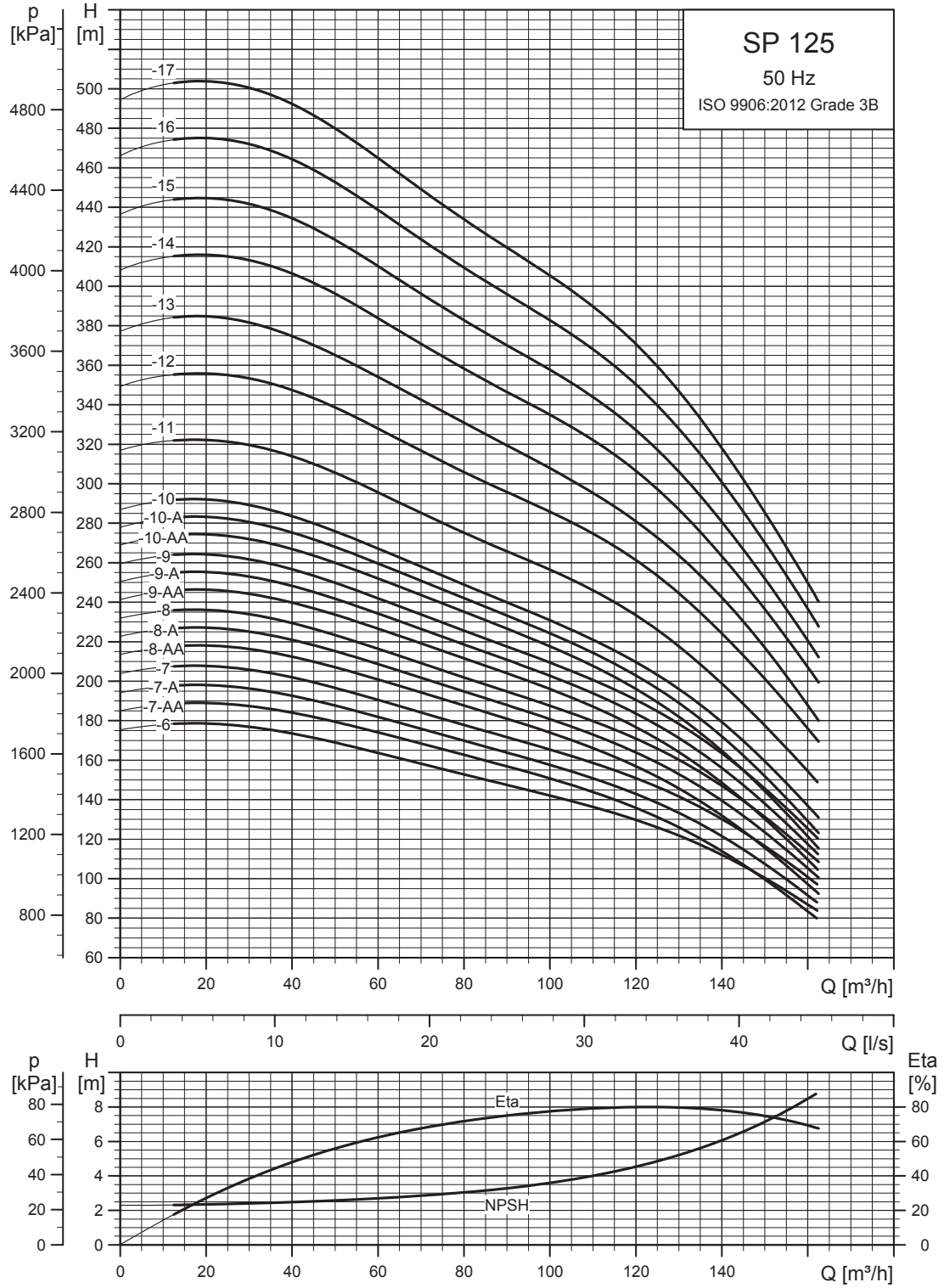
TM01 8776 4702

SP 125

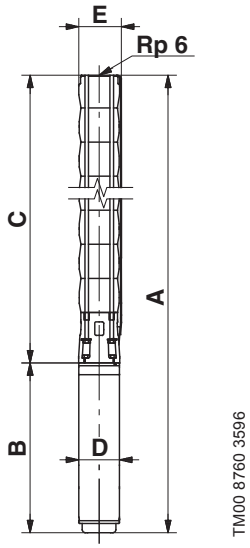
Рабочие характеристики

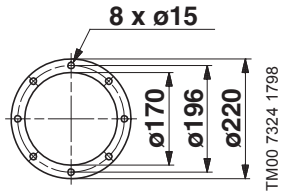


TM01 8777 4702


SP 125
50 Hz
ISO 9906:2012 Grade 3B
p [kPa]
H [m]
-17
-16
-15
-14
-13
-12
-11
-10
-10-A
-10-AA
-9
-9-A
-9-AA
-8
-8-A
-8-AA
-7
-7-A
-7-AA
-6
Q [m³/h]
Q [l/s]
Eta [%]
Eta
NPSH
TM01 8778 4702

Размеры и масса





Насос с фланцем Grundfos

Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]										Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	Соединение Rp 6				Фланец Grundfos 6"				B	D	
			A	C	E[1]	E[2]	A	C	E[1]	E[2]			
Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В													
SP 125-1-A	MS 6000	7,5	1225	651	211	218	1225	651	222	226	574	139,5	70
SP 125-1	MS 6000	11	1285	651	211	218	1285	651	222	226	634	139,5	79
SP 125-2-AA	MS 6000	13	1471	807	211	218	1471	807	222	226	664	139,5	88
SP 125-2-A	MS 6000	18,5	1561	807	211	218	1561	807	222	226	754	139,5	97
SP 125-2	MS 6000	22	1621	807	211	218	1621	807	222	226	814	139,5	103
SP 125-3-AA	MS 6000	22	1777	963	211	218	1777	963	222	226	814	139,5	109
SP 125-3-A	MS 6000	26	1837	963	211	218	1837	963	222	226	874	139,5	115
SP 125-3	MS 6000	30	1907	963	211	218	1907	963	222	226	944	139,5	123
SP 125-4-AA	MMS 6	37	2431	1119	211	218	2431	1119	222	226	1312	143	171
SP 125-4-A	MMS 6	37	2431	1119	211	218	2431	1119	222	226	1312	143	171
SP 125-4	MMS 6	37	2431	1119	211	218	2431	1119	222	226	1312	143	171
SP 125-5-AA	MMS 8000	45	2545	1275	213	218	2545	1275	223	226	1270	192	236
SP 125-5-A	MMS 8000	45	2545	1275	213	218	2545	1275	223	226	1270	192	236
SP 125-5	MMS 8000	55	2625	1275	213	218	2625	1245	223	226	1350	192	251
SP 125-6-AA	MMS 8000	55	2781	1431	213	218	2781	1431	223	226	1350	192	257
SP 125-6-A	MMS 8000	55	2781	1431	213	218	2781	1431	223	226	1350	192	257
SP 125-6	MMS 8000	63	2921	1431	218	227	2921	1431	229	232	1490	192	283
SP 125-7-AA	MMS 8000	63	3077	1587	218	227	3077	1587	229	232	1490	192	289
SP 125-7-A	MMS 8000	63	3077	1587	218	227	3077	1587	229	232	1490	192	289
SP 125-7	MMS 8000	75	3177	1587	218	227	3177	1587	229	232	1590	192	308
SP 125-8-AA	MMS 8000	75	3333	1743	218	227					1590	192	314
SP 125-8-A	MMS 8000	75	3333	1743	218	227					1590	192	314
SP 125-8	MMS 8000	75	3333	1743	218	227					1590	192	314
SP 125-9-AA	MMS 8000	92	3729	1899	218	227					1830	192	366
SP 125-9-A	MMS 8000	92	3729	1899	218	227					1830	192	366
SP 125-9	MMS 8000	92	3729	1899	218	227					1830	192	366
SP 125-10-AA	MMS 8000	92	3885	2055	218	227					1830	192	372
SP 125-10-A	MMS 8000	92	3885	2055	218	227					1830	192	372
SP 125-10	MMS 8000	92	3885	2055	218	227					1830	192	372
SP 125-11	MMS 8000	110	4567	2507	218	227					2060	192	438
SP 125-12	MMS 10000	132	4584	2714	237	237					1870	237	556
SP 125-13	MMS 10000	132	4740	2870	237	237					1870	237	562
SP 125-14	MMS 10000	147	5095	3025	237	237					2070	237	633
SP 125-15	MMS 10000	147	5251	3181	237	237					2070	237	639
SP 125-16	MMS 10000	170	5556	3336	237	237					2220	237	685
SP 125-17	MMS 10000	170	5712	3492	237	237					2220	237	691

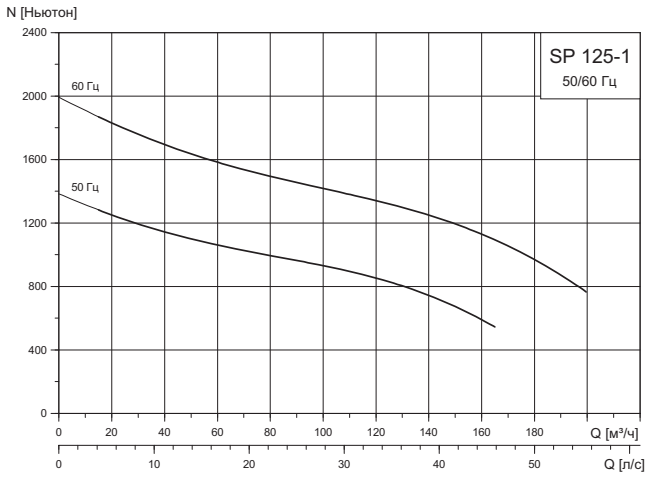
[1] Максимальный диаметр насоса с одним кабелем электродвигателя.

[2] Максимальный диаметр насоса с двумя кабелями электродвигателя.

Насосы указанных выше типов также доступны в исполнениях N и R. См. стр. 6.

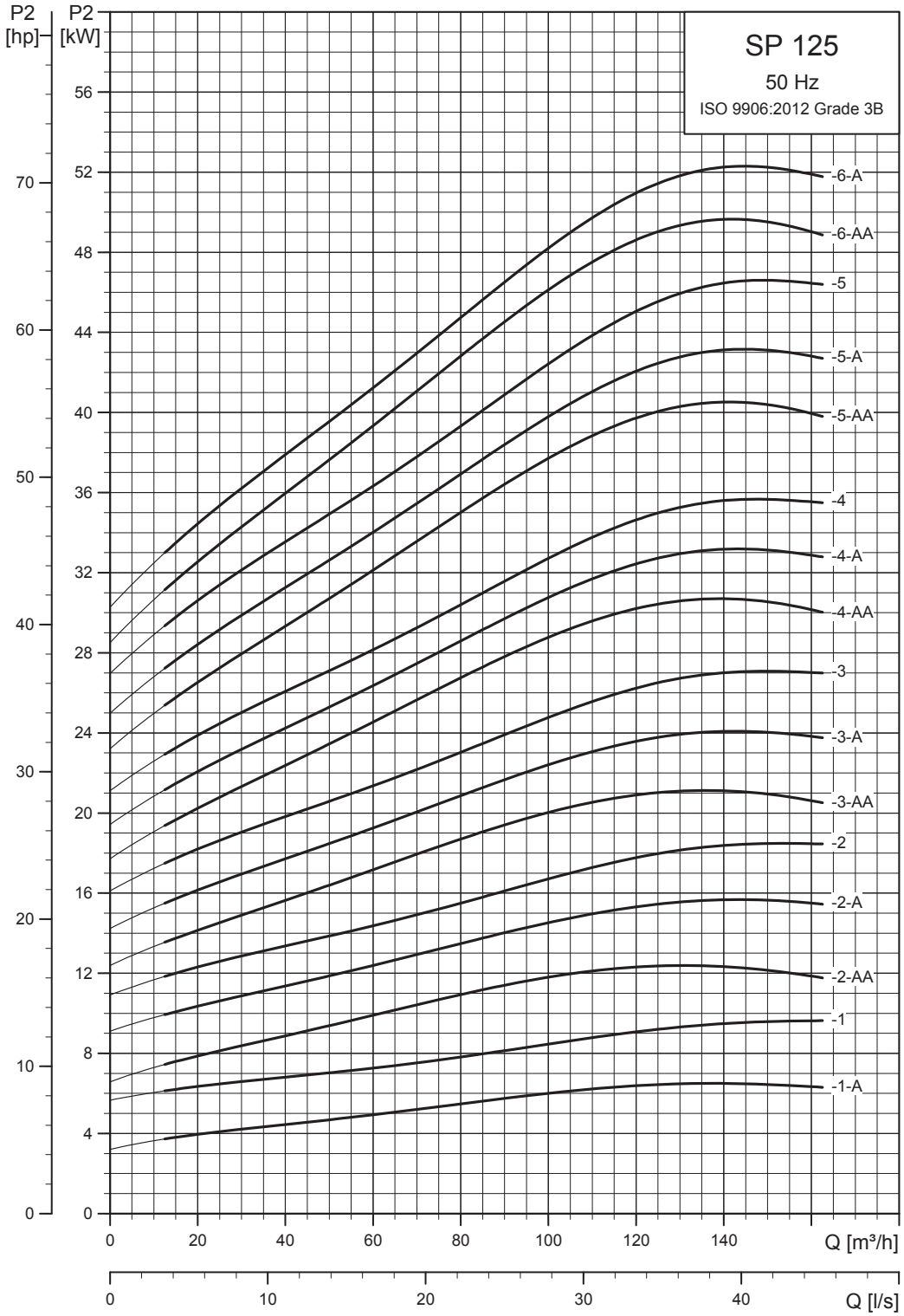
Использование соединений других типов возможно при помощи переходников. См. стр. 112.

