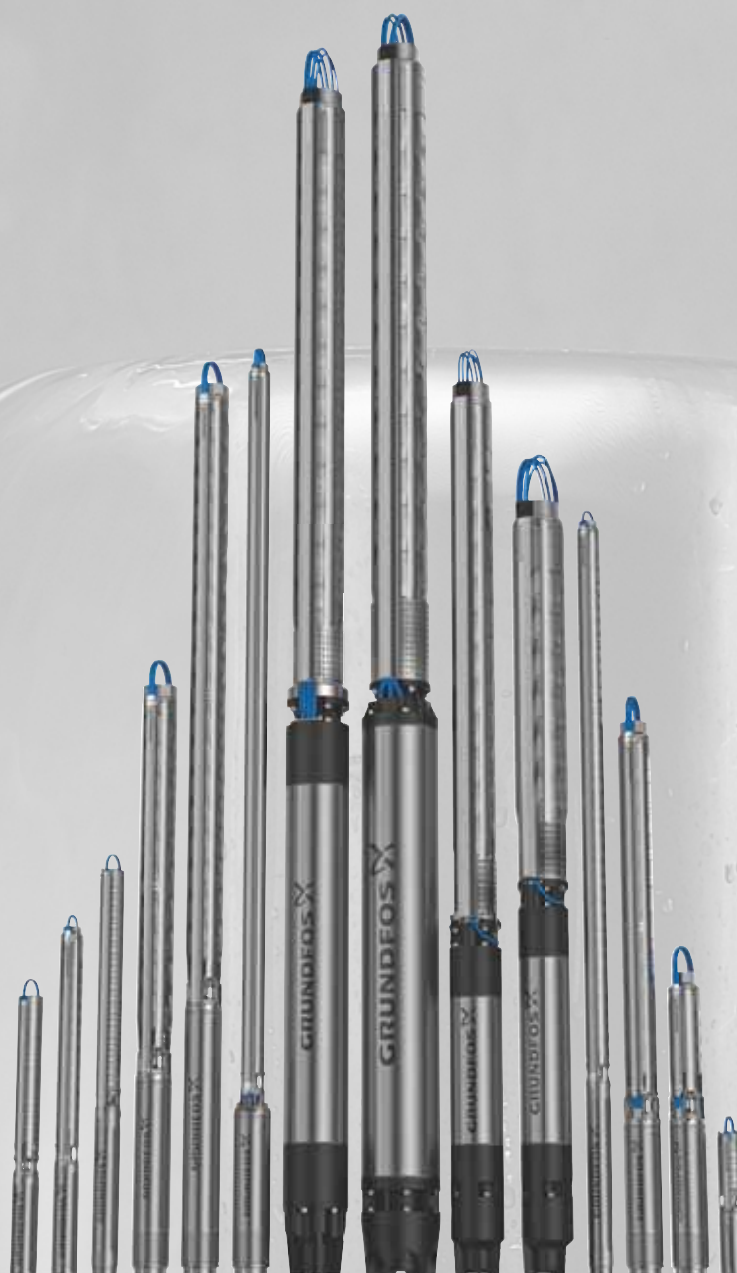


SP A, SP

**Pompy głębinowe, silniki podwodne i osprzęt
50 Hz**



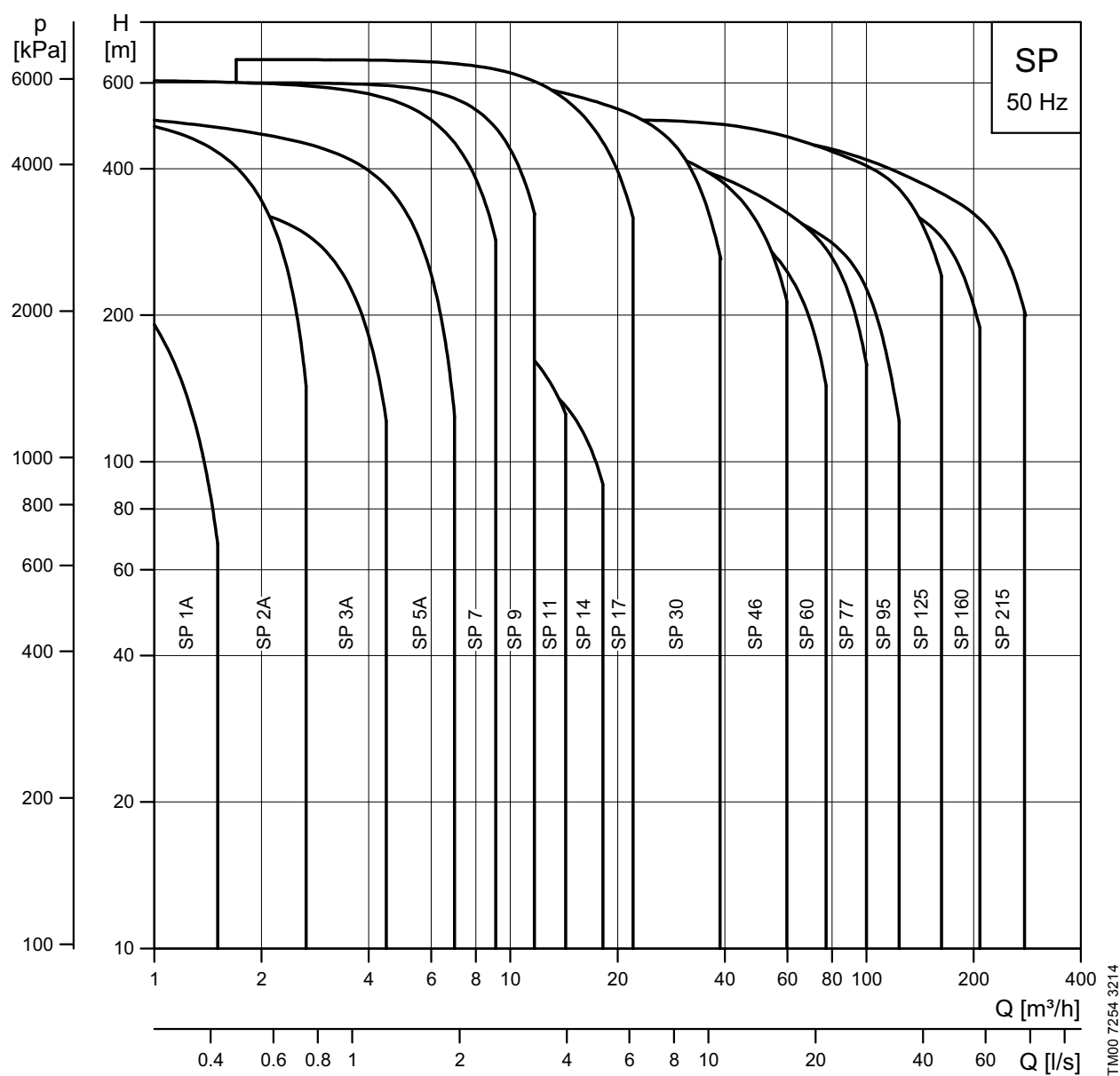
Wydanie: Kwiecień 2019

1. Informacje ogólne	4
Zakres stosowalności	4
Wskaźnik minimalnej sprawności MEI	5
Klucz oznaczenia typu	5
Obszary zastosowań	6
Typoszereg	6
Zakres mocy silnika	6
2. Pompy głębinowe	7
Cechy i korzyści	7
Specyfikacja materiałowa (SP 1A - SP 5A)	9
Specyfikacja materiałowa (SP 7 - SP 14)	10
Specyfikacja materiałowa (SP 17 - SP 60)	11
Specyfikacja materiałowa (SP 77 - SP 215)	12
3. Silniki podwodne	13
Cechy i korzyści	13
Uszczelnienie wału	15
Specyfikacja materiałowa silników MS	16
Specyfikacja materiałowa silników MMS	17
4. Warunki pracy	18
Ciśnienie wlotowe	18
Wydajność minimalna	18
Wydajność maksymalna	18
Ciecze tłoczone	18
Temperatura cieczy	18
Maksymalne ciśnienie pracy	18
Obsługa serwisowa	18
Częstotliwość załączania i wyłączania	19
Poziom ciśnienia akustycznego	19
Moment bezwładności	20
Zalecana minimalna średnica studni	21
5. SP NE, SP A NE - pompy głębinowe do technik ochrony środowiska	22
Specyfikacja materiałowa pomp SP NE, SPA NE	23
Jak odczytywać charakterystyki	24
Warunki ważności charakterystyk	24
Kawitacja	25
6. Charakterystyki i dane techniczne	26
SP 1A	26
SP 2A	28
SP 3A	30
SP 5A	32
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. Dane elektryczne	94
1 x 230 V, silniki podwodne MS	94
3 x 230 V, silniki podwodne MS	94

3 x 230 V, silniki podwodne, przewzajalne MMS	95
3 x 400 V, silniki podwodne MS	95
3 x 400 V, silniki podwodne MS T60 (60 °C)	96
3 x 400 V, silniki podwodne przewzajalne MMS	96
3 x 500 V, silniki podwodne MS	97
3 x 500 V, silniki podwodne MS T60 (60 °C)	97
3 x 500 V, silniki podwodne przewzajalne MMS	98
8. Akcesoria elektryczne	99
Przetwornica częstotliwości CUE	102
Interfejs komunikacyjny CIU	105
Skrzynka rozruchowa SA-SPM silników MS402 i MS 4000 CSIR/CSCR	106
Przełącznik PR 5714 z czujnikiem Pt100	106
Kable silnika MS	108
Kabel podwodny (nadający się do wody pitnej)	110
Kabel podwodny z wtyczką (nadający się do wody pitnej)	110
Opaski kablowe	111
Złącze kablowe z wtyczką do silników MS4000 i MS402	111
Złącze kablowe KM, zestaw	112
Złącze kablowe (zestaw do konfekcjonowania zakończeń przewodów)	
Typy M0 do M4	113
9. Osprzęt mechaniczny	114
Elementy połączeniowe	114
Anody cynkowe	116
Płaszcz chłodzący	116
10. Certyfikaty	117
Certyfikaty pomp SP	117
ISO 9906:2012 - Sprawozdanie z badań	117
ISO 9906:2012 - dopuszczalne tolerancje parametrów pomp	117
Przykłady certyfikatów	118
11. Dobór kabla	121
Kable	121
Obliczanie strat energii	122
12. Tabela strat ciśnienia	124
Straty ciśnienia w rurach stalowych	124
Straty ciśnienia w rurach z tworzywa sztucznego	125
13. Grundfos Product Center	126

1. Informacje ogólne

Zakres stosowalności



Dyrektywa ErP

Pompy SP A, SP 4" i 6" są zoptymalizowane energetycznie i spełniają wymagania dyrektywy ErP (Rozporządzenie UE nr 547/2012), która obowiązuje od 1.01.2013 r. Od tej daty, wszystkie pompy sklasyfikowane są wg nowego wskaźnika minimalnej sprawności MEI (MEI = Minimum Efficiency Index).

Wskaźnik minimalnej sprawności MEI

Wskaźnik minimalnej sprawności (MEI) oznacza bezwymiarową jednostkę skali dla sprawności hydraulicznej pompy w najlepszym punkcie sprawności (BEP), obciążenia częściowego (PL, 75 % BEP) i przeciążenia (OL, 110 % BEP). Rozporządzenie Komisji (WE) określa wymagania w zakresie energooszczędności dla MEI $\geq 0,40$ od 1 stycznia 2015 roku. Kryterium odniesienia dla pompy wodnej o najlepszych osiągnięciach dostępnej na rynku od 1 stycznia 2013 r. jest określone w rozporządzeniu.

- Kryterium dla pomp o najwyższej sprawności wynosi MEI $\geq 0,70$.
- Sprawność pompy z wirnikiem stoczonym jest zazwyczaj niższa od sprawności pompy z pełną średnicą wirnika. Stoczenie wirnika dopasuje osiągi pompy do ustalonego punktu pracy, zapewniając zmniejszenie zużycia energii. Wskaźnik MEI odnosi się do pełnej średnicy wirnika.

- Praca takiej pompy wodnej ze zmiennymi punktami pracy może być bardziej efektywna i ekonomiczna, jeżeli zastosuje się układ regulacji np. regulację obrotów silnika, która dopasowuje osiągi pompy do obciążenia w instalacji.
- Informacje na temat kryteriów sprawności są dostępne na <http://europump.eu/efficiencycharts>.

Sprawność i wskaźnik MEI dla pomp SP

Typ pompy	Wielkość pompy	Sprawność stopnia pompy [%]	MEI
SP 1A	4"	39	$\geq 0,70$
SP 2A	4"	50	$\geq 0,70$
SP 3A	4"	58	$\geq 0,70$
SP 5A	4"	60	$\geq 0,40$
SP 7	4"	69	$\geq 0,70$
SP 9	4"	71	$\geq 0,70$
SP 11	4"	70	$\geq 0,60$
SP 14	4"	70	$\geq 0,50$
SP 17	6"	74	$\geq 0,70$
SP 30	6"	75	$\geq 0,50$
SP 46	6"	76	$\geq 0,40$
SP 60	6"	77	$\geq 0,40$
SP 77	8"	78	-
SP 95	8"	79	-
SP 125	10"	79	-
SP 160	10"	80	-
SP 215	10"	83	-

Klucz oznaczenia typu

Przykład pompy	SP 46	-	9	C	L	Rp4	6"	50/60	SD
Przykład pompy z silnikiem	SP 125	-	10	AA	N	Rp6	8"	3 x 380-415	50 SD 92 kW
Typoszereg (SPXA, SP)									
Liczba wirników									
Wirniki o zredukowanej średnicy (A, B, C max.2)									
Elementy ze stali nierdzewnej									
= EN 1.4301									
N = EN 1.4401									
R = EN 1.4539									
Wykonanie materiałowe elementów gumowych									
SP 1A - SP 5A	SP 9 - 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						
Przylącze									
Gwint Rp (RpX)									
Gwint R (RX)									
Gwint NPT (XNPT)									
Kolnierz Grundfos (GrX)									
Wielkość silnika									
Napięcie [V]									
Częstotliwość [Hz]									
Metoda rozruchu									
S = DOL (rozruch bezpośredni)									
D = SD									
Moc silnika [kW]									

Obszary zastosowań

Pompy SP służą przede wszystkim do tłoczenia wody surowej z dużych głębokości i przeznaczone są do montażu w studniach, otworach wiertniczych oraz szybach pod zwierciadłem wody.

W instalacjach przemysłowych pompa może zostać umieszczona np. w zbiorniku.

Pompy SP A i SP przeznaczone są do następujących zastosowań:

- instalacje wodociągowe
- instalacje nawadniające
- obniżanie wód gruntowych
- instalacje podwyższania ciśnienia
- fontanny
- odwadnianie w górnictwie.
- montażu w instalacjach przybrzeżnych.

Typoszereg

Typ pompy	Stal EN 1.4301	Stal (N) EN 1.4401	Stal (R) EN 1.4539	Przyłącze*	Przyłącze kołnierzowe Kołnierz 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"

* Pozycje w nawiasach () stosuje się do pomp z płaszczem chłodzącym.

Zakres mocy silnika

Moc silnika [kW]	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, R)																												•	•	•	•	•	•

Układy rozruchu typu soft-start lub autotransformatory są zalecane dla silników powyżej 75 kW.

Silniki z rozruchem gwiazda-trójkąt dostępne są od 5,5 kW.

Silniki MS 4000 i MS 6000 są dostępne z wbudowanym przetwornikiem temperatury (Tempcon).

2. Pompy głębinowe

Cechy i korzyści

Szeroki zakres pomp

W ofercie dostępne są wysokosprawne pompy głębinowe dla wydajności od 1 do 280 m³/h. Typoszereg składa się z pomp o różnych wielkościach oraz różnej ilości stopni, co zapewnia dopasowanie do dowolnego punktu pracy.

Wysoka sprawność pompy

Często rezygnuje się ze sprawności pompy na rzecz niższej ceny zakupu. Użytkownik zauważy jednak, że dla ekonomicznej wieloletniej eksploatacji instalacji wodociągowej sprawność pompy i silnika ma znaczenie o wiele większe niż cena zakupu.

Przykład

Podczas eksploatacji pompy przy wydajności 200 m³/h i wys. podnoszenia 100 m przez okres 10 lat zużywa około 688,000 kWh energii. Wybierając pompę/silnik o sprawności wyższej o 5 %, można zaoszczędzić ok. 34.000 EUR, przy założeniu, że cena energii wynosi 0,10 EUR/kWh.

Wykonanie materiałowe i pompowane ciecze

W celu zapewnienia wysokiej odporności na zużycie oraz zmniejszenia ryzyka korozji, typoszereg pomp dostępny jest w różnych wykonaniach materiałowych:

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

Zobacz wykonania materiałowe w: *Typoszereg* str. 6.

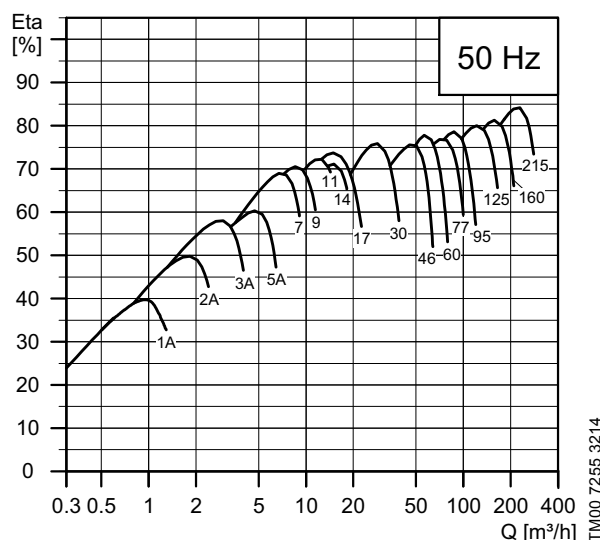
W przypadku środowisk mocno korozyjnych (np. woda morską), jako dalsze zabezpieczenie przed korozją oferujemy zabezpieczającą ochrona katodową poprzez montaż kompletu anod cynkowych. Patrz strona 111.

Elementy gumowe

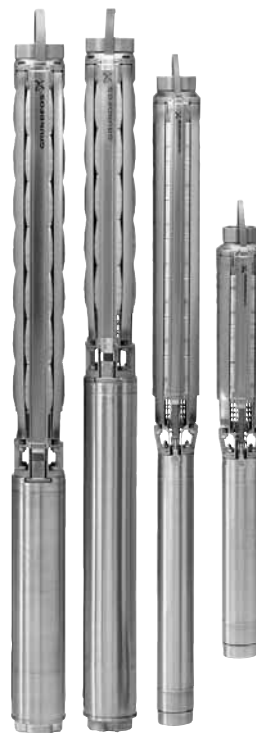
Do tłoczenia cieczy które mogą zawierać pozostałości po chemikaliach lub cieczy o temp. > 60 °C, pompy mogą zostać dostarczone z elementami gumowymi w wykonaniu FKM.

Niskie koszty montażu

Pompy wykonane ze stali nierdzewnej są lekkie, a przez to łatwiejsze do montażu i okresowych przeglądów, co oznacza niższe koszty urządzeń do ich montażu oraz krótszy czas instalacji.



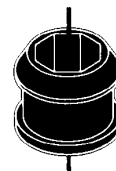
Rys. 1 Sprawność pompy w odniesieniu do przepływu



Rys. 2 Pompy głębinowe SP

Łożyska z kanałami piaskowymi

Wszystkie łożyska są smarowane wodą i posiadają specjalny sześciokątny kształt, co nie pozwala osadzać się ewentualnym domieszkom piasku, powodując ich stałe wypłukiwanie przez czynnik tłoczony.



Rys. 3 Łożysko

TM00 7301 1096

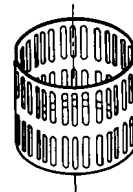
Sito wlotowe

Sito wlotowe uniemożliwia przedostanie się do wnętrza większych zanieczyszczeń i zakłócenie przez to pracy pompy.

Rozmiar otworów sita wlotowego: pompy SP 1A do SP 5A z wałem wielowypustowym: Ø2,5 mm.

Rozmiar otworów sita wlotowego: pompy SP 1A do SP 5A z wałem gładkim: 2 x 20 mm.

Rozmiar otworów sita wlotowego: wszystkie pompy SP 7 do SP 215 z wałem gładkim: 4 x 20 mm.



Rys. 4 Sito wlotowe

TM00 7302 1096

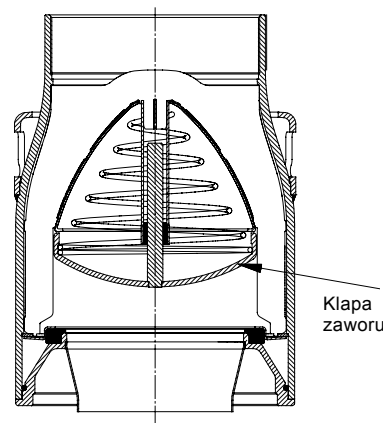
Zawór zwrotny

Wszystkie pompy wyposażone są w niezawodny zawór zwrotny, uniemożliwiający przepływ wsteczny po wyłączeniu pompy.

Ponadto, krótki czas zamykania się zaworu zwrotnego minimalizuje ryzyko uszkodzenia pompy przez uderzenia hydrauliczne.

Korpus zaworu posiada optymalny kształt hydrauliczny i charakteryzuje się niskimi oporami przepływu, poprawiając przez to sprawność pompy.

Istnieje możliwość wyposażenia pompy bez zaworu zwrotnego, a także w zawór z otworem, dzięki czemu rura wznosząca może być opróżniana w miarę upływu czasu.



Rys. 5 Zawór zwrotny

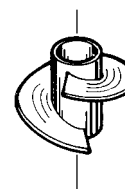
TM01 2499 1798

Spirala zalewowa

Wszystkie pompy Grundfos z wirnikami promieniowymi są wyposażone w spiralę ssawną. Chroni ona przed skutkami suchobiegu, zapewniając stałe smarowanie łożysk cieczą.

Pompy SP wyposażone w wirniki półosiowe nie wymagają spirali zalewowej. Pompy są zalewane automatycznie.

Dotyczy to każdego typu pompy, jednakże żadna pompa jak i silnik nie będą zabezpieczone przed suchobiegiem w sytuacji obniżenia zwierciadła wody do poziomu wlotu pompy.



Rys. 6 Spirala zalewowa

TM00 7304 1096

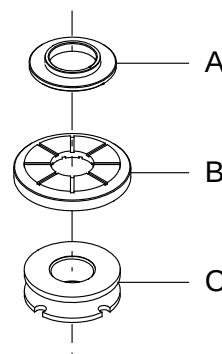
Pierścień oporowy

Pierścień oporowy chroni przed uszkodzeniami podczas transportu oraz przed up-thrustem podczas fazy rozruchu.

Pierścień oporowy, skonstruowany tak jak łożysko oporowe, ogranicza osiowe ruchy wału pompy.

Część nieruchoma (A) jest umieszczona poniżej komory pośredniej.

Część ruchoma (B) znajduje się powyżej dzielonej tulei zaciskowej (C).