Кривые одной ступени, осевая нагрузка

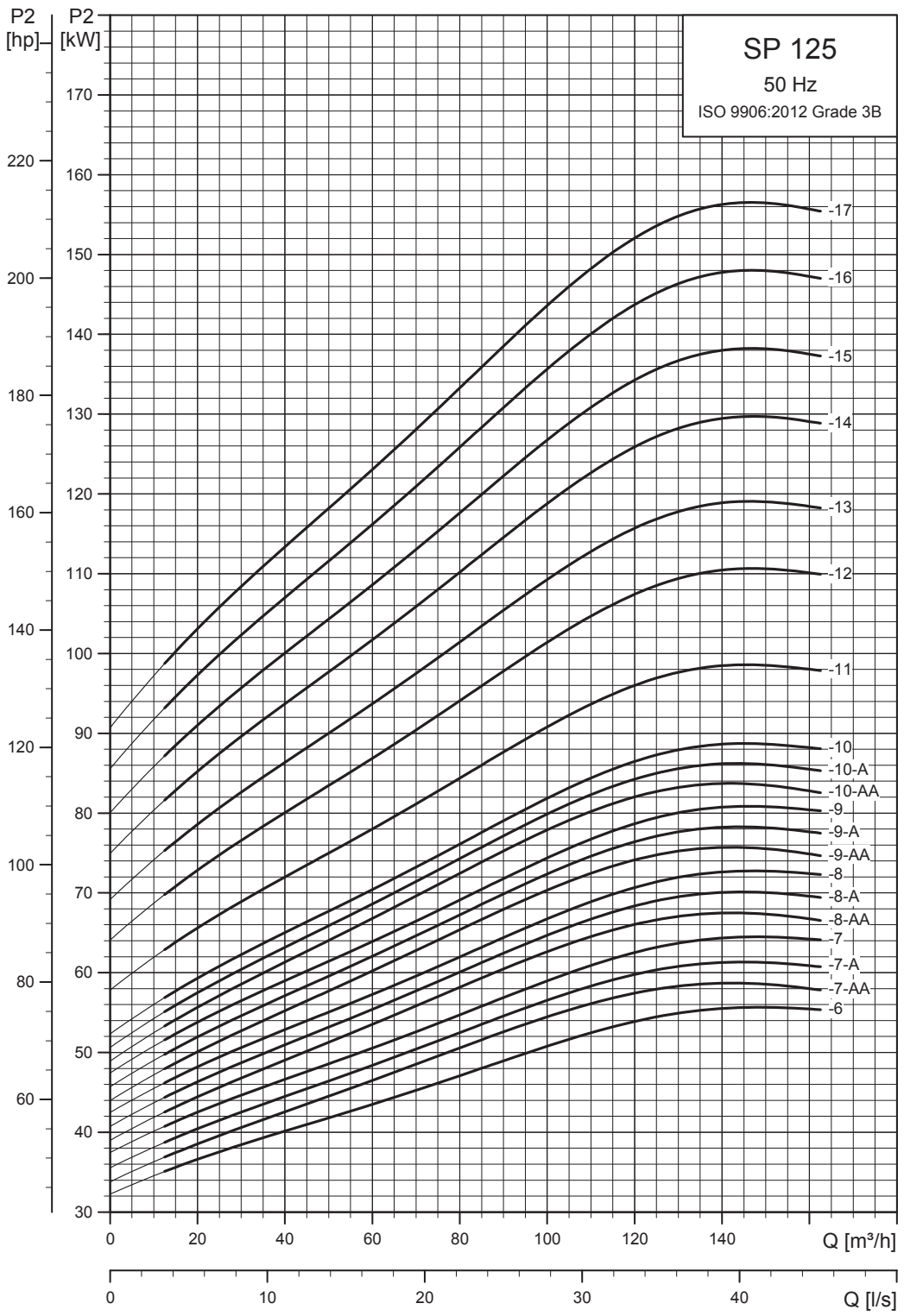


TM01 9015 1100

Кривые мощности



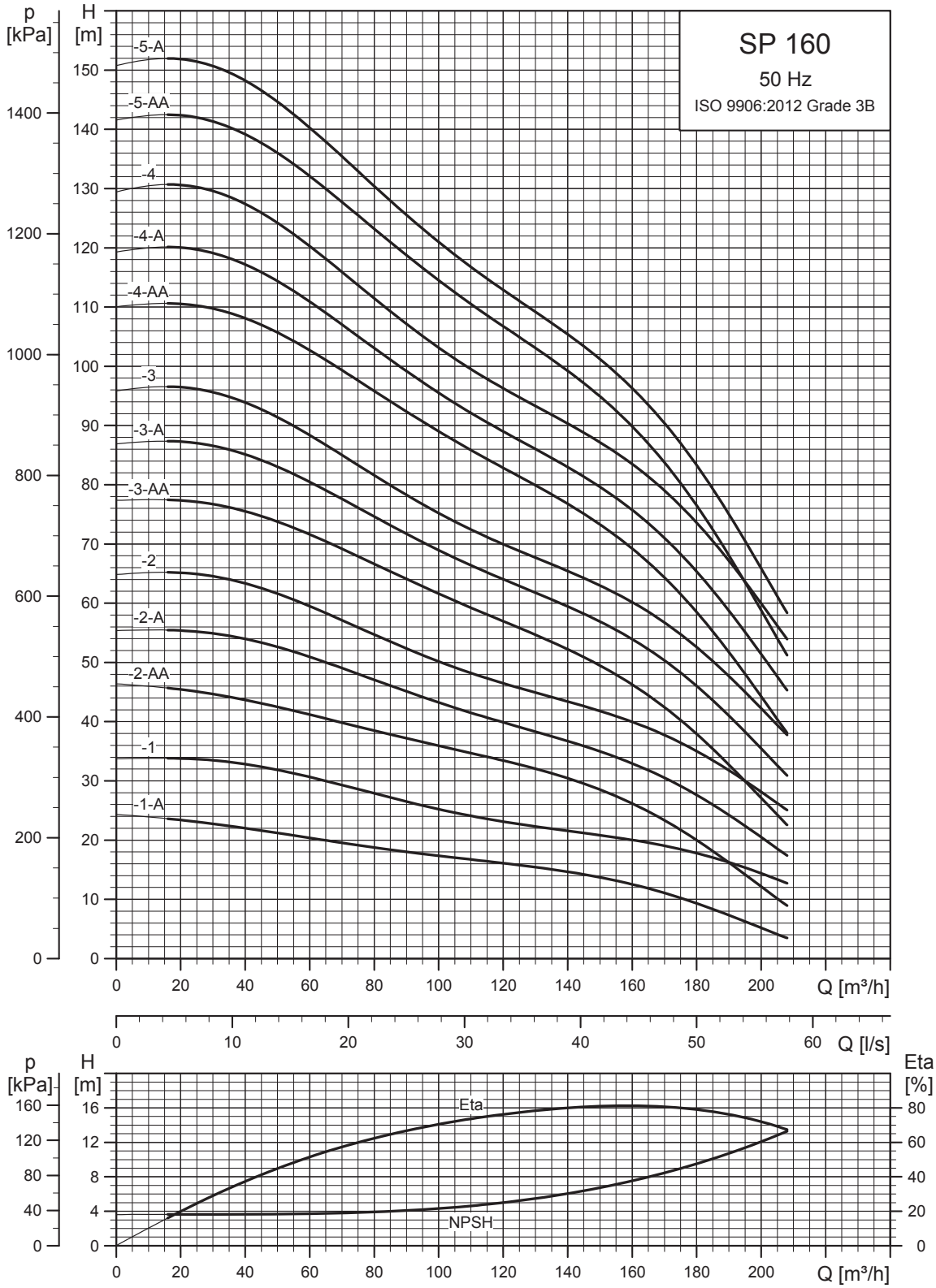
TM01 8779 4702



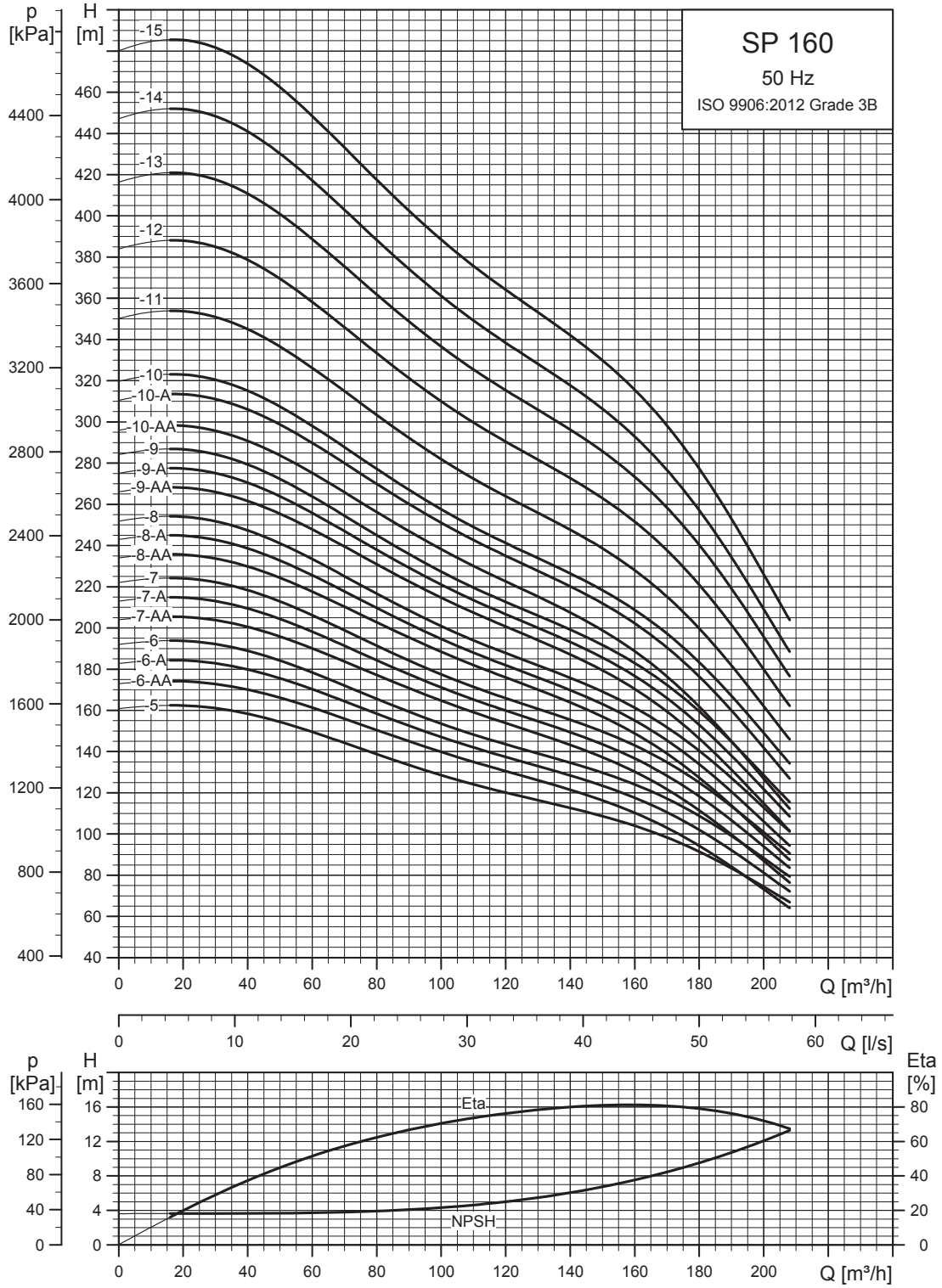
TM01 8780 4702

SP 160

Рабочие характеристики

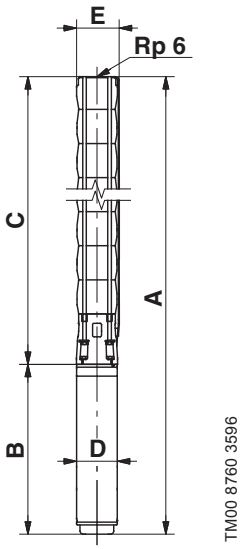


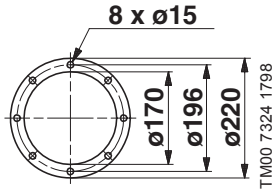
TM01 8781 4702



TM00 8782 4702

Размеры и масса





Насос с фланцем Grundfos

Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]										Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	Соединение Rp 6				Фланец Grundfos 6"				B	D	
			A	C	E[1]	E[2]	A	C	E[1]	E[2]			
Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В													
SP 160-1-A	MS 6000	9,2	1255	651	211	218	1255	651	222	226	604	139,5	76
SP 160-1	MS 6000	13	1315	651	211	218	1315	651	222	226	664	139,5	82
SP 160-2-AA	MS 6000	18,5	1561	807	211	218	1561	807	222	226	754	139,5	97
SP 160-2-A	MS 6000	22	1621	807	211	218	1621	807	222	226	814	139,5	103
SP 160-2	MS 6000	26	1681	807	211	218	1681	807	222	226	874	139,5	109
SP 160-3-AA	MS 6000	30	1907	963	211	218	1907	963	222	226	944	139,5	123
SP 160-3-A	MMS 6	37	2275	963	211	218	2275	963	222	226	1312	143	165
SP 160-3	MMS 6	37	2275	963	211	218	2275	963	222	226	1312	143	165
SP 160-4-AA	MMS 8000	45	2389	1119	218	227	2389	1119	229	232	1270	192	230
SP 160-4-A	MMS 8000	45	2389	1119	218	227	2389	1119	229	232	1270	192	230
SP 160-4	MMS 8000	55	2469	1119	218	227	2469	1119	229	232	1350	192	245
SP 160-5-AA	MMS 8000	55	2625	1275	218	227	2625	1275	229	232	1350	192	251
SP 160-5-A	MMS 8000	55	2625	1275	218	227	2625	1275	229	232	1350	192	251
SP 160-5	MMS 8000	63	2765	1275	218	227	2765	1275	229	232	1490	192	277
SP 160-6-AA	MMS 8000	63	2921	1431	218	227	2921	1431	229	232	1490	192	283
SP 160-6-A	MMS 8000	75	3021	1431	218	227	3021	1431	229	232	1590	192	302
SP 160-6	MMS 8000	75	3021	1431	218	227	3021	1431	229	232	1590	192	302
SP 160-7-AA	MMS 8000	75	3177	1587	218	227					1590	192	302
SP 160-7-A	MMS 8000	92	3417	1587	218	227					1830	192	354
SP 160-7	MMS 8000	92	3417	1587	218	227					1830	192	354
SP 160-8-AA	MMS 8000	92	3573	1743	218	227					1830	192	360
SP 160-8-A	MMS 8000	92	3573	1743	218	227					1830	192	360
SP 160-8	MMS 8000	92	3573	1743	218	227					1830	192	360
SP 160-9-AA	MMS 8000	110	3959	1899	218	227					2060	192	416
SP 160-9-A	MMS 8000	110	3959	1899	218	227					2060	192	416
SP 160-9	MMS 8000	110	3959	1899	218	227					2060	192	416
SP 160-10-AA	MMS 8000	110	4411	2351	218	227					2060	192	432
SP 160-10-A	MMS 10000	132	4273	2403	237	237					1870	237	544
SP 160-10	MMS 10000	132	4273	2403	237	237					1870	237	544
SP 160-11	MMS 10000	132	4429	2559	237	237					1870	237	550
SP 160-12	MMS 10000	147	4784	2714	237	237					2070	237	621
SP 160-13	MMS 10000	170	5090	2870	237	237					2220	237	667
SP 160-14	MMS 10000	170	5245	3025	237	237					2220	237	673
SP 160-15	MMS 12000	190	5239	3259	286	286					1980	286	803

[1] Максимальный диаметр насоса с одним кабелем электродвигателя.

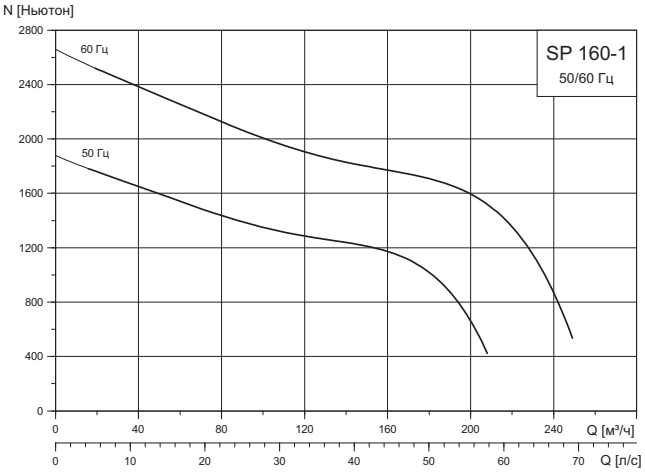
[2] Максимальный диаметр насоса с двумя кабелями электродвигателя.

Насосы указанных выше типов также доступны в исполнении N. См. стр. 6.

Модели с SP 160-1-A по SP 160-14 также доступны в исполнении R. См. стр. 6.

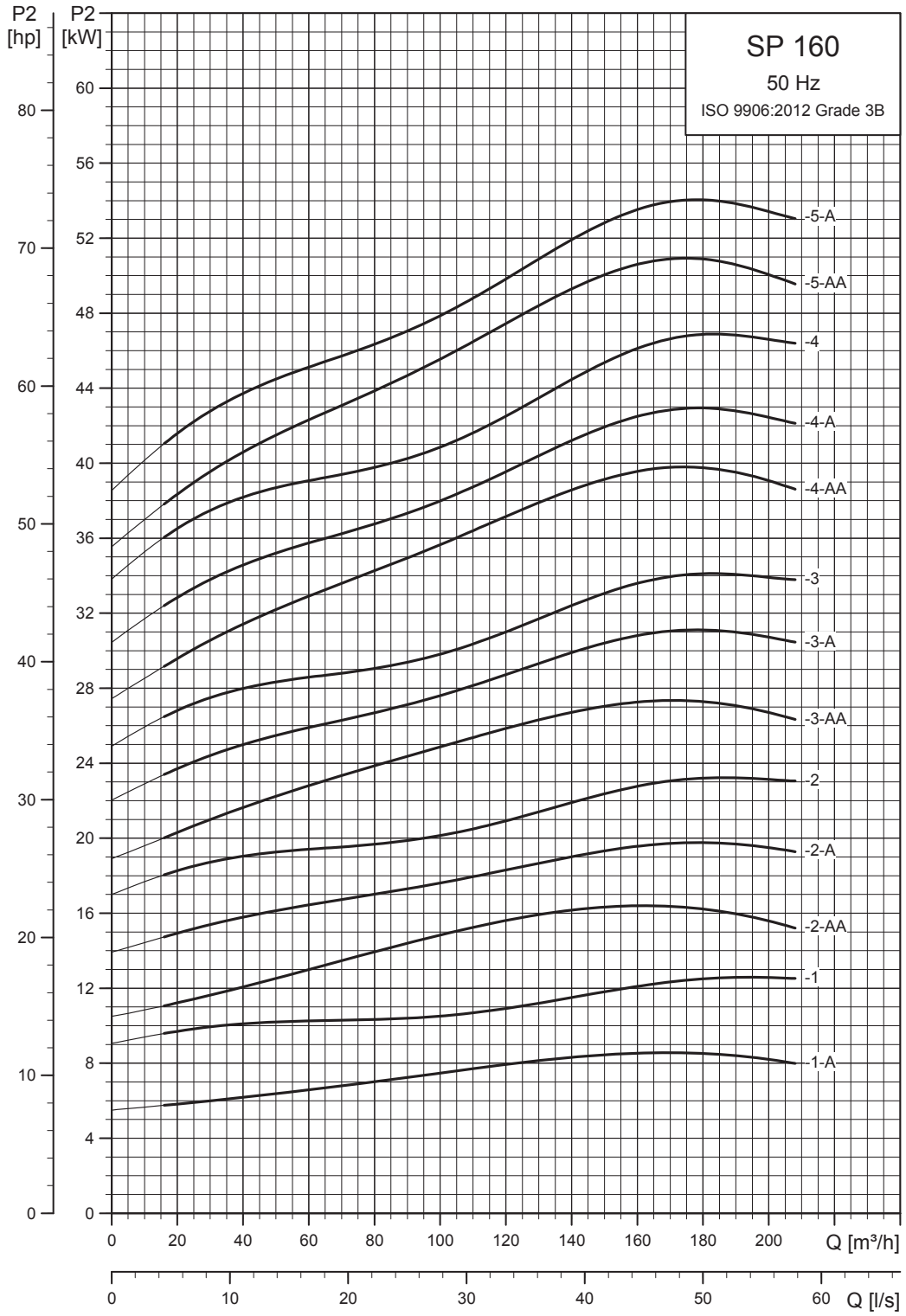
Использование соединений других типов возможно при помощи переходников. См. стр. 112.

Кривые одной ступени, осевая нагрузка

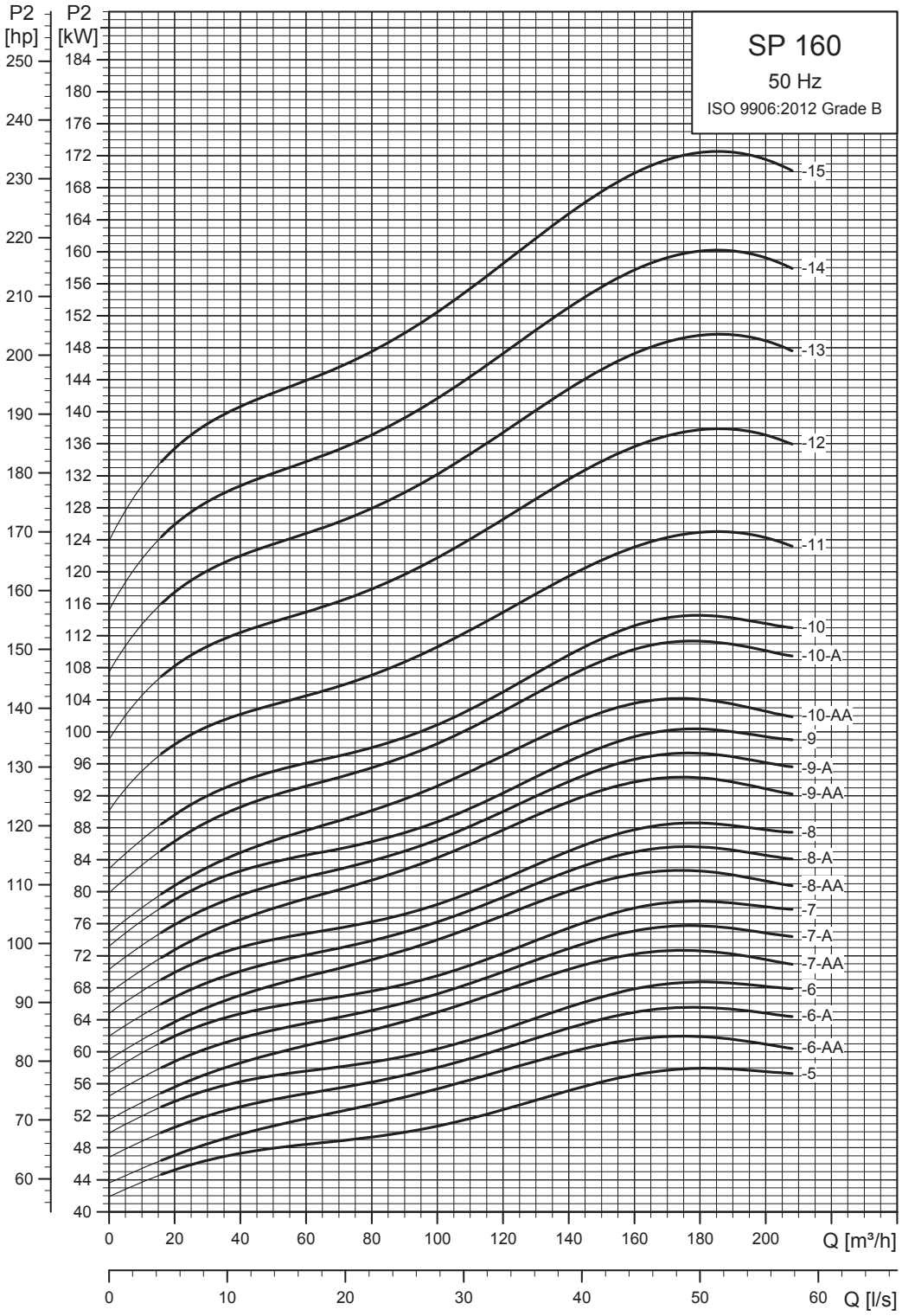


TM01 9016 1100

Кривые мощности



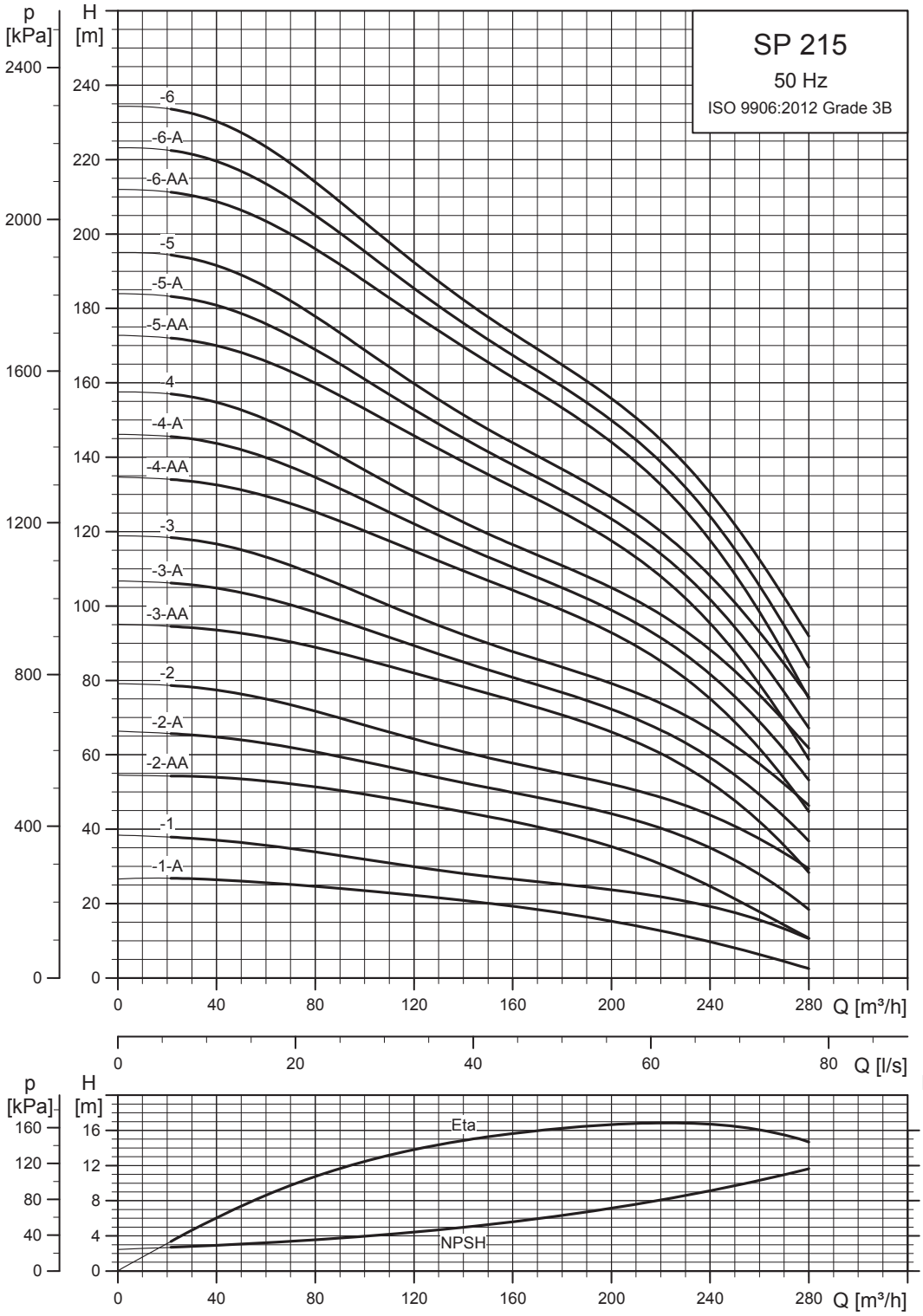
TM00 8783 4702



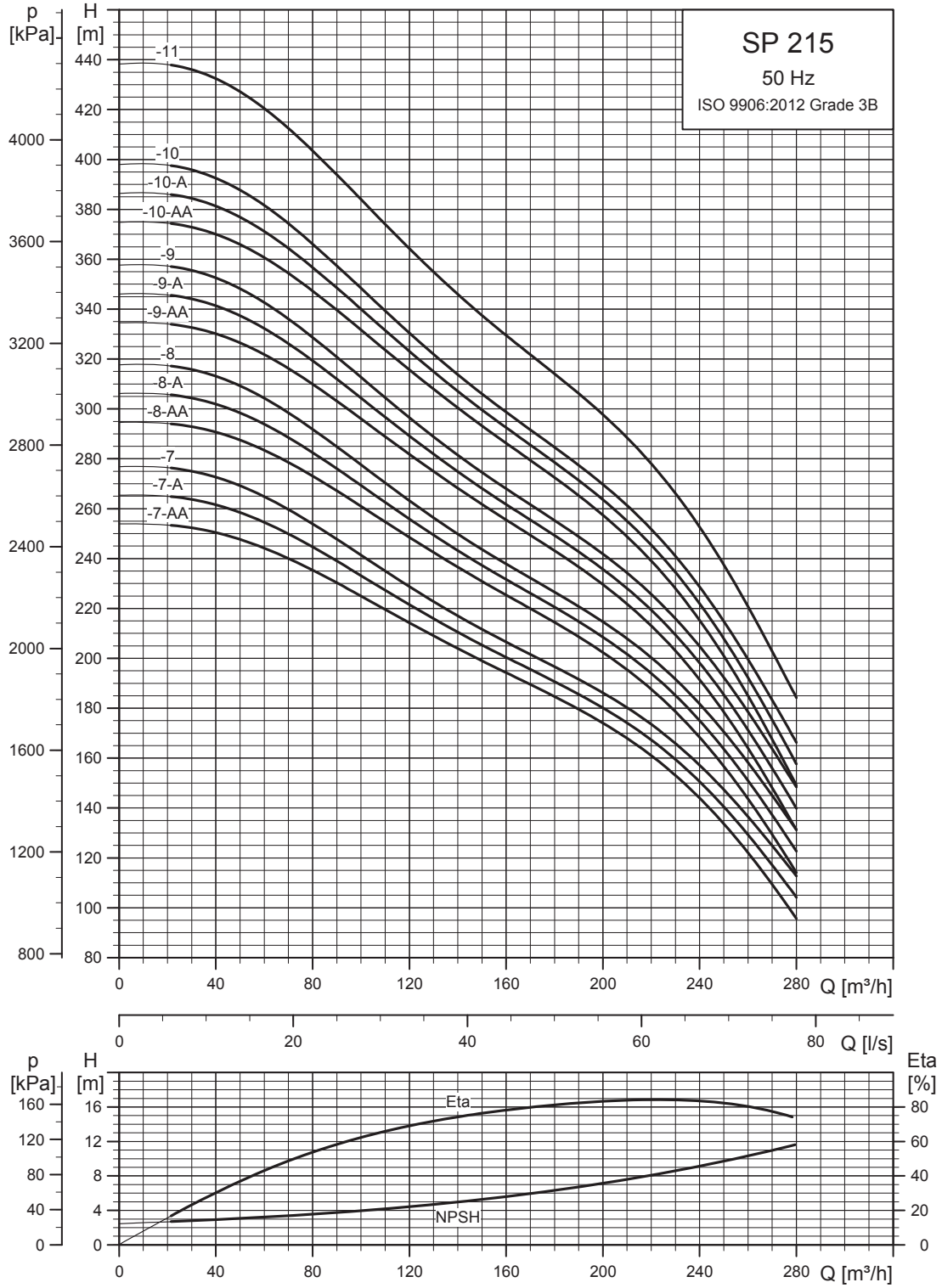
TM00 8784 4702

SP 215

Рабочие характеристики

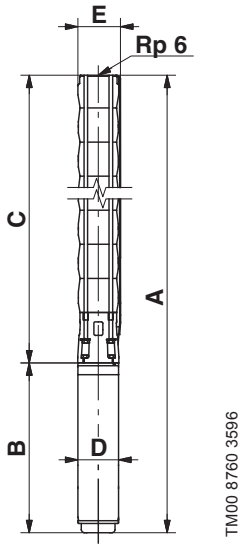


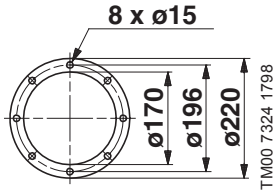
TM00 8785 4702



TM01 8786 4702

Размеры и масса





Насос с фланцем Grundfos

Тип насоса	Электродвигатель		Размеры [мм]										Масса нетто [кг]
	Тип	Мощность [кВт]	Соединение Rp 6				Фланец Grundfos 6"				B	D	
			A	C	E[1]	E[2]	A	C	E[1]	E[2]			
Трехфазный, 3 x 230 В / 3 x 400 В													
SP 215-1-A	MS 6000	15	1489	790	241	247	1489	790	241	247	699	139,5	92
SP 215-1	MS 6000	18,5	1544	790	241	247	1544	790	241	247	754	139,5	97
SP 215-2-AA	MS 6000	30	1910	966	241	247	1910	966	241	247	944	139,5	127
SP 215-2-A	MMS 6	37	2278	966	241	247	2278	966	241	247	1312	143	169
SP 215-2	MMS 8000	45	2236	966	241	247	2236	966	241	247	1270	192	228
SP 215-3-AA	MMS 8000	55	2492	1142	241	247	2492	1142	241	247	1350	192	253
SP 215-3-A	MMS 8000	55	2492	1142	241	247	2492	1142	241	247	1350	192	253
SP 215-3	MMS 8000	63	2632	1142	241	247	2632	1142	241	247	1490	192	279
SP 215-4-AA	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-4-A	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-4	MMS 8000	75	2908	1318	241	247	2908	1318	241	247	1590	192	308
SP 215-5-AA	MMS 8000	92	3324	1494	241	247	3324	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-5-A	MMS 8000	92	3324	1494	241	247	3324	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-5	MMS 8000	92	3554	1494	241	247	3554	1494	241	247	1830	192	364
SP 215-6-AA	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-6-A	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-6	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-7-AA	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-7-A	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-7	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-8-AA	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-8-A	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-8	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-9-AA	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-9-A	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-9	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-10-AA	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-10-A	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-10	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-11	MMS 12000	220	4990	2850	286	286					2140	286	853

[1] Максимальный диаметр насоса с одним кабелем электродвигателя.

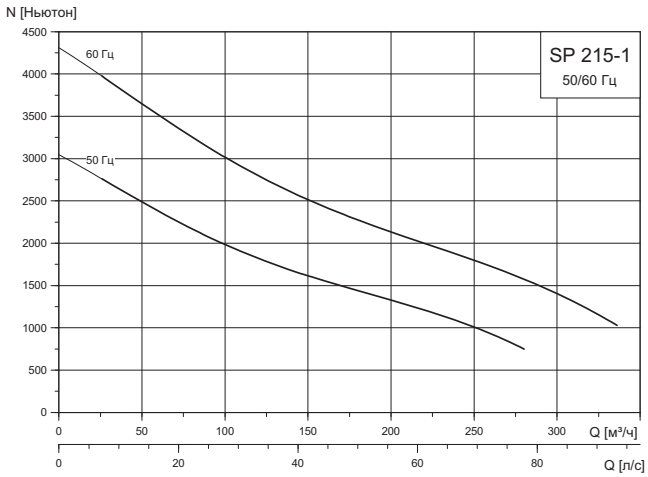
[2] Максимальный диаметр насоса с двумя кабелями электродвигателя.

Насосы указанных выше типов также доступны в исполнении N. См. стр. 6.

Модели с SP 215-1-A по SP 215-9 также доступны в исполнении R. См. стр. 6.

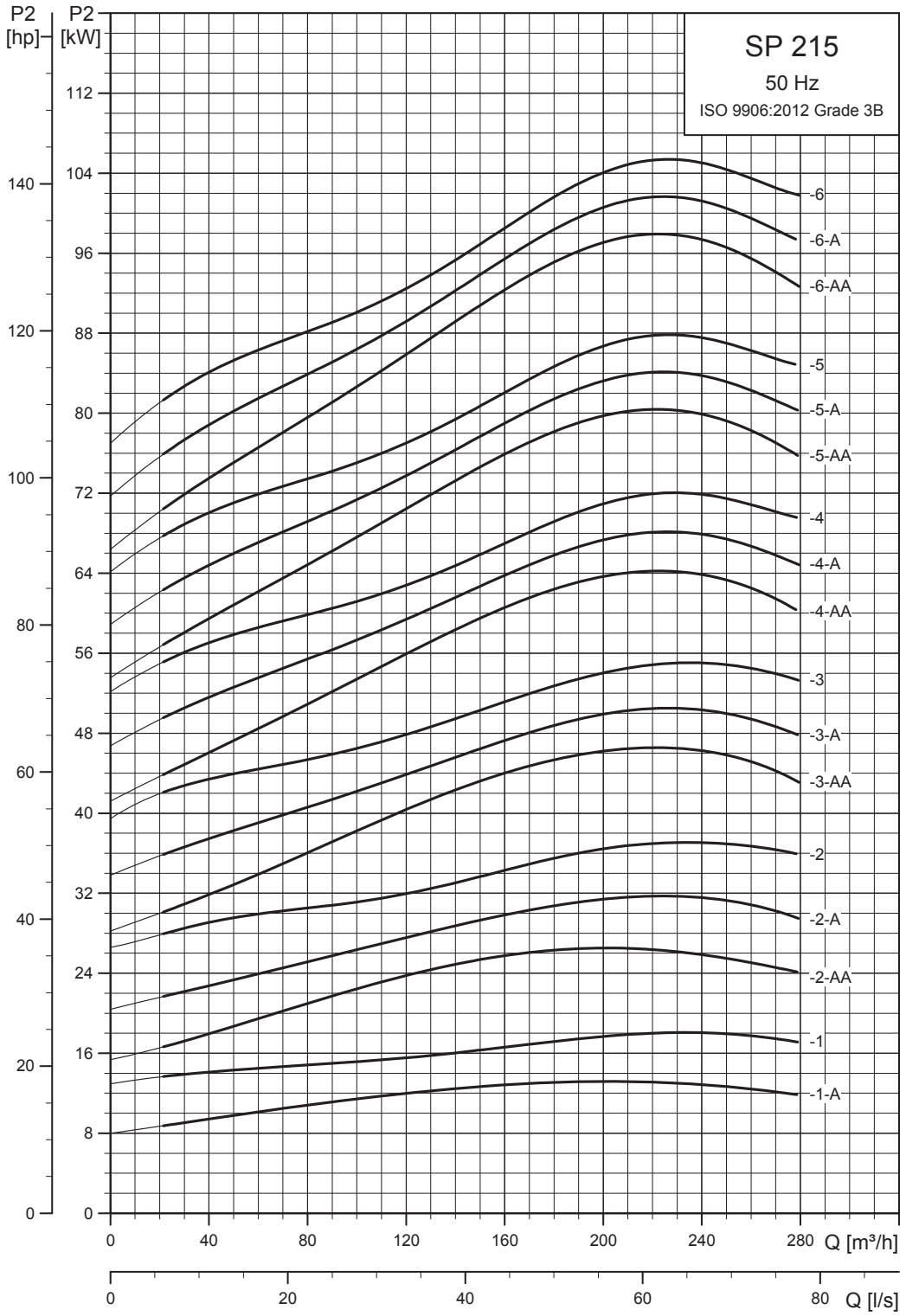
Использование соединений других типов возможно при помощи переходников. См. стр. 112.

Кривые одной ступени, осевая нагрузка

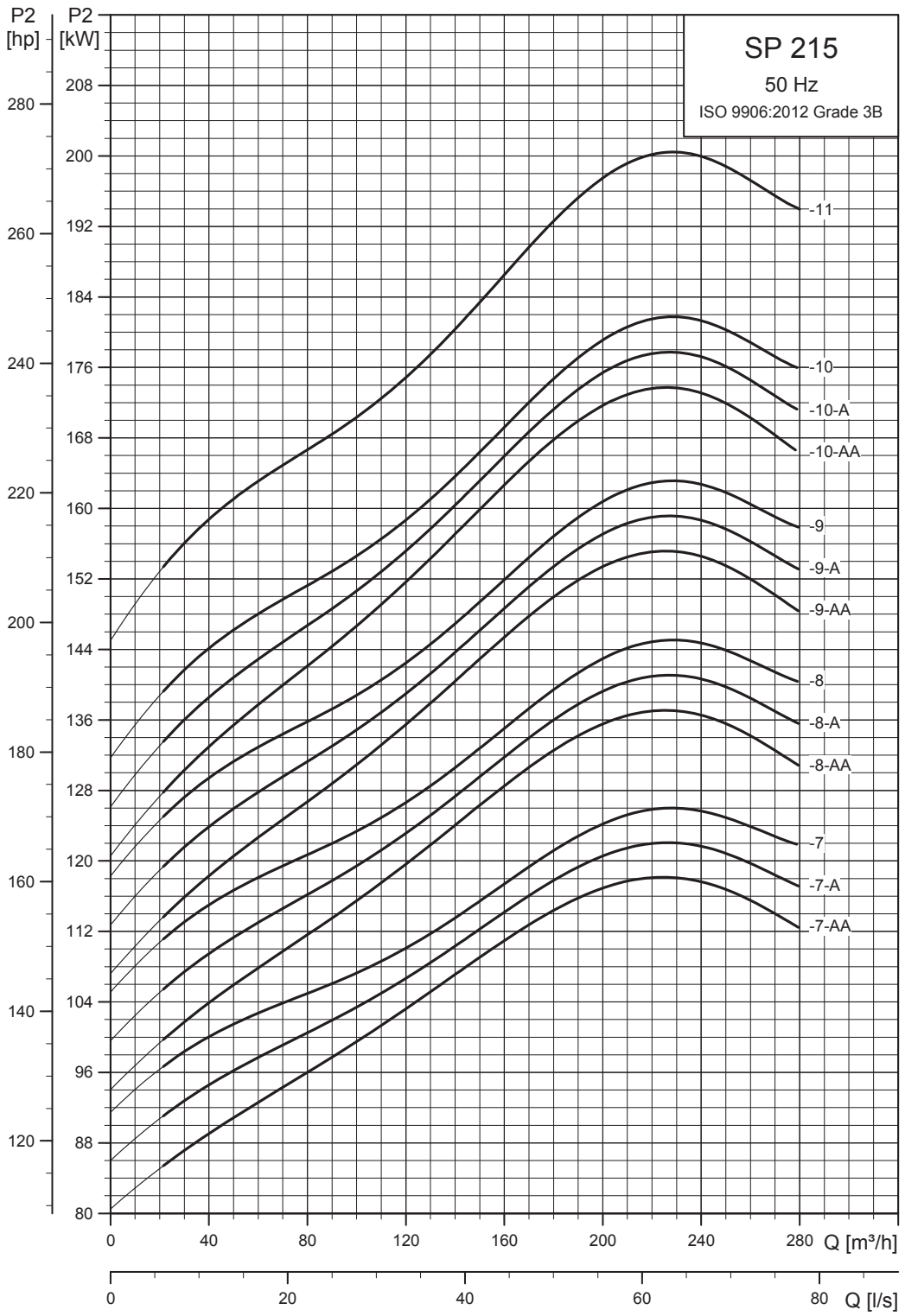


TM01 9017 1100

Кривые мощности



TM01 8787 4702



TM01 8788 4702

7. Данные электрооборудования

1 x 230 В, погружные электродвигатели MS

Данные электрооборудования											Размеры		
Электродвигатель			Ток при полной нагрузке I_n [A]	КПД электродвигателя [%]			Коэффициент мощности			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Диаметр [мм]	Длина [мм]	Масса [кг]
Модель	Типо-размер	Мощ-ность [кВт]		η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %				
MS 402	4"	0,37	3,95	48,0	54,0	57,0	0,58	0,68	0,77	3,4*	95	259	6,8
MS 402	4"	0,55	5,80	49,5	56,5	59,5	0,52	0,65	0,74	3,5*	95	279	8,2
MS 402	4"	0,75	7,45	52,0	58,0	60,0	0,57	0,69	0,79	3,6*	95	309	8,9
MS 402	4"	1,1	7,30	62,0	69,5	72,5	0,99	0,99	0,99	4,3*	95	349	10,5
MS 402	4"	1,5	10,2	56,5	66,5	71,0	0,91	0,96	0,98	3,9	95	349	11,0
MS 4000 (R)	4"	2,2	14,0	67,0	73,0	75,0	0,91	0,94	0,96	4,4	95	576	21,0

* Применимо к электродвигателям с трехжильным кабелем.

Двухпроводные электродвигатели MS 402 оснащены защитой и, следовательно, могут быть подключены к сети питания напрямую.

3 x 400 В, погружные электродвигатели MS

Данные электрооборудования											Размеры		
Электродвигатель			Ток при полной нагрузке I_n [A]	КПД электродвигателя [%]			Коэффициент мощности			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Диаметр [мм]	Длина [мм]	Масса [кг]
Модель	Типо-размер	Мощ-ность [кВт]		η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %				
MS 402	4"	0,37	1,40	51,0	59,5	64,0	0,44	0,55	0,64	3,7	95	229	5,5
MS 402	4"	0,55	2,20	48,5	57,0	64,0	0,42	0,52	0,64	3,5	95	249	6,3
MS 402	4"	0,75	2,30	64,0	69,5	73,0	0,50	0,62	0,72	4,7	95	279	7,7
MS 4000R	4"	0,75	1,84	68,1	71,6	72,8	0,69	0,79	0,84	4,9	95	401	13,0
MS 402	4"	1,1	3,40	62,5	69,0	73,0	0,47	0,59	0,72	4,6	95	309	8,9
MS 4000R	4"	1,1	2,75	70,3	74,0	74,4	0,62	0,74	0,82	5,1	95	416	14,0
MS 402	4"	1,5	4,20	68,0	73,0	75,0	0,50	0,64	0,75	5,0	95	349	10,5
MS 4000R	4"	1,5	4,00	69,1	72,7	73,7	0,55	0,69	0,78	4,3	95	416	14,0
MS 402	4"	2,2	5,50	72,5	75,5	76,0	0,56	0,71	0,82	4,7	95	349	11,9
MS 4000 (R)	4"	2,2	6,05	67,9	73,1	74,5	0,49	0,63	0,74	4,5	95	456	16,0
MS 4000 (R)	4"	3,0	7,85	71,5	74,5	75,2	0,53	0,67	0,77	4,5	95	496	17,0
MS 4000 (R)	4"	4,0	9,60	77,3	78,4	78,0	0,57	0,71	0,80	4,8	95	576	21,0
MS 4000 (R)	4"	5,5	13,0	78,5	80,1	79,8	0,57	0,72	0,81	4,9	95	676	26,0
MS 4000 (R)	4"	7,5	18,8	75,2	78,2	78,2	0,52	0,67	0,78	4,5	95	777	31,0
MS 6000 (R)	6"	5,5	13,6	78,0	80,0	80,5	0,55	0,67	0,77	4,4	139,5	547	35,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	17,6	81,5	82,0	82,0	0,60	0,73	0,80	4,3	139,5	577	37,0
MS 6000 (R)	6"	9,2	21,8	78,0	80,0	79,5	0,61	0,73	0,81	4,6	139,5	607	42,5
MS 6000 (R)	6"	11	24,8	82,0	83,0	82,5	0,65	0,77	0,83	4,7	139,5	637	45,5
MS 6000 (R)	6"	13	30,0	82,5	83,5	82,0	0,62	0,74	0,81	4,6	139,5	667	48,5
MS 6000 (R)	6"	15	34,0	82,0	83,5	83,5	0,64	0,76	0,82	5,0	139,5	702	52,5
MS 6000 (R)	6"	18,5	42,0	83,5	84,5	83,5	0,62	0,73	0,81	5,1	139,5	757	58,0
MS 6000 (R)	6"	22	48,0	84,5	85,0	83,5	0,67	0,77	0,84	5,0	139,5	817	64,0
MS 6000 (R)	6"	26	57,0	84,5	85,0	84,0	0,66	0,77	0,84	4,9	139,5	877	69,5
MS 6000 (R)	6"	30	66,5	84,5	85,0	84,0	0,64	0,77	0,83	4,9	139,5	947	77,5

3 x 400 В, погружные электродвигатели промышленного исполнения MS T60 (60 °C)

Данные электрооборудования											Размеры		
Электродвигатель			Ток при полной нагрузке I_n [A]	КПД электродвигателя [%]			Коэффициент мощности			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Диаметр [мм]	Длина [мм]	Масса [кг]
Модель	Типо-размер	Мощ-ность [кВт]		η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %				
MS 4000 T60 (R)	4"	2,2	5,9	72,5	76,5	77,0	0,59	0,71	0,80	5,0	95	496	17,0
MS 4000 T60 (R)	4"	3,0	7,5	75,0	79,0	80,0	0,58	0,71	0,79	5,4	95	576	21,0
MS 4000 T60 (R)	4"	4,0	9,75	75,5	79,5	79,5	0,67	0,78	0,84	5,3	95	676	26,0
MS 4000 T60 (R)	4"	5,5	14,4	77,5	79,6	79,8	0,55	0,69	0,79	5,0	95	776	42,5
MS 6000 T60 (R)	6"	5,5	13,2	75,0	79,0	80,0	0,63	0,74	0,80	6,0	139,5	607	42,5
MS 6000 T60 (R)	6"	7,5	17,0	79,5	81,0	81,5	0,71	0,80	0,84	4,9	139,5	637	45,5
MS 6000 T60 (R)	6"	9,2	20,2	80,0	82,5	82,5	0,72	0,80	0,85	5,5	139,5	667	48,5
MS 6000 T60 (R)	6"	11	24,2	82,0	83,0	83,0	0,74	0,83	0,86	5,0	139,5	702	52,5
MS 6000 T60 (R)	6"	13	28,5	82,0	83,5	84,0	0,71	0,80	0,84	5,4	139,5	757	58,0
MS 6000 T60 (R)	6"	15	33,0	82,0	83,5	84,0	0,68	0,79	0,84	5,9	139,5	817	64,0
MS 6000 T60 (R)	6"	18,5	39,5	84,0	85,5	85,0	0,71	0,80	0,85	5,8	139,5	877	69,5
MS 6000 T60 (R)	6"	22	48,0	83,5	84,5	84,5	0,71	0,80	0,85	5,6	139,5	947	77,5

3 x 400 В, погружные электродвигатели с перематываемой обмоткой MMS

Данные электрооборудования											Размеры		
Электродвигатель			Ток при полной нагрузке I_n [A]	КПД электродвигателя [%]			Коэффициент мощности			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Диаметр [мм]	Длина [мм]	Масса [кг]
Модель	Типо-размер	Мощ-ность [кВт]		η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %				
MMS 6 (N, R)	6"	5,5	14,4	71	75	76	0,60	0,71	0,77	3,5	144	807	50
MMS 6 (N, R)	6"	7,5	19,2	72	76	77	0,59	0,71	0,78	3,6	144	837	53
MMS 6 (N, R)	6"	9,2	22,8	75	78	78	0,61	0,73	0,79	3,5	144	867	55
MMS 6 (N, R)	6"	11	27,5	74	78	78	0,58	0,71	0,79	3,7	144	897	60
MMS 6 (N, R)	6"	13	32,0	77	79	79	0,63	0,75	0,79	3,8	144	927	65
MMS 6 (N, R)	6"	15	36,5	76	79	79	0,59	0,72	0,80	4,2	144	997	77
MMS 6 (N, R)	6"	18,5	43,5	79	81	81	0,60	0,72	0,80	4,5	144	1057	83
MMS 6 (N, R)	6"	22	51,5	81	83	83	0,57	0,70	0,79	5,5	144	1087	95
MMS 6 (N, R)	6"	26	61,0	81	83	83	0,57	0,70	0,78	5,7	144	1157	105
MMS 6 (N, R)	6"	30	68,2	83	84	84	0,61	0,73	0,81	5,0	144	1212	110
MMS 6 (N, R)	6"	37	84,5	82	84	83	0,60	0,73	0,81	5,1	144	1312	120
MMS 8000 (N, R)	8"	22	48,0	80	82	82	0,72	0,81	0,84	5,3	192	1010	126
MMS 8000 (N, R)	8"	26	56,5	80	82	82	0,76	0,83	0,85	5,1	192	1050	134
MMS 8000 (N, R)	8"	30	64,0	82	84	84	0,74	0,82	0,85	5,7	192	1110	146
MMS 8000 (N, R)	8"	37	78,5	82	84	84	0,74	0,82	0,85	5,7	192	1160	156
MMS 8000 (N, R)	8"	45	96,5	84	86	86	0,65	0,76	0,82	6,0	192	1270	177
MMS 8000 (N, R)	8"	55	114	84	86	86	0,72	0,81	0,85	5,9	192	1350	192
MMS 8000 (N, R)	8"	63	132	85	87	87	0,66	0,78	0,83	5,7	192	1490	218
MMS 8000 (N, R)	8"	75	152	86	87	87	0,71	0,82	0,86	5,8	192	1590	237
MMS 8000 (N, R)	8"	92	186	87	88	87	0,72	0,82	0,86	5,9	192	1830	283
MMS 8000 (N, R)	8"	110	224	86	87	87	0,73	0,83	0,87	5,8	192	2060	333
MMS 10000 (N, R)	10"	75	156	84	86	87	0,70	0,80	0,84	5,4	237	1400	280
MMS 10000 (N, R)	10"	92	194	84	87	87	0,67	0,78	0,82	5,6	237	1500	330
MMS 10000 (N, R)	10"	110	228	85	87	88	0,70	0,79	0,84	5,7	237	1690	385
MMS 10000 (N, R)	10"	132	270	85	88	88	0,71	0,81	0,84	5,7	237	1870	435
MMS 10000 (N, R)	10"	147	315	84	87	87	0,64	0,75	0,81	6,2	237	2070	500
MMS 10000 (N, R)	10"	170	365	84	86	87	0,64	0,75	0,81	6,0	237	2220	540
MMS 10000 (N, R)	10"	190	425	83	86	87	0,60	0,72	0,79	5,9	237	2400	580
MMS 12000 (N, R)	12"	147	305	84	87	88	0,66	0,77	0,83	6,2	286	1790	565
MMS 12000 (N, R)	12"	170	345	85	87	88	0,69	0,79	0,85	6,1	286	1880	605
MMS 12000 (N, R)	12"	190	390	85	87	88	0,68	0,79	0,84	6,2	286	1980	650
MMS 12000 (N, R)	12"	220	445	85	87	88	0,69	0,80	0,85	6,1	286	2140	700
MMS 12000 (N, R)	12"	250	505	85	87	88	0,69	0,80	0,85	5,9	286	2290	775

8. Электрооборудование

Устройство защиты электродвигателя MP 204

TM055456 3712

Рис. 21 Устройство защиты электродвигателя MP 204

MP 204 - это электронный блок комплексной защиты электродвигателя.

Невозможно использовать устройство защиты двигателей в установках с преобразователем частоты.

Устройство защиты двигателя работает с двумя наборами предельных величин:

- пороговые величины предупреждения,
- пороговые величины отключения.

В случае превышения пороговых величин предупреждения электродвигатель продолжает работать, но на дисплее устройства защиты двигателя появляются предупреждения.

По некоторым параметрам есть только пороговые величины предупреждения.

Считывание предупреждений также возможно при помощи приложения Grundfos GO.

Если произошел переход через одну из пороговых величин отключения, то реле отключения остановит электродвигатель. Одновременно срабатывает сигнальное реле для индикации превышения порога.

Область применения

Устройство MP 204 можно использовать как автономный блок защиты электродвигателя.

Возможен мониторинг работы устройства защиты двигателя при помощи шины Grundfos GENIbus.

Устройство защиты двигателя прежде всего защищает электродвигатель путем измерения истинной среднеквадратичной величины (RMS) тока электродвигателя.

Устройство защиты предназначено для одно- и трехфазных электродвигателей. На однофазных двигателях также измеряются пусковые и рабочие конденсаторы. Величина cos φ измеряется как в однофазных, так и в трехфазных системах.

Преимущества

Устройство защиты двигателя обладает следующими преимуществами:

- подходит как для однофазных, так и для трехфазных двигателей
- защита от "сухого" хода
- защита от перегрузки
- высокая точность
- разработано для погружных насосов
- котроль температуры обмотки через силовой кабель (двигатели с датчиком tempcon).

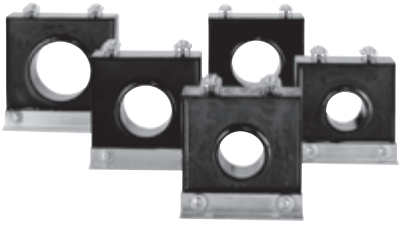
MP 204 - комплексная защита электродвигателя

Устройство MP 204 контролирует следующие параметры:

- сопротивление изоляции перед стартом насоса;
- температура обмоток (Tempcon, датчик Pt100/1000 или PTC/термореле);
- перегрузка/недогрузка по току;
- низкое/высокое напряжение;
- чередование фаз;
- пропадание фазы;
- коэффициент мощности;
- энергопотребление;
- гармонические искажения;
- количество рабочих часов и число пусков.

Внешние трансформаторы тока для устройства комплексной защиты электродвигателя MP204 применяются при номинальном токе насоса свыше 120 A.

Примечание: контроль температуры электродвигателя невозможен при использовании внешних трансформаторов тока.



TM03 2033 3505

Рис. 22 Внешние трансформаторы тока

Номера продуктов, MP 204

Продукт	Номер продукта
MP 204	96079927
Внешние трансформаторы тока	
Коэффициент трансформации тока: 200:5, $I_{макс.}$ = 120 A	96095274
Коэффициент трансформации тока: 300:5, $I_{макс.}$ = 300 A	96095275
Коэффициент трансформации тока: 500:5, $I_{макс.}$ = 500 A	96095276
Коэффициент трансформации тока: 750:5, $I_{макс.}$ = 750 A	96095277
Коэффициент трансформации тока: 1000:5, $I_{макс.}$ = 1000 A	96095278

Технические данные, MP 204

Степень защиты	IP20
Температура окружающей среды	-20 - 60 °C
Влажность воздуха в насосном помещении	99 %
Диапазон напряжения	100–480 VAC
Диапазон измеряемого тока	3–999 A
Частота	50–60 Гц
Класс срабатывания по IEC	1–45
Специальный класс срабатывания Grundfos	0,1–30 с
Изменение напряжения	- 25 %/+ 15 % номинального значения
Сертификаты	EN 60947, EN 60335, UL/CSA 508
Маркировка	CE, cUL, C-tick
Потребляемая мощность	Макс. 5 Вт
Тип пластика	Черный PC/ABS

Электрические параметры, MP 204

	Диапазон	Точность измерения	Разрешение
Ток без внешних трансформаторов тока	3–120 A	± 1 %	0,1 A
Ток с внешними трансформаторами тока	120–999 A	± 1 %	1 A
Линейное напряжение	80–610 VAC	± 1 %	1 В
Частота	47–63 Гц	± 1 %	0,5 Гц
Мощность	0–1 МВт	± 2 %	1 Вт
Коэффициент мощности	0–0,99	± 2 %	0,01
Потребление электроэнергии	0–4 x 10^9кВт·ч	± 5 %	1 кВт·ч

Подробнее об устройстве защиты двигателя MP 204 и средствах управления двигателем смотрите в литературе на соответствующее оборудование, доступной в разделе Grundfos Product Center на сайте www.grundfos.ru

Преобразователь частоты CUE

CUE представляет собой серию преобразователей частоты для регулирования частоты вращения широкого модельного ряда насосов Grundfos.

Если установлен преобразователь частоты CUE, то дополнительная защита двигателя не требуется.

При необходимости, можно обеспечить тепловую защиту обмоток двигателя датчиками Pt100/1000 совместно с сенсорным модулем MCB 114.

Если двигатель со встроенным датчиком Tempcon, при подключении привода с частотным регулированием, датчик будет отключен. Внутренний предохранитель в двигателе перегорает и не может быть заменен. Двигатель будет работать без датчика, возможности заменить Tempcon нет.

Преобразователи CUE отличаются быстротой и легкостью первоначальной настройки и запуска в эксплуатацию по сравнению со стандартными преобразователями частоты и требуют выполнения ограниченного минимального числа настроек при запуске. Необходимо просто ввести значения переменных, исходя из конкретных условий эксплуатации, и CUE автоматически установит все остальные параметры, необходимые для эффективной регулировки частоты вращения насоса.

Преобразователь частоты CUE обеспечивает плавное перекачивание жидкости, а также защиту системы от гидроудара.

Обзор модельного ряда преобразователей частоты CUE

Напряжение питания [В]	Диапазон мощности [кВт]						
	0,55	0,75	1,1	7,5	11	45	250
3 x 380-500							
3 x 200-240							
1 x 200-240							

Преобразователь частоты доступен в корпусах двух классов:

- IP20/21
- IP54/55.