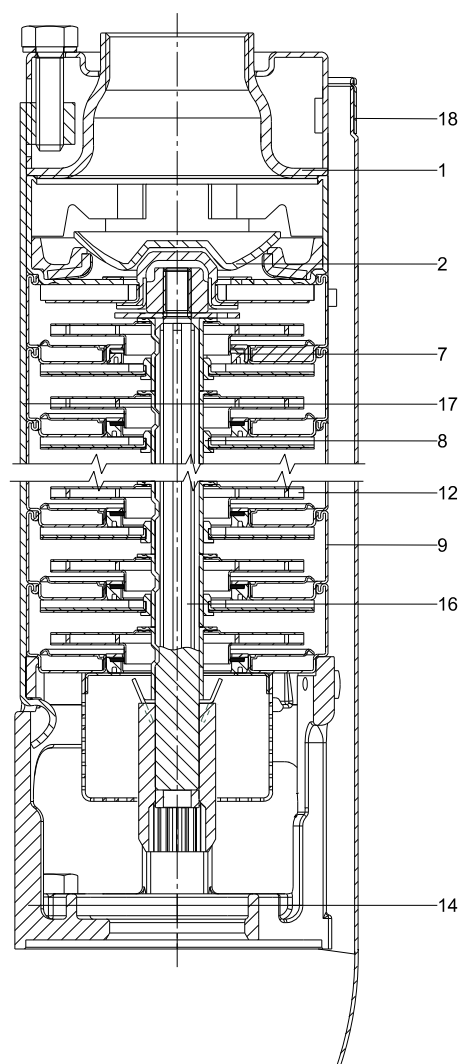


Rys. 7 Pierścień oporowy (część ruchoma i nieruchoma) oraz tuleja zaciskowa

TM01 3327 3898

Specyfikacja materiałowa (SP 1A - SP 5A)

Poz.	Element	Materiał	Wersja stand.	Wersja -N	Wersja -R (tylko SP 5A)
			EN		
1	Zawór zwrotny	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
2	Grzybek zaworu	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
3	Gniazdo zaworu	Typ gumy	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
7	Pierścień bieżny	Typ gumy	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
8	Łożysko	Typ gumy	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
	Podkładka pierścienia oporowego	Stal węglowa		Węglik/ grafit HY22 w masie teflonowej (PTFE)	
9	Komora	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
12	Wirnik	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
14	Część wlotowa	Odlew ze stali nierdzewnej	1.4308	1.4408	1.4517
	Kosz wlotowy	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
16	Wał kompletny	Stal nierdzewna	1.4057	1.4460	1.4462
17	Ściąg	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
18	Szyna ochronna kabla	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539

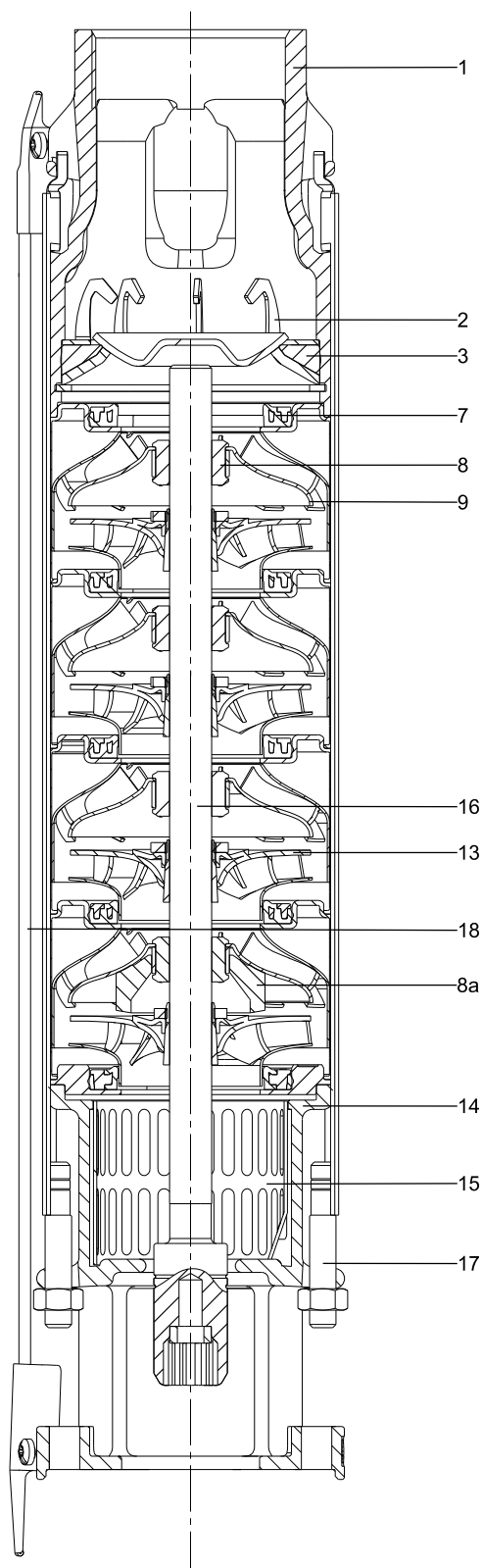


TM06 1193 1614

Rys. 8 Przykład pompy SP3A, koniec wału zakończony wielowypustem.

Specyfikacja materiałowa (SP 7 - SP 14)

Poz.	Element	Materiał	Wersja stand.	Wersja -N	Wersja -R
			EN		
1	Zawór zwrotny	Odlew ze stali nierdzewnej	1.4301	1.4401	1.4517
2	Grzybek zaworu	Odlew ze stali nierdzewnej	1.4301	1.4401	1.4539
3	Gniazdo zaworu	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
7	Pierścień bieżny	TPU/PPS-FKM	TPU/PPS-FKM	TPU/PPS-FKM	TPU/PPS-FKM
8	Łożysko	LSR/FKM	LSR/FKM	LSR/FKM	LSR/FKM
8a	Podkładka pierścienia oporowego	Węglik/grafit HY22 w masie teflonowej (PTFE)			
9	Komora	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
13	Wirnik	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
14	Część wlotowa	Odlew ze stali nierdzewnej	1.4308	1.4408	1.4517
15	Kosz wlotowy	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
16	Wał kompletny	Stal nierdzewna	1.4057	1.4460	1.4462
17	Ściąg	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
18	Szyna ochronna kabla	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539

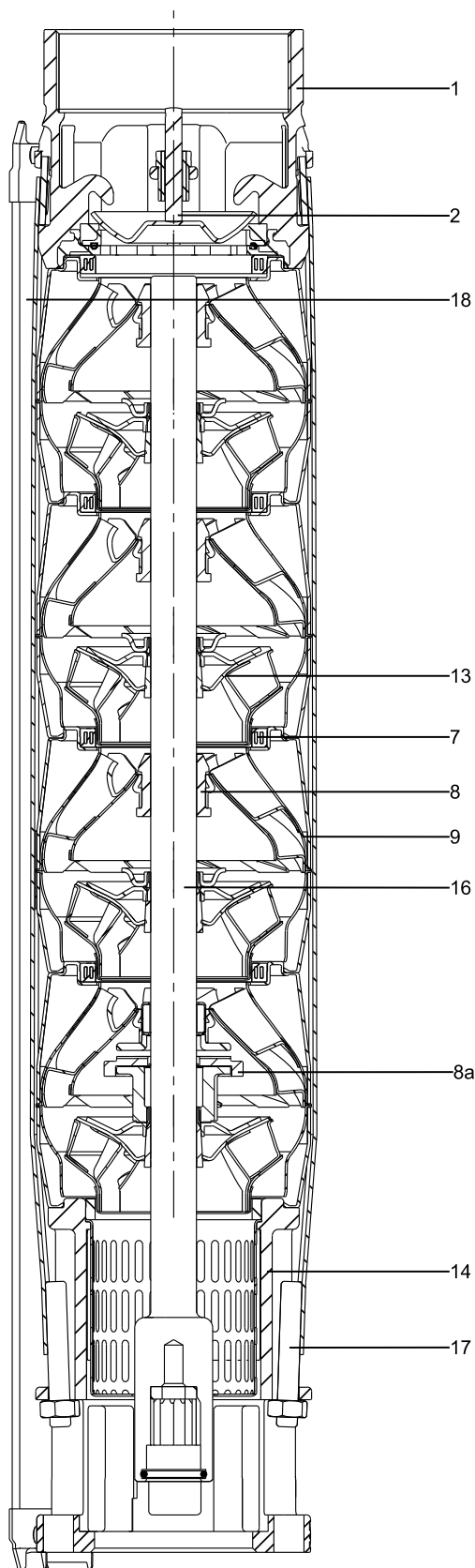


Rys. 9 Przykład pompy SP 9

TM06 1110 1614

Specyfikacja materiałowa (SP 17 - SP 60)

Poz.	Element	Materiał	Wersja stand.	Wersja -N	Wersja -R
			EN		
1	Zawór zwrotny	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4517
2	Grzybek zaworu	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
	Gniazdo zaworu	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
7	Pierścień bieżny	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
8	Łożysko	NBR-FKM-LSR	NBR-FKM-LSR	NBR-FKM-LSR	NBR-FKM-LSR
8a	Podkładka pierścienia oporowego	Węglik/grafit HY22 w masie teflonowej (PTFE)			
9	Komora	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
13	Wirnik	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
14	Część wlotowa	Odlew ze stali nierdzewnej	1.4308	1.4408	1.4517
	Kosz	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
16	Wał kompletny	Stal nierdzewna	1.4057	1.4460	1.4462
17	Ściąg	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
18	Szyna ochronna kabla	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539

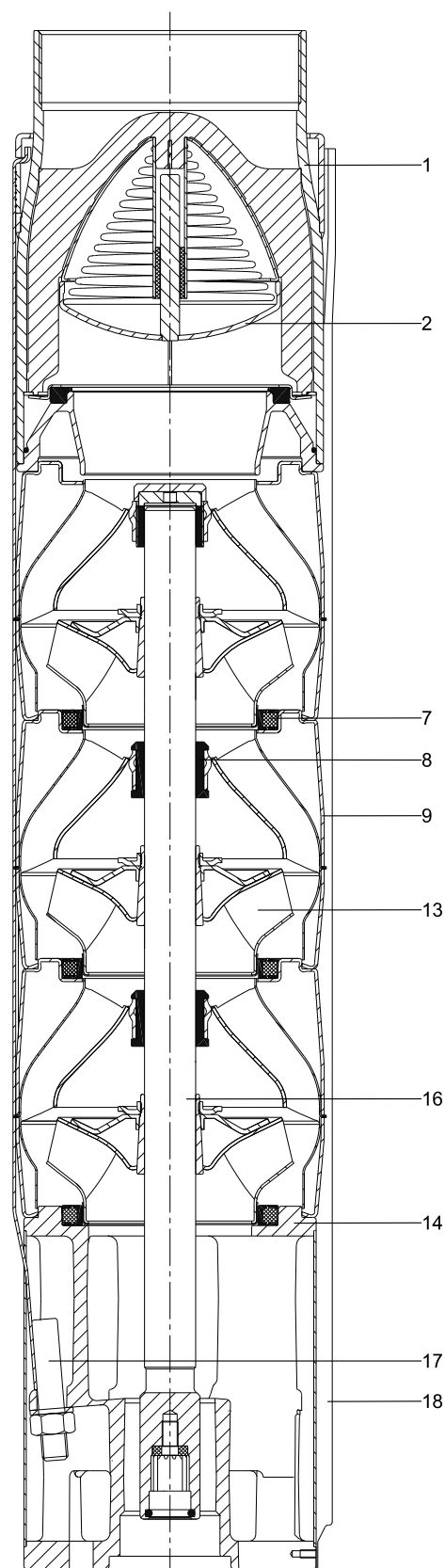


Rys. 10 Przykład pompy SP 46

TM06 1521 1614

Specyfikacja materiałowa (SP 77 - SP 215)

Poz.	Element	Materiał	Wersja stand.	Wersja -N	Wersja -R
			EN		
1	Zawór zwrotny	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
2	Grzybek zaworu	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
	Gniazdo zaworu	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
7	Pierścień bieżny	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
8	Łożysko	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM	NBR-FKM
	Podkładka pierścienia oporowego	Węglik/grafit HY22 w masie teflonowej (PTFE)			
9	Komora	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
13	Wirnik	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
14	Część wlotowa	Odlew ze stali nierdzewnej	1.4308	1.4408	1.4517
	Kosz	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
16	Wał kompletny	Stal nierdzewna	1.4057	1.4460	1.4462
17	Ściąg	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539
18	Szyna ochronna kabla	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4539



Rys. 11 Przykład pompy SP 77

TM06 1192 1614

3. Silniki podwodne

Więcej informacji na temat silników podwodnych Grundfos, patrz literatura techniczna silników MS i MMS dostępne na grundfos.pl (Katalog Techniczny Grundfos).

Cechy i korzyści

Kompletny typoszereg silników

W ofercie Grundfos dostępny jest kompletny typoszereg silników podwodnych o szerokim zakresie napięć:

Silniki podwodne MS

- silniki 4", jednofazowe od 0,37 do 2,2 kW:
 - 2-żyłowe
 - 3-żyłowe
 - PSC (z kondensatorem).
- silniki 4" , trójfazowe od 0,37 do 7,5 kW
- silniki 4" T60, trójfazowe od 2,2 do 5,5 kW
- silniki 6", trójfazowe od 5,5 do 30 kW
- silniki 6", T60 trójfazowe od 5.5 kW do 22 kW

Silniki podwodne przewzajalne MMS

- silniki 6", trójfazowe od 3,7 kW do 45 kW
- silniki 8", trójfazowe od 22 kW do 110 kW
- silniki 10", trójfazowe od 75 kW do 190 kW
- silniki 12", trójfazowe od 147 kW do 250 kW.

Wysoka sprawność silników

Grundfos jest wiodącym producentem silników o wysokiej sprawności.

Silniki przewzajalne

Dwubiegunowe silniki podwodne MMS firmy Grundfos można łatwo przewzajać. Uzwojenia statora wykonane są ze specjalnego drutu nawojowego z miedzi elektrolitycznej z wodoodporną, niehigroskopijną izolacją. Dobre właściwości materiału izolacyjnego pozwalają na bezpośredni kontakt uzwojenia z cieczą, zapewniając wydajne chłodzenie.

Silniki przemysłowe (T60)

Dla szczególnie wymagających zastosowań, w ofercie Grundfos dostępny jest kompletny typoszereg silników T60, o sprawności do 5 % wyższej od standardowych wykonaw. Silniki T60 są oferowane w zakresie mocy od 2,2 kW do 22 kW. Chłodzenie takich silników jest bardziej efektywne dzięki ich znacznie większej powierzchni. Efektywne chłodzenie pozwala na ich stosowanie do tłoczenia cieczy o temperaturze do 60 °C przy minimalnej prędkości opływu silnika 1 m/s. Silniki T60 są przeznaczone dla użytkowników, dla których bardziej istotne są niskie koszty eksploatacji i długa żywotność niż cena zakupu.

Silniki przemysłowe T60 przeznaczone są do trudnych warunków pracy. Mogą być one poddane większym obciążeniom termicznym, zachowując przy tym większą żywotność niż silniki standardowe. Wysokie obciążenia silników występują między innymi w wyniku złego zasilania elektrycznego, pompowania gorącej wody, złych warunków chłodzenia, dużego obciążenia pompy itp.

Silniki przeznaczone do pracy w ciężkich warunkach są dłuższe w porównaniu do silników standardowych.



TM00 7305 1096

Rys. 12 Silniki MS



TM01 7873 4799 - GRA4575 3908

Rys. 13 Silniki MMS

Zabezpieczenie przed przegrzaniem

Ochrona przed nadmierną temperaturą silnika jest najprostszym i najtańszym sposobem wydłużenia żywotności silnika.

Zabezpieczenie przed przegrzaniem jest dostępne jako osprzęt dla obydwu typów szeregow silników MS i MMS. W przypadku zbyt wysokiej temperatury zabezpieczenie wyłączy silnik, uniemożliwiając jego uszkodzenie.

MS

Silniki Grundfos MS, za wyjątkiem MS 402 są dostępne z wbudowanym czujnikiem temperatury Tempcon służącym jako zabezpieczenie przed przegrzaniem silnika. Za pomocą czujnika Tempcon jest możliwe odczytywanie i monitorowanie temperatury silnika przy pomocy elektronicznego zabezpieczenia silnika MP 204. Alternatywnie, silniki MS o wielkości 6" i większe mogą być wyposażone w czujniki Pt100 i Pt1000 do kontroli temperatury za pośrednictwem jednostki sterującej.

MMS

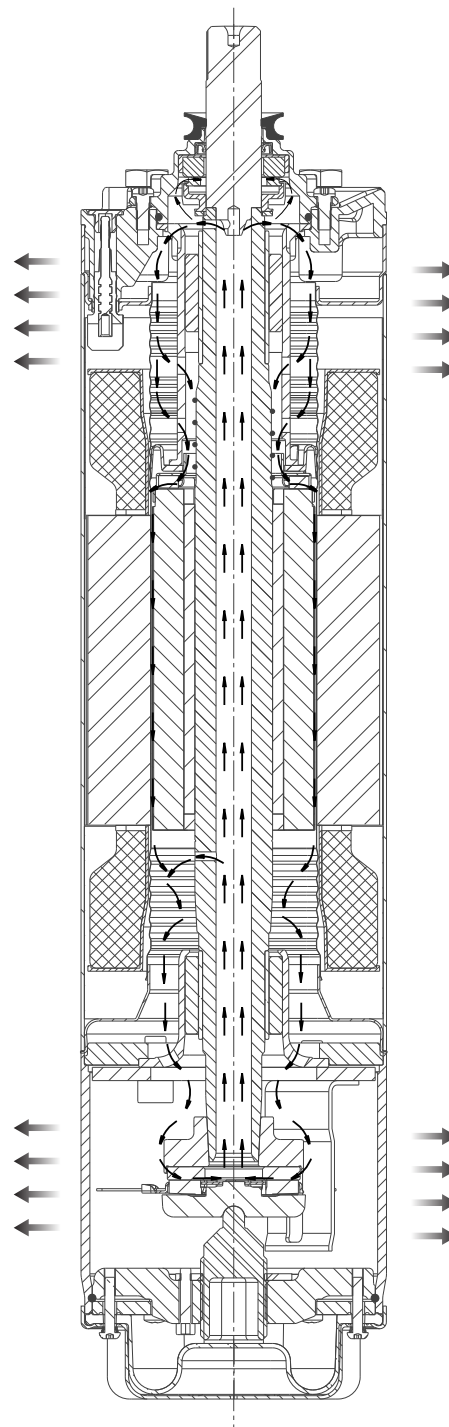
Silniki podwodne Grundfos MMS nie są dostępne z wbudowanym czujnikiem temperatury Tempcon. Dla tego typu silników oferujemy czujniki kontroli temperatury Pt100 i Pt1000. Czujniki w połączeniu z jednostką sterującą zapewniają, aby nie została przekroczona maksymalna temperatura pracy.

Zabezpieczenie przed upthrust'em

W przypadku bardzo niskiego przeciwniecia podczas rozruchu pompy, istnieje niebezpieczeństwo, że cały zespół komór będzie wypierany w górę. To zjawisko nazywa się wyporem hydrostatycznym (upthrustem) i może doprowadzić do uszkodzenia zarówno pompy jak i silnika. Dlatego pompy i silniki Grundfos są standardowo zabezpieczone przed odwróceniem kierunku naporu w krytycznej fazie rozruchu. Zabezpieczeniem jest albo pierścień oporowy albo układ zrównoważenia hydraulicznego.

Wbudowane komory chłodzące

Aby zapewnić odpowiednią cyrkulację cieczy chłodzącej, wszystkie silniki podwodne Grundfos MS posiadają komory chłodzące w głowicy i dolnej części silnika. Patrz rys. 14. Chłodzenie silnika będzie najbardziej efektywne w przypadku zachowania wymaganej minimalnej prędkości opływu silnika (patrz rozdz. *Warunki pracy*, strona 18).



Rys. 14 MS 6000

TM06 0511 0414

Zabezpieczenie odgromowe

Aby zminimalizować ryzyko zniszczenia silnika spowodowane przez wyładowania atmosferyczne, Grundfos zaleca stosowanie dodatkowej ochrony odgromowej.

Zabezpieczenie przed zwarcie

Stojan jest hermetycznie zamknięty w obudowie ze stali nierdzewnej. Uzwojenia stojana są zatopione w masie polimerowej. Skutkiem tego jest wysoka odporność mechaniczna i optymalne chłodzenie oraz ochrona uzwojenia przed zwarciami powodowanymi przez skropliny.

Uszczelnienie wału

MS 402

Uszczelnienie wału ma właściwości samouszczelniające charakteryzujące się niskimi oporami tarcia wału.

Dopasowana kompozycja gumowa gwarantuje wysoką odporność na zużycie, dobrą sprężystość i odporność na zanieczyszczenia mechaniczne. Ta mieszanka gumowa może być stosowana do wody pitnej.

MS 4000, MS 6000

Uszczelnienie wału wykonano z ceramiki i węglików spiekanych. Taka kombinacja materiałów zapewnia najwyższy stopień szczelności, odporności na zużycie i długą żywotność.

Dociskane sprężyną uszczelnienie czołowe posiada szeroką powierzchnię ślizgową i odrzutnik piasku. Konstrukcja ta gwarantuje bardzo niewielki stopień mieszania się czynnika tłoczonego z cieczą wypełniającą silnik i uniemożliwia wnikanie zanieczyszczeń do silnika. Silniki w wersji wykonania R są dostarczane z uszczelnieniem wału węglík krzemu/węglík krzemu (SiC/SiC) zgodnie z DIN 24960. Inne wykonania dostępne są na zapytanie.

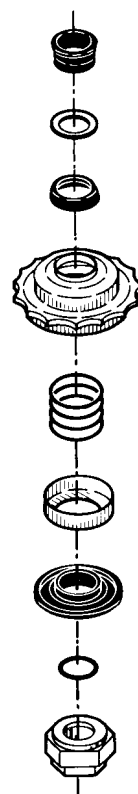
MMS silniki przewajalne

Standardowo uszczelnienie silnika dostarczane jest w wykonaniu ceramika/węglík. Uszczelnienie jest wymienne.

Cechami charakterystycznymi są wysoka odporność na zużycie i na zanieczyszczenie cząstkami mechanicznymi.

Obudowa uszczelnienia z odrzutnikiem piasku zabezpiecza podczas prawidłowej pracy przed przedostaniem się piasku do uszczelnienia wału.

Na życzenie silniki mogą być dostarczane z uszczelnieniem: węglík krzemu/węglík krzemu (SiC/SiC) zgodnie z DIN 24960.



Rys. 15 Uszczelnienie wału, MS 4000

TM00 7306 2100

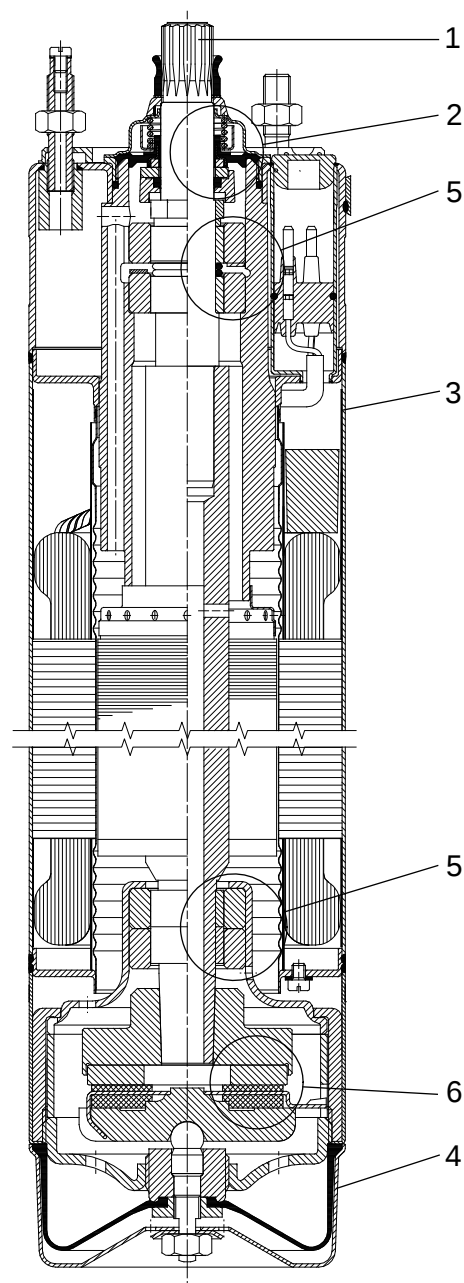
Specyfikacja materiałowa silników MS

Silniki podwodne MS 402, MS 4000 i MS 6000

Poz.	Element	MS 402	MS 4000 MS 6000
1	Wał	EN 1.4057	EN 1.4057
2	Uszczelnienie wału	NBR	Ceramika/węglik wolframu
3	Plaszcz silnika	EN 1.4301	EN 1.4301
4	Tarcza zakończenia silnika		EN 1.4301
5	Łożysko promieniowe	Ceramika	Ceramika/węglik wolframu
6	Łożysko osiowe	Ceramika/węgiel	Ceramika/węgiel
	Części gumowe	NBR	NBR

Wersja silnika R

Poz.	Element	MS 4000 MS 6000
1	Wał	EN 1.4462
2	Uszczelnienie wału	SiC/SiC
3	Plaszcz silnika	EN 1.4539
4	Tarcza zakończenia silnika	EN 1.4539
5	Łożysko promieniowe	Ceramika/węglik wolframu
6	Łożysko oporowe	Ceramika/węgiel
	Części gumowe	NBR



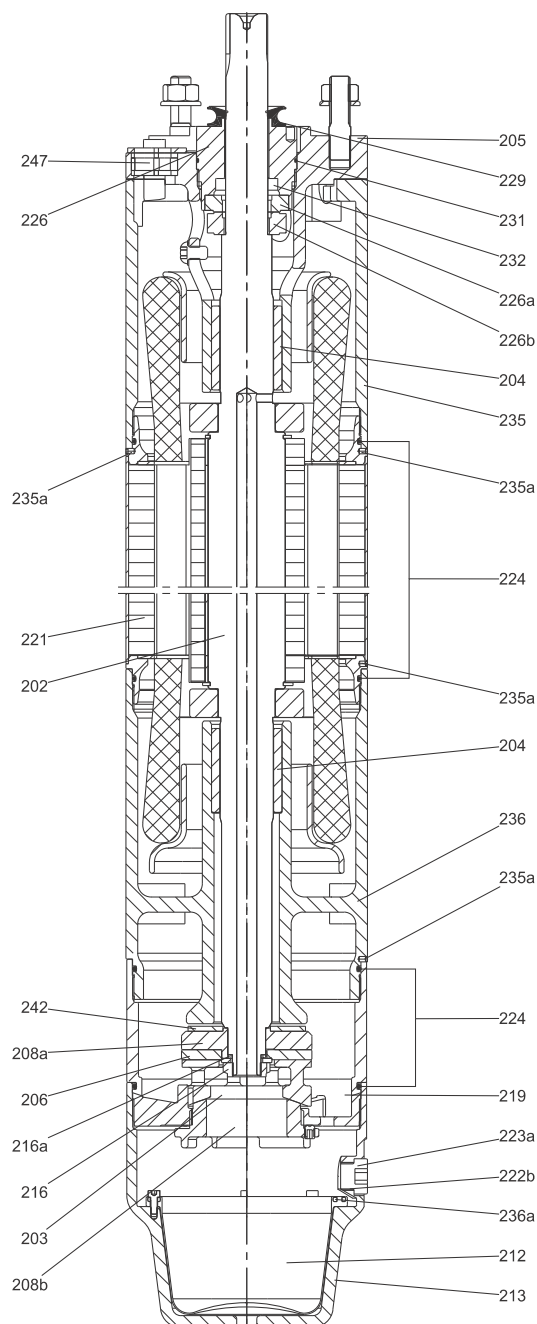
TM00 7865 2196

Rys. 16 MS 4000

Specyfikacja materiałowa silników MMS

Wykonanie z żeliwa szarego

Poz.	Element	Materiał	Wykonanie materiałowe		
			-	N	R
			EN	EN	EN
202	Wał + rotor	Stal nierdzewna	1.4301	1.4401	1.4462
203/206	Łożysko oporowe elementy stałe/ ruchome	Stal hartowana/ stal nierdzewna Ceramika/węgiel	1.4125 - -	1.4125 - -	1.4125 - -
204	Łożysko promieniowe	Węgiel	-	-	-
205	Kołnierz NEMA	Żeliwo/stal nierdzewna	GJL-250	1.4408	1.4517
208a	Pierścień oporowy	Stal nierdzewna	1.4016	1.4016	1.4016
208b	Wspornik łoż. oporowego	Stal nierdzewna	1.4016	1.4016	1.4016
212	Membrana	EPDM	-	-	-
213	Dolna osłona	Żeliwo/stal nierdzewna	GJL-250	1.4408	1.4517
216	Nakrętka zabezpieczająca	Stal, BN1235	-	-	-
216a	Podkładka	Stal nierdzewna	1.4301	1.4301	1.4301
219	Obudowa łożyska promien.	Stal nierdzewna	1.4308	1.4308	1.4517
221	Stator z płaszczem	Stal nierdzewna	1.4306	1.4404	1.4539
222b	O-ring	Fibronit	-	-	-
223b	Wtyczka	Stal nierdzewna	1.4401	1.4401	1.4539
224	O-ring	NBR	-	-	-
226	Obudowa uszczelnienia wału	Żeliwo/stal nierdzewna	GJL-250	1.4401	1.4539
226a	Element stały uszczelnienia wału	Ceramika/węgiel	•	•	-
		SiC/SiC	•	•	•
226b	Element rotujący uszczelnienia	SiC	-	-	-
229	Odrzutnik piasku	FKM	-	-	-
231	O-ring	NBR	-	-	-
232	Pierścień uszczelniający wargowy	FKM	-	-	-
235	Obudowa pośrednia	Żeliwo/stal nierdzewna	GJL-250	1.4408	1.4517
236	Obudowa łożyska dolnego	Żeliwo/stal nierdzewna	GJL-250	1.4408	1.4517
236a	Śruba z łbem sześciokątnym	Stal	-	-	-
242	Podkładka	PP	-	-	-
247	Śruba		1.4401	1.4401	1.4539
	Kabel silnika	EPDM	-	-	-



Rys. 17 MMS 6

TM04 4951 2309

4. Warunki pracy

Aby zapewnić długą żywotność i bezawaryjną pracę pompy, ważne jest przestrzeganie poniższych zasad.

Ciśnienie wlotowe

Minimalne ciśnienie na wlocie pompy przedstawione jest na charakterystyce NPSH dla pojedynczego stopnia pompy.

Minimalny margines bezpieczeństwa dla NPSH powinien wynosić przynajmniej 0,5 m.

Wydajność minimalna

W celu zapewnienia dostatecznego chłodzenia silnika, pompa nie może pracować w sposób ciągły z przepływem o wartości poniżej 0,1 x przepływu nominalnego.

Praca pompy z zamkniętym zaworem musi być ograniczona do maksymalnie 30 sekund ze względu na ryzyko miejscowego podgrzewania tłoczonej cieczy, a w konsekwencji uszkodzenia silnika i pompy.

Wydajność maksymalna

Pompa nie może pracować w sposób ciągły z przepływem o wartości powyżej 1,3 x przepływu nominalnego ze względu na ryzyko wystąpienia zjawiska upthrustu oraz kawitacji.

Ciecze tłoczone

Pompy SP A oraz SP przeznaczone są do tłoczenia cieczy czystych, nieagresywnych, niezawierających domieszek elementów ściernych lub włókien większych niż ziarenka piasku.

Typ pompy	Maksymalna zawartość piasku [ppm]
SP 1A - SP 5A	50
SP 7 - SP 14	150
SP 17 - SP 60	100
SP 77 - SP 215	50

Ciecze specjalne

Większa zawartość piasku skróci czas pracy pompy.

Wykonania specjalne pomp ze stali nierdzewnej SP A-N i SP-N (EN 1.4401) oraz SP A-R i SP-R (EN 1.4539) przeznaczone są do cieczy agresywnych.

Do tłoczenia cieczy o gęstości większej niż woda należy stosować silniki o odpowiednio większej mocy.

Tłoczenie cieczy o lepkości większej niż woda może być przyczyną:

- zwiększenia strat ciśnienia
- zmniejszenia parametrów hydraulicznych
- zwiększenia mocy na wale pompy.

W przypadku jakichkolwiek niejasności, prosimy o kontakt z firmą Grundfos.

Temperatura cieczy

Z uwagi na części gumowe pompy i silnika, temperatura cieczy nie powinna przekraczać 60 °C.

Alternatywnie, do cieczy o temperaturze do 90 °C, dostępne są łożyska w wykonaniu z materiału FKM.

Maksymalna temperatura cieczy

Maksymalna dopuszczalna temperatura cieczy zależy od prędkości przepływu cieczy wzdłuż silnika, patrz poniższa tabela.

Silnik firmy Grundfos	Prędkość przepływu wzdłuż silnika [m/s]	Maks. temperatura cieczy [°C]
MS 4" T40	0,15	40
MS 4" T60	0,15	60
MS 6000 T40	0,15	40
MS 6000 T60	1,00	60
MMS 6" T30 z izolacją uzwojeń PVC	0,15	25
	0,50	30
MMS 6" T50 z izolacją uzwojeń PE/PA	0,15	45
	0,50	50
MMS 8", 10", 12" T30 silniki przewijalne z izolacją uzwojeń PVC	0,15	25
	0,50	30
MMS 8", 10", 12" T45 silniki przewijalne z izolacją uzwojeń PE/PA	0,15	40
	0,50	45

Uwaga: Dla silników MMS 6", 37 kW, MMS 8", 110 kW i MMS 10", 170 kW, maksymalna temperatura cieczy jest niższa o 5 °C niż podano w powyższej tabeli. Dla silników MMS 10", 190 kW, temperatura jest niższa o 10 °C.

Maksymalne ciśnienie pracy

Silnik firmy Grundfos	Maksymalne ciśnienie robocze
MS 402	1,5 MPa (15 bar)
MS 4000 i MS 6000	
MMS 6", 8", 10", 12" silniki przewijalne	6 MPa (60 bar)

Obsługa serwisowa

W przypadku wezwania firmy Grundfos do naprawy pompy, należy poinformować pracowników Grundfos o rodzaju tłoczonej cieczy itp. przed przekazaniem pompy do serwisu. W przeciwnym razie firma Grundfos może odmówić przyjęcia pompy do serwisu. Ewentualne koszty odesłania pompy pokrywane są przez klienta.

W każdym przypadku oddania pompy do serwisu (niezależnie od tego, kto serwis przeprowadza), która używana była do tłoczenia cieczy szkodliwej dla zdrowia lub cieczy toksycznej, **należy** przedstawić pracownikom serwisu szczegółowe informacje na temat tłoczonej cieczy.

Przed dostarczaniem pompy do serwisu, należy ją wyczyścić w najlepszy możliwy sposób.

Częstotliwość załączania i wyłączania

Pompy SP są przeznaczone do pracy ciągłej i przerywanej.

Typ silnika	Liczba uruchomień
MS 402	- Minimalnie 1 rocznie (zalecane). - Maksymalnie 100 razy na godzinę. - Maksymalnie 300 na dzień.
MS 4000	- Minimalnie 1 rocznie (zalecane). - Maksymalnie 100 razy na godzinę. - Maksymalnie 300 na dzień.
MS 6000	- Minimalnie 1 rocznie (zalecane). - Maksymalnie 30 na godzinę. - Maksymalnie 300 na dzień.
MMS 6	Uzwojenie PVC - Minimalnie 1 rocznie (zalecane). - Maksymalnie 3 na godzinę. - Maksymalnie 40 na dzień.
	Uzwojenie PE/PA - Minimalnie 1 rocznie (zalecane). - Maksymalnie 10 na godzinę. - Maksymalnie 70 na dzień.
MMS 8000	Uzwojenie PVC - Minimalnie 1 rocznie (zalecane). - Maksymalnie 3 na godzinę. - Maksymalnie 30 na dzień.
	Uzwojenie PE/PA - Minimalnie 1 rocznie (zalecane). - Maksymalnie 8 na godzinę. - Maksymalnie 60 na dzień.
MMS 10000	Uzwojenie PVC - Minimalnie 1 rocznie (zalecane). - Maksymalnie 2 na godzinę. - Maksymalnie 20 na dzień.
	Uzwojenie PE/PA - Minimalnie 1 rocznie (zalecane). - Maksymalnie 6 na godzinę. - Maksymalnie 50 na dzień.
MMS 12000	Uzwojenie PVC - Minimalnie 1 rocznie (zalecane). - Maksymalnie 2 na godzinę. - Maksymalnie 15 na dzień.
	Uzwojenie PE/PA - Minimalnie 1 rocznie (zalecane). - Maksymalnie 5 na godzinę. - Maksymalnie 40 na dzień.

Poziom ciśnienia akustycznego

Poziom ciśnienia akustycznego zmierzono zgodnie z wytycznymi dyrektywy maszynowej 2006/42/WE.

Poziom ciśnienia akustycznego pompy

Wartości odnoszą się do pomp zanurzonych w wodzie, bez zewnętrznych zaworów regulacyjnych.

Typ pompy	L _{pA} [dB(A)]
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

Poziom ciśnienia akustycznego silników

Poziom ciśnienia akustycznego silników MS i MMS firmy Grundfos jest mniejszy niż 70 dB(A).

Silniki innych marek: Patrz instrukcje montażu i eksploatacji tych silników.

Moment bezwładności

Do obliczenia momentu bezwładności należy użyć jednego z poniższych wzorów. Należy wybrać wielkość pompy i silnika (4", 6", 8", 10" lub 12") i wstawić do wzoru liczbę stopni.

Typ pompy		Moment bezwładności [kgm ²]				
		Silnik 4"	Silnik 6"	Silnik 8"	Silnik 10"	Silnik 12"
SP 1A	Wał wielowypust.	$(9,4 + n \times 21,4) \times 10^{-6}$				
	Wał gładki	$(11,7 + n \times 27,8) \times 10^{-6}$				
SP 1.5A	Wał wielowypust.	$(9,4 + n \times 20,4) \times 10^{-6}$				
SP 2A	Wał wielowypust.	$(9,4 + n \times 28,4) \times 10^{-6}$				
	Wał gładki	$(11,7 + n \times 40,8) \times 10^{-6}$				
SP 3A	Wał wielowypust.	$(9,4 + n \times 27,9) \times 10^{-6}$				
	Wał gładki	$(11,7 + n \times 40,7) \times 10^{-6}$	$(415,68 + n \times 40,7) \times 10^{-6}$			
SP 5A	Wał wielowypust.	$(9,4 + n \times 27,9) \times 10^{-6}$				
	Wał gładki	$(11,7 + n \times 41,7) \times 10^{-6}$	$(415,97 + n \times 41,7) \times 10^{-6}$			
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 = liczba stopni.

Zalecana minimalna średnica studni

Zalecana minimalna średnica studni musi być jednocześnie maksymalną średnicą któregośkolwiek elementu instalacji pompowej (pompy, łączników, itd.) zamontowanej w studni lub elementu służącego do montażu pompy.

Poniższa tabela przedstawia zalecane minimalne średnice studni dla pomp SP ze standardowymi przyłączeniami.

Wielkość pompy	Metoda rozruchu	Moc silnika	Minimalna średnica studni [mm]							
			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				
	Y/D	8" ¹⁾			200	200				
		6"			160	160				
SP 77 / SP 95	DOL	8" ¹⁾			200	200				
		6"					188	188	215	
	Y/D	8"					206	206	215	
		6"					196	196	215	
SP 125 / SP 160	DOL	8"					200	200	215	
		6"								230
	Y/D	8"					215		215	240
		6"					225		225	235
SP 215	DOL	8"					235		240	255
		6"							246	246
		8"							246	246
		10"							257	257
		12"							300	300
		6"							257	257
	Y/D	8"							257	257
		10"							268	268
		12"							300	300

¹⁾ Pompa zamontowana w płaszczu.

5. SP NE, SP A NE - pompy głębinowe do technik ochrony środowiska

Pompa

Pompy odśrodkowe, wielostopniowe z wirnikami promieniowymi, bezpośrednio połączone z silnikiem podwodnym Grundfos. Pompy wykonane są ze stali nierdzewnej EN 1.4401 i posiadają łożyska z gumy FKM smarowane wodą. Pompa nie jest wyposażona w zawór zwrotny.

Typ pompy	Liczba stopni	Przylącze rurowe
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

Silnik

Silnik jest przeznaczony do cieczy agresywnych i lekko zanieczyszczonych (skażonych), w tym zawierających olej.

2-biegunowy, klatkowy silnik asynchroniczny typu MS 4000 RE z mokrym wirnikiem, łożyskami poprzecznym, wykonany w całości ze stali nierdzewnej. Tolerancje elektryczne zgodne z VDE 0530.

Opis oznaczenia typu RE:

- R
Stal nierdzewna DIN W.-Nr. 1.4539.
- E
Części gumowe FKM i ceramiczne uszczelnienie wału dla optymalnej odporności na ścieranie.

Klasa izolacji: F.

Stopień ochrony: IP58.

Kabel pokryty PTFE, bez łączów w celu wydłużenia czasu użytkowania.

Tłoczone ciecze

Rzadkie, niewybuchowe ciecze bez cząstek stałych i długowłókniastych.

Maksymalna zawartość piasku: 50 g/m³.

Pompa SP do zastosowań technik ochrony środowiska nie posiada dopuszczenia do pracy w środowisku zagrożonym wybuchem i w przypadku takiego zastosowania, należy skonsultować się z lokalnymi władzami oraz wziąć pod uwagę lokalne przepisy.

Dane zamówieniowe

Numery katalogowe

Pompa dostarczana jest w komplecie z silnikiem oraz zamontowaną szyną ochronną kabla. Kabel i wtyczkę należy zamówić oddzielnie (w celu doboru odpowiedniej jakości gumy).

SP A 3 NE, 3 x 400 V

Typ pompy	Silnik		Nr katalogowy
	Typ	P ₂ [kW]	
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 V

Typ pompy	Silnik		Nr katalogowy
	Typ	P ₂ [kW]	
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			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 V

Typ pompy	Silnik		Nr katalogowy
	Typ	P ₂ [kW]	
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 9-18 NE		4,0	98730835
SP 9-21 NE			98730836

SP 17 NE, 3 x 400 V

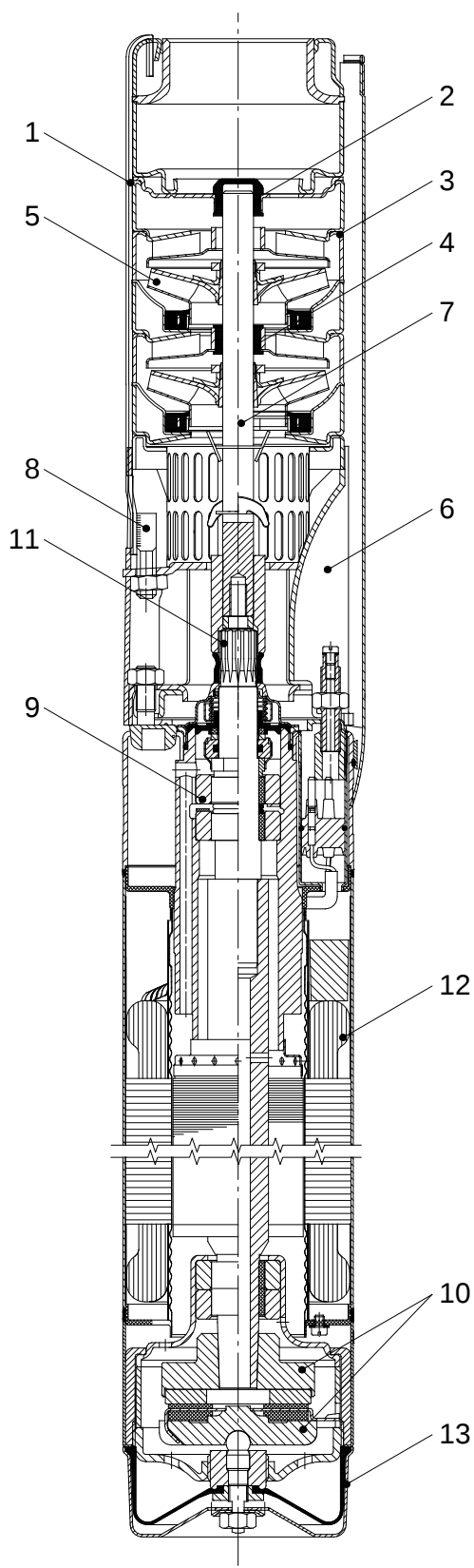
Typ pompy	Silnik		Nr katalogowy
	Typ	P ₂ [kW]	
SP 17-1 NE	MS 4000 RE	0,75	12C91901
SP 17-2 NE		1,1	12C91902
SP 17-3 NE		2,2	12C91903
SP 17-4 NE			12C91904
SP 17-5 NE		3,0	12C91905
SP 17-6 NE			12C91906
SP 17-7 NE		4,0	12C91907
SP 17-8 NE			12C91908
SP 17-9 NE		5,5	12C91909
SP 17-10 NE			12C91910

Specyfikacja materiałowa pomp SP NE, SPA NE

Poz.	Element	Materiał	DIN W.-Nr.
1	Zawór zwrotny	Stal nierdzewna	1.4401/ 1.4517
2	Łożysko górne	FKM	
3	Komora	Stal nierdzewna	1.4401
4	Łożysko pośrednie	FKM	
5	Wirnik	Stal nierdzewna	1.4401
6	Część wlotowa	Stal nierdzewna	1.4401/ 1.4517
7	Wał	Stal nierdzewna	1.4462
8	Ściąg	Stal nierdzewna	1.4401

Specyfikacja materiałowa (silnik)

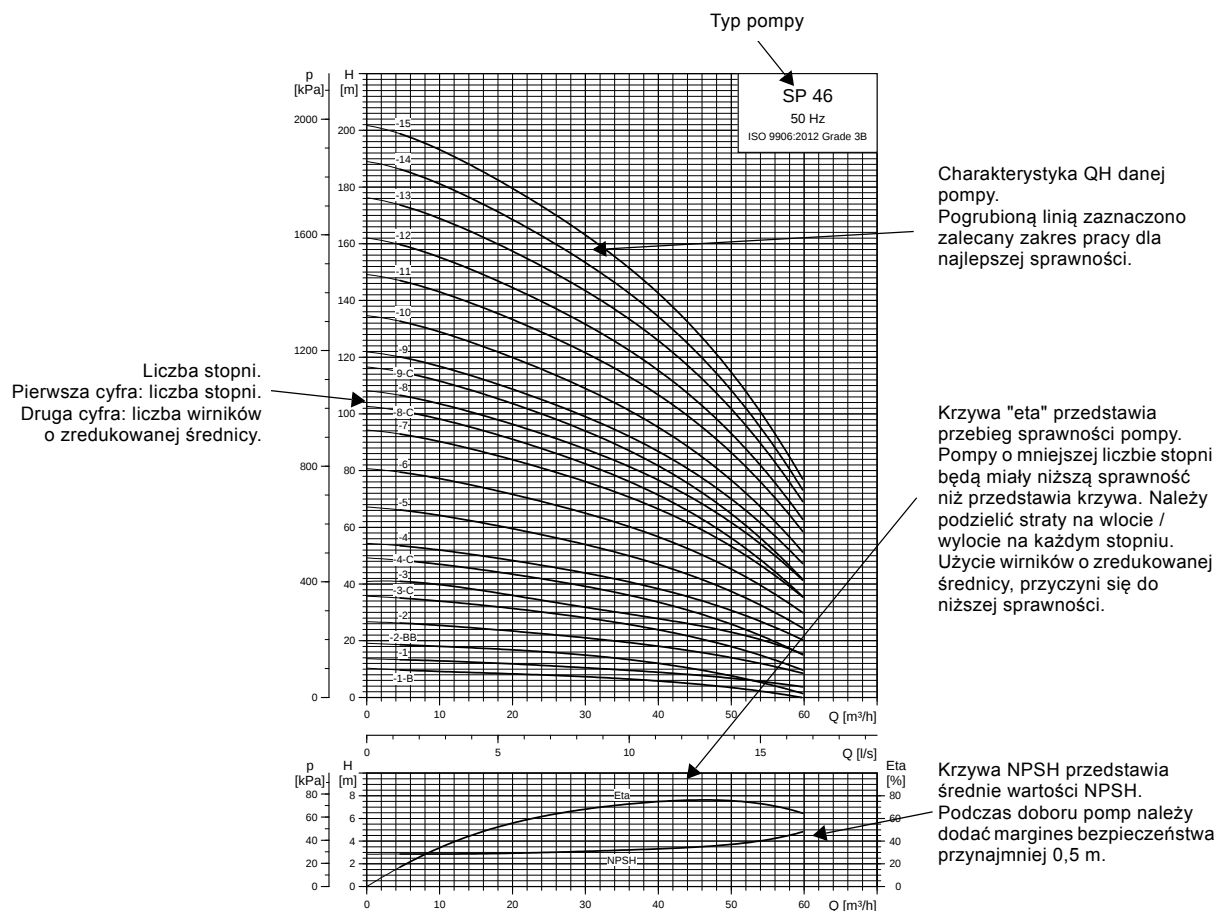
Poz.	Element	Materiał	DIN W.-Nr.
9	Łożysko promieniowe	Ceramika/węglik wolframu	
10	Łożyska oporowe	Węgiel/ceramika	
11	Końcówka wału	Stal nierdzewna	1.4462
12	Obudowa stojana	Stal nierdzewna	1.4539
13	Dolna osłona silnika	Stal nierdzewna	1.4539
	Pierścienie O-ring	FKM	



Rys. 18 SP 5A NE

TM01 9176 1500

Jak odczytywać charakterystyki



TM01 8765 2414

Rys. 19 Jak odczytywać charakterystyki

Warunki ważności charakterystyk

Warunki podane poniżej dotyczą charakterystyk na stronach od 26 do 93.

Warunki ogólne

- Tolerancje zgodne z ISO 9906:2012, klasa 3B.
- Charakterystyki pracy przedstawiają osiągi pomp przy aktualnej prędkości z silnikami standardowymi. Prędkość silników wynosi około:
silniki 4": $n = 2870 \text{ min}^{-1}$
silniki 6": $n = 2870 \text{ min}^{-1}$
silniki 8" do 12": $n = 2900 \text{ min}^{-1}$.
- Pomiary przeprowadzono dla wody wolnej od powietrza przy temperaturze 20°C . Charakterystyki odnoszą się do lepkości kinematycznej $1 \text{ mm}^2/\text{s}$ (1 cSt). Jeśli mają być tłoczone ciecz o wyższej lepkości, należy zastosować silniki o odpowiednio większej mocy.
- Pogrubioną linią zaznaczono zalecany zakres pracy pompy.
- Charakterystyki uwzględniają możliwe straty ciśnienia występujące w zaworach zwrotnych.