Фильтры радиопомех

Для соответствия требованиям ЭМС преобразователь частоты поставляется со следующими встроенными фильтрами радиопомех (RFI).

Напряжение [В]	Номинальная мощность на валу, P2 [кВт]	Тип фильтра радиопомех	Применение
1 x 200-240	1,1 - 7,5	C1	Бытовое
3 x 200-240	0,75 - 45	C1	
3 x 380-500	0,55 - 90	C1	
	110-250	C2	Бытовое/ промышленное
3 x 525-600	0,75 - 7,5	C3	Промышленное
3 x 525-690	11-25	C3	

Рис. 23 Модельный ряд преобразователей частоты CUE

Функции

Преобразователь частоты снабжен большим набором функций для каждого конкретного насоса:

- по постоянному давлению;
- по постоянному уровню;
- по постоянному расходу;
- по постоянной температуре;
- по постоянной характеристике.

Особенности преобразователей частоты CUE

- Мастер запуска
  Мастер запуска необходим для общей настройки преобразователя, включая установку направления вращения.
  Мастер запуска запускается при первом подключении преобразователя частоты к сети питания.
- Проверка направления вращения.
- Основной/резервный режим работы.
- Защита от "сухого" хода.
- Функция останова при низком значении расхода.

Принадлежности для преобразователя частоты CUE

Компания Grundfos предлагает несколько принадлежностей для преобразователя частоты.

Входной модуль датчиков MCB 114

Входной модуль MCB 114 добавляет три дополнительных аналоговых входа для преобразователя частоты CUE:

- один аналоговый вход 0/4-20 мА для дополнительного датчика;
- два аналоговых входа для датчиков температуры Pt100 и Pt1000.

Датчики

Вместе с преобразователем частоты можно использовать следующие датчики. Выходной сигнал всех датчиков составляет 4-20 мА.

- датчики давления до 25 бар
- датчики температуры
- датчики перепада давления
- датчики перепада температуры
- расходомеры
- коробка потенциометра для внешней установки значения.

Выходные фильтры

Выходные фильтры используются для защиты электродвигателя от перенапряжения и перегрева, а также для снижения уровня шума от электродвигателя при работе с несинусоидальным напряжением от преобразователя частоты.

В качестве принадлежностей для CUE компанией Grundfos поставляются два типа выходных фильтров:

- синусоидальные фильтры;
- фильтры dU/dt.

Макс. пиковое напряжение и макс. соотношение dU/dt насосов SP

Серии двигателей	Макс. пиковое напряжение	Макс. скорость изменения напряжения
MS 402	650 В Фаза - фаза	2000 В/мкс
MS 4000	850 В Фаза - фаза	2000 В/мкс
MS 6 / MS 6000	850 В Фаза - фаза	2000 В/мкс
MMS 6 / MMS 6000	850 В Фаза - земля	500 В/мкс
MMS 8000	850 В Фаза - земля	500 В/мкс
MMS 10000	850 В Фаза - земля	500 В/мкс
MMS 12000	850 В Фаза - земля	500 В/мкс

Примечание: Кабели, используемые в установках с преобразователем частоты CUE

Примечание: Если преобразователь частоты установлен вместе с насосами SP, рассматриваются два типа установки:

- установка на площадках, не чувствительных к ЭМП. См. рис. 24.
- установка на площадках, чувствительных к ЭМП. См. рис. 25.

Два типа установки отличаются между собой использованием экранированного кабеля.

Примечание: Ответвительные кабели всегда без экрана.

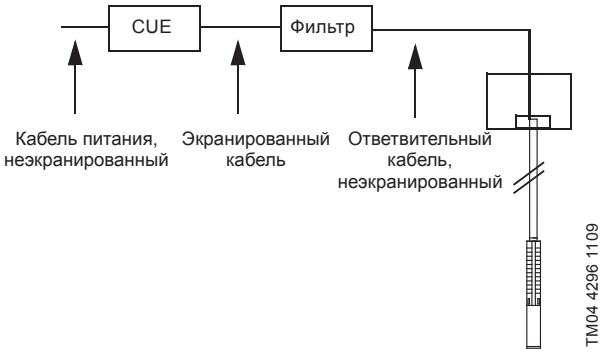


Рис. 24 Пример монтажа, когда CUE и фильтр установлены в зоне повышенных требований к ЭМС излучению

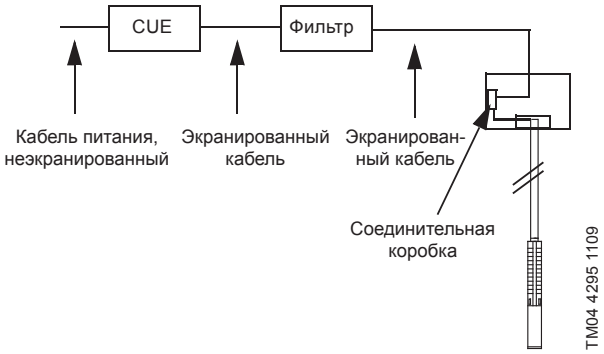


Рис. 25 Пример монтажа, когда CUE и фильтр установлены в зоне отсутствия требований к ЭМС излучению

Экранированные кабели необходимы в тех местах установки, где требуется защита от ЭМП.

Преобразователь частоты CUE является оптимальным для насосов SP, поскольку отвечает всем основным требованиям насоса.

Преобразователь частоты CUE снабжен мастером запуска, который помогает установщику задать все необходимые настройки.

В таблице ниже показаны основные моменты, которые необходимо учесть при использовании преобразователя частоты в установках с насосом SP.

Учитываемые вопросы	Значение
Время разгона и останова: Максимум 3 секунды.	Подшипники скольжения должны быть смазаны для снижения износа и перегрева обмоток.
Для контроля температуры использовать датчик Pt100.	Перегрев двигателя => низкое сопротивление изоляции => чувствительность к скачкам напряжения.
Обеспечить снижение пикового напряжения (допустимые пики не более 800 В).	Запрещается эксплуатировать насос, если пиковое напряжение на обмотках двигателя превышает 850 В.
Для двигателей типа MS и MMS рекомендуется использовать двигатели с запасом по мощности в 10 % от потребляемой в рабочей точке. Двигатели MMS должны быть с обмотками типа PE2-PA.	Преобразователь частоты Grundfos CUE с выходным синусным фильтром является идеальным безопасным решением в этом случае.
Использование выходного фильтра преобразователя частоты является обязательным условием.	Кабели работают как усилители => пики напряжения необходимо замерять непосредственно у двигателя.
Время нарастания пиков напряжения (dU/dt) не должно превышать значение 1000 В/мкс. Определяется характеристиками применяемого преобразователя частоты CUE.	Защитой является не улучшение изоляции двигателя, а использование выходного фильтра преобразователя частоты CUE.
Минимальная выходная частота 30 Гц. Для увеличения диапазона регулирования используйте двигатель на 60 Гц.	Слишком низкая скорость => нет смазки подшипников скольжения.
Подбор типоразмера преобразователя частоты CUE выполняется только по току, а не по выходной мощности.	Есть риск выбора преобразователя частоты CUE меньшего типоразмера.
Необходимо сделать расчет охлаждения статора двигателя в рабочей точке при минимальном расходе.	Необходимо учитывать минимально возможный расход в м/с вдоль корпуса статора.
Убедиться, что насос используется в допустимом диапазоне кривой характеристик.	Обратить внимание на давление нагнетания и достаточный NPSH, поскольку вибрация приведет кразрушению двигателя.

Дополнительная информация о преобразователях частоты CUE и электродвигателях приведена в Grundfos Product Center.

Интерфейс передачи данных CIU

GrA6118 3908

Рис. 26 Интерфейс передачи данных CIU

Для обмена данными между насосом SP и главной сетью требуется модуль CIU с преобразователем частоты CUE, либо устройством комплексной защиты электродвигателя MP 204.

Модуль передачи данных CIU обеспечивает обмен данными через открытые и совместимые сети, такие как Profibus DP, Modbus RTU, LONWorks, BACnet MS/TP®, PROFINET IO, Modbus TCP, GSM/GPRS или используются в работе системы дистанционного управления Grundfos Remote Management.

Области применения

Серия модулей CIU от Grundfos сочетают в себе простоту монтажа и настройки и удобство в эксплуатации.

Все модули основаны на стандартных функциональных профилях, что облегчает их интегрирование в сеть и упрощает обработку данных.

Модули связи Grundfos CIU делают возможным подключение к любой SCADA-системе, PLC (программируемый логический контроллер) или системе управления инженерным оборудованием зданий с помощью соответствующих открытых протоколов для проводной и беспроводной связи.

TM05 5456 3712 - GrA4 412 3307

Рис. 27 Устройство комплексной защиты электродвигателя MP 204 и преобразователь частоты CUE

Преимущества

Модуль CIU обладает следующими преимуществами:

- открытые стандарты передачи данных;
- полное управление процессом;
- единая концепция для продуктов Grundfos;
- универсальный блок питания 24-240 В (AC/DC).
- простота в установке и вводе в эксплуатацию
- монтаж на DIN-рейку или настенный монтаж.

Поддержка шины Fieldbus для данных изделий указана в следующей таблице:

Модуль CIU	Протокол передачи данных	CUE	MP 204
CIU 100	LONWorks	•	-
CIU 150	PROFIBUS DP	•	•
CIU 200	Modbus RTU	•	•
CIU 250	GSM/GPRS	•	•
CIU 270/271*	GRM	•	•
CIU 300	BACnet MS/TP	•	-
CIU 500	PROFINET Modbus TPC BACnet/IP GRM IP**	•	•

* Grundfos Remote Management (GRM) – простая в установке и доступная по цене система дистанционного контроля и управления продуктами Grundfos.

** Требуется внешний 3G/4G модем.

CIU, номера продуктов

Модуль CIU	Протокол передачи данных	Номер продукта
CIU 100	LONWorks	96753735
CIU 150	PROFIBUS DP	96753081
CIU 200	Modbus RTU	96753082
CIU 250*	GSM/GPRS	96787106
CIU 270*	GRM	98176136
CIU 271*	GRM	96898819
CIU 300	BACnet MS/TP	96893769
CIU 500	PROFINET Modbus TPC BACnet/IP GRM IP**	96953894

* Антенна заказывается отдельно, номера продуктов см. в таблице ниже.

Антенны для CIU 250 и 270/271

Описание	Номер продукта
Для врезного монтажа на крышке шкафа	97631956
Для накладного монтажа на липкой ленте	97631957

Grundfos GO

На насосе предусмотрена возможность беспроводной связи с приложением Grundfos GO, которое устанавливает связь с насосом по радиоканалу.

Примечание: передача данных по радиоканалу между приложением Grundfos GO и насосом зашифрована, чтобы предотвратить несанкционированный доступ.

Приложение Grundfos GO доступно для загрузки с сервисов Apple AppStore и Android market.

Приложение Grundfos GO используется совместно с одним из следующих мобильных интерфейсных устройств:

Мобильный интерфейс	Номер продукта
Grundfos MI 202	98046376
Grundfos MI 204	98424092
Grundfos MI 301	98046408

Концептуально приложение Grundfos GO заменяет пульт дистанционного управления Grundfos R100. Это означает, что все изделия, поддерживаемые модулем R100, также поддерживаются программой Grundfos GO.

Описание функций и подключения к насосу см. в отдельном руководстве по установке и эксплуатации программы Grundfos GO нужного типа.

Мобильные модули для Grundfos GO

Далее приводятся описания имеющихся мобильных интерфейсных устройств.

MI 202 и MI 204

Устройства MI 202 и MI 204 представляют собой модули расширения со встроенной инфракрасной и радиосвязью. MI 202 может использоваться совместно с устройствами Apple с 30-контактным разъемом (iPhone 4, 4S и iPod touch 4G).

MI 204 может использоваться совместно с устройствами Apple с коммуникационным разъемом (iPhone 5, 5C, 5S и iPod touch 5G и т. д.).

TM05 3887 1612 - TM05 7704 1513

Рис. 28 MI 202 и MI 204

Комплект поставки:

- Grundfos MI 202 или 204
- чехол
- краткое руководство
- шнур зарядного устройства.

MI 301

MI 301 представляет собой модуль со встроенной инфракрасной и радиосвязью. Модуль MI 301 может использоваться совместно со смартфонами на базе Android или iOS с подключением Bluetooth.

Устройство MI 301 оснащено встроенной литий-ионной аккумуляторной батареей, которую необходимо заряжать отдельно.

TM05 3887 1612

Рис. 29 MI 301

Комплект поставки:

- Grundfos MI 301;
- чехол;
- зарядное устройство;
- краткое руководство.

Совместимость модулей

Производитель	Модель	Операционная система	MI 202	MI 204	MI 301
Apple	iPod touch 4G	iOS 5,0 или более поздняя	●	-	●
	iPhone 4, 4S		●	-	●
	iPod touch 5G	iOS 6,0 или более поздняя	-	●	●
	iPhone 5, 5C, 5S		-	●	●
HTC	Desire S	Android 2.3.3 или более поздняя	-	-	●
	Sensation	Android 2.3.4 или более поздняя	-	-	●
Samsung	Galaxy S II		-	-	●
	Galaxy Nexus	Android 4,0 или более поздняя	-	-	●
LG	Google Nexus 4	Android 4,2 или более поздняя	-	-	●

Примечание: Не указанные в данной таблице устройства на базе Android или iOS также могут работать, но официально не протестированы компанией Grundfos.

Блоки конденсаторов SA-CSIR/CSCR для MS402 и MS 4000

Область применения

Блок конденсаторов SA-CSIR/CSCR необходим при эксплуатации скважинных насосов с однофазным питанием.

TM06 4358 2015

Рис. 30 Блок конденсаторов SA-CSIR/CSCR

	Номер продукта	CS [µF]	CR [µF]
SA-CSIR - 0,37 кВт	98582272	65	-
SA-CSIR - 0,55 кВт	98582277	98	-
SA-CSIR - 0,75 кВт	98582295	119	-
SA-CSCR - 1,1 кВт	98582296	143	40
SA-CSCR - 1,5 кВт	98582381	160	50
SA-CSCR - 2,2 кВт	98582401	268	60

Конденсаторные двигатели PSC

Двигатели MS 402 и MS 4000 типа PSC - однофазные, 3-проводные, с постоянно включенным конденсатором.

Конденсаторы для двигателей MS 402 PSC и MS 4000 PSC		
Емкость конденсатора	**Мощность [кВт]**	**Номер продукта**
16 мкФ, 400 В, 50 Гц	0,37	96279800
20 мкФ, 400 В, 50 Гц	0,55	96279732
30 мкФ, 400 В, 50 Гц	0,75	96279808
40 мкФ, 400 В, 50 Гц	1,1	96279810

Реле PR 5714 с датчиком Pt100

GrA3187 3607

Реле PR 5714 с датчиком Pt100 обеспечивают:

- Постоянный контроль температуры электродвигателя
- Защиту от перегрева электродвигателя.

Защита электродвигателя от перегрева - наиболее простой и доступный способ увеличения срока его службы. Датчик Pt100 предназначен для контроля рабочих условий и подачи сигнала о необходимости обслуживания двигателя.

Для контроля и защиты с помощью Pt100 необходимы следующие компоненты:

- датчик Pt100
- реле PR 5714
- кабель.

На заводе устанавливаются следующие предельные значения температуры:

- Предел предупреждения: 60 °C
- Предел останова: 75 °C.

Для установки граничного значения температуры, наблюдайте за температурой при нормальной эксплуатации и установите значение на 10 °C выше. Установите дополнительное значение останова на 10 °C выше.

Технические данные

	PR 5714
Степень защиты	IP65 (установлен на панели управления)
Температура окружающей среды	от -20 до 60 °C
Влажность воздуха в насосном помещении	95 % (конденсация)
Изменение напряжения	• 1 x 24-230 В перем. тока ± 10 %, 50-60 Гц • 24-250 VDC ± 20 %
Сертификация	UL, DNV
Маркировка	CE

Реле PR 5714 для датчиков Pt100 и Pt1000		Напряжение питания	Номер продукта
	GrA3186 0407	24-230 В перем. тока, 50/60 Гц / 24-250 В пост. тока	96913234

Датчик Pt100, включая кабель для стандартного, N и R исполнений		Длина кабеля [м]	Номер продукта
	GrA3190 0407	20	96913237
		40	96913253
		60	96913256
		80	96913260
		100	96913263

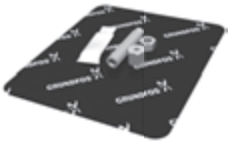
Комплекты болтов крепления датчиков Pt100 на двигателях MS 6 и MS 6000		Наименование	Номер продукта
	GrA3191 0407	Комплект болтов крепления датчиков Pt100/Pt1000. Материал: EN 1.4401/ 316.	97550639
		Комплект крепежа датчика Pt100. Материал: EN 1.4539/ 90L.	96803373

Вставной зонд для электродвигателей MMS 10000 и MMS 12000		Наименование	Номер продукта
	TM04 3560 4508	Вставной зонд для датчика Pt100/Pt1000 в электродвигателе MMS 10000 и MMS 12000. Материал: EN 1.4401/316 (исполнение N).	96913215
		Вставной зонд для датчика Pt100/Pt1000 в электродвигателе MMS10000 и MMS 12000. Материал: EN 1.4539/AISI 904L (исполнение R).	99298250

Удлинитель кабеля датчика Pt100		Наименование	Номер продукта
	TM00 7885 2296	Удлинитель кабеля датчика Pt100/Pt1000. Для герметичного термоусадочного соединения кабеля датчика. Дополнительный кабель датчика необходимо заказывать отдельно.	99039717

Кабель датчика		Наименование	Номер продукта
	TM00 7882 2296	Ответвительный кабель для удлинения: 4 x 1 мм^2. Длина кабеля указывается при заказе. Максимальная рекомендованная длина: 350 м.	00RM5271

Датчик Pt1000, включая кабель		Длина кабеля [м]	Номер продукта
	TM04 3563 4508	20	96804042
		40	96804044
		60	96804064
		80	96804065
		100	96804067

Комплекты крепежа для датчиков Pt1000 на двигателях MS 402 и MS 4000		Наименование	Номер продукта
	TM05 3694 1612	Комплект крепежа датчика Pt1000. Материал: EN 1.4401/ 316.	98090278
		Комплект крепежа датчика Pt1000. Материал: EN 1.4539/ 904.	98090341

Кабели двигателей MS

Информация о дополнительных кабелях двигателей моделей MS 402, MS 4000 и MS 6000 приведена в следующей таблице.

Применение в питьевой воде

Кабели TML-B могут применяться в питьевой воде в соответствии с допусками ACS и KTW.

За более подробной информацией о подборе кабелей для двигателей обратитесь к разделу *Подбор кабеля* на стр. 136.

Примечание: Максимальное допустимое падение напряжения на кабелях погружных двигателей - 3 %.

Примечание: Всегда выбирайте кабели двигателей, которые не погружаются в рабочую жидкость, пригодные для погружения.

Кабели двигателей MS 402

Кабели двигателей TML-B с наружной оплеткой EPR (этилен-пропиленовый каучук)					
Тип электродвигателя	**Длина [м]**	**Марка стали штекера**	**Сечение [мм^2]**	**Штекер для погружного кабеля**	**Номер продукта**
MS 402	10	Стандартное исполнение	4 G 1,5	Нет	00795752
	15				00795753
	20				00795754
	30				00795755
	40				00798890
	50				00795800
	60				98115565
	70				98162757
	80				98162787
	90				98162790
	110				98162804
	120				98163288
MS 402	1,7	Стандартное исполнение	4 G 1,5	Да	00795712
	2,5				00795739
	5				00798891
	10				00798892

Кабели двигателей MS 4000

Кабели двигателей TML-B с наружной оплеткой EPR (этилен-пропиленовый каучук)					
Тип электродвигателя	Длина [м]	Сечение [мм^2]	Штекер для погружного кабеля	Номера продуктов	
				Сталь штекера марка N	Сталь штекера марка R
MS 4000	10	4 G 1,5	Да	00795620	00795861
	20			00795621	00795862
	30			00795622	00795863
	40			00795623	00795864
	50			00795624	00795865
	60			00795625	00799924
	70			00795626	00799923
MS 4000	10		Нет	00795632	00795873
	20			00795633	00795872
	30			00795634	00795871
	40			00795635	00795870
	50			00795636	00795869
	60			00795637	00799926
	70			00795638	00799925
MS 4000	50	4G 2,5		-	96800534
	80			-	97949530
	130			-	96893810
	150			-	96893838
	170			-	96893844

Кабели средовых двигателей MS 4000

Кабели двигателей из ПТФЭ с тефлоновой наружной оплеткой				
Тип электродвигателя	Длина [м]	Сечение [мм^2]	Штекер для погружного кабеля	Номера продуктов
				Сталь штекера марка R
MS 4000	10	4 G 2,5	Нет	00795667
	20			00795668
	30			00795669
	40			00795670
	50			00795671
	60			00795672
	70			00795673
	80			00795674
	90			00795675
	100			00795676
	110			96476404
	120			96426909
	200			96432567

Кабели двигателей MS 6000

Кабели двигателей TML-B с наружной оплеткой EPR (этилен-пропиленовый каучук)					
Тип электродвигателя	Длина [м]	Сечение [мм^2]	Штекер для погружного кабеля	Номера продуктов	
				Марка N стали штекера	Марка R стали штекера
MS 6000	10	4G 6,0	Нет	96164211	96300113
	20			96164212	96300115
	30			96164213	96300117
MS 6000	10	4G 10,0		96164215	96300124
	20			96164216	96300126
	30			96164217	96300128
	40			-	96300129
	50			96164218	96300130

Погружной кабель

Продукт	Наименование	Количество жил и номинальное сечение [мм²]	Наружный диаметр кабеля мин./макс. [мм]	Масса [кг/м]	Номер продукта
	Подходит для данных применений: • постоянное использование для подачи грунтовой и питьевой воды (одобрено для питьевой воды) • подключение электрооборудования, например, погружных электродвигателей • глубина установки до 600 метров и средних нагрузок. Внутренняя и внешняя изоляции из специальных полимеров на основе этилен-пропиленового каучука, пригодных для использования в воде. Максимально допустимая температура воды: 70 °C. Максимально допустимая рабочая температура провода: 90 °C. Кабели других размеров поставляются по запросу. TM00 7882 2296	1 x 25	12,5 / 16,5	0,410	00ID4072
		1 x 35	14,0 / 18,5	0,560	00ID4073
		1 x 50	16,5 / 21,0	0,740	00ID4074
		1 x 70	18,5 / 23,5	1,000	00ID4075
		1 x 95	21,0 / 26,5	1,300	00ID4076
		1 x 120	23,5 / 28,5	1,650	00ID4077
		1 x 150	26,0 / 31,5	2,000	00ID4078
		1 x 185	27,5 / 34,5	2,500	00ID4079
		4G1,5	10,5 / 13,5	0,190	00ID4063
		4G2,5	12,5 / 15,5	0,280	00ID4064
		4G4,0	14,5 / 18,0	0,390	00ID4065
		4G6,0	16,5 / 22,0	0,520	00ID4066
		4G10	22,5 / 24,5	0,950	00ID4067
		4G16	26,5 / 28,5	1,400	00ID4068
		4G25	32,0 / 34,0	1,950	00ID4069
		4G35	33,0 / 42,5	2,700	96432949
		4G50	38,0 / 48,5	3,600	96432950
		4G70	43,0 / 54,5	4,900	96432951

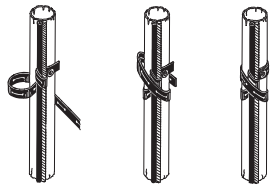
Погружной кабель с соединением

Погружной кабель с соединением для двигателей MS402 MS4000 с двумя кабельными вводами.

Продукт	Длина кабеля [м]	Номер продукта
	4 x 1,5 мм²	
	15	0079H001
	20	0079H002
	25	0079H003
	30	0079H004
	40	0079H005
	50	0079H006
	70	0079H008
	100	0079H009
	4 x 2,5 мм²	
	15	0079H021
	20	0079H022
	25	0079H023
	30	0079H024
	40	0079H025
	50	0079H026
	70	0079H028
	100	0079H029
	4 x 4 мм²	
	15	0079H041
	20	0079H042
	25	0079H043
	30	0079H044
	40	0079H045
	50	0079H046
	70	0079H048

Gr-1016935

Крепеж для кабеля

Продукт	Наименование	Номер продукта
 TM00 1369 5092	Хомуты для крепления кабеля к стояку. Зажимы устанавливаются через каждые 3 метра. Один комплект для 45 м стояка. • 16 кабельных кнопок. • 7,5 м резиновой ленты.	00115016

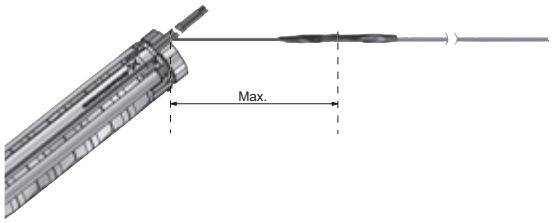
Кабельная муфта разъемная

Продукт	Наименование	Исполнение	Номер продукта	
			Исполнение N	Исполнение R
TM00 7883 2296	Для герметичного соединения кабеля электродвигателя с погружным кабелем. Используется для одно- и многожильных кабелей. **Примечание:** Предназначено только для использования с кабелями двигателей MS 402 и MS 400 с двумя разъемами питания. Для затвердевания необходимо 24 часа.	Для кабелей до 4 x 2,5 мм^2	00799901	00799955
		Для кабелей до 4 x 6 мм^2	00799902	00799918

Комплект концевой кабельной муфты КМ

Рекомендации Grundfos

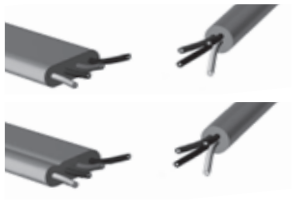
Первое соединение силового и ответвительного кабелей должно располагаться выше торца насоса максимум на 1,2 метра. Не пытайтесь соединить концы кабелей с поперечным сечением больше, чем указаны в таблице.