Charakterystyki pomp SP A, SP

- **Q/H:** Charakterystyki uwzględniają straty ciśnienia występujące na wlocie pompy i zaworach zwrotnych pompy przy aktualnych obrotach. Przy pracy bez zaworu zwrotnego, wysokość podnoszenia przy wydajności znamionowej wzrośnie o ok. 0,5 do 1,0 m słupa wody.
- **NPSH:** Charakterystyka ta uwzględnia starty w części wlotowej pompy i pokazuje wymagane ciśnienie na wlocie.
- **Charakterystyka mocy:** P2 przedstawia zapotrzebowanie mocy każdej wielkości pompy podczas pracy z prędkością znamionową.
- **Krzywa sprawności:** Eta przedstawia sprawność jednego stopnia pompy. Aby uzyskać Eta dla konkretnego wykonania pompy, należy skorzystać z programu Katalog Techniczny Grundfos (Grundfos Product Center) na stronie www.grundfos.pl.

Certyfikaty pomp SP

Więcej informacji znajduje się w *Certyfikaty* na stronie 117.

Kawitacja

Kawitacja zwykle nie występuje w pompach głębinowych. Jeśli jednak na niskich głębokościach montażu wystąpią jednocześnie dwa poniższe czynniki, mogą pojawić się uszkodzenia kawitacyjne zarówno pompy, jak i silnika:

- Rozprzestrzeniające się pęcherzyki powietrza
- Obniżenie przeciwcisnienia spowodowane na przykład pęknięciem rury, silną korozją pionu instalacji wodnej i ekstremalnie wysokim zużyciem wody.

Do obliczenia wymaganej głębokości montażu w celu zapobiegnięcia kawitacji, stosuje się następujący wzór:

$$H = H_b - NPSH - H_{\text{strat}} - H_v - H_s$$

H_b = ciśnienie barometryczne

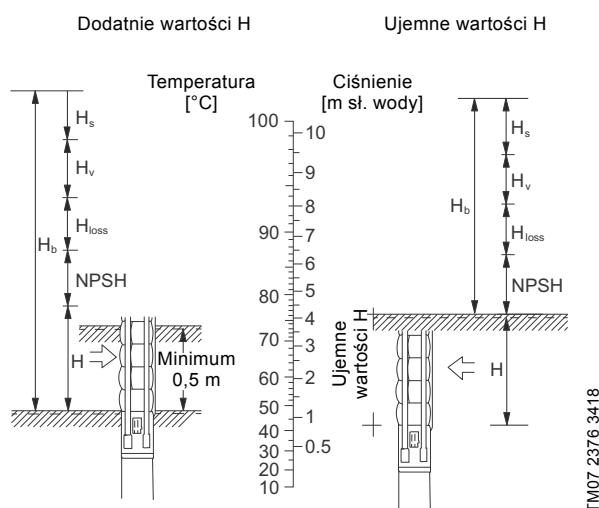
NPSH = nadwyżka antykawitacyjna wysokości ssania

H_{strat} = straty ciśnienia w rurociągu ssawnym

H_v = ciśnienie parowania

H_s = współczynnik bezpieczeństwa

Jeśli wzór ten daje dodatnią wartość H , oznacza to, że pompa będzie w stanie pracować przy tej wysokości ssania. W tym przypadku obowiązuje standardowa wielkość minimalnej głębokości montażu.



Rys. 20 Głębokość montażu

Przykład:

Pompa SP 60 o wydajności 78 m³/h.

H_b 10,0 m

NPSH z arkusza danych 4,2 m

H_{strat} 0,0 m

H_v przy 32 °C 0,5 m

H_s 1,0 m

$$H = 10 - 4,2 - 0 - 0,5 - 1,0 = 4,3 \text{ m}$$

Ponieważ H jest dodatnie, oznacza to, że pompa będzie w stanie wytworzyć podciśnienie 0,43 bar, nie ulegając zniszczeniu. Oznacza to, że nie trzeba podejmować żadnych specjalnych środków ostrożności. W przypadku korozji rury pionowej, skutkującej powstaniem otworu wielkości 20 mm, nie będzie przeciwcisnienia i wydajność pompy wzrośnie powyżej 90 m³/h.

H_b pozostaje niezmienione 10,0 m

NPSH wzrośnie do 8,0 m

H_{strat} 0,0 m

H_v wzrośnie na skutek recyrkulacji w studni do 4,6 m

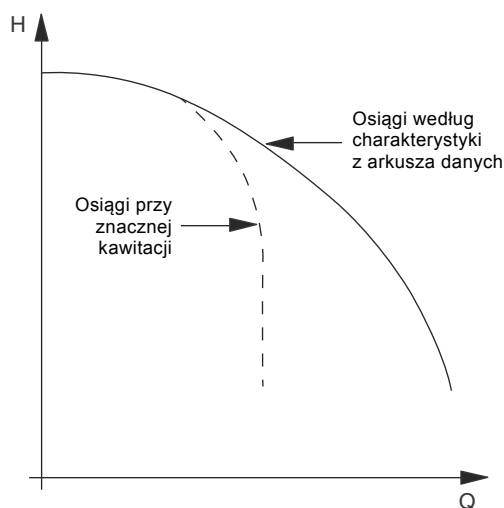
H_s pozostaje niezmienione 1,0 m

To daje

$$H = 10 - 8 - 0 - 4,6 - 1,0 = -3,6 \text{ m}$$

Taka wartość H oznacza, że pompa musi znajdować się przynajmniej 3,6 m poniżej dynamicznego poziomu wody, inaczej będzie ulegała kawitacji.

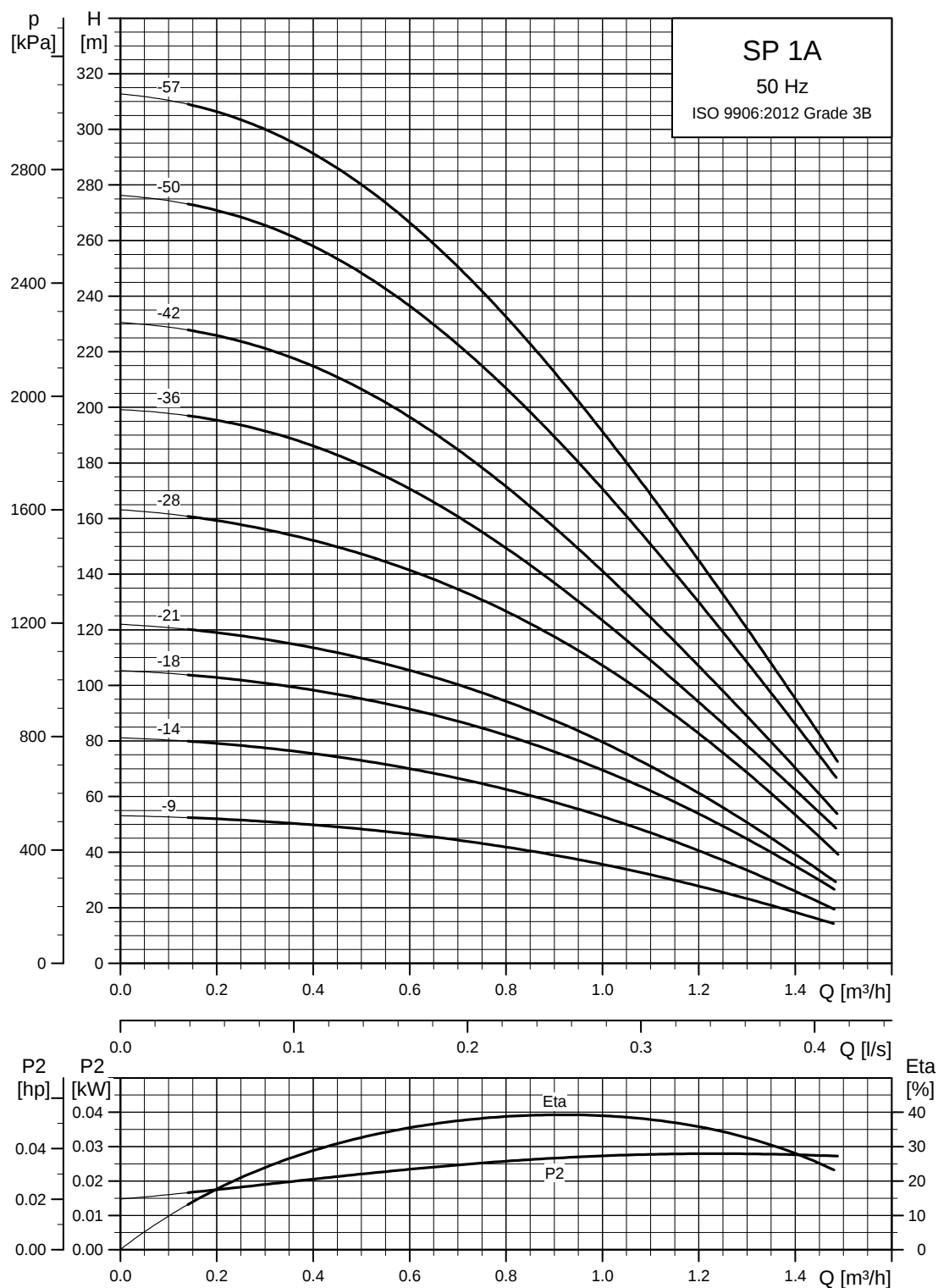
Gdy pompa ulega kawitacji, nie osiąga pełnej wydajności, patrz rysunek poniżej.



6. Charakterystyki i dane techniczne

SP 1A

Charakterystyki

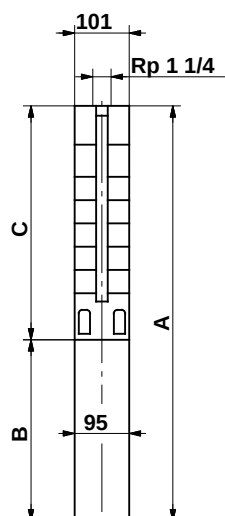


Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

NPSH: Min.ciśnienie wlotowe 0,5 m.

TM00 7271 4702

Wymiary i masa



101 mm = Maksymalna średnica pompy, łącznie z osłoną kabla i silnikiem.

TM00 0955 1196

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]			Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	C	B	A	
Silniki 1-faz., 1 x 230 V						
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	276	869	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	13974	346	1743	32
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V						
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

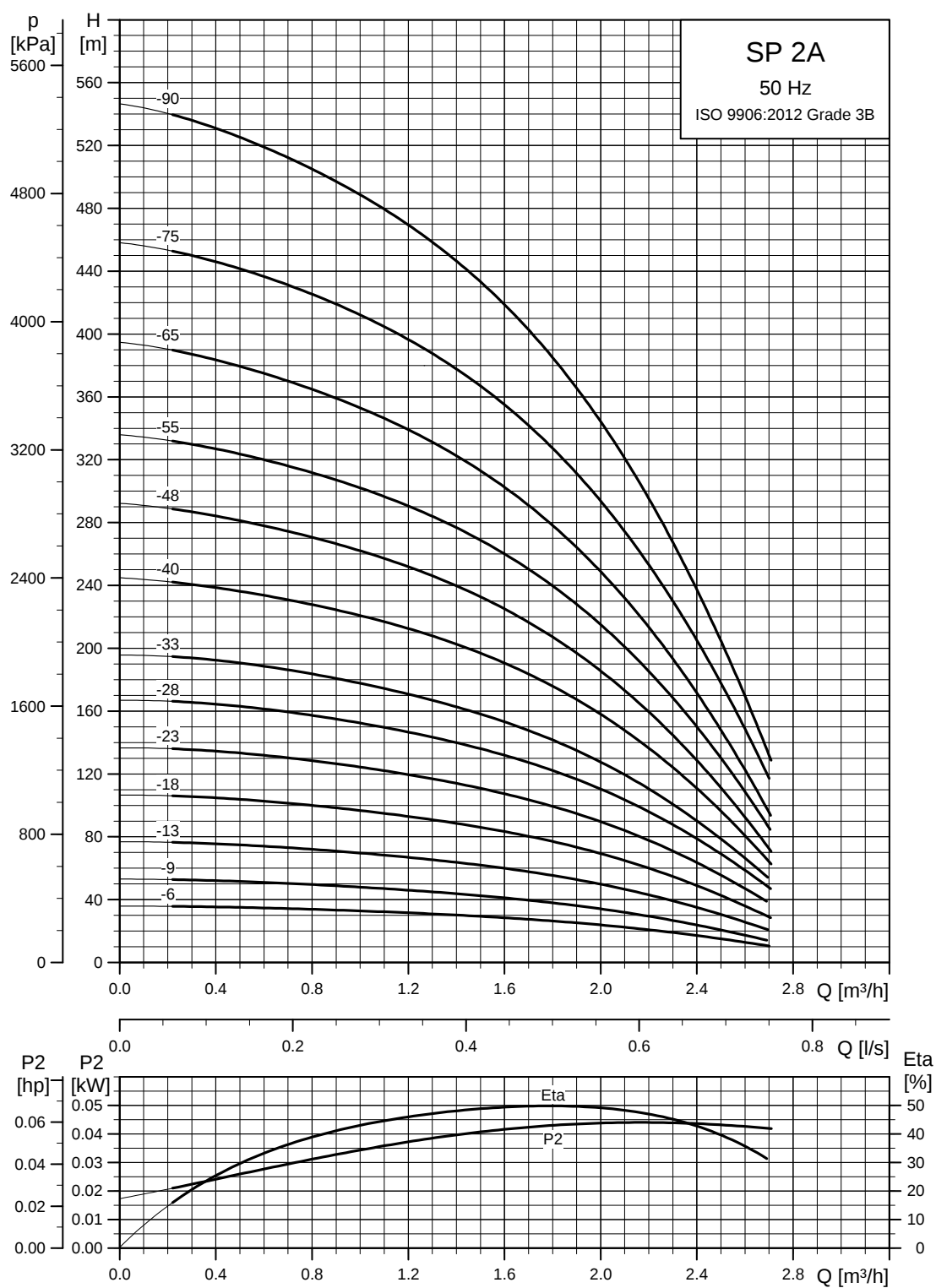
SP 1A-9 do SP 1A-33 to pompy z wałem wielowypustowym.

SP 1A-34 do SP 1A-57 to pompy z wałem gładkim.

Wszystkie pompy są dostępne wyłącznie ze stali nierdzewnej EN 1.4301/304.

SP 2A

Charakterystyki

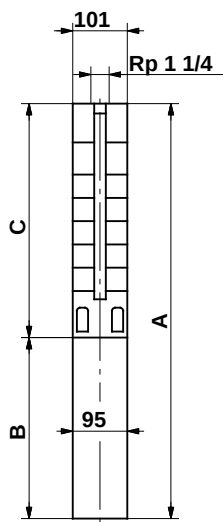


Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

NPSH: Min. ciśnienie wlotowe 0,5 m.

TM00 7272 4702

Wymiary i masa



Maksymalna średnica pompy, łącznie z osłoną kabla i silnikiem.

TM00 0955 1196

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]			Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	C	B	A	
Silniki 1-faz., 1 x 230 V						
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	276	704	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
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V						
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 i SP 2A-90 są montowane w płaszczu o maksymalnej średnicy 108 mm, z przyłączem R 1 1/4.

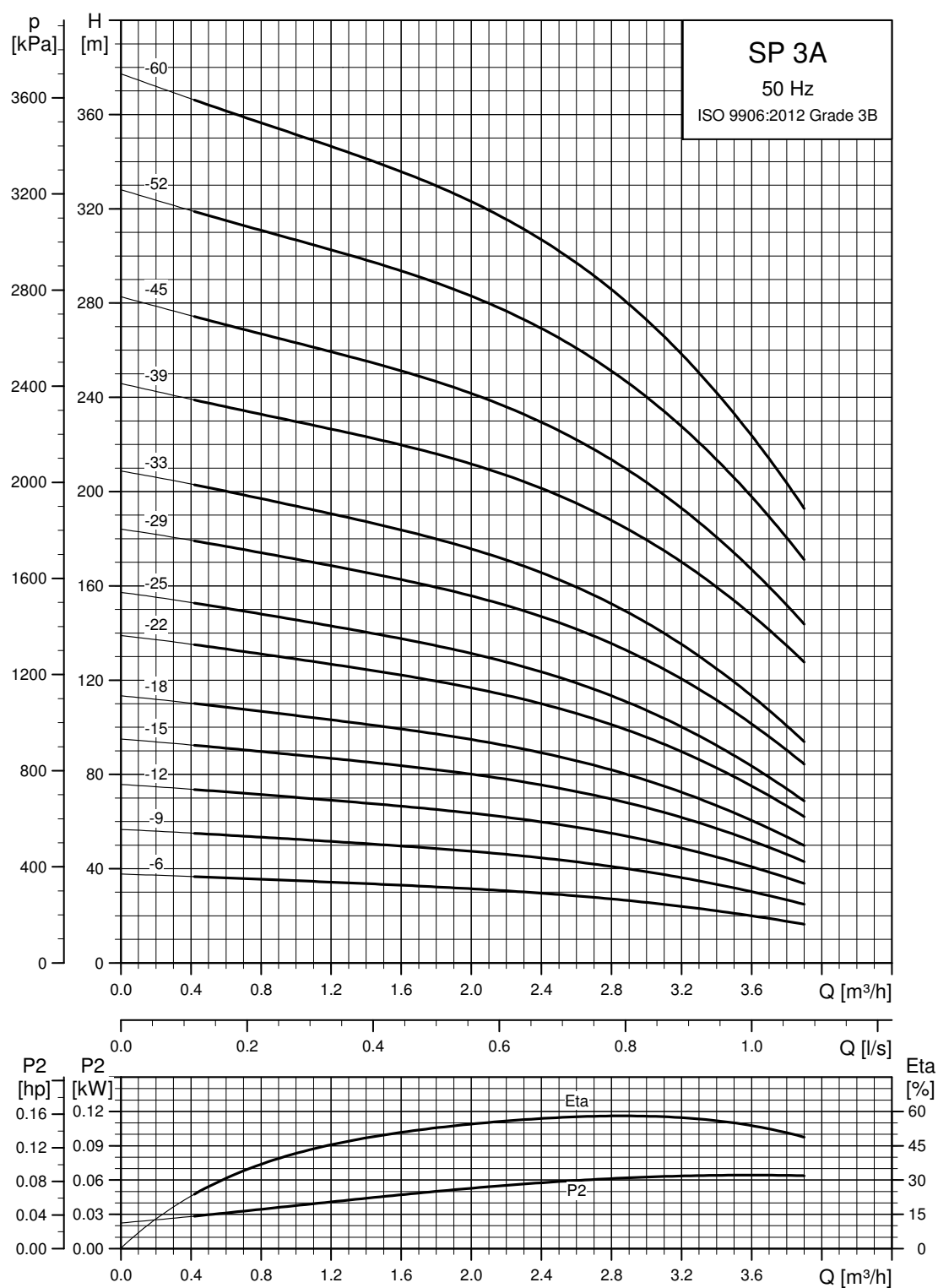
SP 2A-6 do SP 2A-33 to pompy z wałem wielowypustowym.

SP 2A-34 do SP 2A-90 to pompy z wałem gładkim.

Wszystkie pompy są dostępne wyłącznie ze stali nierdzewnej EN 1.4301/304.

SP 3A

Charakterystyki

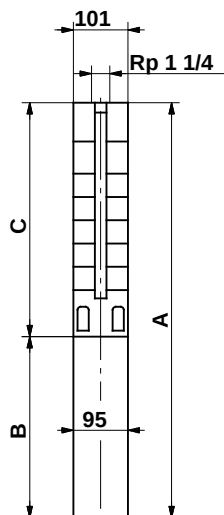


Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

NPSH: Min. ciśnienie wlotowe 0,5 m.

TM00 7273 4618

Wymiary i masa



101 mm = Maksymalna średnica pompy, łącznie z osłoną kabla i silnikiem.

TM00 0955 1196

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]			Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	C	B	A	
Silniki 1-faz., 1 x 230 V						
SP 3A-6	MS 402	0,37	281	256	537	10
SP 3A-9	MS 402 55	0,55	344	276	620	12
SP 3A-12	MS 402	0,75	407	306	713	13
SP 3A-15	MS 402	1,1	470	346	816	16
SP 3A-18	MS 402	1,1	533	346	879	16
SP 3A-22	MS 402	1,5	617	346	963	18
SP 3A-25	MS 402	1,5	680	346	1026	18
SP 3A-29	MS 4000	2,2	764	573	1337	29
SP 3A-33	MS 4000	2,2	848	573	1421	30
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V						
SP 3A-6	MS 402	0,37	281	226	507	9
SP 3A-9	MS 402	0,55	344	241	585	10
SP 3A-12	MS 402	0,75	407	276	683	12
SP 3A-15	MS 402	1,1	470	306	776	14
SP 3A-18	MS 402	1,1	533	306	839	15
SP 3A-22	MS 402	1,5	617	346	963	17
SP 3A-25	MS 402	1,5	680	346	1026	18
SP 3A-29	MS 402	2,2	764	346	1110	20
SP 3A-33	MS 402	2,2	848	346	1194	21
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

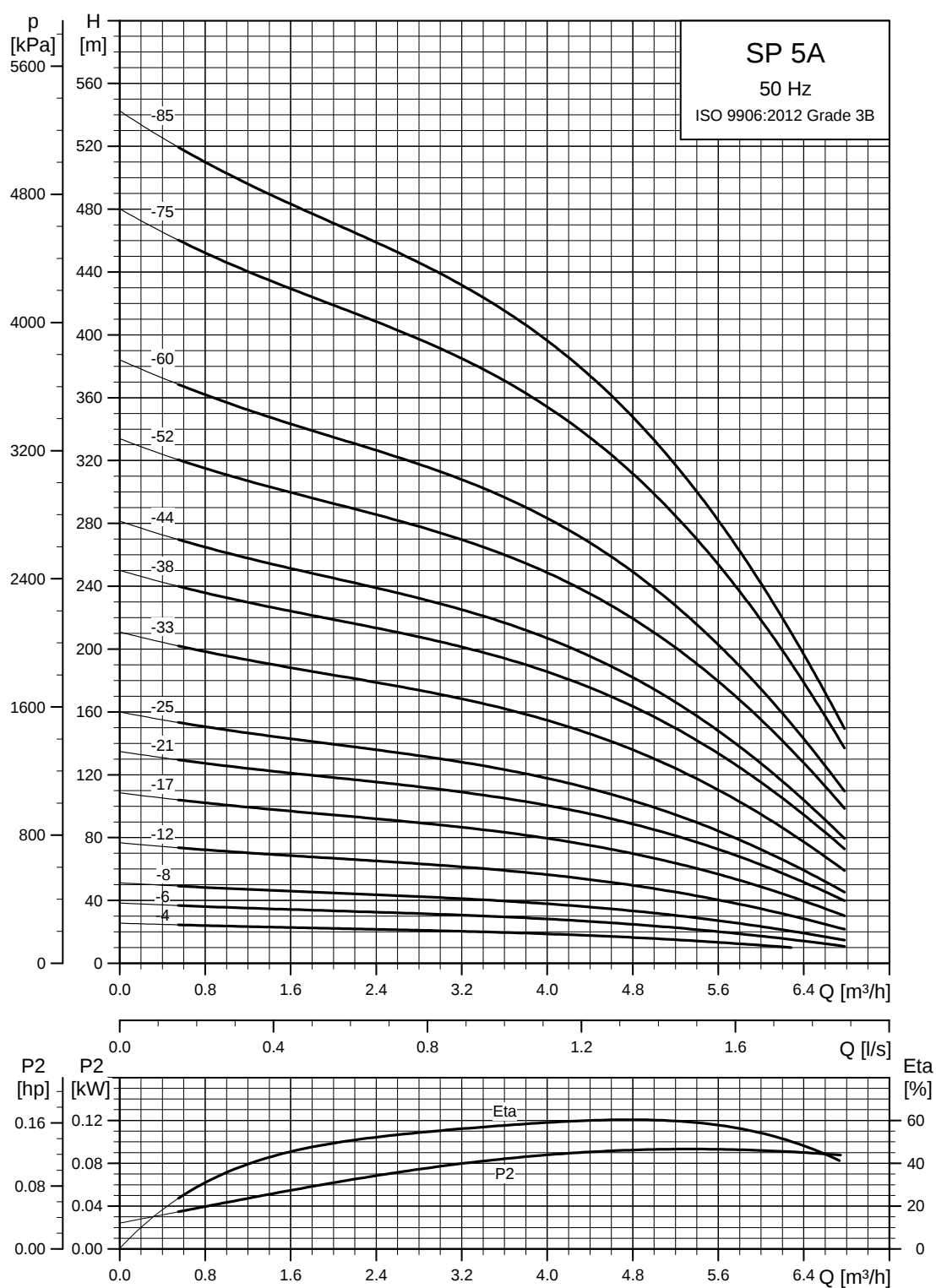
SP 3A-6 do SP 3A-33 to pompy z wałem wielowypustowym.