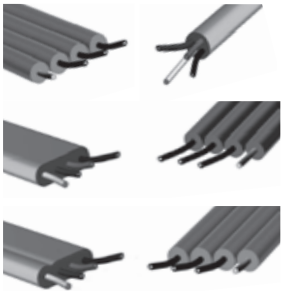


TM06 9876 0817

Кабель двигателя [мм^2]	Наращивание кабеля, максимальное расширение ответвительного кабеля на шаг наращивания [мм^2]			
2,5	6,0	16,0	50,0	-
6,0	16,0	35,0	70,0	150,0
10,0	25,0	50,0	120,0	240,0
16,0	50,0	120,0	240,0	-
25,0	70,0	150,0	240,0	-
35,0	70,0	150,0	240,0	-
50,0	120,0	240,0	-	-
70,0	150,0	240,0	-	-

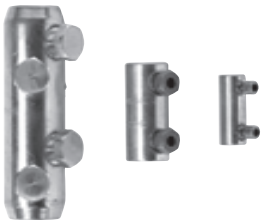
Термоусадочная кабельная муфта KM

Термоусадочная муфта		Содержимое комплекта	Кабель электродвигателя [мм^2]	Ответвительный кабель [мм^2]	Число проводников	Номер продукта
Кабель электродвигателя	Ответвительный кабель					
			Комплекты KM с зажимными соединениями:			
			1,5 - 6	1,5 - 6	4	00116251
			6-16	6-16	4	00116252
			10-25	10-25	4	00116255
			Комплекты KM с резьбовыми соединениями:			
			6-35	6-35	4	96636867
			25-70	25-70	4	96636868

Термоусадочная муфта		Содержимое комплекта	Кабель электродвигателя [мм^2]	Ответвительный кабель [мм^2]	Число проводников	Номер продукта
Кабель электродвигателя	Ответвительный кабель					
			Комплекты KM с зажимными соединениями:			
			1,5 - 6	1,5 - 6	4	00116257
			6-16	6-16	4	00116258
			10-50	10-50	4	96637330
			16-70	16-70	4	96637332
			1,5 - 6	1,5 - 6	3	00116253
			10-25	10-25	3	00116254
			10-50	10-50	3	96637318
			16-70	16-70	3	96637331

Термоусадочная муфта		Содержимое комплекта	Кабель электродвигателя [мм^2]	Ответвительный кабель [мм^2]	Число проводников	Номер продукта
Кабель электродвигателя	Ответвительный кабель					
			Комплекты KM с зажимными соединениями:			
			10-70	10-70	1	96828296
			32-120	32-120	1	00116256
			Комплекты KM с резьбовыми соединениями:			
			70-240	70-240	1	96637279
			Примечание: Комплект KM для одножильных кабелей содержит материал только для одного соединения. При заказе необходимо учитывать общее количество комплектов для концевой заделки.			

Кабельная муфта заливная тип M0 - M4

Продукт	Наименование	Исполнение			
		Модель	Диаметр кабельного соединения [мм]	Наружный диаметр кабеля [мм]	Номер продукта
TM04 4981 2309	Для герметичного соединения кабеля электродвигателя с подводным кабелем. Соединение покрывается клеем из комплекта.	M0	∅40	∅6-15	00ID8903
		M1	∅46	∅9-23	00ID8904
		M2	∅52	∅17-31	00ID8905
		M3	∅77	∅26-44	00ID8906
		M4	∅97	∅29-∅55	91070700
		Сечение проводников [мм^2]		Число соединителей	Номер продукта
 GrA8251 2209	Принадлежности для комплектов M0-M4. Только резьбовые соединения.	6-25		4	96626021
		16-95			96626022
		35-185			96626023
		70-240			96626028

9. Принадлежности

Переходники

Резьба-фланец (стандартный фланец по EN 1092-1)

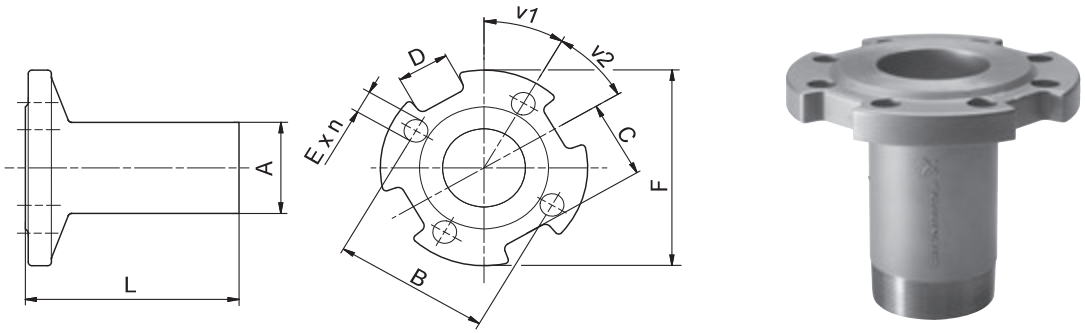
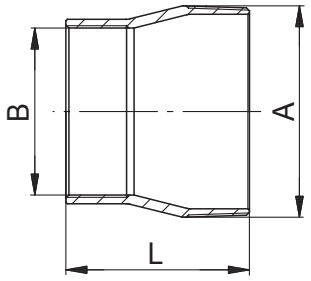


Рис. 31 Габаритный чертеж и изображение переходника резьба-фланец

Модель	Напорный патрубок	Присоединение	Резьба-фланец										Номер продукта	
			A	Размеры [мм]						v1	v2	n		
				B	C	D	E	F	L				EN 1.4308	EN 1.4517
SP 17	Rp 2 1/2	R 2 1/2 → DN 50 PN 16/40	R 2 1/2	125	65	40	∅19	∅165	172	60	90	4	00120125	00120911
		R 2 1/2 → DN 65 PN 16/40		145	71	30	∅19	∅185	172	22,5	45	8	00120126	00120910
		R 2 1/2 → DN 80 PN 16/40		160	82,5	40	∅19	∅200	172	22,5	45	8	00120127	00120909
SP 30 SP 46 SP 60	Rp 3	R 3 → DN 65 PN 16/40	R 3	145	71	30	∅19	∅185	172	22,5	45	8	00130187	00130920
		R 3 → DN 80 PN 16/40		160	82,5	40	∅19	∅200	172	22,5	45	8	00130188	00130921
		R 3 → DN 100 PN 40		190	100	40	∅23	∅235	172	22,5	45	8	00130189	00130922
		R 3 → DN 100 PN 16		180	100	40	∅19	∅220	172	22,5	45	8	00130210	00130867
SP 46	Rp 3	R 4 → DN 100 PN 16	R 4	180	100	40	∅19	∅235	182	22,5	45	8	00140077	00140737
SP 60	Rp 4	R 4 → DN 100 PN 40		190	100	40	∅23	∅235	182	22,5	45	8	00140071	00140577
SP 77 SP 95	Rp 5	R 5 → DN 100 PN 16	R 5	180	82	35	∅19	∅220	197	22,5	45	8	00160159	00160657
		R 5 → DN 100 PN 40		190	82	35	∅23	∅235	197	22,5	45	8	00160148	00160646
		R 5 → DN 125 PN 16		210	99	37	∅19	∅250	197	22,5	45	8	00160157	00160655
		R 5 → DN 125 PN 40		220	99	37	∅28	∅270	197	22,5	45	8	00160149	00160647
		R 5 → DN 150 PN 16		240	115	36	∅23	∅285	197	22,5	45	8	00160161	00160659
		R 5 → DN 150 PN 40		250	115	36	∅28	∅300	197	22,5	45	8	00160150	00160648
SP 125 SP 160 SP 215	Rp 6	R 6 → DN 125 PN 16	R 6	210	99	36	∅19	∅250	197	22,5	45	8	00170170	00170694
		R 6 → DN 125 PN 40		220	99	36	∅28	∅270	197	22,5	45	8	00170159	00170596
		R 6 → DN 150 PN 16		240	114	36	∅23	∅285	197	22,5	45	8	98518437	98518487
		R 6 → DN 150 PN 40		250	114	36	∅28	∅300	197	22,5	45	8	00170160	00170597
		R 6 → DN 200 PN 16		295	134	36	∅23	∅340	197	15	30	12	00170161	00170598
		R 6 → DN 200 PN 40		320	151	36	∅31	∅375	200	15	30	12	00170162	00170599

Резьба-резьба



TM01 2397 1698 - GrA2555 3706

Рис. 32 Габаритный чертеж и изображение соединительной детали резьба-резьба

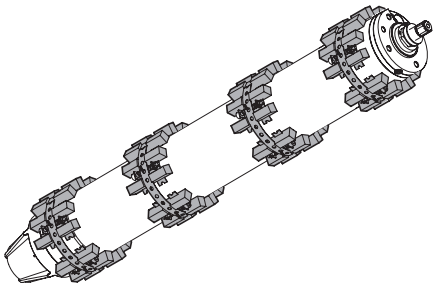
Модель	Напорный патрубок	Присоединение	Размеры			Номер продукта		
			Резьба-резьба		L [мм]			
			A	B		EN 1.4301	EN 1.4401	EN 1.4539
SP 77 SP 95	Rp 5	R 5 → Rp 4	R 5	Rp 4	121	00190063	00190585	96917293
		R 5 → Rp 6	R 5	Rp 6	150	00190069	00190591	96917296
	5" NPT	5" NPT → 4" NPT	5" NPT	4" NPT	121	00190064	00190586	00190964
		5" NPT → 6" NPT	5" NPT	6" NPT	150	00190070	00190592	00190965
SP 125 SP 160 SP 215	Rp 6	R 6 → Rp 5	R 6	Rp 5	150	00200130	00200640	00200971
	6" NPT	6" NPT → 5" NPT	6" NPT	5" NPT	150	00200135	00200645	00200970

Цинковые аноды

Область применения

Катодная защита с помощью цинка может применяться для антикоррозионной защиты насосов SP, работающих в условиях хлоридосодержащих жидкостей, таких, как жесткая или морская вода.

Аноды размещаются на наружной поверхности насоса и электродвигателя для защиты от коррозии. См. рис. 33.



TM05 0537 1211

Рис. 33 Погружной электродвигатель с анодной защитой

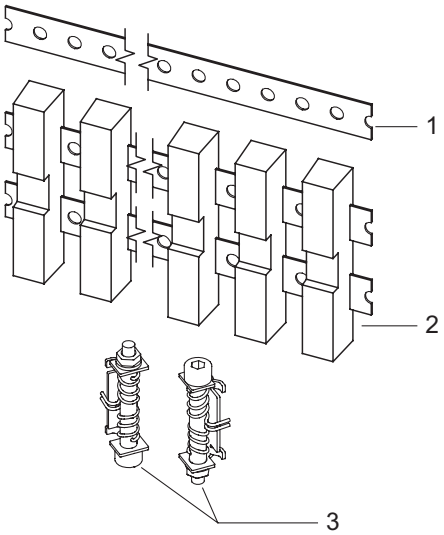
Количество необходимых анодов зависит от находящихся в эксплуатации электродвигателя и насоса.

Применение	
Насос/двигатель	**Исполнение**
Насос	N или R исполнения
Двигатель, Grundfos	R исполнения
Двигатель, другие производители	Материалы, устойчивые к морской воде, например, бронза, N и R исполнения

Перекачиваемая жидкость

Вода с содержанием хлоридов более 1500 ч./млн, температура до 35 °C. Мы не рекомендуем гальваническую катодную защиту в жидкостях с значениями pH ниже 6.

Конструкция



TM01 4430 0199

Рис. 34 Анодная лента

Поз.	Наименование
1	Скоба из нержавеющей стали
2	Цинковые аноды
3	Пружинные элементы, обеспечивающие контакт с насосом/электродвигателем

Во время эксплуатации размер цинковых анодов уменьшается, а поверхность покрывается продуктами коррозии, которые препятствуют прямому контакту металла между анодом и корпусом насоса/двигателя. Во избежание этого, контакт должен обеспечиваться зажимами, обеспечивающими плотное прилегание, например, пружинным устройством.

Установка анодных лент

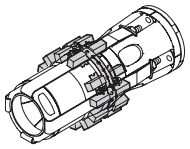
Анодные ленты устанавливаются согласно Паспорту, инструкции по монтажу и эксплуатации.

Примечание: убедитесь, что анодные ленты установлены и плотно затянуты, и обеспечен электрический/металлический контакт между хомутами и корпусом насоса/двигателя.

Диаметр насоса увеличивается минимум на 40 мм при установке анодных лент.

Расположение анодных лент на насосе

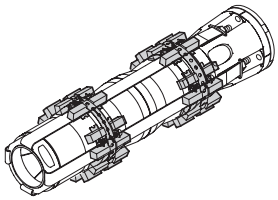
Одна анодная лента



TM05 0533 1211

Рис. 35 Одна анодная лента

Две анодные ленты

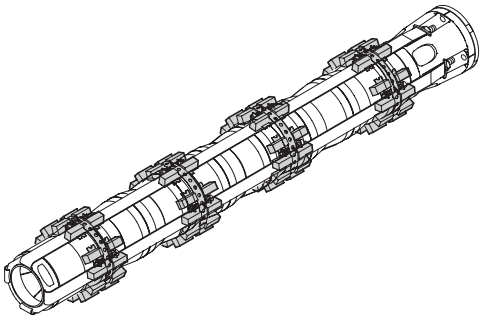


TM05 0534 1211

Рис. 36 Две анодные ленты

Больше двух анодных лент

Расстояние между анодными лентами должно быть одинаковым.

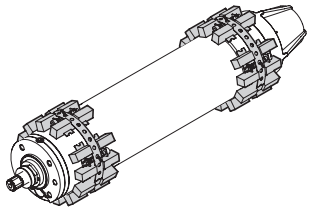


TM05 0535 1211

Рис. 37 Больше двух анодных лент

Расположение анодных лент на двигателе

Две анодные ленты

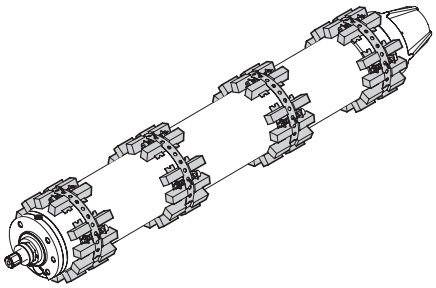


TM05 0536 1211

Рис. 38 Две анодные ленты

Больше двух анодных лент

Расстояние между анодными лентами должно быть одинаковым.



TM05 0537 1211

Рис. 39 Больше двух анодных лент

Эксплуатация

Срок службы анода

Срок службы цинкового анода от 1 до 4 лет, в зависимости от условий эксплуатации (температура, расход, содержание хлоридов и т.д.)

Проверка

Необходимо проводить регулярную проверку с переодичностью для обеспечения корректного функционирования системы гальванической катодной защиты.

Осаждение

Белый и желтый продукты коррозии оседают на поверхности анодов по мере расходования самого анода. Более того, такой осадок может оседать на поверхности насоса. Однако, такое осаждение безвредно.

Замена анодных лент

Для обеспечения хорошего электрического/металлического контакта между хомутом и корпусом насоса/двигателя, поверхность должна быть полностью очищена перед установкой новой анодной ленты.

Анодные ленты на насосную часть

В данном разделе указано количество анодных лент на насос в соответствии с номером продукта.

DOL – прямой пуск

SD – пуск по схеме «звезда-треугольник»

SP1A

SP1A			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
3–36	1	993226959	---
37–57	2		

SP2A

SP2A			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
3–23	1	993226959	993226959
24–55	2		
39–60	3		

SP3A

SP3A			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
6–15	1	993226959	---
18–33	2		
56–60	3		

SP5A

SP5A			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
4–21	1	993226959	993226959
25–38	2		
44–60	3		
52–75	4		

SP7/ SP9

SP5A			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
1–7	1	993226959	993226959
8–12	2		
13–25	3		
26–33	4		
34–42	5		
43–52	6		
53–59	7		

SP11/ SP14

SP11 / SP14			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
1–6	1	993226959	993226959
7–12	2		
13–18	3		
19–24	4		
25–30	5		
31–37	6		

SP17

SP17			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
1–5	1	97645875	97645875
6–13	2		
14–25	3		
26–35	4		
36–42	5		

SP30

SP30			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
1–3	1	97645875	97645875
4–9	2		
10–15	3		
16–22	4		
23–28	5		
29–34	6		
35–38	7		

SP46

SP46			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
1–3	1	97645875	97645910
4–8	2		
9–13	3		
14–18	4		
19–23	5		
24–25	6		

SP60

SP60			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
1–3	1	97645875	97645910
4–8	2		
9–13	3		
14–18	4		
19–23	5		
24–25	6		

SP77

SP77			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
1	1	97645914	97646114
2–5	2		
6–10	3		
11–14	4		
15–18	5		
19–22	6		

SP95

SP95			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
1	1	97645914	97646114
2–5	2		
6–10	3		
11–14	4		
15–18	5		
19–22	6		

SP125

SP125			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
1	1	97646116	97646117
2–4	2		
5–8	3		
9–11	4		
12–14	5		
15–17	6		

SP160

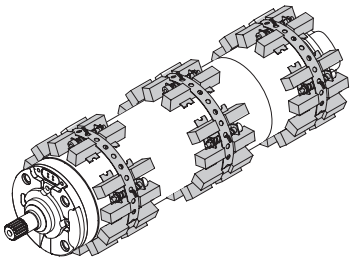
SP160			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
1	1	97646116	97646117
2–4	2		
5–8	3		
9–11	4		
12–14	5		
15–17	6		

SP215

SP215			
Количество ступеней насоса	Количество анодных лент	Номер продукта	
		Анодная лента, DOL	Анодная лента, SD
1	1	97646118	97646137
2–3	2		
4–6	3		
7–8	4		
9–11	5		

Анодные ленты на электродвигатель

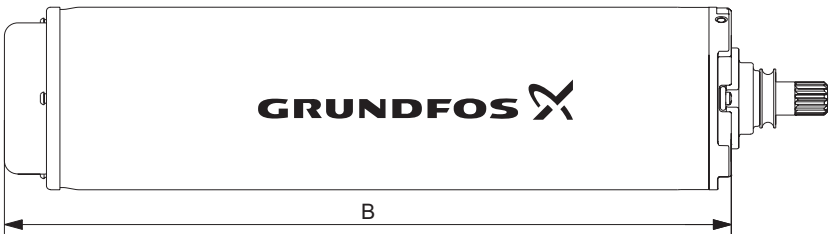
В таблице ниже указано необходимое количество анодных лент для двигателя в соответствии с номером продукта.



TM05 9668 0316

Рис. 40 Анодная лента на электродвигателе MS

Цинковые аноды для электродвигателей MS, MMS			
Электродвигатель	**B = длина [мм]**	**Количество анодных лент**	**Номер продукта**
MS 4000"	до 350	2	96856060
MS 4000"	351–680	3	
MS 4000"	681–780	4	
MS 6000"	до 690	3	97645910
MS 6000"	691–975	4	
MS 6000"	976–1050	5	
MMS 6"	до 690	3	97645914
MMS 6"	691–975	4	
MMS 6"	976–1315	5	
MMS 6"	1316–1425	6	
MMS 8"	до 1160	5	97646116
MMS 8"	1161–1490	6	
MMS 8"	1491–2060	8	
MMS 10"	до 1690	7	97646118
MMS 10"	1691–2070	8	
MMS 10"	2071–2400	9	
MMS 12"	до 1980	8	97646138
MMS 12"	1981–2290	9	

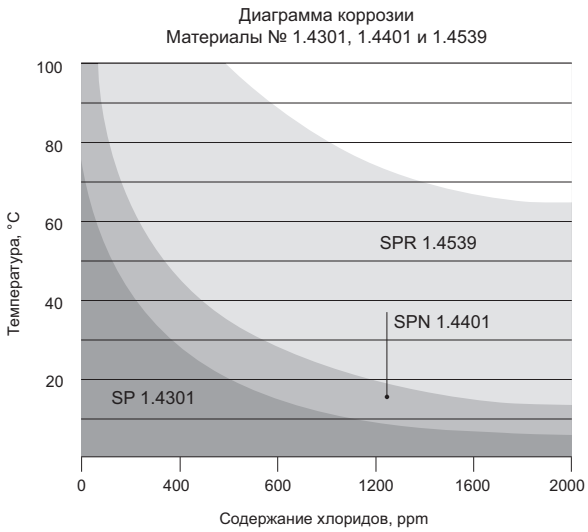


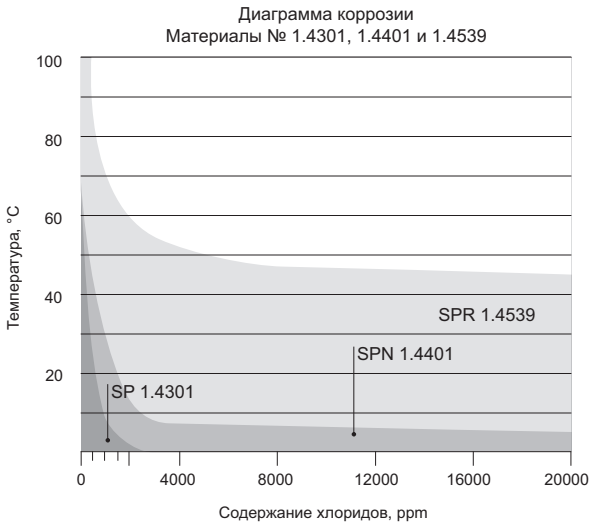
TM06 6355 0316

Рис. 41 Длина электродвигателя

Если в скважине находится коррозионноактивная вода, то конструктивные элементы насосной и двигательной частей должны выдерживать воздействие коррозионноактивных веществ, содержащихся в воде. В зависимости от сопротивляемости коррозии насосы серии SP поставляются в трех исполнениях:

- стандартное исполнение для питьевой воды (материал насосов – легированная сталь 1.4301)
- исполнение N для солоноватой воды (материал насосов – легированная сталь 1.4401)
- исполнение R для соленой воды (материал насосов – легированная сталь 1.4539).





Например, при температуре подземных вод до 10 °C можно применять насос в стандартном исполнении (сталь 1.4301) в том случае, если содержание хлоридов в воде не превышает 1000 частей на миллион. Сталь типа N можно использовать при содержании хлоридов до 5000 частей на миллион. При температуре морской воды до 40 °C нужно применять сталь типа R, если содержание хлоридов не превышает 20000 частей на миллион.

Кожух охлаждения

Grundfos предлагает охлаждающие кожухи для скважинных насосов и электродвигателей с вертикальным и горизонтальным способом монтажа. Охлаждающие кожухи рекомендуется устанавливать в тех случаях, когда степень охлаждения электродвигателя недостаточна. Это обеспечивает больший ресурс электродвигателя. Охлаждающие кожухи устанавливают в тех случаях, когда:

- у скважинного насоса очень высокая тепловая нагрузка вследствие, например, асимметрии тока, «сухого» хода, перегрузки, высокой температуры окружающей среды, плохого охлаждения;
- перекачиваются агрессивные жидкости, поскольку при повышении температуры на 10 °C скорость коррозии удваивается;
- при зашламлении электродвигателя и наличии осадка или налета на нем.

См. пример

Примечание: для получения дополнительной информации свяжитесь с компанией Grundfos.

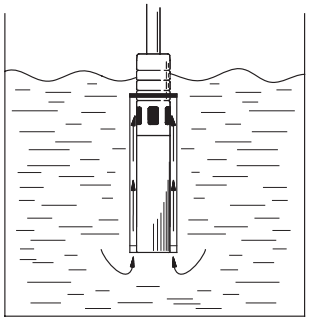
TM01 0751 2197 - TM01 0750 2197

Рис. 42 Кожух охлаждения

Кожух охлаждения устанавливается на погружной электродвигатель так, чтобы жидкость проходила через электродвигатель в направлении всасывающего отверстия насоса, тем самым оптимизируя охлаждение электродвигателя. См. рис. 43.

Пример рассчета кожуха охлаждения

Кожух охлаждения устанавливается на погружной электродвигатель для обеспечения прохождения перекачиваемой жидкости вблизи электродвигателя, обеспечивая таким образом его оптимальное охлаждение.