SP 3A-34 do SP 3A-60 to pompy z wałem gładkim.

Pompy z wałem wielowypustowym są dostępne tylko ze stali nierdzewnej EN 1.4301. Pompy z gładkim wałem są również dostępne w wersji N (EN 1.4401) z silnikiem MS4000R. Patrz strona 6. Możliwe jest dostarczenie pomp SP 3A-6 i większych w wykonaniu z gładkim wałem.

SP 5A

Charakterystyki

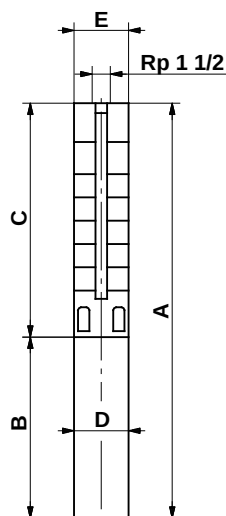


Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

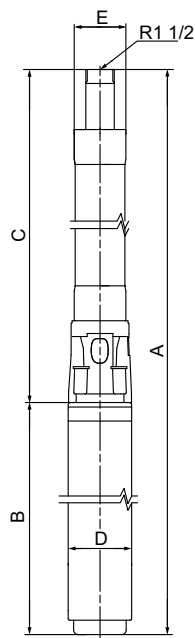
NPSH: Min. ciśnienie wlotowe 0,5 m.

TM00 7274 4702

Wymiary i masa



TM00 0956 1196



TM01 4202 4218

Pompa zamontowana w płaszczu

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]					Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	C	B	A	D	E	
Silniki 1-faz., 1 x 230 V								
SP 5A-4	MS 402	0,37	240	256	496	95	101	10
SP 5A-6	MS 402	0,55	282	276	558	95	101	11
SP 5A-8	MS 402	0,75	324	306	630	95	101	13
SP 5A-12	MS 402	1,1	408	346	754	95	101	15
SP 5A-17	MS 402	1,5	513	346	859	95	101	17
SP 5A-21	MS 4000	2,2	597	573	1170	95	101	27
SP 5A-25	MS 4000	2,2	681	573	1254	95	101	28
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V								
SP 5A-4	MS 402	0,37	240	226	466	95	101	8
SP 5A-6	MS 402	0,55	282	241	523	95	101	10
SP 5A-8	MS 402	0,75	324	276	600	95	101	11
SP 5A-12	MS 402	1,1	408	306	714	95	101	13
SP 5A-17	MS 402	1,5	513	346	859	95	101	16
SP 5A-21	MS 402	2,2	597	346	943	95	101	18
SP 5A-25	MS 402	2,2	681	346	1027	95	101	19
SP 5A-33	MS 4000	3,0	849	493	1342	95	101	26
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	547	1901	139,5	139,5	60
SP 5A-60	MS 6000	5,5	1522	547	2069	139,5	139,5	63
SP 5A-75 ¹⁾	MS 6000	7,5	2146	577	2723	139,5	139,5	86
SP 5A-85 ¹⁾	MS 6000	7,5	2356	577	2933	139,5	139,5	92

¹⁾ SP 5A-75 i SP 5A-85 są montowane w płaszczu o maksymalnej średnicy 108 mm, z przyłączem R 1 1/2.

SP 5A-4 do SP 5A-33 to pompy z wałem wielowypustowym.

SP 5A-34 do SP 5A-85 to pompy z wałem gładkim.

Pompy z wałem wielowypustowym są dostępne tylko ze stali nierdzewnej EN 1.4301.

Pompy z gładkim wałem są również dostępne w wersji N (EN 1.4401) oraz R (EN 1.4539) z silnikiem MS4000R. Patrz strona 6.

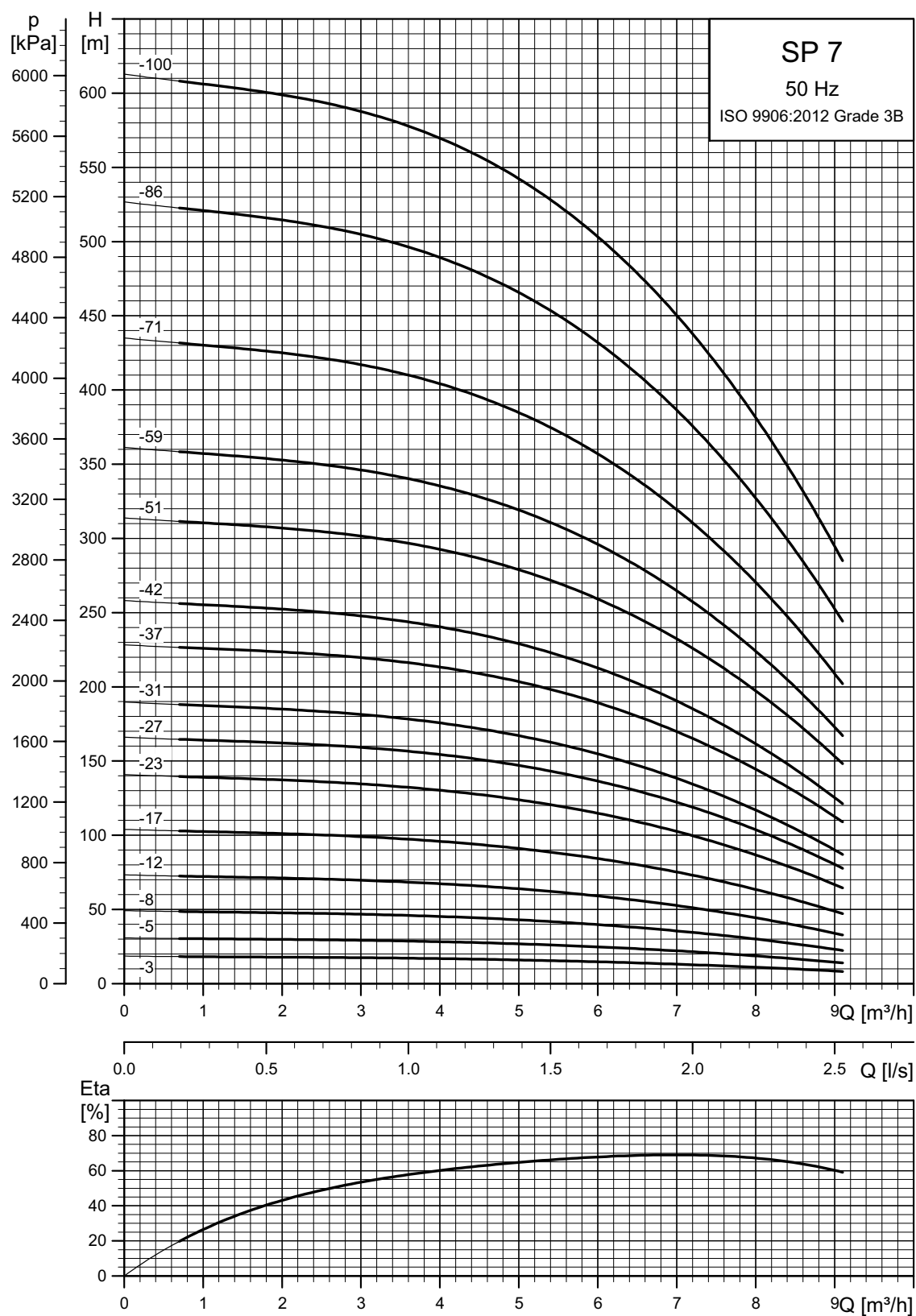
Możliwe jest dostarczenie pomp SP 5A-4 i większych z wałem gładkim.

Pompy SP5A-75 i większe montowane w płaszczu są dostępne tylko w wykonaniu standardowym oraz wykonaniu -N.

E = Maksymalna średnica pompy, łącznie z osłoną kabla i silnikiem.

SP 7

Charakterystyki

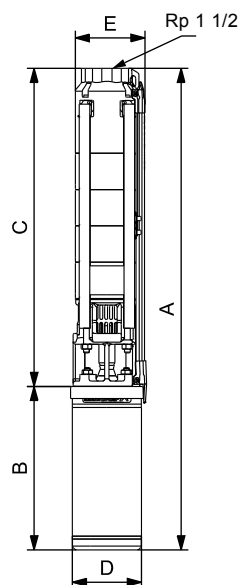


Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

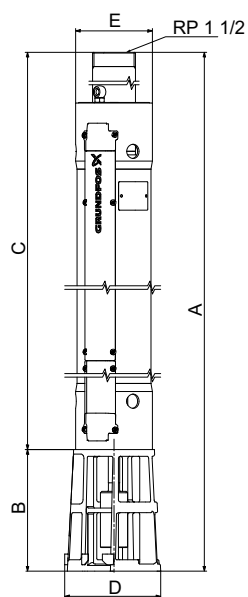
NPSH: Min. ciśnienie wlotowe 0,5 m.

TM06 43 16 1915

Wymiary i masa



TM06 5396 0818



TM07 3068 4618

Pompa zamontowana w płaszczu

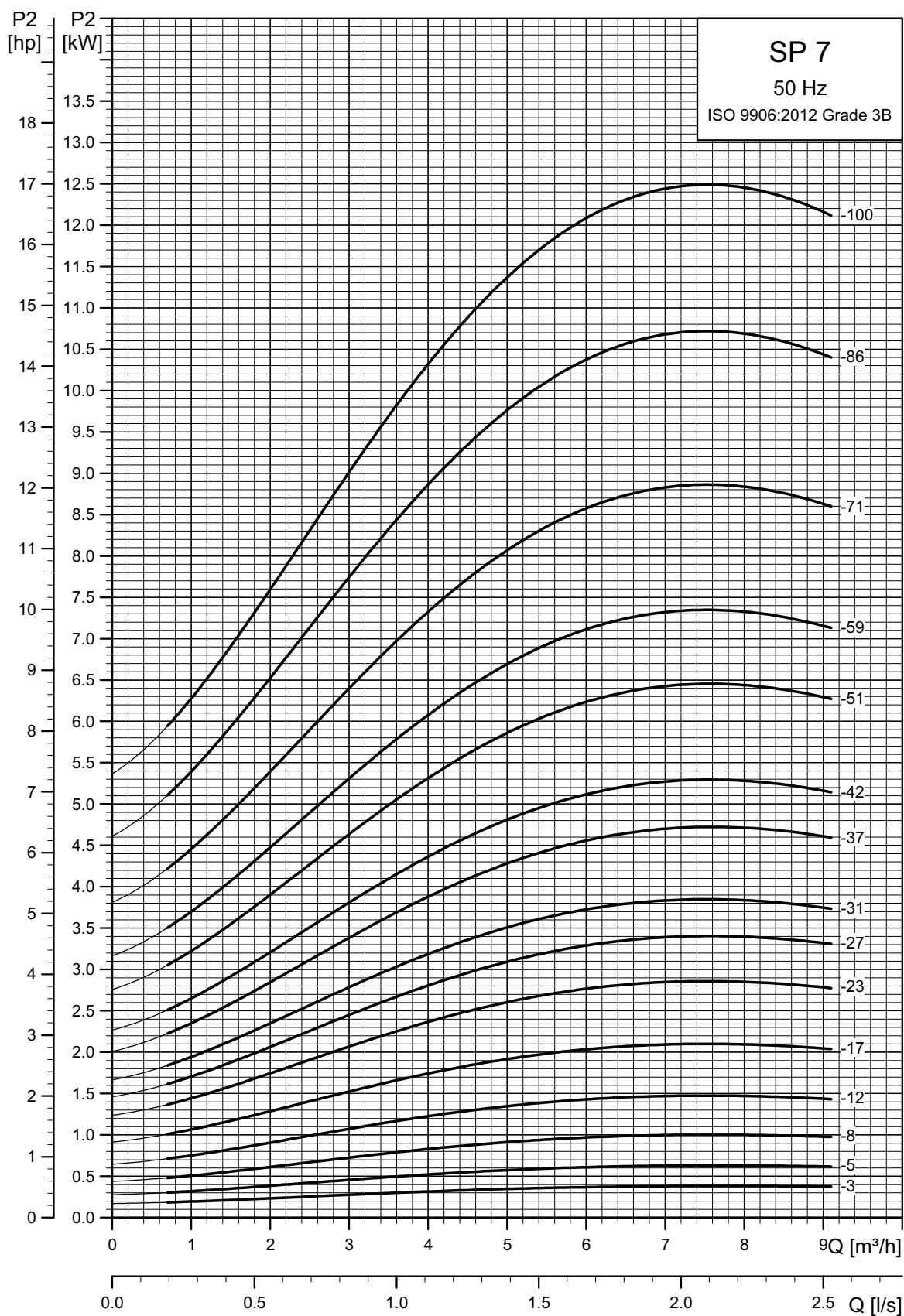
Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]					Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	C	B	A	D	E	
Silniki 1-faz., 1 x 230 V / 1 x 240 V								
SP 7-3	MS 402	0,55	388	276	664	95	101	14,0
SP 7-5	MS 402	0,75	488	306	835	95	101	16,4
SP 7-8	MS 402	1,1	638	346	1025	95	101	20,1
SP 7-12	MS 402	1,5	838	346	1184	95	101	22,3
SP 7-17	MS 4000	2,2	1088	577	1665	95	101	35,7
Silniki 3-faz., 3 x 220-230 V / 3 x 380-400-415 V								
SP 7-3	MS 402	0,55	388	241	629	95	101	12,5
SP 7-5	MS 402	0,75	488	276	764	95	101	15,2
SP 7-8	MS 402	1,1	638	306	944	95	101	18,3
SP 7-12	MS 402	1,5	838	346	1184	95	101	22,3
SP 7-17	MS 402	2,2	1088	346	1434	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	139,5	120,1
SP 7-86 ¹⁾	MS 6000	11	4896	637	5533	139,5	139,5	136,1
SP 7-100 ¹⁾	MS 6000	13	5596	667	6263	139,5	139,5	151,3

¹⁾SP 7-71 do SP 7-100 są montowane w płaszczu z przyłączem R2.

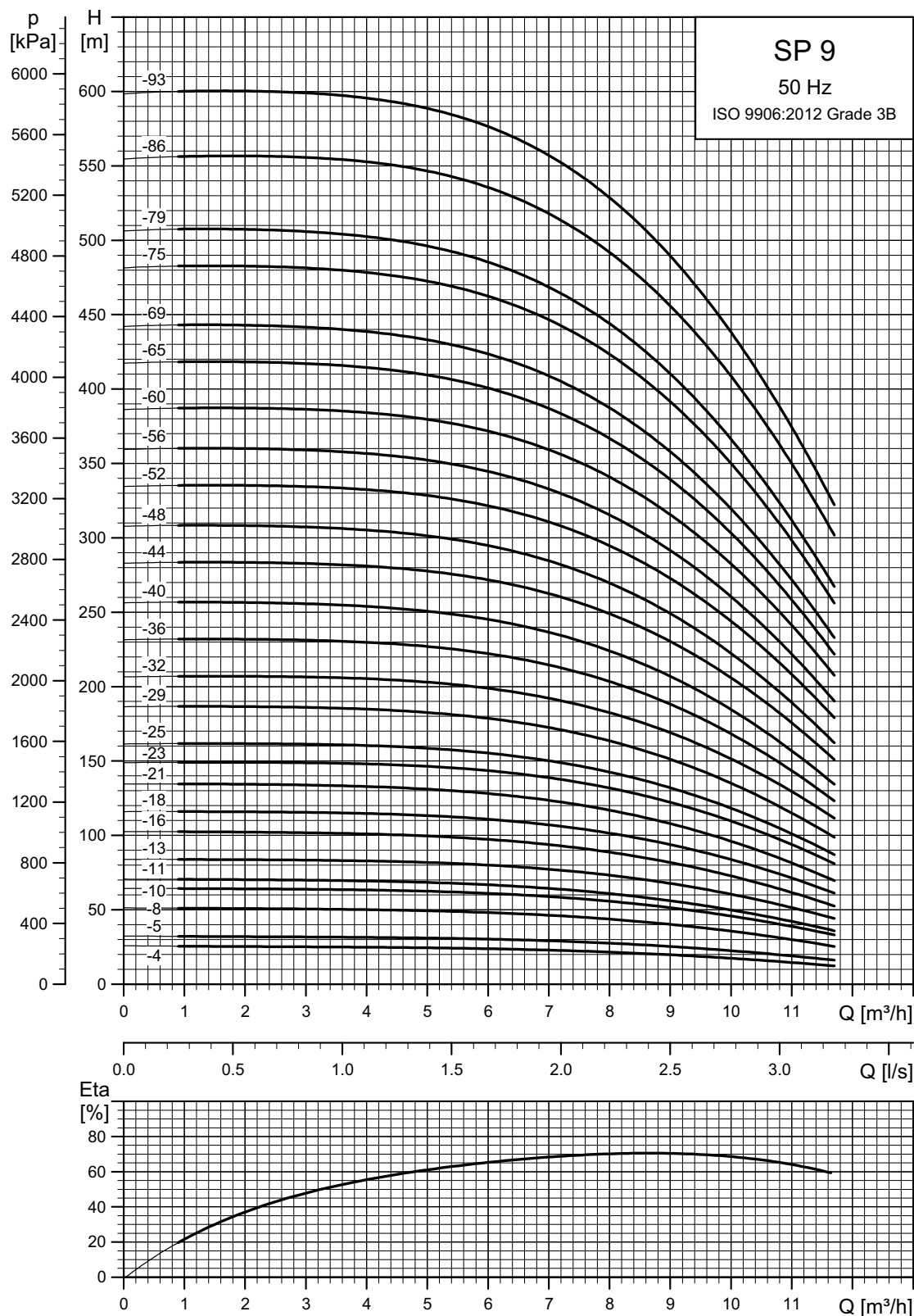
Powyższe typy pomp mogą być także dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6.

E = Maksymalna średnica pompy, łącznie z osłoną kabla i silnikiem.

Krzywe mocy



TM06 4317 1915

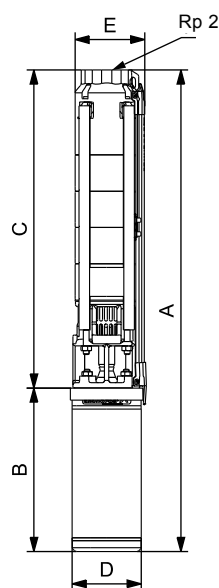
SP 9**Charakterystyki**

Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

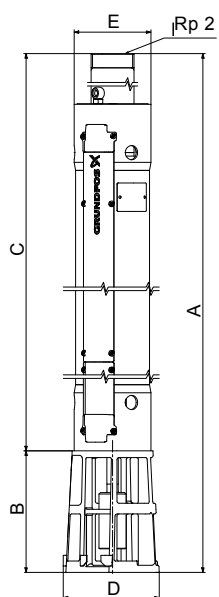
NPSH: Min. ciśnienie wlotowe 0,5 m.

TM06 1424 2414

Wymiary i masa



TM06 5396 0818



TM07 3068 4618

Pompa zamontowana w płaszczu

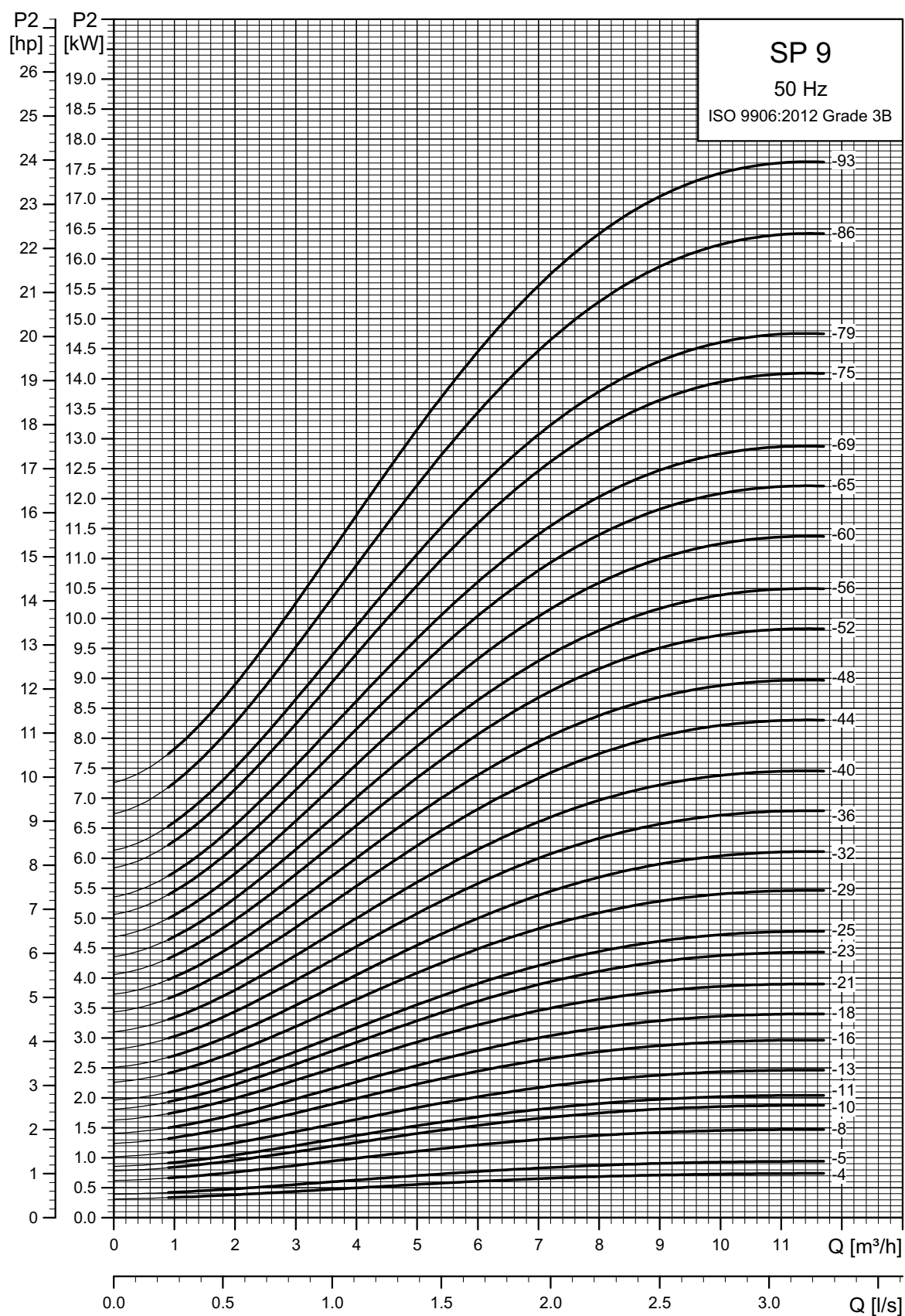
Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]					Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	C	B	A	D	E	
Silniki 1-faz., 1 x 230 V / 1 x 240 V								
SP 9-4	MS 402	0,75	438	306	744	95	101	15,9
SP 9-5	MS 402	1,1	488	346	834	95	101	18,3
SP 9-8	MS 402	1,5	638	346	984	95	101	20,0
SP 9-10	MS 4000	2,2	738	577	1315	95	101	31,6
SP 9-11	MS 4000	2,2	788	577	1365	95	101	32,2
Silniki 3-faz., 3 x 220-230 V / 3 x 380-400-415 V								
SP 9-4	MS 402	0,75	438	276	714	95	101	14,7
SP 9-5	MS 402	1,1	488	306	794	95	101	16,5
SP 9-8	MS 402	1,5	638	346	984	95	101	20,0
SP 9-10	MS 402	2,2	738	346	1084	95	101	22,5
SP 9-11	MS 402	2,2	788	346	1134	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	56,2
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

¹⁾ SP 9-56 do SP 9-86 są montowane w płaszczu z przyłączem R2.

Powyższe typy pomp mogą być także dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6.

E = Maksymalna średnica pompy, łącznie z osłoną kabla i silnikiem.

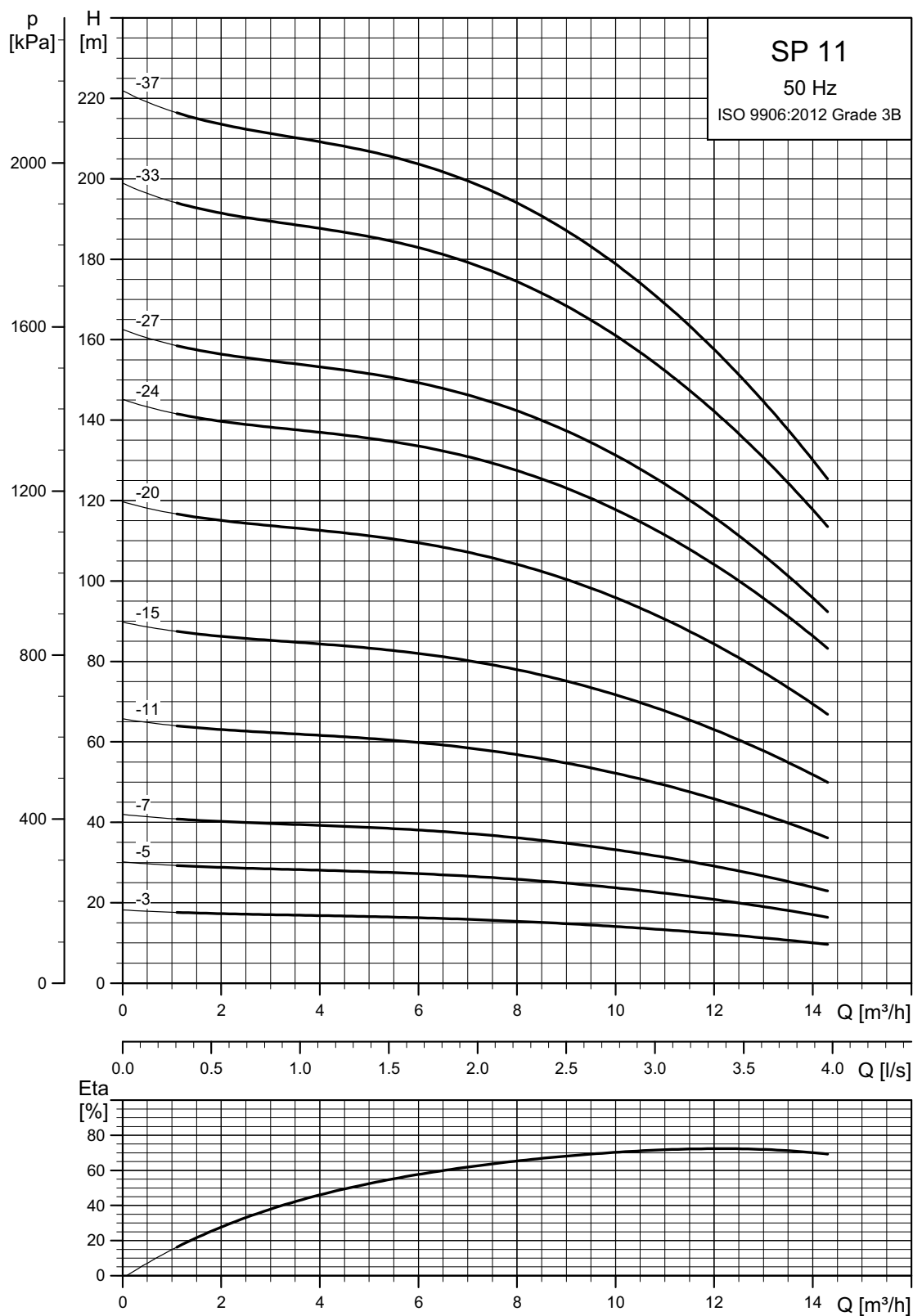
Krzywe mocy



TM06 1425 2414

SP 11

Charakterystyki

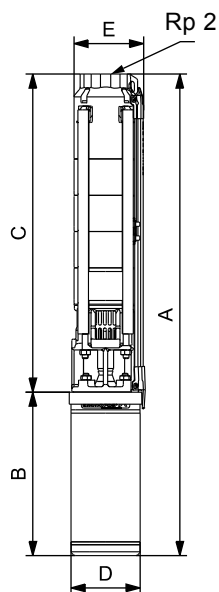


Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

NPSH: Min. ciśnienie wlotowe 0,5 m.

TM06 1425 2414

Wymiary i masa



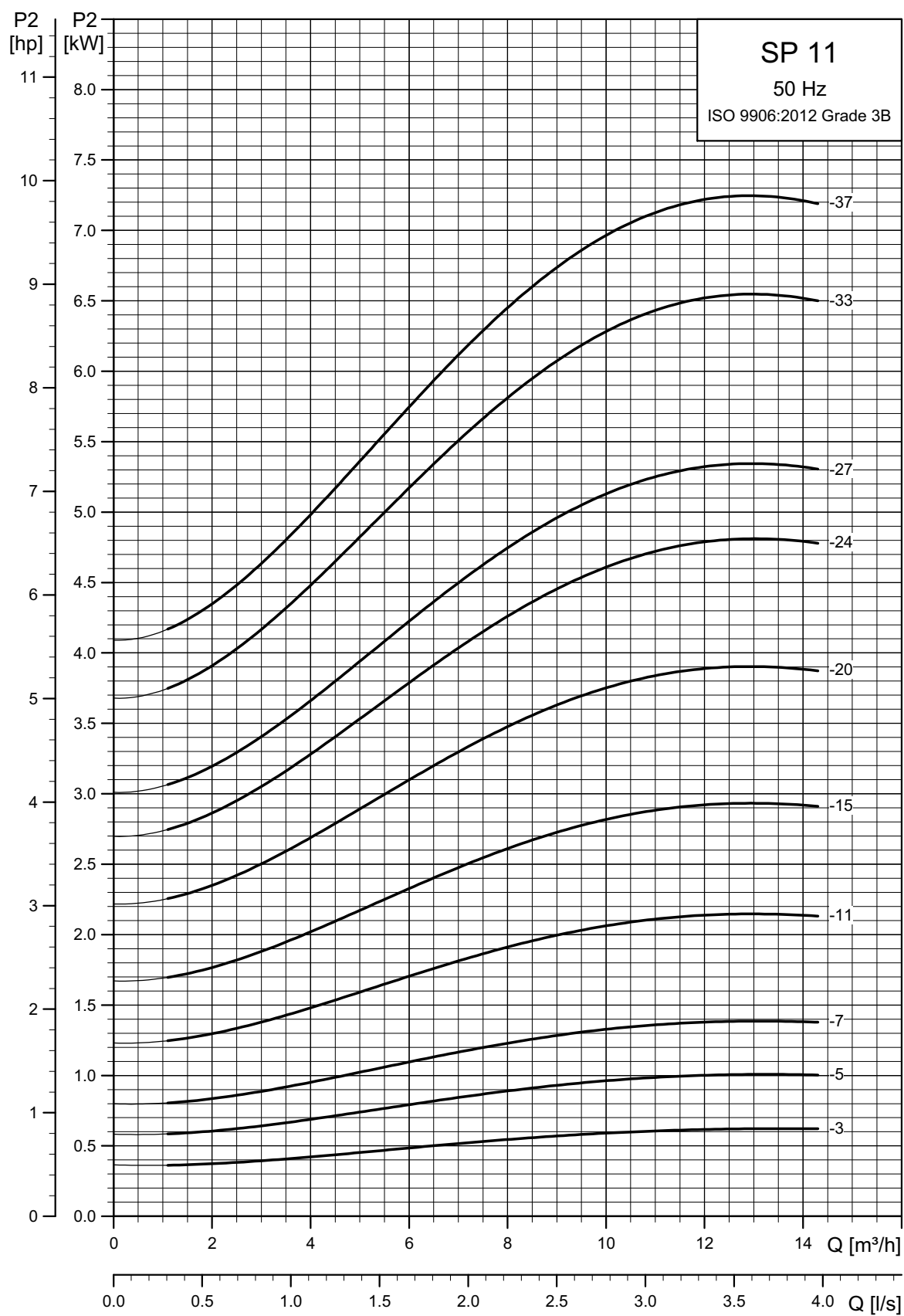
TM06 5396 0818

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]					Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	C	B	A	D	E	
Silniki 1-faz., 1 x 230 V / 1 x 240 V								
SP 11-3	MS 402	0,75	463	306	769	95	101	16,0
SP 11-5	MS 402	1,1	613	346	959	95	101	19,5
SP 11-7	MS 402	1,5	763	346	1109	95	101	21,0
SP 11-11	MS 4000	2,2	1063	577	1640	95	101	34,7
Silniki 3-faz., 3 x 220-230 V 50 Hz / 3 x 380-400-415 V 50 Hz								
SP 11-3	MS 402	0,75	463	276	739	95	101	14,8
SP 11-5	MS 402	1,1	613	306	919	95	101	17,7
SP 11-7	MS 402	1,5	763	346	1109	95	101	21,0
SP 11-11	MS 402	2,2	1063	346	1409	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

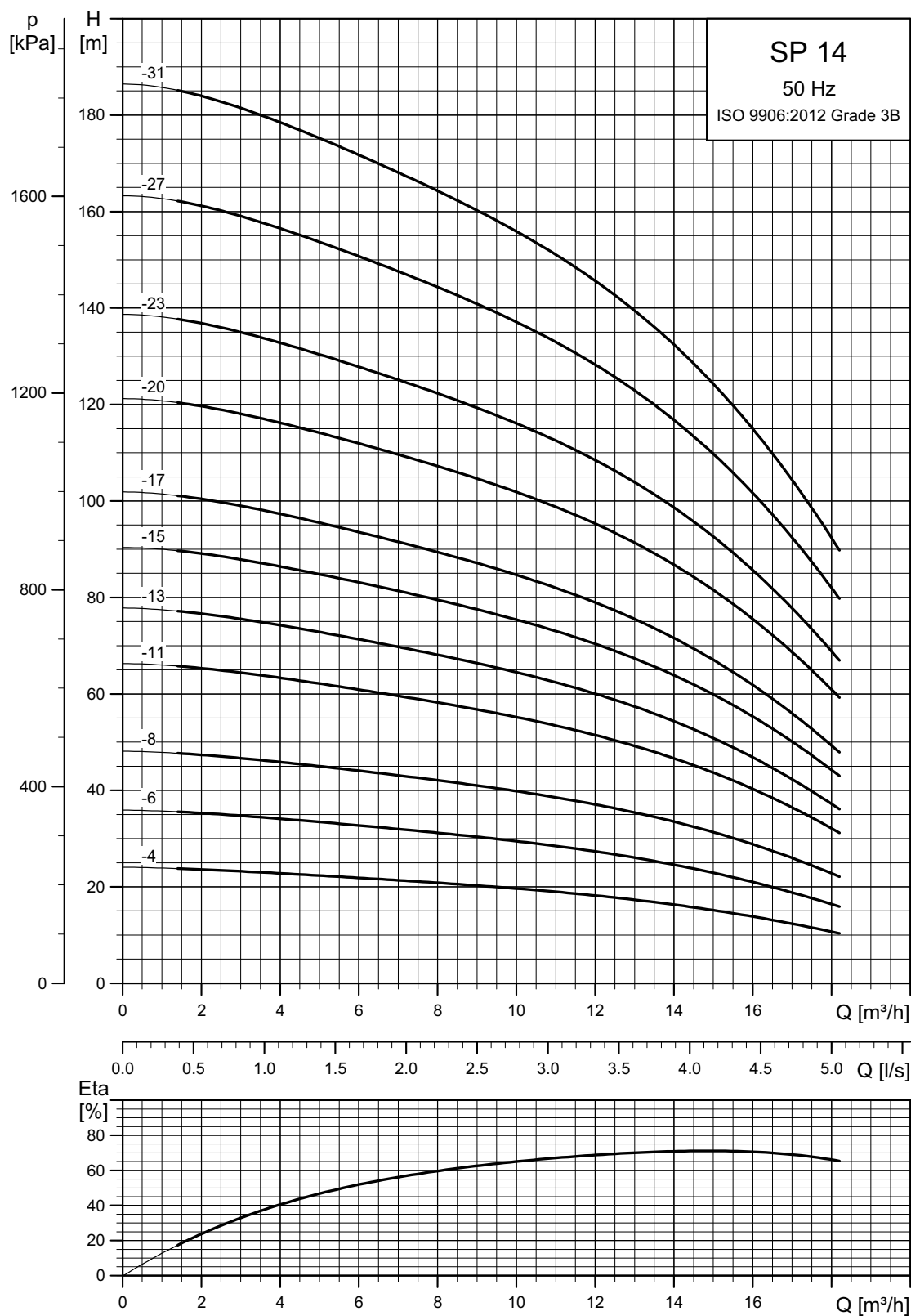
Powyższe typy pomp mogą zostać dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6.

E = Maksymalna średnica pompy, łącznie z osłoną kabla i silnikiem.

Krzywe mocy



TM06 1426 2414

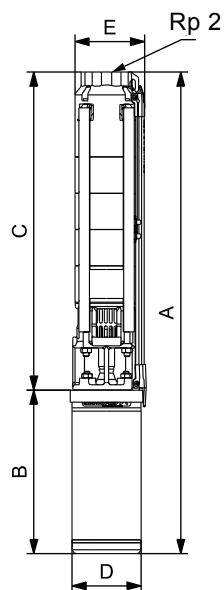
SP 14**Charakterystyki**

TM06 1427 2414

Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

NPSH: Min. ciśnienie wlotowe 0,5 m.

Wymiary i masa



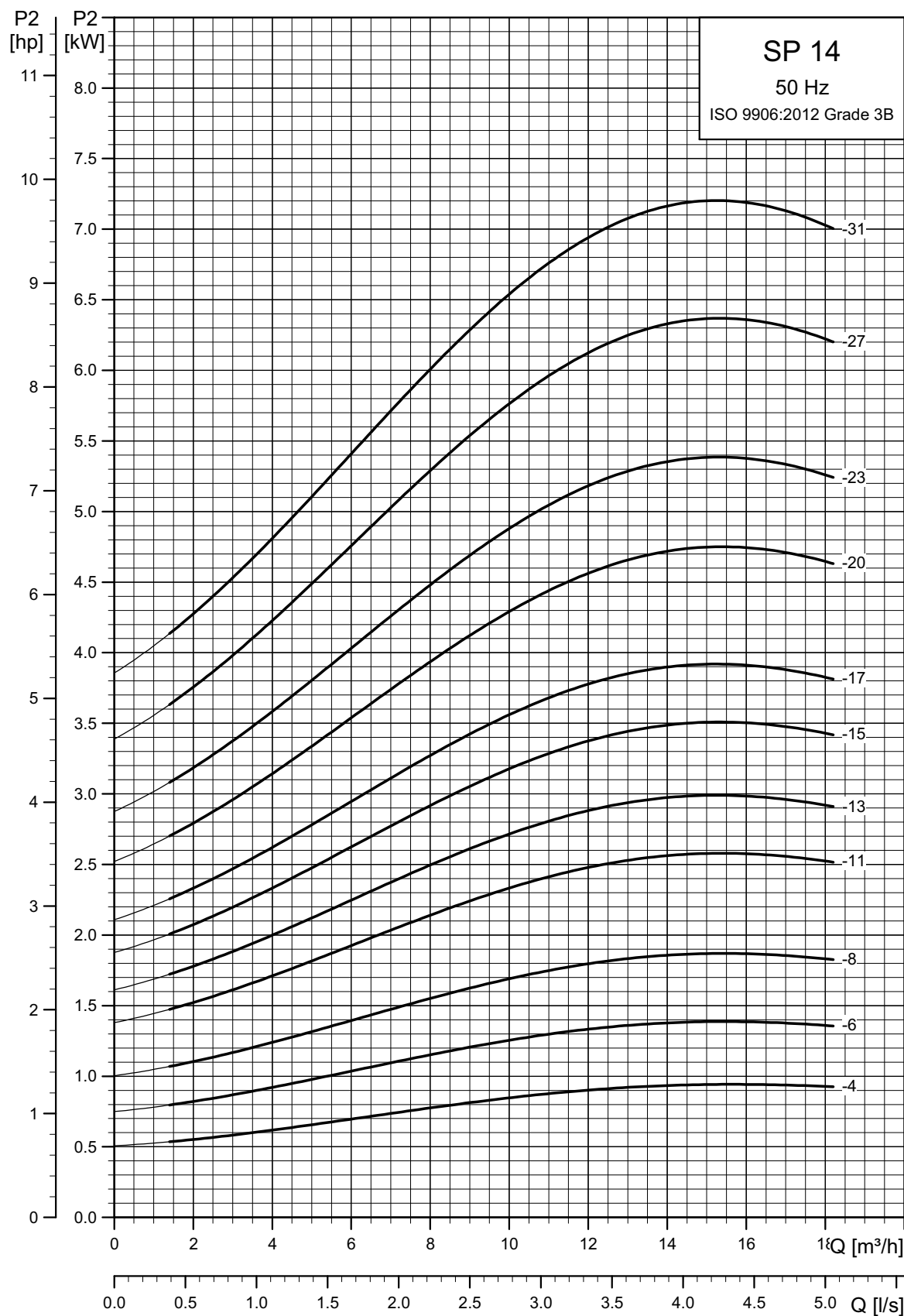
TM06 5396 0818

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]					Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	C	B	A	D	E	
Silniki 1-faz., 1 x 230 V / 1 x 240 V								
SP 14-4	MS 402	1,1	538	346	884	95	101	18,7
SP 14-6	MS 402	1,5	688	346	1034	95	101	20,2
SP 14-8	MS 4000	2,2	838	577	1415	95	101	32,3
Silniki 3-faz., 3 x 220-230 V 50 Hz / 3 x 380-400-415 V 50 Hz								
SP 14-4	MS 402	1,1	538	306	844	95	101	16,9
SP 14-6	MS 402	1,5	688	346	1034	95	101	20,2
SP 14-8	MS 402	2,2	838	346	1084	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

Powyższe typy pomp mogą zostać dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6.

E = Maksymalna średnica pompy, łącznie z osłoną kabla i silnikiem.

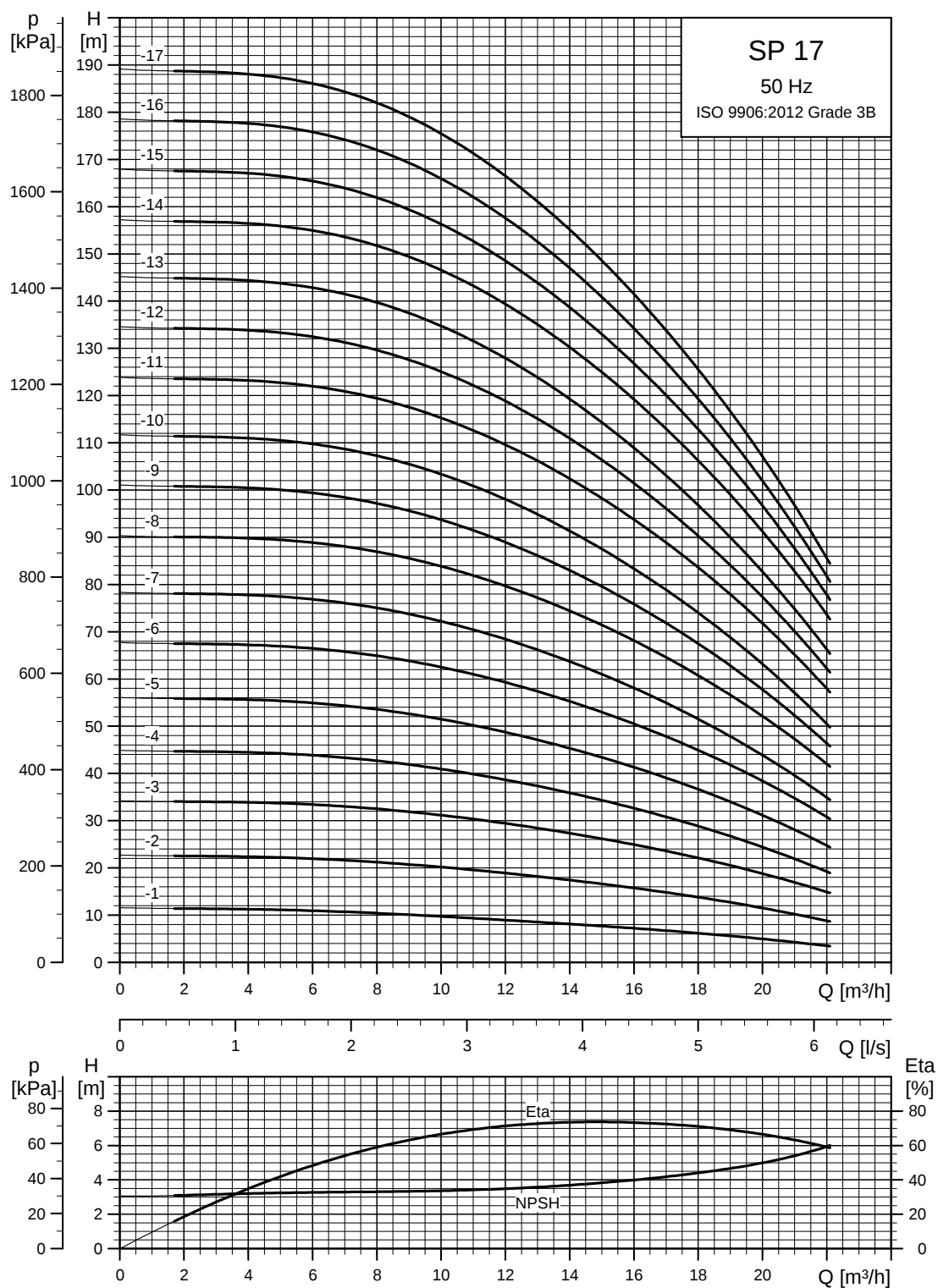
Krzywe mocy



TM06 1428 2414

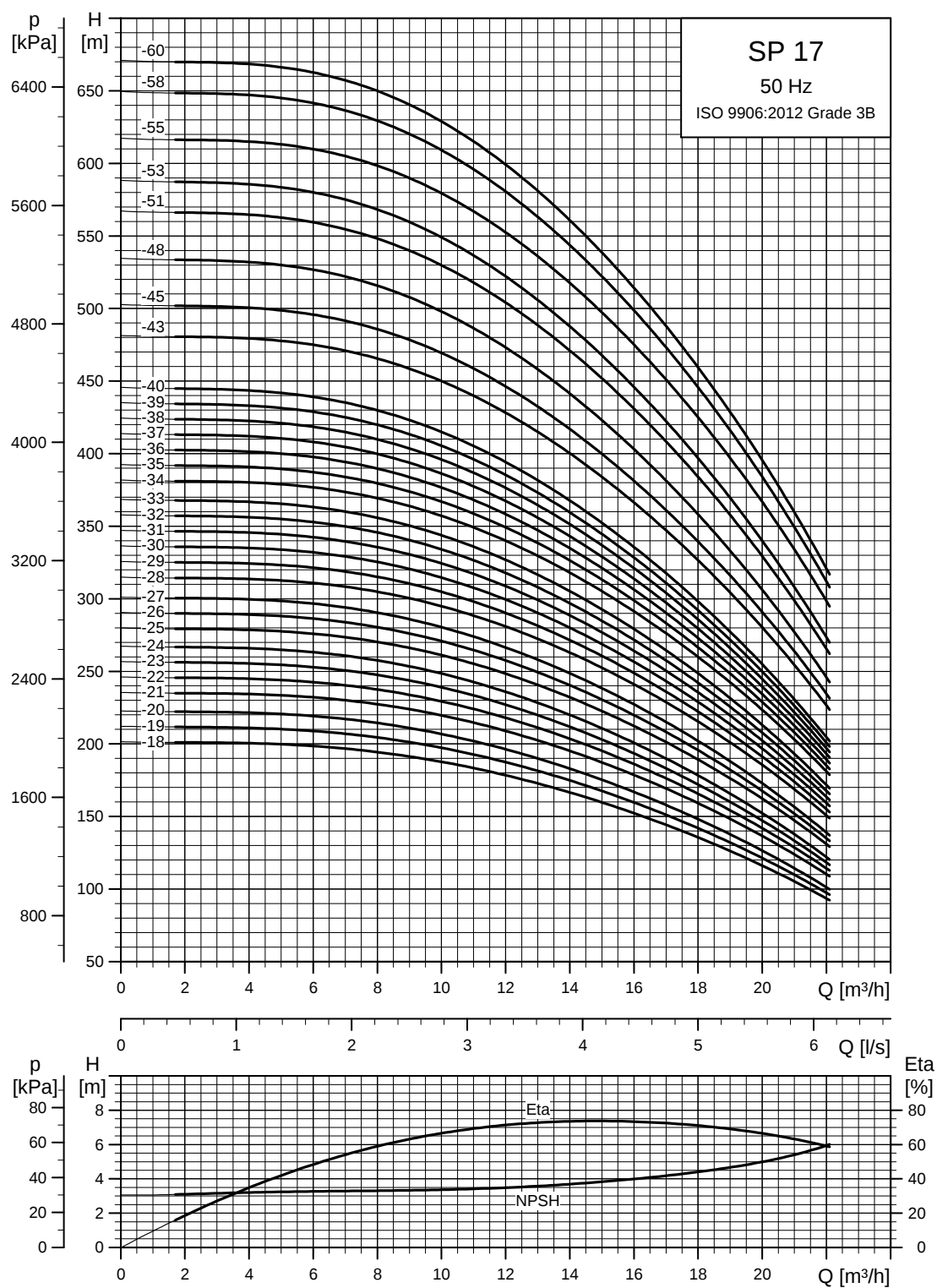
SP 17

Charakterystyki



Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

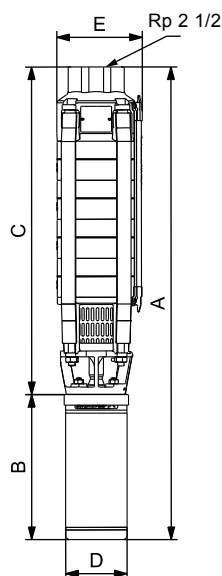
TM01 8757 4702



TM01 8758 4702

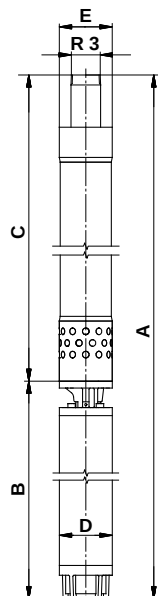
Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

Wymiary i masa



TM06 5397 0818

Powyższe typy pomp mogą zostać dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6.
Inne rodzaje przyłączy są możliwe poprzez kołnierze przejściowe. Patrz strona 114.