TM01 0509 1297

Рис. 43 Принцип действия охлаждающего кожуха

Кожух охлаждения спроектирован таким образом, чтобы скорость потока, проходящего через электродвигатель, находилась в диапазоне от 0,5 до 3 м/с для обеспечения оптимальных условий работы насоса.

Используйте эту формулу для расчета скорости потока:

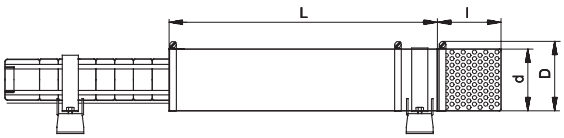
$$V = \frac{Q \times 353}{D^2 - d^2} \text{ [м/с]}$$

Q	м³/ч	Расход
D	мм	Диаметр кожуха
d	мм	Диаметр насоса

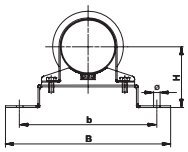
Кожухи охлаждения, стандартная версия

Хромоникелевая сталь 1.4301 (EN 1.4301/AISI 304)

Кожух охлаждения

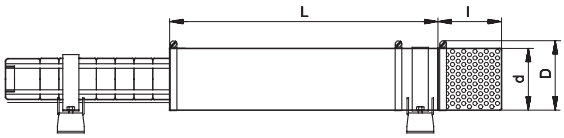


Накладной хомут

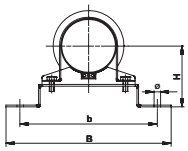


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP1A-9 до -28 SP2A-6 до -18 SP3A-6 до -12 SP5A-4 до -8	• d115 (D130) x L400 • Электродвигатель 4", до 0,75 кВт • 1,5 кг	96937110		
SP1A-36 до -57 SP2A-23 до -33 SP3A-15 до -25 SP5A-12 до -17 SP7-1 до -12 SP9-1 до -11 SP11-1 до -11 SP14-1 до -6	• d115 (130) x 500 • Электродвигатель 4", до 2,2 кВт 7 кг	96937111	97942211 d115 x 117 0,4 кг	96957450 (в комплекте 2 шт.) 1,1 кг H100, b185, B220
SP2A-40 до -65 SP3A-29 до -60 SP5A-21 до -60 SP7 - 13 до 42 SP9-5 до -29 SP11-11 до -27 SP14-7 до -23	d115 (130) x 800 • Электродвигатель 4", до 5,5 кВт • 2,5 кг	96937179		
SP7 -42 до -59 SP9 -30 до -40 SP11 -28 до -37 SP14 -24 до -31	d115 (130) x 1000 • Электродвигатель 4", 7,5 кВт (MS 4000) • 3,1 кг	96937204		96958279 (в комплекте 2 шт.) 1,4 кг H100, b235, B275
SP5A -52 до -60 SP7 - 32 до -59 SP9 -23 до -40 SP11 -21 до -37 SP14-18 до -31	• d160 (180) x 800 • Электродвигатель 6", до 7,5 кВт (MS 6000) • 4,0 кг	96937231		98557132 (в комплекте 2 шт.) 1,4 кг H125, b185, B220
SP9-41 до -55	• d160 (180) x 1000 • Электродвигатель 6" до 11 кВт (MS 6000) • 4,0 кг	98779730		
SP2A-75 до -90	• d160 (180) x 1000 • Электродвигатель 4", 7,5 кВт (MS 4000) • d • 4,3 кг	96937205		96957525 (в комплекте 2 шт.) 1,4 кг H125, b185, B220
SP5A-75 до -85 SP7 - 60 до 100 SP9-56 до -93	• d160 (180) x 1000 • Электродвигатель 6", до 18,5 кВт (MS 6000) • d • 4,9 кг	96937244	97942230 d160 x 158 0,8 кг	96957529 (в комплекте 2 шт.) 1,4 кг H140, b300, B350

Кожух охлаждения

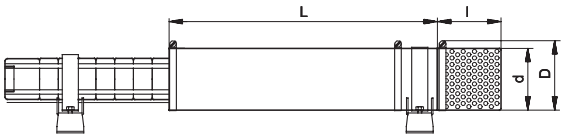


Накладной хомут

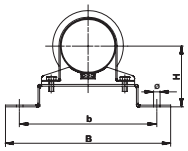


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP17-1	• d145 (160) x 450 • Электродвигатель 4", до 0,55 кВт (MS 4000) • 1,9 кг	96937139	97942214 d145 x 158 0,6 кг	96957523 (в комплекте 2 шт.) 2,0 кг H115, b185, B220 для насосов до 50 кг / 4" до 7,5 кВт
SP17-2 SP17-3 (3~) SP30-1 до -2	• d145 (160) x 550 • Электродвигатель 4", до 2,2 кВт (MS 4000) • 2,2 кг	96937140		
SP17-3 (1~) SP17-4 до -7 SP30-3 до -4	• d145 (160) x 800 • Электродвигатель 4", до 4 кВт (MS 4000) • 3,1 кг	96937180		
SP17-8 до -13 SP30-5 до -8	• d145 (160) x 1000 • Электродвигатель 4", 5,5 - 7,5 кВт (MS 4000) • 3,8 кг	96937182		
SP17-8 до -24 SP30-5 до -15	• d180 (200) x 800 • Электродвигатель 6", до 13 кВт (MS 6000) • 4,0 кг	96937242	97942218 d180 x 192 0,9 кг	96957529 (в комплекте 2 шт.) 2,1 кг H140, b300, B350
SP17-25 до -40 SP30-16 до -26	• d180 (200) x 1000 • Электродвигатель 6", до 22 кВт (MS 6000) • 4,9 кг	96937245		
SP30-27 до -35	• d180 (200) x 1250 • Электродвигатель 6", 26 до 30 кВт (MS 6000) • 6,0 кг	96937249		
SP30-27 до -35	• d180 (200) x 1700 • Электродвигатель 6", до 26-30 кВт (MMS6MMS6) • 8,5 кг	96937313		96957531 (в комплекте 3 шт.) 3,1 кг H140, b300, B350
SP17-43 до -53	• d200 (220) x 1250 • Электродвигатель 6", 26-30 кВт (MS 6000) • Насос в кожухе d154 • 6,6 кг	96937246	97942247 d200 x 192 1,0 кг	96957544 (в комплекте 2 шт.) 2,3 кг H150, b320, B370
SP17-43 до -60 SP30-39 до -43	• d200 (220) x 1700 • Электродвигатель 6", 26-37 кВт (MMS6) • Насос в кожухе d154 • 9,3 кг	96937315		97695369 (в комплекте 3 шт.) 3,2 кг H150, b320, B370
SP17-55 до -60 SP30-39 до -49	• d200 (220) x 1700 • Электродвигатель 6", 37-45 кВт (Franklin 6") • Насос в кожухе d154 • 9,3 кг	96937447		
SP30-46 до -54	• d254 (270) x 1500 • Электродвигатель 8", 45-55 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • Насос в кожухе d154 • 9,8 кг	96937462	97942263 d256 x 325 1,9 кг	96957561 (в комплекте 3 шт.) 6,3 кг H200, b380, B430

Кожух охлаждения

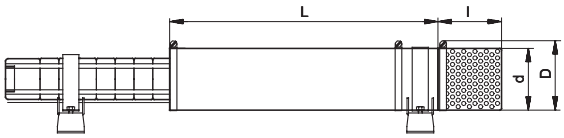


Накладной хомут

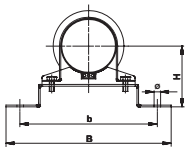


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP46-1-B SP46-1 SP46-2-BB SP60-1-A SP60-1	• d180 (200) x 550 • Электродвигатель 4", до 2,2 кВт (MS 402/MS 4000) • 2,9 кг	96937178	97942218 d180 x 192 0,9 кг	96957524 (в комплекте 2 шт.) 1,2 кг H140, b225, B260 для насосов до 50 кг / 4" до 7,5 кВт
SP46-2 SP46-3-C SP60-2-B SP60-2	• d180 (200) x 800 • Электродвигатель 4" 3,0 - 4,0 кВт (MS 4000) • 4,0 кг	96937187		
SP46-3 SP46-4-C SP46-4 SP46-5 SP60-3 SP60-4	• d180 (200) x 1000 • Электродвигатель 4", 5,5 - 7,5 кВт (MS 4000) • 4,9 кг	96937190		
SP46-3 SP46-4-C SP46-4 до -10 SP60-3 до -9B	• d200 (220) x 800 • Электродвигатель 6", до 15 кВт (MS 6000) • 5,4 кг	96937322	97942247 d200 x 192 1,0 кг	96957545 (в комплекте 2 шт.) 2,2 кг H150, b320, B370
SP46-8 до -15 SP60-7 до -12	• d200 (220) x 1000 • Электродвигатель 6", до 22 кВт (MS 6000) • 6,4 кг	96937323		
SP46-13 до -20 SP60-11 до -17	• d200 (220) x 1250 • Электродвигатель 6", 18,5 - 30 кВт (MS 6000) • 6,6 кг	96937317		
SP46-16 до -24 SP60-13 до -21	• d200 (220) x 1700 • Электродвигатель 6", 26-37 кВт (MMS6) • 9,3 кг	96937318		96957549 (в комплекте 3 шт.) 3,4 кг H150, b320, B370
SP46-21 до -24 SP60-18 до -22	• d200 (220) x 1700 • Электродвигатель 6", 26-37 кВт (Franklin 6") • 9,3 кг	96937448		
SP46-21 до -24 SP60-18 до -22	• d254 (270) x 1500 • Электродвигатель 8", 37-45 кВт (MMS 8000) • 9,8 кг	96937463	97942263 d256 x 325 1,9 кг	96957592 (в комплекте 3 шт.) 6,0 кг H200, b380, B430
SP60-22	• d254 (270) x 1250 • Электродвигатель 8", 45 кВт (Franklin 8") • 8,8 кг	96937465		98095530 (в комплекте 2 шт.) 6,0 кг H200, b380, B430
SP46-26 до -35 SP60-24 до -30	• d254 (270) x 1500 • Электродвигатель 8", 45-55 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • Насос в кожухе d154 • 9,8 кг	96937472		96957561 (в комплекте 3 шт.) 6,3 кг H200, b380, B430
SP46-37	• d254 (270) x 1700 • Электродвигатель 8", 63-75 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • Насос в кожухе d154 • 9,8 кг	96937474		

Кожух охлаждения

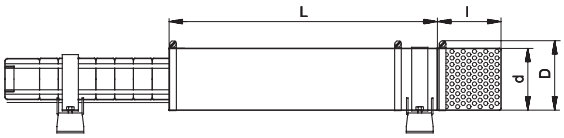


Накладной хомут

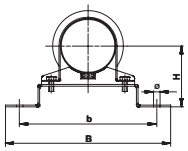


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP77-1 до -4 SP95-1 до -4B	• d210 (225) x 1000 • Электродвигатель 6", до 18,5 кВт (MS 6000) • 5,6 кг	96937332	97942261 d210 x 192 1,1 кг	96957546 (в комплекте 2 шт.) 2,5 кг H160, b330, B380
SP77-5 до -9 SP95-4 SP95-5-AB SP95-5 до -7	• d210 (225) x 1250 • Электродвигатель 6", до 30 кВт (MS 6000) • 6,9 кг	96937440		
SP77-7 до -11 SP95-8 до -9	• d210 (225) x 1700 • Электродвигатель 6", 26-37 кВт (MMS6) • 10,6 кг	96937319		96957553 (в комплекте 3 шт.) 6,0 кг H160, b330, B370
SP77-10 до -12 SP95-8 до -10	• d210 (225) x 1700 • Электродвигатель 6", 37-45 кВт (Franklin 6") • 9 кг	96937449		
SP77-10 до -15 SP95-8 до -13	• d254 (270) x 1500 • Электродвигатель 8", 37-55 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 12,4 кг	96937475	97942263 d256 x 325 1,9 кг	96957593 (в комплекте 3 шт.) 5,8 кг H200, b380, B430
SP77-16 до -21 SP95-14 до -17	• d254 (270) x 1700 • Электродвигатель 8", 63-75 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 11 кг	96937476		
SP77-22 SP95-18 до -20	• d254 (270) x 2000 • Электродвигатель 8", до 92 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 13,4 кг	96937477		
SP77-19 до -20 SP95-15 до -17	• d285 (300) x 1500 • Электродвигатель 10", до 75 кВт (MMS 10000) • 11,4 кг	96937507	97942269 d285 x 385 2,7 кг	97695337 (в комплекте 3 шт.) 10,1 кг H225, b410, B460
SP77-22 SP95-18 до -20	• d285 (300) x 2000 • Электродвигатель 10", 92 кВт (MMS 10000) • 15,1 кг	96937508		
SP125-1-A SP125-1 SP125-2-AA SP160-1-A SP160-1	d254 (270) x 1000 • Электродвигатель 6", до 13 кВт (MS 6000) • 6,7 кг	96937441	97942263 d256 x 325 1,9 кг	96957548 (в комплекте 2 шт.) 3,4 кг H200, b380, B430
SP125-2-A SP125-2 SP125-3/A/AA SP160-2/A/AA SP160-3-AA	• d254 (270) x 1250 • Электродвигатель 6", до 30 кВт (MS 6000) • 8,3 кг	96937443		
SP125-3/3A SP125-4/A/AA SP160-2 SP160-3/A/AA	• d254 (270) x 1700 • Электродвигатель 6", 26-37 кВт (MMS6) • 11,4 кг	96937320		96957560 (в комплекте 3 шт.) 5,2 кг H200, b380, B430
SP125-4/A/AA SP125-5-A/AA SP160-3-A SP160-4-A/AA	• d254 (270) x 1700 • Электродвигатель 6", 37-45 кВт (Franklin 6") • 11,4 кг	96937450		

Кожух охлаждения

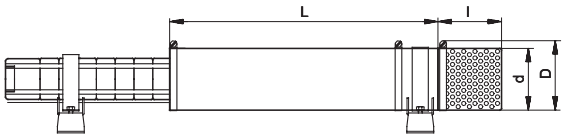


Накладной хомут

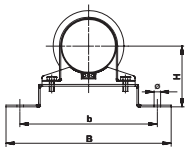


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP125-4/A/AA SP125-5/A/AA SP125-6-AA/6-A SP160-3/3-A SP160-4/A/AA SP160-5-AA/5-A	• d285 (300) x 1500 • Электродвигатель 8", 37-55 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 11,4 кг	96937478	97942269 d285 x 385 2,7 кг	96957595 (в комплекте 3 шт.) 10,1 кг H225, b410, B460
SP125-6 SP125-7/A/AA SP125-8/A/AA SP160-5 SP160-6/A/AA SP160-7-AA	• d285 (300) x 1700 • Электродвигатель 8", 63-75 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 12,8 кг	96937479		
SP125-9/A/AA SP125-10/A/AA SP125-11 SP160-7/A SP160-8/A/AA SP160-9/A/AA SP160-10-AA	• d285 (300) x 2250 • Электродвигатель 8", до 92-110 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 16,8 кг	96937487		
SP125-7/A/AA SP125-8/A/AA SP125-9/A/AA SP125-10/A/AA SP160-6/6-A SP160-7/A/AA SP160-8/A/AA	• d330 (350) x 1700 • Электродвигатель 10", 75-92 кВт (MMS 10000) • 14,4 кг	96937510	97942268 d330 x 385 1,9 кг	96957597 (в комплекте 3 шт.) 10,5 кг H225, b410, B460
SP125-12 до -13 SP160-9/A/AA SP160-10/A SP160-11	• d330 (350) x 2000 • Электродвигатель 10", до 132 кВт (MMS 10000) • 17,2 кг	96937522	97942268 d330 x 385 1,9 кг	96957597 (в комплекте 3 шт.) 10,5 кг H225, b450, B460
SP125-14 до -17 SP160-12 до -14	• d330 (350) x 2500 • Электродвигатель 10", до 147-170 кВт (MMS 10000) • 21,2 кг	96937524		
SP160-15	• d380 (400) x 2250 • Электродвигатель 12", 190 кВт (MMS 12000) • 21,9 кг	96937529	97942272 d380 x 385 4,1 кг	96957599 (в комплекте 3 шт.) 12,1 кг H270, b550, B600

Кожух охлаждения

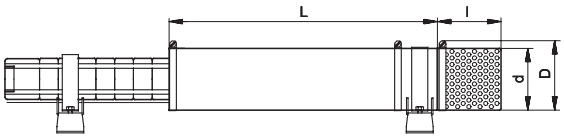


Накладной хомут

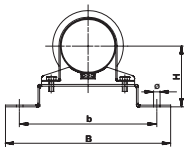


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP215-1-A SP215-1 SP215-2-AA	• d330 (350) x 1250 • Электродвигатель 6", до 30 кВт (MS 6000) • 10,6 кг	96937446	97942268 d330 x 385 1,9 кг	96958364 (в комплекте 2 шт.) 10,0 кг H250, b500, B550
SP215-2-AA SP215-2A	• d330 (350) x 1800 • Электродвигатель 6", 30-37 кВт (MMS6) • 16,5 кг	96937321		96957555 (в комплекте 3 шт.) 10,7 кг H250, b500, B550
SP215-2-A SP215-2	• d330 (350) x 1800 • Электродвигатель 6", 37-45 кВт (Franklin 6") • 16,5 кг	96937451		
SP215-2-A SP215-2 SP215-3-AA SP215-3-A SP215-3 SP215-4-AA SP215-4-A SP215-4	• d330 (350) x 1800 • Электродвигатель 8", до 75 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 14,6 кг	96937480		
SP215-5-AA SP215-5-A SP215-5 SP215-6-AA SP215-6-A	• d330 (350) x 2250 • Электродвигатель 8", до 110 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 19,1 кг	96937488		
SP215-7-AA SP215-7-A SP215-7	• d330 (350) x 2500 • Электродвигатель 8", 130 кВт (Franklin 8") • 21,1 кг	96937490		
SP215-8-AA SP215-8-A SP215-8	• d330 (350) x 2700 • Электродвигатель 8", 150 кВт (Franklin 8") • 22,8 кг	96937491		
SP215-4-AA SP215-4-A SP215-4 SP215-5-AA SP215-5-A SP215-5	• d330 (350) x 1800 • Электродвигатель 10", до 92 кВт (MMS 10000) • 16,5 кг	96937526		
SP215-6-AA SP215-6-A SP215-6 SP215-7-AA SP215-7-A SP215-7	• d330 (350) x 2250 • Электродвигатель 10", до 132 кВт (MMS 10000) • 19,1 кг	96937527		
SP215-8-AA SP215-8-A SP215-8 SP215-9-AA SP215-9-A SP215-9	• d330 (350) x 2500 • Электродвигатель 10", до 170 кВт (MMS 10000) • 21,2 кг	96937528		

Кожух охлаждения



Накладной хомут

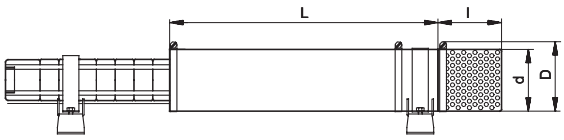


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP215-7-AA SP215-7-A SP215-7 SP215-8-AA SP215-8-A SP215-8 SP215-9-AA SP215-9-A SP215-9 SP215-10-AA SP215-10-A SP215-10	• d380 (400) x 2250 • Электродвигатель 12", до 190 кВт (MMS 12000) • 21,9 кг	96937531	97942272 d380 x 385 4,0 кг	96957600 (в комплекте 3 шт.) 12 кг H270, b550, B600
SP215-11	• d380 (400) x 2500 • Электродвигатель 12", 220 кВт (MMS 12000) • 24,2 кг	96937553		

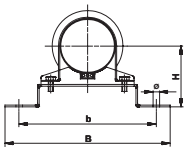
Кожухи охлаждения, R-версия

Хромоникелевая сталь 1.4539 (EN 1.4539/AISI 904L)

Кожух охлаждения

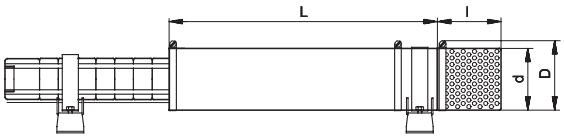


Накладной хомут

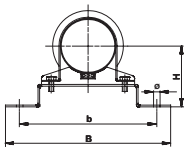


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP5A-4 до -8	• d115 (130) x 400 • Электродвигатель 4", до 0,75 кВт (MS 4000) • 1,5 кг	96898594	97941779 d115 x 117 0,4 кг	96958367 (в комплекте 2 шт.) 0,7 кг H100, b185, B220 для насосов до 50 кг / 4" до 5,5 кВт
SP5A-12 до -17 SP7 - 1 до 12 SP9- 1 до - 11 SP11-1 до -11 SP14-1 до -6	• d115 (130) x 550 • Электродвигатель 4", до 1,5 кВт (MS 4000) • 1,7 кг	96937598		
SP5A-21 до -60 SP7 - 13 до 42 SP9-8 до -32 SP11-11 до -27 SP14-7 до -23	• d115 (130) x 800 • Электродвигатель 4", до 5,5 кВт (MS 4000) • 2,5 кг	96937633		
SP7 - 42 до 59 SP9-32 до -40 SP11-28 до -37 SP14-24 до -31	• d115 (130) x 1000 • Электродвигатель 4", 7,5 кВт (MS 4000) • 3,1 кг	96898643		96958371 (в комплекте 2 шт.) 0,9 кг H100, b235, B275
SP5A-52 до -60 SP7 -32 до -59 SP9-23 до -40 SP11-21 до -37 SP14-18 до -31	• d160 (180) x 800 • Электродвигатель 6", до 7,5 кВт (MS 6000) • 4,9 кг	96937224	97941790 d160 x 158 0,8 кг	98557134 (в комплекте 2 шт.) 1,4 кг H115, b185, B220
SP9 -41 до -55	• d160 (180) x 1000 • Электродвигатель 4", до 11 кВт (MS 6000) • 4,0 кг	98779731		98557134 (в комплекте 2 шт.) 1,4 кг H115, b185, B220
SP2A-75 до -90	• d160 (180) x 1000 • Электродвигатель 4", 7,5 кВт (MS 4000) • Насос в кожухе d108 • 4,3 кг	96898645		96958373 (в комплекте 2 шт.) 1,4 кг H125, b185, B220
SP5A-75 до -85 SP7 - 60 до 100 SP9 -56 до -93	• d180 (200) x 1000 • Электродвигатель 6", до 18,5 кВт (MS 6000) • Насос в кожухе d108 • 4,9 кг	96937690	97941786 d180 x 192 0,8 кг	96958375 (в комплекте 2 шт.) 2,0 кг H140, b300, B350
SP17-1 до 4 SP30-1 до 2	• d145 (160) x 625 • Электродвигатель 4", до 2,2 кВт (MS 4000) • 3,7 кг	96898600	97941782 d145 x 158 0,6 кг	96958368 (в комплекте 2 шт.) 0,8 кг для насосов до 50 кг / 4" до 7,5 кВт H115, b185, B220
SP17-2 SP17-3 (3~) SP30-1 до -2	• d145 (160) x 550 • Электродвигатель 4", до 2,2 кВт (MS 4000) • 2,2 кг	96898601		
SP17-3 (1~) SP17-4 до -7 SP30-3 до -4	• d145 (160) x 800 • Электродвигатель 4", до 4 кВт (MS 4000) • 3,1 кг	96898638		
SP17-8 до -13 SP30-5 до -8	• d145 (160) x 1000 • Электродвигатель 4", 5,5 - 7,5 кВт (MS 4000) • 3,8 кг	96898640		

Кожух охлаждения

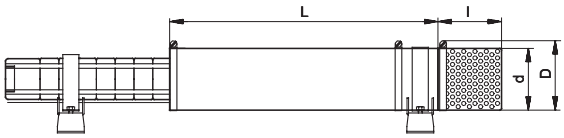


Накладной хомут

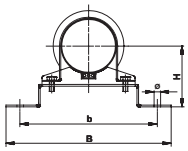


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP17-8 до -24 SP30-5 до -15	• d180 (200) x 800 • Электродвигатель 6", 6 до 13 кВт (MS 6000) • 5,6 кг	96937689	97941786 d180 x 192 0,9 кг	96958375 (в комплекте 2 шт.) 2,0 кг H140, b300, B350
SP17-25 до -40 SP30-16 до -26	• d180 (200) x 1000 • Электродвигатель 6", до 22 кВт (MS 6000) • 5,4 кг	96937691		
SP30-27 до -35	• d180 (200) x 1250 • Электродвигатель 6", 26 до 30 кВт (MS 6000) • 4,9 кг	96937723		
SP30-27 до -35	• d180 (200) x 1700 • Электродвигатель 6", до 26-30 кВт (MMS6) • 8,5 кг	96898633		96958376 (в комплекте 3 шт.) 2,3 кг H140, b310, B350
SP17-43 до -53	• d200 (220) x 1250 • Электродвигатель 6", 26-30 кВт (MS 6000) • Насос в кожухе d154 • 6,0 кг	96937722	97941767 d200 x 192 1,0 кг	96960265 (в комплекте 2 шт.) 2,3 кг H150, b320, B370
SP17-43 до -60 SP30-39 до -43	• d200 (220) x 1700 • Электродвигатель 6", 26-37 кВт (MMS6) • Насос в кожухе d154 • 9,3 кг	96898634		97757234 (в комплекте 3 шт.) 3,3 кг H150, b340, B370
SP17-55 до -60 SP30-39 до -49	• d200 (220) x 1700 • Электродвигатель 6", 37-45 кВт (Franklin 6") • Насос в кожухе d154 • 10,8 кг	96898650		
SP30-46 до -54	• d254 (270) x 1500 • Электродвигатель 8", 45-55 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • Насос в кожухе d154 • 9,8 кг	96900228	97941815 d256 x 325 1,9 кг	96958411 (в комплекте 3 шт.) 4,7 кг H200, b380, B430
SP46-1-B SP46-1 SP46-2-BB SP60-1-A SP60-1	• d180 (200) x 625 Электродвигатель 4", до 2,2 кВт (MS 4000) • 2,9 кг	96898632	97941786 d180 x 192 0,9 кг	96958370 (в комплекте 2 шт.) 1,2 кг H140, b225, B260 для насосов до 50 кг / 4" до 7,5 кВт
SP46-2 SP46-3-C SP60-2-B SP60-2	• d180 (200) x 800 • Электродвигатель 4" 3,0 - 4,0 кВт (MS 4000) • 6,9 кг	96898641		
SP46-3 SP46-4-C SP46-4 SP46-5 SP60-3 SP60-4	• d180 (200) x 1000 • Электродвигатель 4", 5,5 - 7,5 кВт (MS 4000) • 4,9 кг	96898642		