TM01 4197 4118

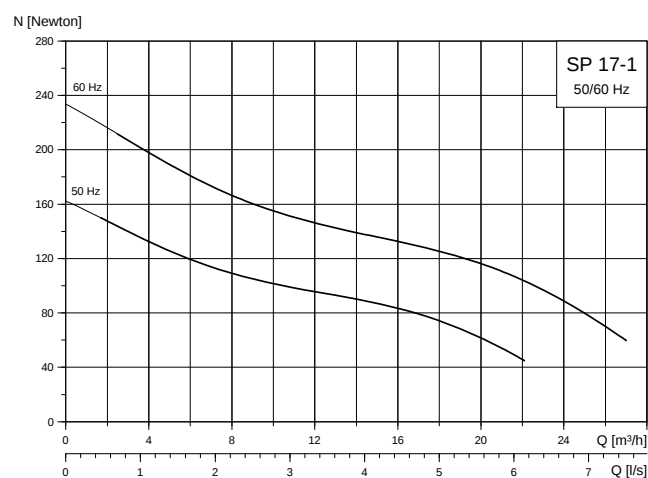
³⁾ SP 17-43 do SP 17-60 są montowane w płaszczu z przyłączem R 3. Pompy montowane w płaszczu są dostępne tylko w wykonaniu standardowym oraz wykonaniu -N.

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]						Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	C	B	A	D	E ¹⁾	E ²⁾	
Silniki 1-faz., 1 x 230 V									
SP 17-1	MS 402	0,55	324	291	615	95	134		12
SP 17-1	MS 4000	2,2	324	577	901	95	134		26
SP 17-2	MS 402	1,1	384	346	730	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
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V									
SP 17-1	MS 402	0,55	324	241	565	95	134		11
SP 17-1	MS 4000	0,75	324	402	726	95	134		18
SP 17-2	MS 402	1,1	384	306	690	95	134		15
SP 17-2	MS 4000	1,1	384	417	801	95	134		20
SP 17-3	MS 402	2,2	444	356	790	95	134		19
SP 17-3	MS 4000	2,2	444	457	901	95	134		23
SP 17-4	MS 402	2,2	504	346	850	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	547	1310	139,5	142	144	49
SP 17-9	MS 6000	5,5	823	547	1370	139,5	142	144	50
SP 17-10	MS 6000	5,5	883	547	1430	139,5	142	144	52
SP 17-11	MS 6000	7,5	943	577	1520	139,5	142	144	56
SP 17-12	MS 6000	7,5	1003	577	1580	139,5	142	144	58
SP 17-13	MS 6000	7,5	1063	577	1640	139,5	142	144	59
SP 17-14	MS 6000	9,2	1123	607	1730	139,5	142	144	66
SP 17-15	MS 6000	9,2	1183	607	1790	139,5	142	144	67
SP 17-16	MS 6000	9,2	1243	607	1850	139,5	142	144	69
SP 17-17	MS 6000	9,2	1303	607	1910	139,5	142	144	70
SP 17-18	MS 6000	11	1363	637	2000	139,5	142	144	75
SP 17-19	MS 6000	11	1423	637	2060	139,5	142	144	76
SP 17-20	MS 6000	11	1483	637	2120	139,5	142	144	77
SP 17-21	MS 6000	13	1543	667	2210	139,5	142	144	82
SP 17-22	MS 6000	13	1603	667	2270	139,5	142	144	83
SP 17-23	MS 6000	13	1663	667	2330	139,5	142	144	84
SP 17-24	MS 6000	13	1723	667	2390	139,5	142	144	86
SP 17-25	MS 6000	15	1783	702	2485	139,5	142	144	91
SP 17-26	MS 6000	15	1843	702	2545	139,5	142	144	92
SP 17-27	MS 6000	15	1903	702	2605	139,5	142	144	94
SP 17-28	MS 6000	18,5	1963	757	2720	139,5	142	144	101
SP 17-29	MS 6000	18,5	2023	757	2780	139,5	142	144	102
SP 17-30	MS 6000	18,5 4	2083	757	2840	139,5	142	144	103
SP 17-31	MS 6000	18,5	2143	757	2900	139,5	142	144	105
SP 17-32	MS 6000	18,5	2203	757	2960	139,5	142	144	106
SP 17-33	MS 6000	18,5	2263	757	3020	139,5	142	144	108
SP 17-34	MS 6000	22	2323	817	3140	139,5	142	144	115
SP 17-35	MS 6000	22	2383	817	3200	139,5	142	144	116
SP 17-36	MS 6000	22	2443	817	3260	139,5	142	144	118
SP 17-37	MS 6000	22	2503	817	3320	139,5	142	144	119
SP 17-38	MS 6000	22	2563	817	3380	139,5	142	144	120
SP 17-39	MS 6000	22	2623	817	3440	139,5	142	144	122
SP 17-40	MS 6000	22	2683	817	3500	139,5	142	144	123
SP 17-43 ³⁾	MS 6000	26	3215	877	4092	139,5	175	181	164
SP 17-45 ³⁾	MS 6000	26	3335	877	4212	139,5	175	181	167
SP 17-48 ³⁾	MS 6000	26	3515	877	4392	139,5	175	181	173
SP 17-51 ³⁾	MS 6000	30	3695	947	4642	139,5	175	181	186
SP 17-53 ³⁾	MS 6000	30	3815	947	4762	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

¹⁾ Maksymalna średnica pompy z jednym kablem silnika.

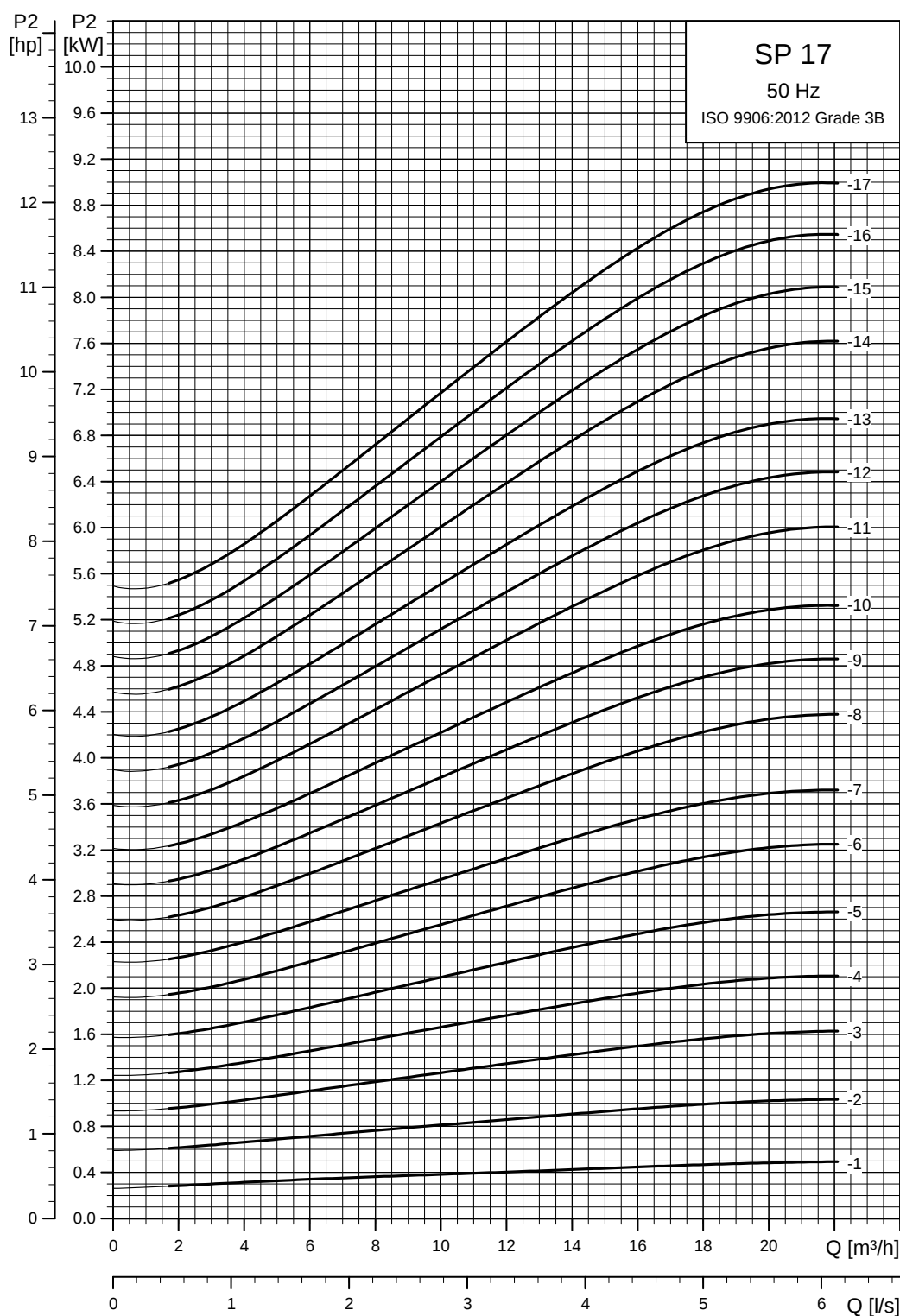
²⁾ Maksymalna średnica pompy z dwoma kablami silnika.

Krzywe jednego stopnia, obciążenie osiowe

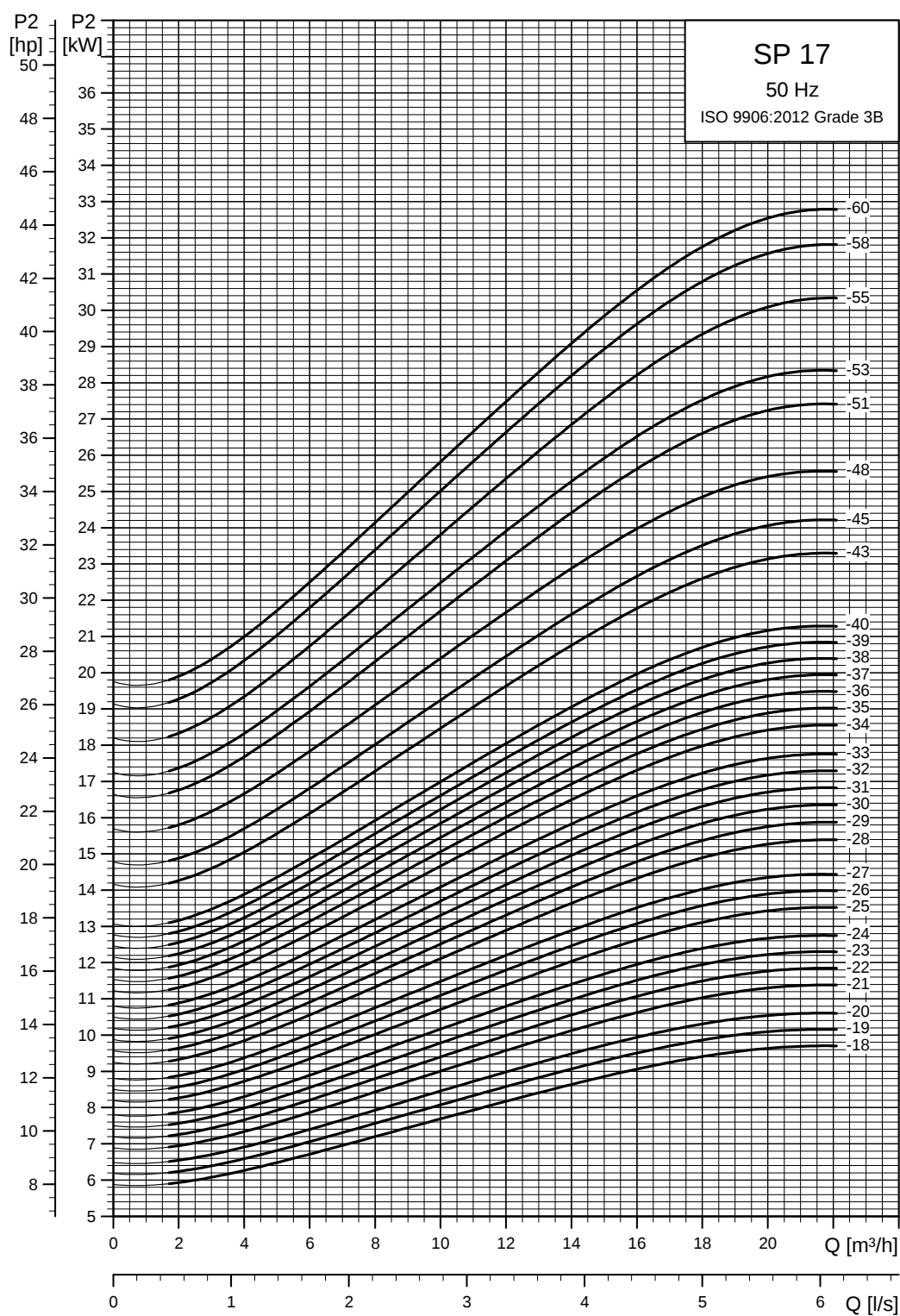


TM01 9009 1100

Krzywe mocy



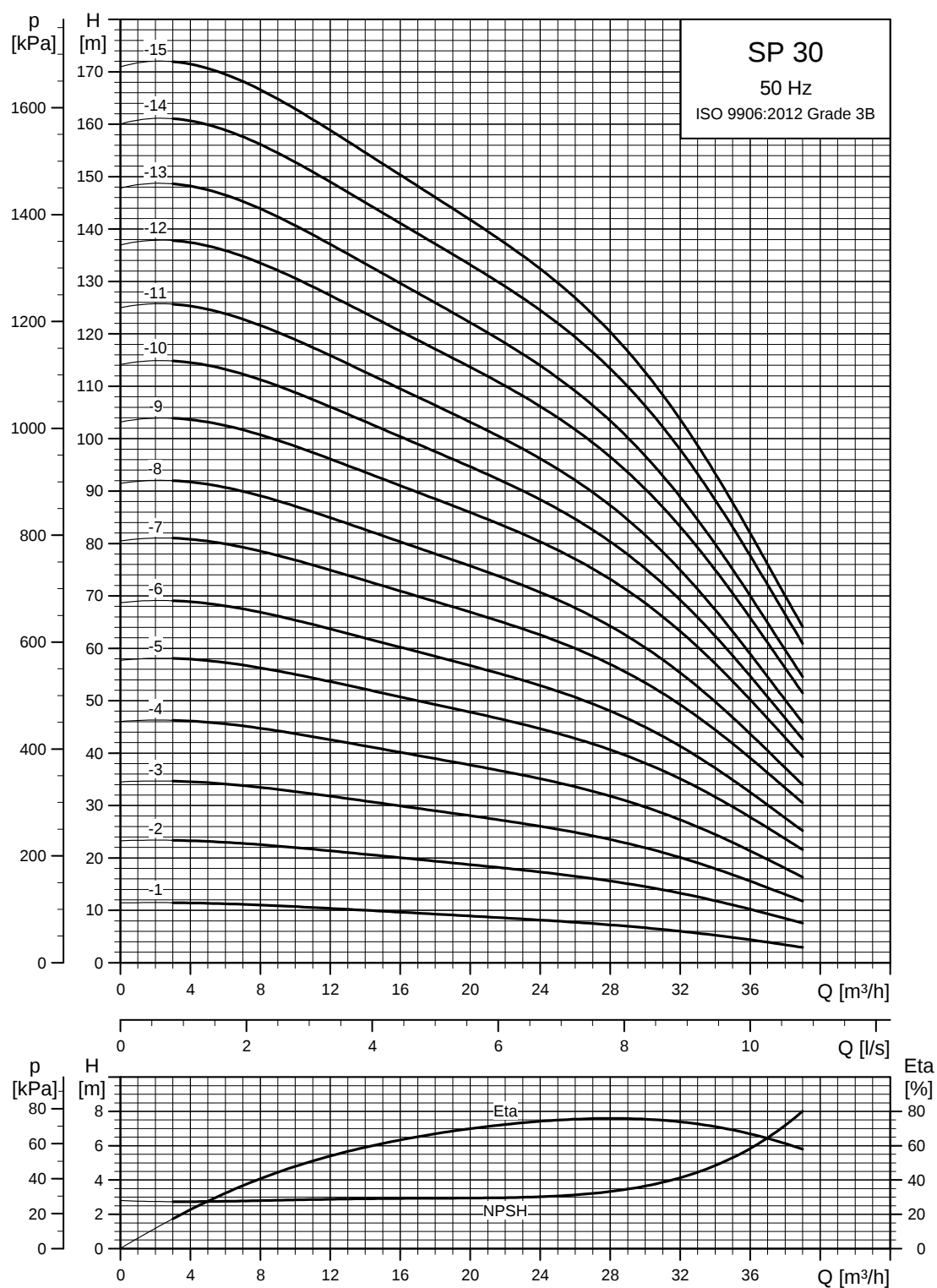
TM01 8759 4702



TM01 8760 4702

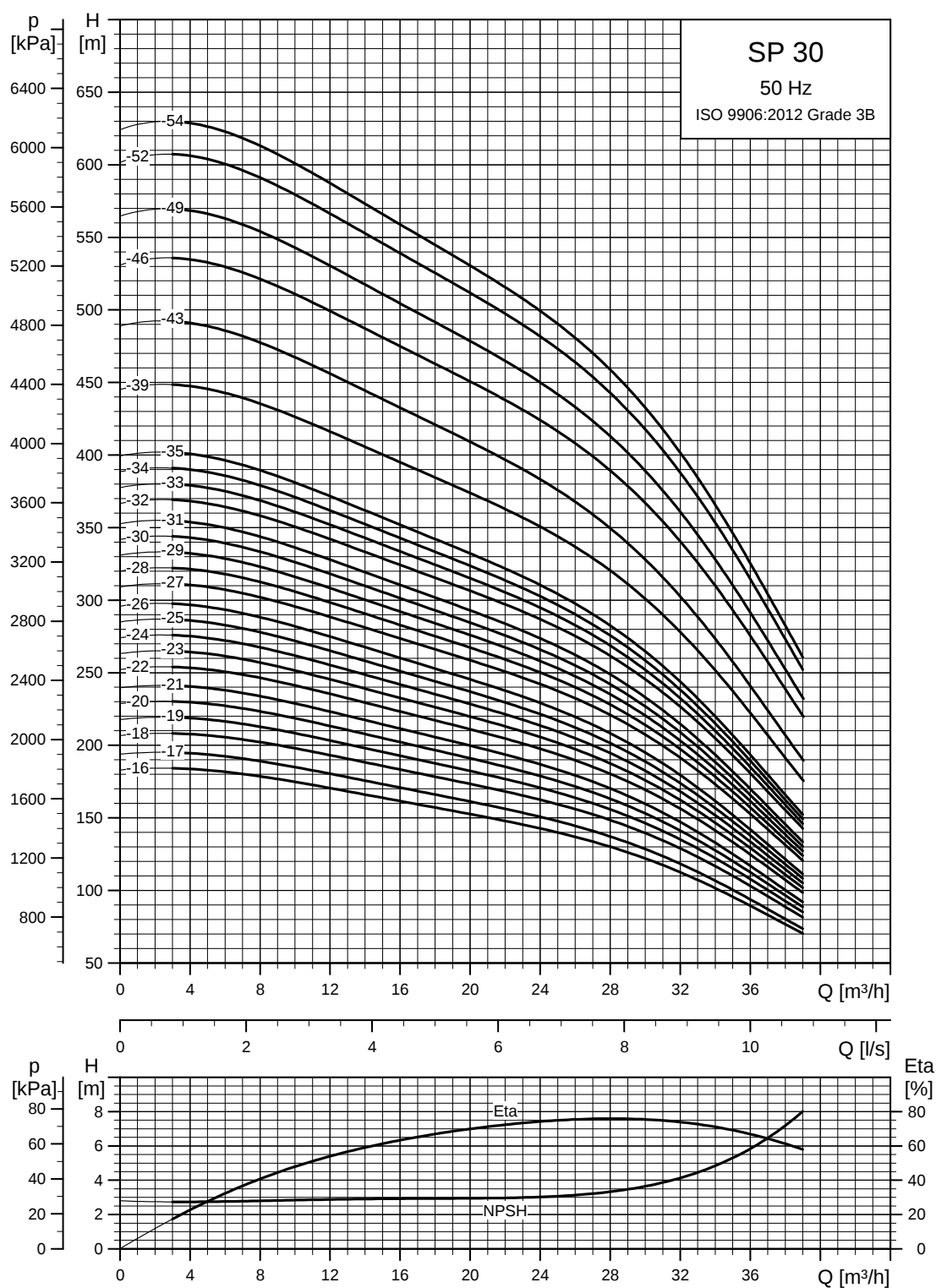
SP 30

Charakterystyki



Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

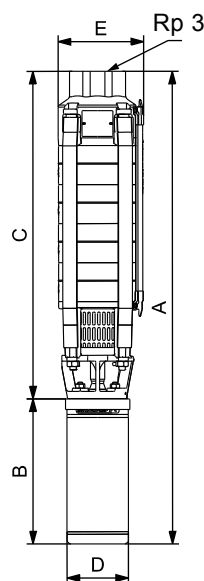
TM01 8761 4702



Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

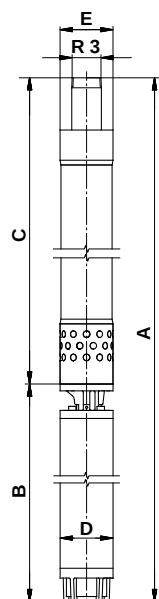
TM01 8762 4702

Wymiary i masa



TM06 5398 0818

Powyższe typy pomp mogą być także dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6.
Inne rodzaje przyłączy są możliwe poprzez kołnierze przejściowe. Patrz strona 114.



TM01 4197 4118

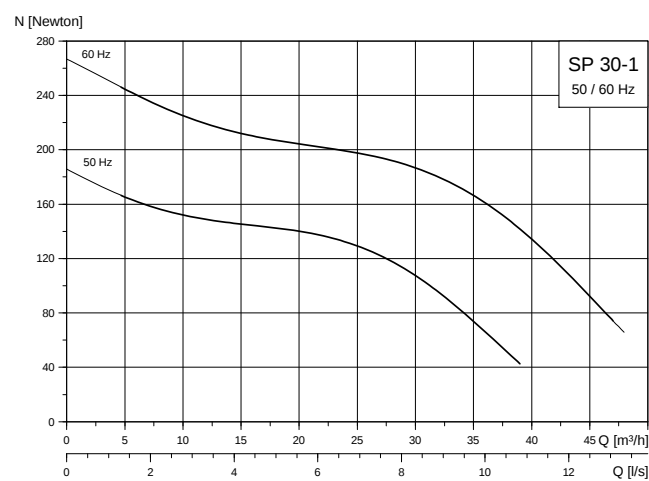
³⁾ SP 30-39 do SP 30-54 są montowane w płaszczu z przyłączem R3. Pompy montowane w płaszczu są dostępne tylko w wykonaniu standardowym oraz wykonaniu -N.