Кожух охлаждения

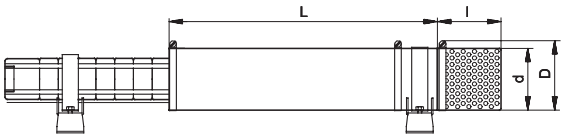


Накладной хомут

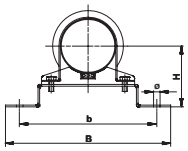


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP46-3 SP46-4-C SP46-4 до -12 SP60-3 до -10	• d200 (220) x 1000 • Электродвигатель 6", до 22 кВт (MS 6000) • 5,4 кг	96937744	97941767 d200 x 192 1,0 кг	96958381 (в комплекте 2 шт.) 2,2 кг H150, b320, B370
SP46-13 до -20 SP60-11 до -17	• d200 (220) x 1250 • Электродвигатель 6", 22-30 кВт (MS 6000) • 6,6 кг	96898635		
SP46-16 до -24 SP60-13 до -21	• d200 (220) x 1700 • Электродвигатель 6", 26-37 кВт (MMS6) • 9,3 кг	96898636		96958389 (в комплекте 3 шт.) 3,4 кг H150, b380, B370
SP46-21 до -24 SP60-18 до -22	• d200 (220) x 1700 • Электродвигатель 6", 26-37 кВт (Franklin 6") • 9,3 кг	96898651		
SP46-21 до -24 SP60-18 до -22	• d254 (270) x 1500 • Электродвигатель 8", 37-45 кВт (MMS 8000) • 9,8 кг	96900357	97941815 d256 x 325 1,9 кг	96958412 (в комплекте 3 шт.) 6,0 кг H200, b320, B430
SP60-22	• d256 (270) x 1250 • Электродвигатель 8", 45 кВт (Franklin 8") • 10,9 кг	96900358		98095556 (в комплекте 2 шт.) 4,5 кг H200, b380, B430
SP46-26 до -35 SP60-24 до -30	• d254 (270) x 1500 • Электродвигатель 8", 45-55 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • Насос в кожухе d154 • 9,8 кг	96900360		96958411 (в комплекте 3 шт.) 6,3 кг H200, b380, B430
SP46-37	• d254 (270) x 1700 • Электродвигатель 8", 63-75 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • Насос в кожухе d154 • 12,4 кг	96900361		
SP77-1 до -4 SP95-1 до -4B	• d210 (225) x 900 (1000) • Электродвигатель 6", до 15 кВт (MS 6000) • 5,6 кг	96937749	97941757 d210 x 192 1,1 кг	96958385 (в комплекте 2 шт.) 2,5 кг H160, b330, B380
SP77-5 до -9 SP95-4 SP95-5-AB SP95-5 до -7	• d210 (225) x 1250 • Электродвигатель 6", до 30 кВт (MS 6000) • 6,9 кг	96937750		
SP77-7 до -11 SP95-8 до -9	• d210 (225) x 1700 • Электродвигатель 6", 26-37 кВт (MMS6) • 10,6 кг	96898646		96958405 (в комплекте 3 шт.) 6,0 кг H160, b330, B380
SP77-10 до -12 SP95-8 до -10	• d210 (225) x 1700 • Электродвигатель 6", 37 кВт (Franklin 6" Rw = Rewindable) • 9 кг	96898712		

Кожух охлаждения

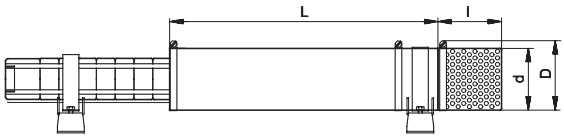


Накладной хомут

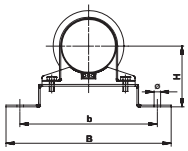


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP77-10 до -15 SP95-8 до -13	• d254 (270) x 1500 • Электродвигатель 8", 37-55 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 9,8 кг	96900372	97941815 d256 x 325 1,9 кг	96958414 (в комплекте 3 шт.) 6,0 кг H200, b380, B430
SP77-16 до -21 SP95-14 до -17	• d254 (270) x 1700 • Электродвигатель 8", 63-75 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 11 кг	96900373		
SP77-22 SP95-18 до -20	• d254 (270) x 2000 • Электродвигатель 8", до 92 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 13,4 кг	96900374		
SP77-19 до -20 SP95-15 до -17	• d285 (300) x 1500 • Электродвигатель 10", до 75 кВт (MMS 10000) • 11,4 кг	96900398	97941547 d285 x 385 2,7 кг	97695339 (в комплекте 3 шт.) 10,1 кг H225, b410, B460
SP77-22 SP95-18 до -20	• d285 (300) x 2000 • Электродвигатель 10", 92 кВт (MMS 10000) • 15,1 кг	96900400		
SP125-1-A R SP160-1-A R	• d254 (270) x 1000 • Электродвигатель 6", до 13 кВт (MS 6000) • 6,7 кг	96937751	97941815 d256 x 325 1,9 кг	96958386 (в комплекте 2 шт.) 3,4 кг H200, b380, B430
SP125-2-A SP125-2 SP125-3/A/AA SP160-2/A/AA SP160-3-AA	• d254 (270) x 1250 • Электродвигатель 6", до 30 кВт (MS 6000) • 8,3 кг	96937754		
SP125-3/3A SP125-4/A/AA SP160-2 SP160-3/A/AA	• d254 (270) x 1700 • Электродвигатель 6", 26-37 кВт (MMS6) • 11,4 кг	96898647		96958410 (в комплекте 3 шт.) 5,2 кг H200, b380, B430
SP125-4/A/AA, SP160-3-A	• d254 (270) x 1700 • Электродвигатель 6", 37 кВт (Franklin 6" Rw*) • 11,4 кг (* Rw = Rewindable)	96900223		
SP125-4/A/AA SP125-5/A/AA SP125-6-AA/6-A SP160-3/3-A SP160-4/A/AA SP160-5-AA/5-A	• d285 (300) x 1500 • Электродвигатель 8", 37-55 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 11,4 кг	96937759	97941547 d285 x 385 2,7 кг	96958416 (в комплекте 3 шт.) 10,1 кг H225, b410, B460
SP125-6 SP125-7/A/AA SP125-8/A/AA SP160-5 SP160-6/A/AA SP160-7-AA	• d285 (300) x 1700 • Электродвигатель 8", 63-75 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 12,8 кг	96900376		
SP125-9/A/AA SP125-10/A/AA SP125-11 SP160-7/A SP160-8/A/AA SP160-9/A/AA SP160-10-AA	• d285 (300) x 2250 • Электродвигатель 8", до 92-110 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 16,8 кг	96900379		

Кожух охлаждения

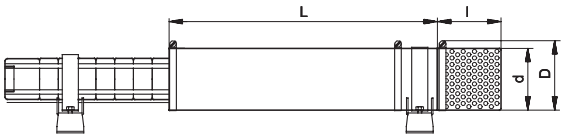


Накладной хомут

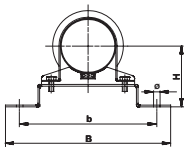


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP125-7/A/AA SP125-8/A/AA SP125-9/A/AA SP125-10/A/AA SP160-6/6-A SP160-7/A/AA SP160-8/A/AA	• d330 (350) x 1700 • Электродвигатель 10", 75-92 кВт (MMS 10000) • 14,4 кг	96900401	97941751 d330 x 385 1,9 кг	96958418 (в комплекте 3 шт.) 10,5 кг H225, b450, B500
SP125-12 до -13 SP160-9/A/AA SP160-10/A SP160-11	• d330 (350) x 2000 • Электродвигатель 10", до 132 кВт (MMS 10000) • 17,2 кг	96900432	97941751 d330 x 385 1,9 кг	96958418 (в комплекте 3 шт.) 10,5 кг H225, b450, B500
SP125-14 до -17 SP160-12 до -14	• d330 (350) x 2500 • Электродвигатель 10", до 147-170 кВт (MMS 10000) • 21,2 кг	96900434		
SP160-15	• d380 (400) x 2250 Электродвигатель 12", 190 кВт (MMS 12000) • 21,9 кг	96900439	97941817 d380 x 385 4,1 кг	96958419 (в комплекте 3 шт.) 12,1 кг H270, b550, B600

Кожух охлаждения

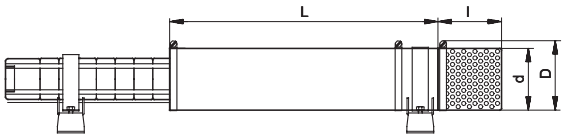


Накладной хомут

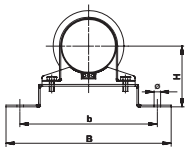


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP215-1- A R	• d330 (350) x 1000 • Электродвигатель 6", до 15 кВт (MS 6000) • 12 кг	96937756		97695341 (в комплекте 2 шт.) 10,0 кг H250, b500, B550
SP215-1-A SP215-1 SP215-2-AA	• d330 (350) x 1250 • Электродвигатель 6", до 30 кВт (MS 6000) • 15 кг	96937757		
SP215-2-AA SP215-2A	• d330 (350) x 1800 • Электродвигатель 6", 30-37 кВт (MMS6) • 16,5 кг	96898649		
SP215-2-A SP215-2	• d330 (350) x 1800 • Электродвигатель 6", 37-45 кВт (Franklin 6") • 16,5 кг	96900226		
SP215-2-A R	• d330 (350) x 1500 • Электродвигатель 8", до 35 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 14,1 кг	96937758		
SP215-2-A SP215-2 SP215-3-AA SP215-3-A SP215-3 SP215-4-AA SP215-4-A SP215-4	• d330 (350) x 1800 • Электродвигатель 8", до 75 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 14,6 кг	96900377		
SP215-5-AA SP215-5-A SP215-5 SP215-6-AA SP215-6-A	• d330 (350) x 2250 • Электродвигатель 8", до 110 кВт (MMS 8000/Franklin 8") • 19,1 кг	96900381	97941751 d330 x 385 1,9 кг	97757301 (в комплекте 3 шт.) 10,7 кг H250, b500, B550
SP215-7-AA SP215-7-A SP215-7	• d330 (350) x 2500 • Электродвигатель 8", 130 кВт (Franklin 8") • 21,2 кг	96900392		
SP215-8-AA SP215-8-A SP215-8	• d330 (350) x 2700 • Электродвигатель 8", 150 кВт (Franklin 8") • 22,8 кг	96900393		
SP215-4-AA SP215-4-A SP215-4 SP215-5-AA SP215-5-A SP215-5	• d330 (350) x 1800 • Электродвигатель 10", до 92 кВт (MMS 10000) • 16,5 кг	96900435		
SP215-6-AA SP215-6-A SP215-6 SP215-7-AA SP215-7-A SP215-7	• d330 (350) x 2250 Электродвигатель 10", до 132 кВт (MMS 10000) • 19,1 кг	96900436		
SP215-8-AA SP215-8-A SP215-8 SP215-9-AA SP215-9-A SP215-9	• d330 (350) x 2500 • Электродвигатель 10", до 170 кВт (MMS 10000) • 21,2 кг	96900437		

Кожух охлаждения



Накладной хомут

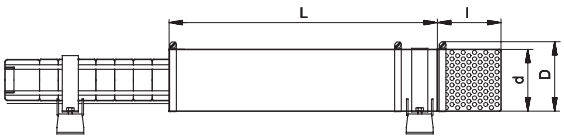


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP215-7-AA SP215-7-A SP215-7 SP215-8-AA SP215-8-A SP215-8 SP215-9-AA SP215-9-A SP215-9 SP215-10-AA SP215-10-A SP215-10	• d380 (400) x 2250 • Электродвигатель 12", до 190 кВт (MMS 12000) • 21,9 кг	96900440	97941817 d380 x 385 4,0 кг	96958420 (в комплекте 3 шт.) 12 кг H270, b550, B600
SP215-11	• d380 (400) x 2500 • Электродвигатель 12", 220 кВт (MMS 12000) • 24,2 кг	96900441		

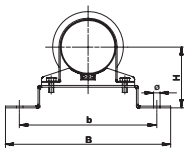
Кожухи охлаждения SP-G

Хромоникелевая сталь 1.4301 (EN 1.4301/AISI 304)

Кожух охлаждения

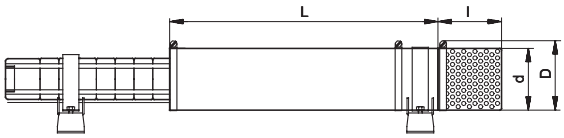


Накладной хомут

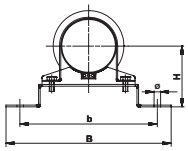


Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP270-1L G	• d380 (400) x 1250 • Электродвигатель 8", 22 кВт (MMS 8000) • 19,8 кг	97535169	97942272 d380 x 385 4,1 кг	97513263 (в комплекте 2 шт.) 9,0 кг H270, b500, B550
SP270-1F G до -1D G SP300-1N G до -1L G	• d380 (400) x 1400 • Электродвигатель 8", 26-30 кВт (MMS 8000) • 27,1 кг	97535185		97512818 (в комплекте 3 шт.) 13,3 кг H270, b500, B550
SP270-1A G до -2L G SP300-1D G до -1A G	• d380 (400) x 1500 • Электродвигатель 8", 37-45 кВт (MMS 8000) • 28,1 кг	97535197		
SP270-V G SP300-2D G до -3L G	• d380 (400) x 2000 • Электродвигатель 8", 75 кВт (MMS 8000) • 32,5 кг	97535200		
SP270-3A G SP300-3F G	• d380 (400) x 2250 • Электродвигатель 8", 92 кВт (MMS 8000) • 34,9 кг	97535212		
SP270-4D G SP300-3D G	• d380 (400) x 2500 • Электродвигатель 8", 110 кВт (MMS 8000) • 38,9 кг	97535438		
SP270-4D G SP300-3D G	• d380 (400) x 2000 • Электродвигатель 10", 110 кВт (MMS 10000) • 34,5 кг	97535442		
SP270-4A G до -6W G SP300-3A G до -4F G	• d380 (400) x 2250 • Электродвигатель 10", 132 кВт (MMS 10000) • 36,7 кг	97535444		
SP270-6F G SP300-4D G до -5G G	• d380 (400) x 2500 • Электродвигатель 10", 147 кВт (MMS 10000) • 39,1 кг	97535445		

Кожух охлаждения



Накладной хомут



Тип насоса	Кожух охлаждения • Размеры d(D) x L, мм • Типоразмер электродвигателя, P2, [кВт] • Масса, [кг]	Номер продукта	Фильтр Номер продукта Размеры d x l Масса, [кг]	Накладной хомут Номер продукта Описание Размеры
SP270-6D G до -6A G SP300-5F G до -6F G	• d420 (450) x 2250 • Электродвигатель 12", 170-190 кВт (MMS 12000) • 34,7 кг	97714558	97942443 d420 x 385 4,5 кг	97512833 (в комплекте 3 шт.) 12,5 кг H300, b575, B625
SP270-7A G до -8A G SP300-6D G до -7D G	• d420 (450) x 2500 • Электродвигатель 12", 220-250 кВт (MMS 12000) • 37,4 кг	97549359		
SP360-1L G до -1F G	• d420 (450) x 1500 • Электродвигатель 8", 37-45 кВт (MMS 8000) • 32,5 кг	97714571		
SP360-1A G до -2N G	• d420 (450) x 1750 • Электродвигатель 8", 55-63 кВт (MMS 8000) • 36,5 кг	97714573		
SP360-2L G	• d420 (450) x 2000 • Электродвигатель 8", 75 кВт (MMS 8000) • 37,7 кг	97535440		
SP360-2F G	• d420 (450) x 2250 • Электродвигатель 8", 92 кВт (MMS 8000) • 38,9 кг	97535441		
SP360-2A G до -3L G	• d420 (450) x 2500 • Электродвигатель 8", 110 кВт (MMS 8000) • 41,5 кг	97549345		
SP360-2A G до -3L G	• d420 (450) x 2000 • Электродвигатель 10", 110 кВт (MMS 10000) • 36,2 кг	97535446		
SP360-3G G до -3F G	• d420 (450) x 2250 • Электродвигатель 10", 132 кВт (MMS 10000) • 38,7 кг	97549349		
SP360-3D G	• d420 (450) x 2500 • Электродвигатель 10", 147 кВт (MMS 10000) • 41,3 кг	97549355		
SP360-3A G до -5G G	• d420 (480) x 2250 • Электродвигатель 12", 170-190 кВт (MMS 12000) • 40,8 кг	97535447	97942462 d420 x 385 5,3 кг	97513065 (в комплекте 3 шт.) 14,3 кг H315, b500, B550
SP360-5F G до -6F G	• d420 (480) x 2500 • Электродвигатель 12", 220-250 кВт (MMS 12000) • 42,8 кг	97535448		

10. Потребление электроэнергии

Потребление электроэнергии скважинными насосами

Процентное распределение затрат в процессе эксплуатации скважинного насоса для водоснабжения:

- 5 % - начальные затраты (стоимость насоса)
- 85 % - эксплуатационные расходы / потребление электроэнергии
- 10 % - расходы на обслуживание.

Очевидно, что наибольшие затраты идут на электроэнергию.

Годовое потребление энергии E погружного насоса можно рассчитать:

E = c x h x P1 (EUR)
c = стоимость удельного потребления электроэнергии (евро/кВт)
h = часы эксплуатации / год (часы)
P1 = входная мощность погружного насоса (кВт).

Пример: Расчет годового потребления электроэнергии погружного насоса SP 125-3.

Насос SP 125-3 с электродвигателем MS 6000, 30 кВт, 3 x 400 В, 50 Гц.

Рабочая точка

Расход (подача):	Q = 120 м^3/час
Полный напор:	H = 63 м
Стоимость удельного потребления электроэнергии:	c = евро 0,1/кВт (включая дневное и ночное потребление)
Ежегодная продолжительность эксплуатации:	h = 3200.

$$P1 = \frac{Q \times H \times \rho}{367 \times \eta_{насоса} \times \eta_{двигателя}} \text{ в кВт}$$

Q = м^3/ч
H = м
Плотность ρ = кг/дм^3 (предполагается 1)
369 = коэффициент преобразования
$\eta_{насоса}$ = не путать с кривой КПД ступени
$\eta_{двигателя}$ = пример 84,5 %, в уравнении 0,845.

Кривая P2/Q приведена для упрощения расчета потребления электроэнергии.

$$P1 = \frac{P2}{\eta_{двигателя}}$$

P2 = 26 кВт. Потребляемая мощность насоса SP 125-3 при расходе 120 м^3/час в соответствии с кривой P2/Q на стр. 82.

Расчет КПД электродвигателя в рабочей точке

В стандартном исполнении насос SP 125-3 снабжен электродвигателем MS 6000 мощностью 30 кВт.

В рабочей точке (Q = 120 м^3/час) потребляемая мощность насоса составляет 26 кВт, т.о.: нагрузка на двигатель 87 % (26 кВт / 30 кВт) и резерв мощности 13 %.

Из таблицы на стр. 95 можно взять КПД электродвигателя:

- 85 % при нагрузке 75 % ($\eta_{75\ \%}$)
- 84 % при нагрузке 100 % ($\eta_{100\ \%}$)

В этом примере интерполированное значение равно: $\eta_{двиг.}$ = 84,5 %, $\eta_{двиг.}$ = 0,845.

$$P1 = \frac{26}{0{,}845} = 30{,}77 \text{ kW}$$

E = 0,1 евро/кВт x 3200 час x 30,77 кВт.

Годовое потребление энергии составляет 9.846 евро.

Если сравнить затраты на электроэнергию погружного насоса Grundfos с погружным насосом типа SP 120-4, выпущенным в 1995, (Q = от 110 до 120 м^3/ч; H = от 63 до 58 м; $\eta_{двиг.}$ = 82 %), то увидим, что при таком же годовом расходе в 384.000 м^3 и стоимости электроэнергии в 0,1 евро/кВтч, годовое потребление электроэнергии старого насоса составит 12.777 евро.

Износ и отложения в электродвигателе и насосе не учитывались.

Срок окупаемости, A (месяцев), рассчитывается:

$$A = \frac{\text{Стоимость приобретения энергии - эффективный насос}}{\text{Экономия электроэнергии / год}} \times 12$$

При условии, что стоимость энергоэффективного насоса составляет 4.090 евро.

$$A = \frac{4090}{(\text{EUR } 12.777 - \text{EUR } 9.846)} \times 12 = 16{,}7 \text{ months}$$

Срок окупаемсости составит 16,7 месяцев.

Примечание: Система в целом должна быть подобрана с точки зрения экономии энергии (кабель / напорные трубы).

Подбор кабеля

Чтобы добиться высокой экономичности насоса, перепад напряжения должен быть низким.

В настоящее время крупные водопроводные сооружения уже работают с кабелем с падением напряжения, не превышающим 1 %.

Гидравлическое сопротивление в напорной трубе должно быть как можно более низким.

11. Подбор кабеля

Кабели

Grundfos предлагает водонепроницаемые кабели для разнообразных случаев применения.

Кабели для погружных электродвигателей Grundfos 4" доступны с заглушками и без заглушек. Кабель выбирается в соответствии с назначением и способом установки на месте эксплуатации.

Стандартное исполнение:

Максимальная температура жидкости +70 °C, кратковременно до +90 °C.

Таблицы, представляющие размер кабеля в скважине

В таблицах приведены максимальная длина ответвительных кабелей в метрах от пускателя до насоса при прямом пуске и различные размеры кабеля.

При использовании схемы пуска "звезда-треугольник" ток снижается на $\sqrt{3}$ (I x 0,58), что означает, что кабель может быть на $\sqrt{3}$ длиннее (L x 1,73), чем указано в таблицах.

Например, если рабочий ток на 10 % ниже номинального, кабель может быть на 10 % длиннее, чем указано в таблице.

Расчет длины кабеля проводится для максимального значения падения напряжения от 1 % до 3 % и максимальной температуре воды 30 °C.

Чтобы свести к минимуму потери при эксплуатации, следует выбирать большее сечение кабеля. Это возможно лишь в том случае, если в скважине имеется необходимое свободное пространство, и рентабельно, если насос эксплуатируется достаточно долго.

Табличные значения рассчитаны по следующей формуле:

Максимальная длина кабеля однофазного погружного насоса:

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 2 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times X_L)} \text{ [м]}$$

Максимальная длина кабеля трехфазного погружного насоса:

$$L = \frac{U \times \Delta U}{I \times 1{,}73 \times 100 \times (\cos\varphi \times \frac{\rho}{q} + \sin\varphi \times X_L)} \text{ [м]}$$

Обозначения в формуле

U	=	Номинальное напряжение [В]
ΔU	=	Перепад напряжений [%]
I	=	Номинальный ток электродвигателя [А]
cos φ	=	Коэффициент мощности
ρ	=	Удельное сопротивление: 0,025 [Ом мм^2]
q	=	Поперечное сечение водонепроницаемого погружного кабеля [мм^2]
sin φ	=	$\sqrt{1 - \cos^2\varphi}$
X_L	=	Индуктивное сопротивление: 0,078 x 10^{-3} [Ом/м].

Пример

Мощность электродвигателя:	30 кВт, MMS 8000
Схема включения при пуске:	Прямой пуск
Номинальное напряжение (U):	3 x 400 В, 50 Гц
Перепад напряжения (ΔU):	3 %
Номинальный ток (I):	64,0 A
Коэффициент мощности (cos φ):	0,85
Удельное сопротивление (ρ):	0,025
Сечение (q):	25 мм^2
sin φ:	0,54
Индуктивное сопротивление (X_L):	0,078 x 10^{-3} [Ω/м]

$$L = \frac{400 \times 3}{64{,}0 \times 1{,}73 \times 100 \times (0{,}85 \times \frac{0{,}025}{25} + 0{,}54 \times 0{,}078 \times 10^{-3})}$$

L = 120 м.

Размеры кабеля при 3 x 400 В, 50 Гц, DOL, 30 °C

Перепад напряжений: 3 %

Электро-двигатель	кВт	I_n [A]	Cos φ 100 %	Размеры [мм²]															
				1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185	240	300
4"	0,37	1,4	0,64	462	767														
4"	0,55	2,2	0,64	294	488	777													
4"	0,75	2,3	0,72	250	416	662	987												
4"	1,1	3,4	0,72	169	281	448	668												
4"	1,5	4,2	0,75	132	219	348	520	857											
4"	2,2	5,5	0,82	92	153	244	364	602	951										
4"	3	7,85	0,77	69	114	182	271	447	705										
4"	4	9,6	0,8	54	90	143	214	353	557	853									
4"	5,5	13	0,81	39	66	104	156	258	407	624	855								
4"	7,5	18,8	0,78	28	47	75	112	185	291	445	609	841							
6"	4	9,2	0,82	55	91	146	218	359	566	867									
6"	5,5	13,6	0,77	40	66	105	157	258	407	622	850								
6"	7,5	17,6	0,8	29	49	78	117	193	304	465	637	882							
6"	9,2	21,8	0,81	23	39	62	93	154	243	372	510	706	950						
6"	11	24,8	0,83		34	53	80	132	209	320	440	610	823						
6"	13	30	0,81		28	45	68	112	176	270	370	513	690	893					
6"	15	34	0,82			39	59	97	154	236	324	449	604	783	947				
6"	18,5	42	0,81				48	80	126	193	265	366	493	638	770	914			
6"	22	48	0,84				41	67	107	164	225	313	422	549	665	793	927		
6"	26	57	0,84					57	90	138	189	263	355	462	560	667	781	937	
6"	30	66,5	0,83					49	78	119	164	227	307	398	482	574	670	803	926
6"	37	85,5	0,79						63	97	133	183	246	317	382	452	525	624	714
8"	22	48	0,84				41	67	107	164	225	313	422	549	665	793	927		
8"	26	56,5	0,85					57	90	138	189	263	356	464	563	672	787	947	
8"	30	64	0,85					50	79	122	167	233	314	409	497	593	695	836	968
8"	37	78,5	0,85						65	99	136	190	256	334	405	483	567	682	789
8"	45	96,5	0,82						54	83	114	158	213	276	334	396	462	553	636
8"	55	114	0,85							68	94	131	177	230	279	333	390	469	544
8"	63	132	0,83								83	115	155	201	243	289	338	404	466
8"	75	152	0,86								70	97	132	171	208	249	292	353	409
8"	92	186	0,86									79	107	140	170	204	239	288	335
8"	110	224	0,87										89	116	141	169	198	240	279
10"	75	156	0,84								69	96	130	169	205	244	285	343	396
10"	92	194	0,82									79	106	137	166	197	230	275	316
10"	110	228	0,84										89	116	140	167	195	234	271
10"	132	270	0,84											98	118	141	165	198	229
10"	147	315	0,81												103	122	142	169	194
10"	170	365	0,81													105	122	146	168
10"	190	425	0,79														106	125	144
12"	147	305	0,83												105	125	146	175	202
12"	170	345	0,85												92	110	129	155	180
12"	190	390	0,84													98	114	137	158
12"	220	445	0,85														100	120	139
12"	250	505	0,85															106	123
Макс. ток для кабеля [A]*				23	30	41	53	74	99	131	162	202	250	301	352	404	461	547	633

* При особо благоприятных условиях теплоотвода. Максимальная длина кабеля в метрах от пускателя двигателя до насоса.
Для электродвигателей со схемой пуска "звезда-треугольник" длина кабеля рассчитывается умножением соответствующей длины из таблицы на $\sqrt{3}$.

Расчет кабеля

Расчет сечения кабеля

Обозначения в формуле

U = Номинальное напряжение [В]
ΔU = Перепад напряжений [%]
I = Номинальный ток электродвигателя [A]
cos φ = Коэффициент мощности
ρ = 1/χ - Удельное сопротивление [Ом x мм^2/м]
χ - электропроводность материала жил кабеля
q = Поперечное сечение кабеля [мм^2]
sin φ = $\sqrt{1 - \cos^2\varphi}$
X_L = Индуктивное сопротивление 0,078 x 10^{-3} [Ом/м]
L = Длина кабеля [м]
Δp = Потеря мощности [Вт].

Для расчета сечения кабеля используется формула:

Прямой пуск

$$q = \frac{I \times 1{,}73 \times 100 \times L \times \rho \times \cos\varphi}{U \times \Delta U - (I \times 1{,}73 \times 100 \times L \times X_L \times \sin\varphi)}$$

Пусх по схеме "звезда-треугольник"

$$q = \frac{I \times 100 \times L \times \rho \times \cos\varphi}{U \times \Delta U - (I \times 100 \times L \times X_L \times \sin\varphi)}$$

Значения номинального тока (I) и коэффициента мощности (cos φ) приведены в таблицах на страницах с 94 по 96.

Расчет потерь мощности

Для расчета потери мощности в кабеле используется формула:

$$\Delta p = \frac{3 \times L \times \rho \times I^2}{q}$$

Пример

Мощность электродвигателя:	45 кВт, MMS 8000
Напряжение:	3 x 400 В, 50 Гц
Схема включения при пуске:	Прямой пуск
Номинальный ток (I_n):	96,5 A
Необходимая длина кабеля (L):	200 м
Температура воды:	30 °C.

Выбор кабеля

Выбор A: 3 x 150 мм^2.
Выбор B: 3 x 185 мм^2.

Расчет потери мощности

Выбор A

$$\Delta p_A = \frac{3 \times L \times \rho \times I^2}{q}$$

$$\Delta p_A = \frac{3 \times 200 \times 0{,}02 \times 96{,}5^2}{150}$$

Δp_A = 745 Вт.

Выбор B

$$\Delta p_B = \frac{3 \times 200 \times 0{,}02 \times 96{,}5^2}{185}$$

Δp_B = 604 Вт.

Экономия

Ежегодная продолжительность эксплуатации: h = 4000 часов.

Ежегодная экономия (A):

A = (Δp_A - Δp_B) x h = (745 Вт - 604 Вт) x 4000 = 564.000 Втч = 564 кВт-ч.

При выборе кабеля 3 x 185 мм^2 вместо 3 x 150 мм^2 обеспечивается годовая экономия в размере 564 кВт-ч.

Продолжительность эксплуатации: 10 лет.

Экономия за 10 лет (A_{10}):

A_{10} = A x 10 = 564 x 10 = 5640 кВтч.

Экономия должна рассчитываться в местной валюте.

12. Таблица потерь напора

Потери напора в стандартных водопроводных трубах

Верхние цифры обозначают скорость воды в м/с.
Нижние цифры обозначают потери напора в метрах на каждые 100 метров прямой трубы.

Количество воды			Потери напора в стандартных трубах											
			Номинальный диаметр трубы в дюймах и внутренний диаметр [мм]											
м³/ч	л/мин.	л/с	1/2" 15,75	3/4" 21,25	1" 27,00	1 1/4" 35,75	1 1/2" 41,25	2" 52,50	2 1/2" 68,00	3" 80,25	3 1/2" 92,50	4" 105,0	5" 130,0	6" 155,5
0,6	10	0,16	0,855 9,910	0,470 2,407	0,292 0,784									
0,9	15	0,25	1,282 20,11	0,705 4,862	0,438 1,570	0,249 0,416								
1,2	20	0,33	1,710 33,53	0,940 8,035	0,584 2,588	0,331 0,677	0,249 0,346							
1,5	25	0,42	2,138 49,93	1,174 11,91	0,730 3,834	0,415 1,004	0,312 0,510							
1,8	30	0,50	2,565 69,34	1,409 16,50	0,876 5,277	0,498 1,379	0,374 0,700	0,231 0,223						
2,1	35	0,58	2,993 91,54	1,644 21,75	1,022 6,949	0,581 1,811	0,436 0,914	0,269 0,291						
2,4	40	0,67		1,879 27,66	1,168 8,820	0,664 2,290	0,499 1,160	0,308 0,368						
3,0	50	0,83		2,349 41,40	1,460 13,14	0,830 3,403	0,623 1,719	0,385 0,544	0,229 0,159					
3,6	60	1,00		2,819 57,74	1,751 18,28	0,996 4,718	0,748 2,375	0,462 0,751	0,275 0,218					
4,2	70	1,12		3,288 76,49	2,043 24,18	1,162 6,231	0,873 3,132	0,539 0,988	0,321 0,287	0,231 0,131				
4,8	80	1,33			2,335 30,87	1,328 7,940	0,997 3,988	0,616 1,254	0,367 0,363	0,263 6,164				
5,4	90	1,50			2,627 38,30	1,494 9,828	1,122 4,927	0,693 1,551	0,413 0,449	0,269 0,203				
6,0	100	1,67			2,919 46,49	1,660 11,90	1,247 5,972	0,770 1,875	0,459 0,542	0,329 0,244	0,248 0,124			
7,5	125	2,08			3,649 70,41	2,075 17,93	1,558 8,967	0,962 2,802	0,574 0,809	0,412 0,365	0,310 0,185	0,241 0,101		
9,0	150	2,50				2,490 25,11	1,870 12,53	1,154 3,903	0,668 1,124	0,494 0,506	0,372 0,256	0,289 0,140		
10,5	175	2,92				2,904 33,32	2,182 16,66	1,347 5,179	0,803 1,488	0,576 0,670	0,434 0,338	0,337 0,184		
12	200	3,33				3,319 42,75	2,493 21,36	1,539 6,624	0,918 1,901	0,659 0,855	0,496 0,431	0,385 0,234	0,251 0,084	
15	250	4,17				4,149 64,86	3,117 32,32	1,924 10,03	1,147 2,860	0,823 1,282	0,620 0,646	0,481 0,350	0,314 0,126	
18	300	5,00					3,740 45,52	2,309 14,04	1,377 4,009	0,988 1,792	0,744 0,903	0,577 0,488	0,377 0,175	0,263 0,074
24	400	6,67					4,987 78,17	3,078 24,04	1,836 6,828	1,317 3,053	0,992 1,530	0,770 0,829	0,502 0,294	0,351 0,124
30	500	8,33						3,848 36,71	2,295 10,40	1,647 4,622	1,240 2,315	0,962 1,254	0,628 0,445	0,439 0,187
36	600	10,0						4,618 51,84	2,753 14,62	1,976 6,505	1,488 3,261	1,155 1,757	0,753 0,623	0,526 0,260
42	700	11,7							3,212 19,52	2,306 8,693	1,736 4,356	1,347 2,345	0,879 0,831	0,614 0,347
48	800	13,3							3,671 25,20	2,635 11,18	1,984 5,582	1,540 3,009	1,005 1,066	0,702 0,445
54	900	15,0							4,130 31,51	2,964 13,97	2,232 6,983	1,732 3,762	1,130 1,328	0,790 0,555
60	1000	16,7							4,589 38,43	3,294 17,06	2,480 8,521	1,925 4,595	1,256 1,616	0,877 0,674
75	1250	20,8								4,117 26,10	3,100 13,00	2,406 7,010	1,570 2,458	1,097 1,027
90	1500	25,0								4,941 36,97	3,720 18,42	2,887 9,892	1,883 3,468	1,316 1,444
105	1750	29,2									4,340 24,76	3,368 13,30	2,197 4,665	1,535 1,934
120	2000	33,3									4,960 31,94	3,850 17,16	2,511 5,995	1,754 2,496
150	2500	41,7										4,812 26,26	3,139 9,216	2,193 3,807
180	3000	50,0											3,767 13,05	2,632 5,417
240	4000	66,7											5,023 22,72	3,509 8,926
300	5000	83,3												4,386 14,42
Колена 90 °, запорная арматура			1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	2,0	2,5
Тройники, обратные клапаны			4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	7,0	8,0	9,0

Таблица рассчитана в соответствии с Н. Температура воды 10 °C.

Потери напора в коленах, на запорной арматуре, тройниках, обратных клапанах указаны в последних двух стройках таблицы.

Потери напора в пластиковых трубах

Верхние цифры обозначают скорость воды в м/с.

Нижние цифры обозначают потери напора в метрах на каждые 100 метров прямой трубы.

Количество воды			PELM/PEH PN 10											
			PELM						PEH					
м³/ч	л/мин	л/с	25 20,4	32 26,2	40 32,6	50 40,8	63 51,4	75 61,4	90 73,6	110 90,0	125 102,2	140 114,6	160 130,8	180 147,2
0,6	10	0,16	0,49 1,8	0,30 0,66	0,19 0,27	0,12 0,085								
0,9	15	0,25	0,76 4,0	0,46 1,14	0,3 0,6	0,19 0,18	0,12 0,63							
1,2	20	0,33	1,0 6,4	0,61 2,2	0,39 0,9	0,25 0,28	0,16 0,11							
1,5	25	0,42	1,3 10,0	0,78 3,5	0,5 1,4	0,32 0,43	0,2 0,17	0,14 0,074						
1,8	30	0,50	1,53 13,0	0,93 4,6	0,6 1,9	0,38 0,57	0,24 0,22	0,17 0,092						
2,1	35	0,58	1,77 16,0	1,08 6,0	0,69 2,0	0,44 0,70	0,28 0,27	0,2 0,12						
2,4	40	0,67	2,05 22,0	1,24 7,5	0,80 3,3	0,51 0,93	0,32 0,35	0,23 0,16	0,16 0,063					
3,0	50	0,83	2,54 37,0	1,54 11,0	0,99 4,8	0,63 1,40	0,4 0,50	0,28 0,22	0,2 0,09					
3,6	60	1,00	3,06 43,0	1,85 15,0	1,2 6,5	0,76 1,90	0,48 0,70	0,34 0,32	0,24 0,13	0,16 0,050				
4,2	70	1,12	3,43 50,0	2,08 18,0	1,34 8,0	0,86 2,50	0,54 0,83	0,38 0,38	0,26 0,17	0,18 0,068				
4,8	80	1,33		2,47 25,0	1,59 10,5	1,02 3,00	0,64 1,20	0,45 0,50	0,31 0,22	0,2 0,084				
5,4	90	1,50		2,78 30,0	1,8 12,0	1,15 3,50	0,72 1,30	0,51 0,57	0,35 0,26	0,24 0,092	0,18 0,05			
6,0	100	1,67		3,1 39,0	2,0 16,0	1,28 4,6	0,8 1,80	0,56 0,73	0,39 0,30	0,26 0,12	0,2 0,07			
7,5	125	2,08		3,86 50,0	2,49 24,0	1,59 6,6	1,00 2,50	0,70 1,10	0,49 0,50	0,33 0,18	0,25 0,10	0,20 0,055		
9,0	150	2,50			3,00 33,0	1,91 8,6	1,20 3,5	0,84 1,40	0,59 0,63	0,39 0,24	0,30 0,13	0,24 0,075		
10,5	175	2,92			3,5 38,0	2,23 11,0	1,41 4,3	0,99 1,80	0,69 0,78	0,46 0,30	0,36 0,18	0,28 0,09		
12	200	3,33			3,99 50,0	2,55 14,0	1,60 5,5	1,12 2,40	0,78 1,0	0,52 0,40	0,41 0,22	0,32 0,12	0,25 0,065	
15	250	4,17				3,19 21,0	2,01 8,0	1,41 3,70	0,98 1,50	0,66 0,57	0,51 0,34	0,40 0,18	0,31 0,105	0,25 0,06
18	300	5,00				3,82 28,0	2,41 10,5	1,69 4,60	1,18 1,95	0,78 0,77	0,61 0,45	0,48 0,25	0,37 0,13	0,29 0,085
24	400	6,67					3,21 19,0	2,25 8,0	1,57 3,60	1,05 1,40	0,81 0,78	0,65 0,44	0,50 0,23	0,39 0,15
30	500	8,33					4,01 28,0	2,81 11,5	1,96 5,0	1,31 2,0	1,02 1,20	0,81 0,63	0,62 0,33	0,49 0,21
36	600	10,0					4,82 37,0	3,38 15,0	2,35 6,6	1,57 2,60	1,22 1,50	0,97 0,82	0,74 0,45	0,59 0,28
42	700	11,7					5,64 47,0	3,95 24,0	2,75 8,0	1,84 3,50	1,43 1,90	1,13 1,10	0,87 0,60	0,69 0,40
48	800	13,3						4,49 26,0	3,13 11,0	2,09 4,5	1,62 2,60	1,29 1,40	0,99 0,81	0,78 0,48
54	900	15,0						5,07 33,0	3,53 13,5	2,36 5,5	1,83 3,20	1,45 1,70	1,12 0,95	0,08 0,58
60	1000	16,7						5,64 40,0	3,93 16,0	2,63 6,7	2,04 3,90	1,62 2,2	1,24 1,2	0,96 0,75
75	1250	20,8							4,89 25,0	3,27 9,0	2,54 5,0	2,02 3,0	1,55 1,6	1,22 0,95
90	1500	25,0							5,88 33,0	3,93 13,0	3,05 8,0	2,42 4,1	1,86 2,3	1,47 1,40
105	1750	29,2							6,86 44,0	4,59 17,5	3,56 9,7	2,83 5,7	2,17 3,2	1,72 1,9
120	2000	33,3								5,23 23,0	4,06 13,0	3,23 7,0	2,48 4,0	1,96 2,4
150	2500	41,7								6,55 34,0	5,08 18,0	4,04 10,5	3,10 6,0	2,45 3,5
180	3000	50,0								7,86 45,0	6,1 27,0	4,85 14,0	3,72 7,6	2,94 4,4
240	4000	66,7									8,13 43,0	6,47 24,0	4,96 13,0	3,92 7,5
300	5000	83,3										8,08 33,0	6,2 18,0	4,89 11,0

Таблица основана на монограмме.

Шероховатость: K = 0,01 мм.

Температура воды: t = 10 °C.

13. Сертификаты

Grundfos предоставляет различные сертификаты и протоколы испытаний на насосы SP.

В случае необходимости, сертификаты предоставляются по запросу.

Сертификат или протокол испытаний будет включен в заказ и, соответственно, в номер продукта насоса.

Сертификаты или протоколы испытаний должны быть подтверждены для каждого отдельного заказа.

SP сертификаты

Номер продукта	Описание
96643421	Сертификат испытаний не указан, акт осмотра + испытание
96643425	Внутренний акт осмотра
96699829	Внутренний акт осмотра
96643428	Протокол с техническими характеристиками материалов
96643430	Протокол очистки и высушивания насоса
96553738	Сертификат соответствия заказу

ISO 9906:2012 протокол испытаний

Номер продукта	Наименование протокола испытаний
96643427	F. SP насос, класс 3B
98354724	F. SP насос, класс 3B, в присутствии заказчика
97686936	F. SP Насос, класс 2B
98354729	F. SP Насос, класс 2B, в присутствии заказчика
98354721	F. SP насос, класс 2U
98354735	F. SP Насос, класс 2U, в присутствии заказчика
97686935	F. SP насос, класс 1B
98354726	F. SP насос, класс 1B, в присутствии заказчика
98354697	F. SP насос, класс 1U
98354731	F. SP насос, класс 1U, в присутствии заказчика
98354699	F. SP насос, класс 1E
98354734	F. SP насос, класс 1E, в присутствии заказчика

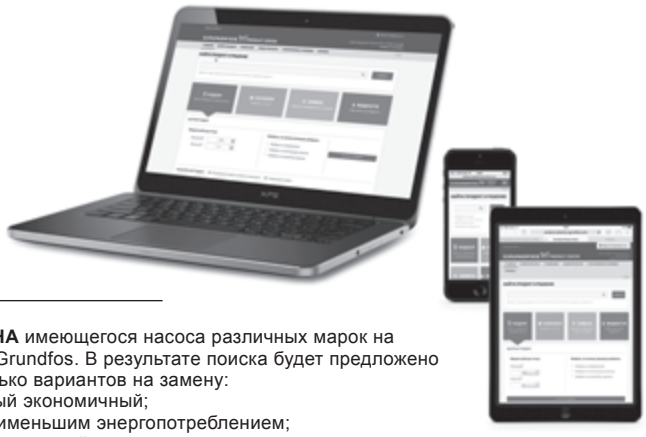
ISO 9906:2012 классы точности

	Класс 1			Класс 2		Класс 3	Независимо от класса P2 <= 10 кВт	
	1U	1E	1B	2B	2U	3B		
Подача [τ_Q]	+ 10 %	± 5 %	± 5 %	± 8 %	± 16 %	± 9 %	± 10 %	Обязательно
Напор [τ_H]	+ 6 %	± 3 %	± 3 %	± 5 %	± 10 %	± 7 %	± 8 %	
КПД [τ_η]	≥ 0 %	≥ 0 %	- 3 %	- 5 %	- 5 %	- 7 %	$-[10(1-\frac{P_2}{10})+7]$ %	Опционально

Примечание: в соответствии с ISO 9906:2012 для насосов мощностью на валу электродвигателя до 10 кВт допуски применяются независимо от класса. Однако, Grundfos рекомендует не пользоваться этой возможностью.

14. Grundfos Product Center (GPC)

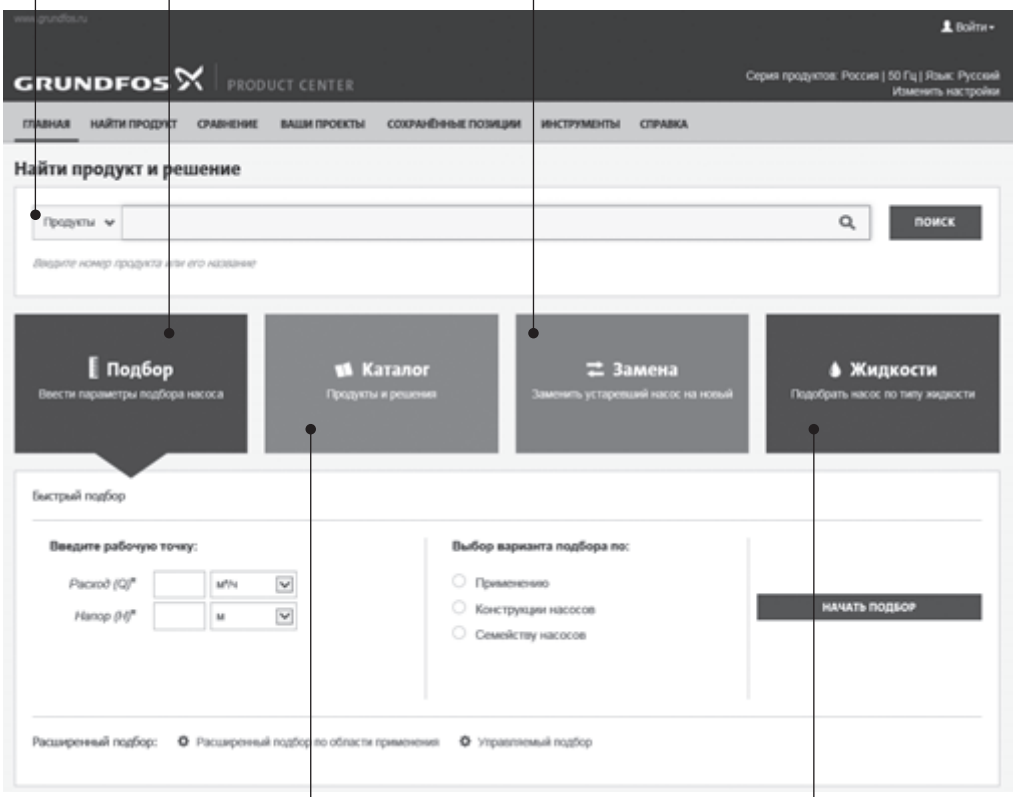
Программа поиска и подбора оборудования поможет вам сделать правильный выбор.



В раскрывающемся меню можно задать поиск по артикулу, выбрав раздел «Продукты» или «Литература».

ПОДБОР на основании выбранного варианта и введенных параметров.

ЗАМЕНА имеющегося насоса различных марок на насос Grundfos. В результате поиска будет предложено несколько вариантов на замену:
- самый экономичный;
- с наименьшим энергопотреблением;
- с наименьшей стоимостью затрат во время эксплуатации (жизненного цикла).



КАТАЛОГ
простой доступ ко всей линейке производимых Grundfos продуктов.

ЖИДКОСТИ
поможет подобрать насос для сложной в перекачивании, горючей, агрессивной жидкости. Материал исполнения предложенного насоса будет химически совместим с выбранным типом перекачиваемой жидкости.

Вся необходимая информация в одном месте

Рабочие характеристики, технические описания, изображения, габаритные чертежи, характеристики работы электродвигателя, схемы электроподключений, комплекты запасных частей и сервисные комплекты, 3D-чертежи, литература по продукту, составные части системы. Программа Grundfos Product Center покажет все недавно просмотренные и сохранённые вами позиции, включая целые проекты.

Документы для скачивания

На странице продукта вы можете скачать CAD чертежи и REVIT модели, руководства по монтажу и эксплуатации, каталоги, сервисные инструкции и прочие документы в PDF-формате.