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]						Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	C	B	A	D	E ¹⁾	E ²⁾	
Silniki 1-faz., 1 x 230 V									
SP 30-1	MS 402	1,1	358	346	704	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
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V									
SP 30-1	MS 402	1,1	358	306	664	95	134		15
SP 30-1	MS 4000	1,1	358	417	775	95	134		20
SP 30-2	MS 402	2,2	454	346	800	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	547	1308	139,5	142	144	47
SP 30-6	MS 6000	5,5	857	547	1404	139,5	142	144	49
SP 30-7	MS 6000	7,5	953	577	1530	139,5	142	144	55
SP 30-8	MS 6000	7,5	1049	577	1626	139,5	142	144	57
SP 30-9	MS 6000	9,2	1145	607	1752	139,5	142	144	64
SP 30-10	MS 6000	9,2	1241	607	1848	139,5	142	144	66
SP 30-11	MS 6000	9,2	1337	607	1944	139,5	142	144	68
SP 30-12	MS 6000	11	1433	637	2070	139,5	142	144	73
SP 30-13	MS 6000	11	1529	637	2166	139,5	142	144	75
SP 30-14	MS 6000	13	1625	667	2292	139,5	142	144	80
SP 30-15	MS 6000	13	1721	667	2388	139,5	142	144	82
SP 30-16	MS 6000	15	1817	702	2519	139,5	142	144	88
SP 30-17	MS 6000	15	1913	702	2615	139,5	142	144	90
SP 30-18	MS 6000	18,5	2009	757	2766	139,5	142	144	97
SP 30-19	MS 6000	18,5	2105	757	2862	139,5	142	144	99
SP 30-20	MS 6000	18,5	2201	757	2958	139,5	142	144	101
SP 30-21	MS 6000	18,5	2297	757	3054	139,5	142	144	103
SP 30-22	MS 6000	22	2393	817	3210	139,5	142	144	111
SP 30-23	MS 6000	22	2489	817	3306	139,5	142	144	113
SP 30-24	MS 6000	22	2585	817	3402	139,5	142	144	115
SP 30-25	MS 6000	22	2681	817	3498	139,5	142	144	117
SP 30-26	MS 6000	22	2777	817	3594	139,5	142	144	119
SP 30-27	MS 6000	26	2873	877	3750	139,5	142	144	126
SP 30-28	MS 6000	26	2969	877	3846	139,5	142	144	128
SP 30-29	MS 6000	26	3065	877	3942	139,5	142	144	130
SP 30-30	MS 6000	26	3161	877	4038	139,5	142	144	132
SP 30-31	MS 6000	26	3257	877	4134	139,5	142	144	134
SP 30-32	MS 6000	30	3353	947	4300	139,5	142	144	144
SP 30-33	MS 6000	30	3449	947	4396	139,5	142	144	146
SP 30-34	MS 6000	30	3545	947	4492	139,5	142	144	148
SP 30-35	MS 6000	30	3641	947	4588	139,5	142	144	150
SP 30-39 ³⁾	MMS 6	37	4377	1312	5689	144	175	181	248
SP 30-43 ³⁾	MMS 6	37	4761	1312	6073	144	175	181	259
SP 30-46 ³⁾	MMS 8000	45	4993	1270	6263	192	192	192	326
SP 30-49 ³⁾	MMS 8000	45	5281	1270	6551	192	192	192	334
SP 30-52 ³⁾	MMS 8000	55	5569	1350	6919	192	192	192	357
SP 30-54 ³⁾	MMS 8000	55	5761	1350	7111	192	192	192	362

¹⁾ Maksymalna średnica pompy z jednym kablem silnika.

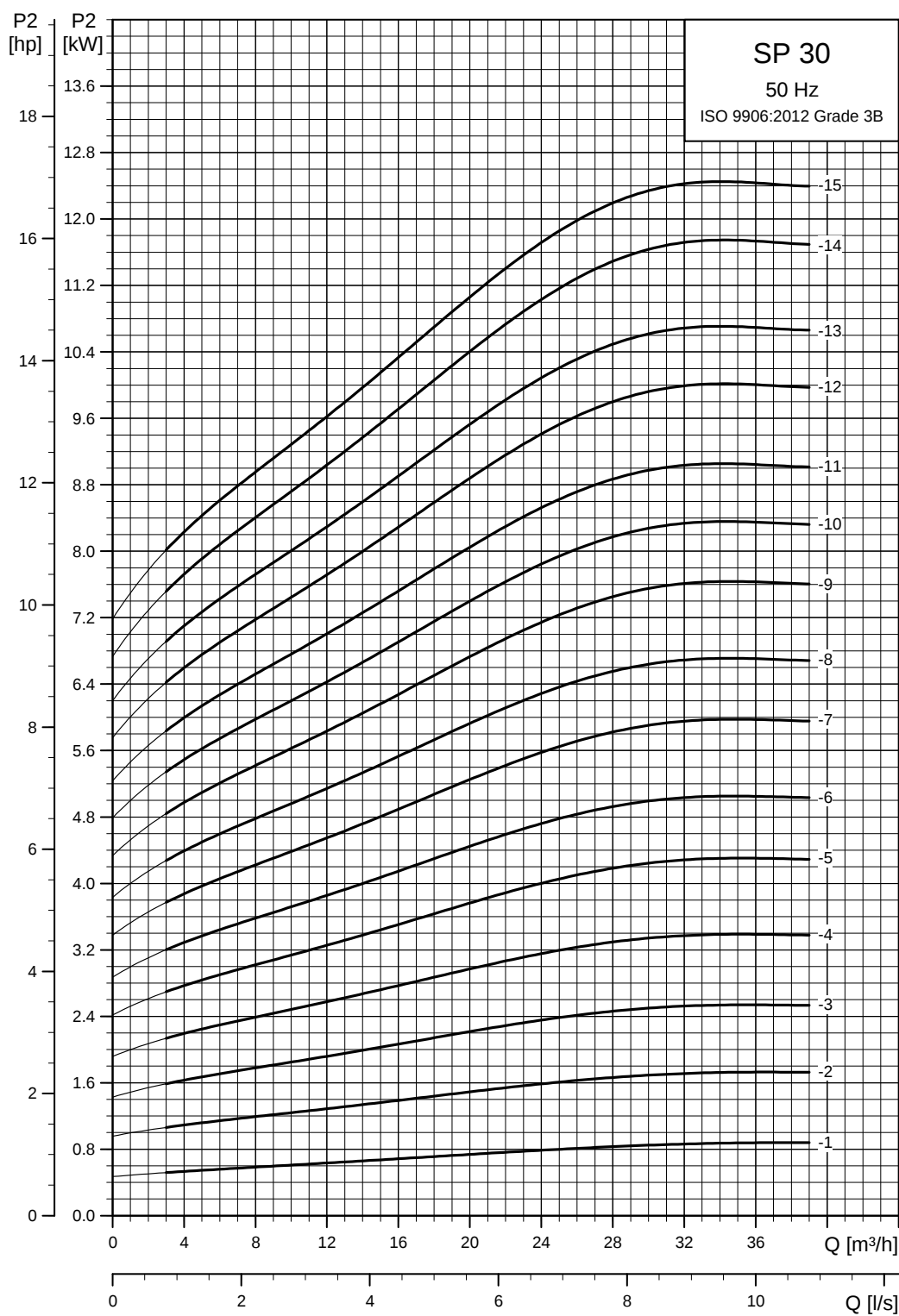
²⁾ Maksymalna średnica pompy z dwoma kablami silnika.

Krzywe jednego stopnia, obciążenie osiowe

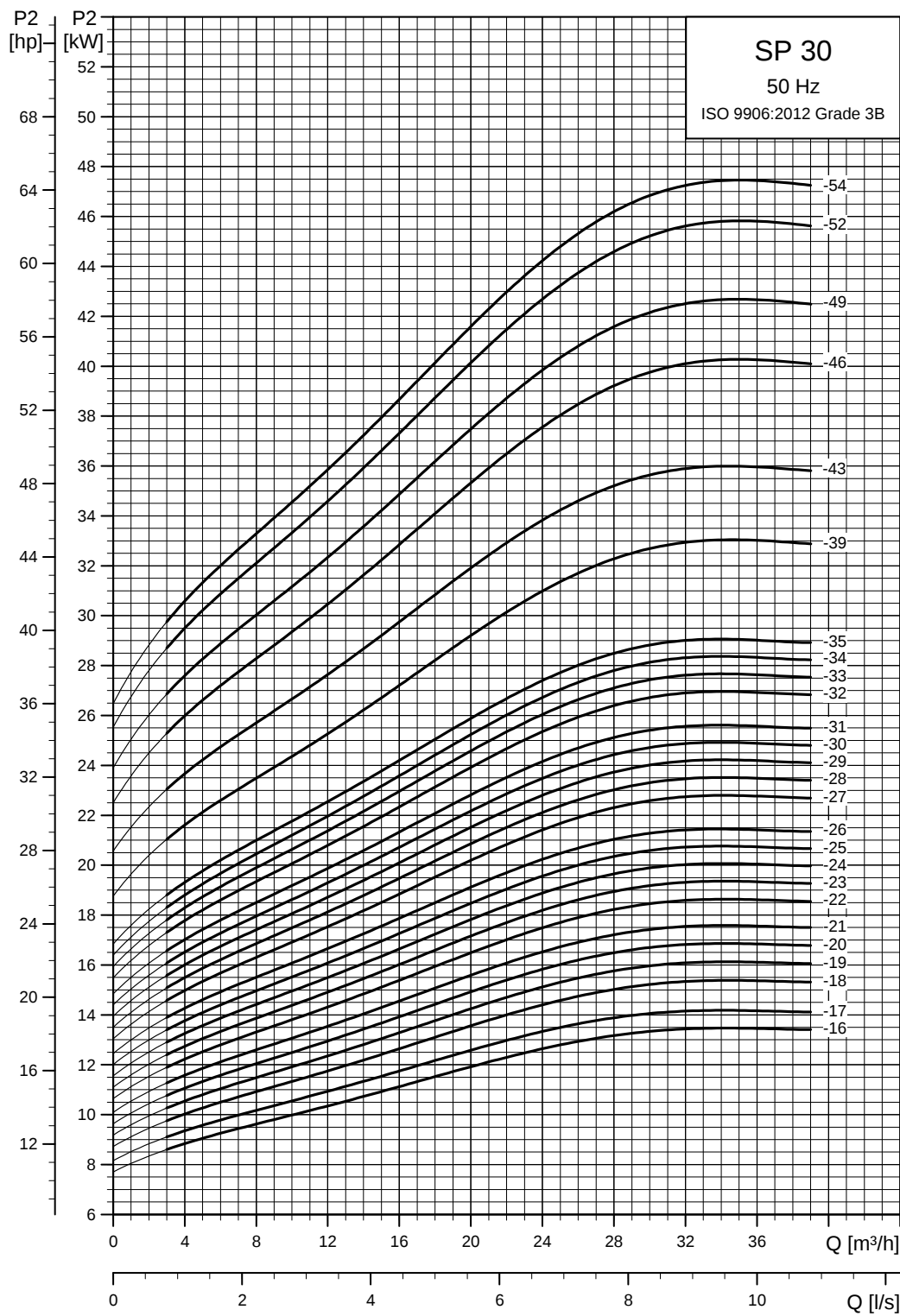


TM01 9010 1100

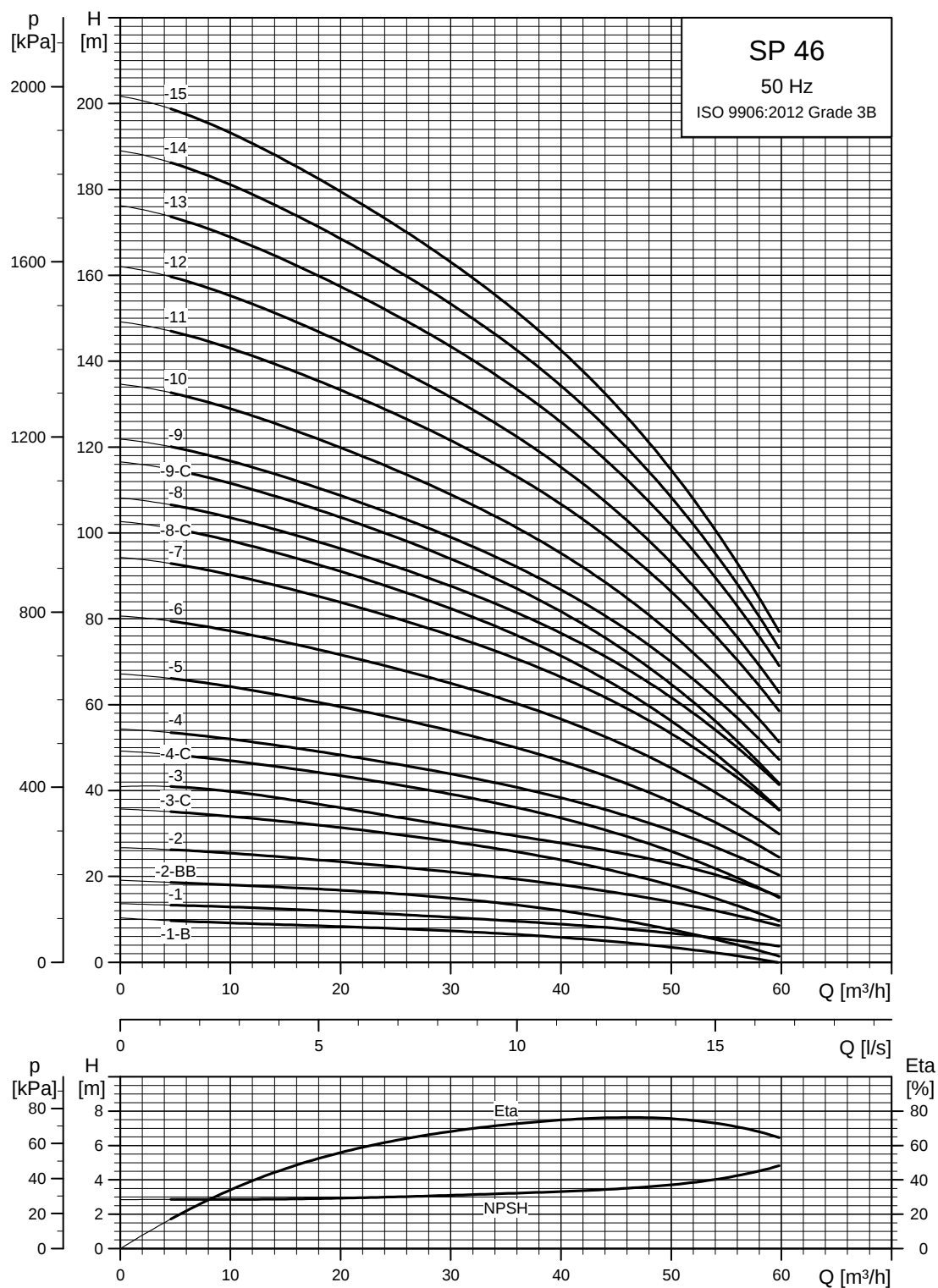
Krzywe mocy



TM01 8763 4702

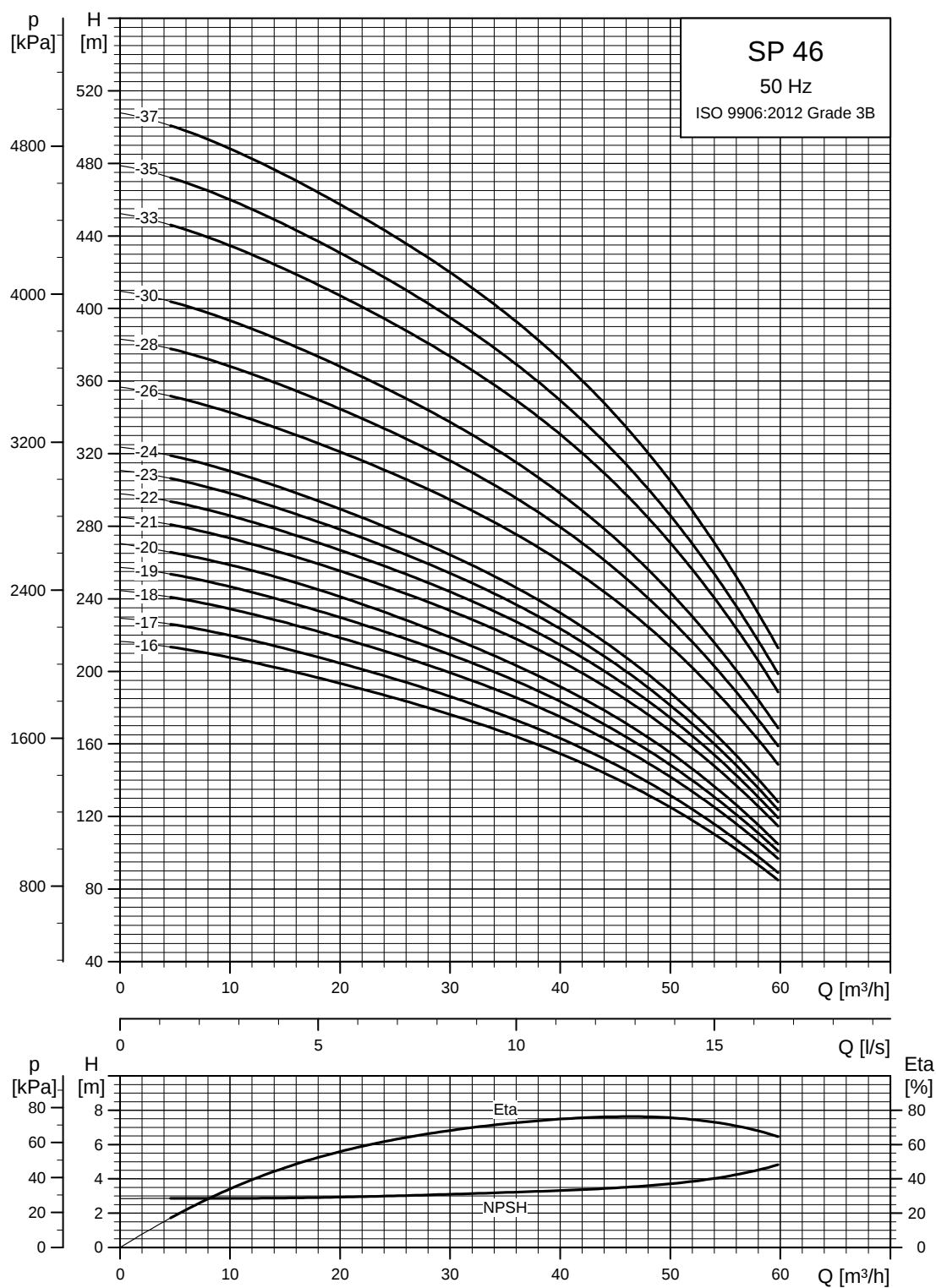


TM01 8764 4702

SP 46**Charakterystyki**

Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki* strona 24.

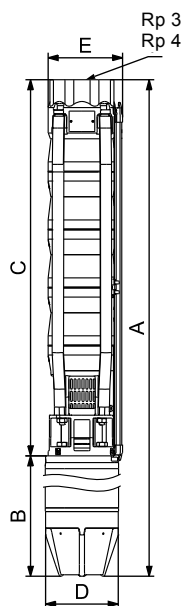
TM01 8765 4702



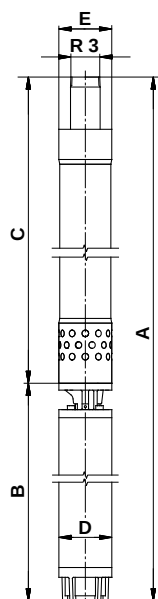
TM01 8766 4702

Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki* strona 24.

Wymiary i masa



Powyższe typy pomp mogą zostać dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6. Inne rodzaje przyłączy są możliwe poprzez kołnierze przejściowe. Patrz strona 114.



³⁾ SP 46-26 do SP 46-37 są montowane w płaszczu z przyłączem R4. Pompy montowane w płaszczu są dostępne tylko w wykonaniu standardowym oraz wykonaniu -N.

TM06 5399 0818

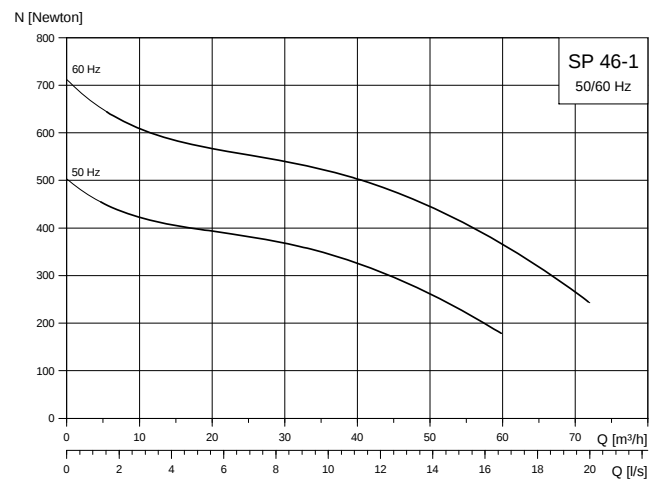
TM01 4197 4118

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]						Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	C	B	A	D	E ¹⁾	E ²⁾	
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V									
SP 46-1-B	MS 4000	1,1	378	417	795	95	146		21
SP 46-1	MS 4000	2,2	378	457	835	95	146		23
SP 46-2-BB	MS 4000	2,2	491	457	948	95	146		26
SP 46-2	MS 4000	3,0	491	497	988	95	146		27
SP 46-3-C	MS 4000	4,0	604	577	1181	95	146		33
SP 46-3	MS 4000	5,5	604	677	1281	95	146		38
SP 46-4-C	MS 4000	5,5	717	677	1394	95	146		40
SP 46-4	MS 4000	7,5	717	777	1494	95	146		45
SP 46-5	MS 4000	7,5	830	777	1607	95	146		48
SP 46-3	MS 6000	5,5	620	547	1167	139,5	148	151	48
SP 46-4-C	MS 6000	5,5	733	547	1280	139,5	148	151	51
SP 46-4	MS 6000	7,5	733	577	1310	139,5	148	151	54
SP 46-5	MS 6000	7,5	846	577	1423	139,5	148	151	57
SP 46-6	MS 6000	9,2	959	607	1566	139,5	148	151	64
SP 46-7	MS 6000	11	1072	637	1709	139,5	148	151	70
SP 46-8-C	MS 6000	11	1185	637	1822	139,5	148	151	72
SP 46-8	MS 6000	13	1185	667	1852	139,5	148	151	75
SP 46-9-C	MS 6000	13	1298	667	1965	139,5	148	151	78
SP 46-9	MS 6000	15	1298	702	2000	139,5	148	151	82
SP 46-10	MS 6000	15	1411	702	2113	139,5	148	151	84
SP 46-11	MS 6000	18,5	1524	757	2281	139,5	148	151	92
SP 46-12	MS 6000	18,5	1637	757	2394	139,5	148	151	94
SP 46-13	MS 6000	22	1766	817	2583	139,5	148	151	103
SP 46-14	MS 6000	22	1879	817	2696	139,5	148	151	106
SP 46-15	MS 6000	22	1992	817	2809	139,5	148	151	108
SP 46-16	MS 6000	26	2105	877	2982	139,5	148	151	116
SP 46-17	MS 6000	26	2218	877	3095	139,5	148	151	118
SP 46-18	MS 6000	30	2331	947	3278	139,5	148	151	129
SP 46-19	MS 6000	30	2444	947	3391	139,5	148	151	131
SP 46-20	MS 6000	30	2557	947	3504	139,5	148	151	134
SP 46-21	MMS 6	37	2670	1312	3982	144	150	153	176
SP 46-22	MMS 6	37	2783	1312	4095	144	150	153	179
SP 46-23	MMS 6	37	2896	1312	4208	144	150	153	181
SP 46-24	MMS 6	37	3009	1312	4321	144	150	153	183
SP 46-26 ³⁾	MMS 8000	45	3511	1270	4781	192	192	192	278
SP 46-28 ³⁾	MMS 8000	45	3737	1270	5007	192	192	192	284
SP 46-30 ³⁾	MMS 8000	45	3963	1270	5233	192	192	192	290
SP 46-33 ³⁾	MMS 8000	55	4302	1350	5652	192	192	192	314
SP 46-35 ³⁾	MMS 8000	55	4528	1350	5878	192	192	192	320
SP 46-37 ³⁾	MMS 8000	63	4754	1490	6244	192	192	192	352

¹⁾ Maksymalna średnica pompy z jednym kablem silnika.

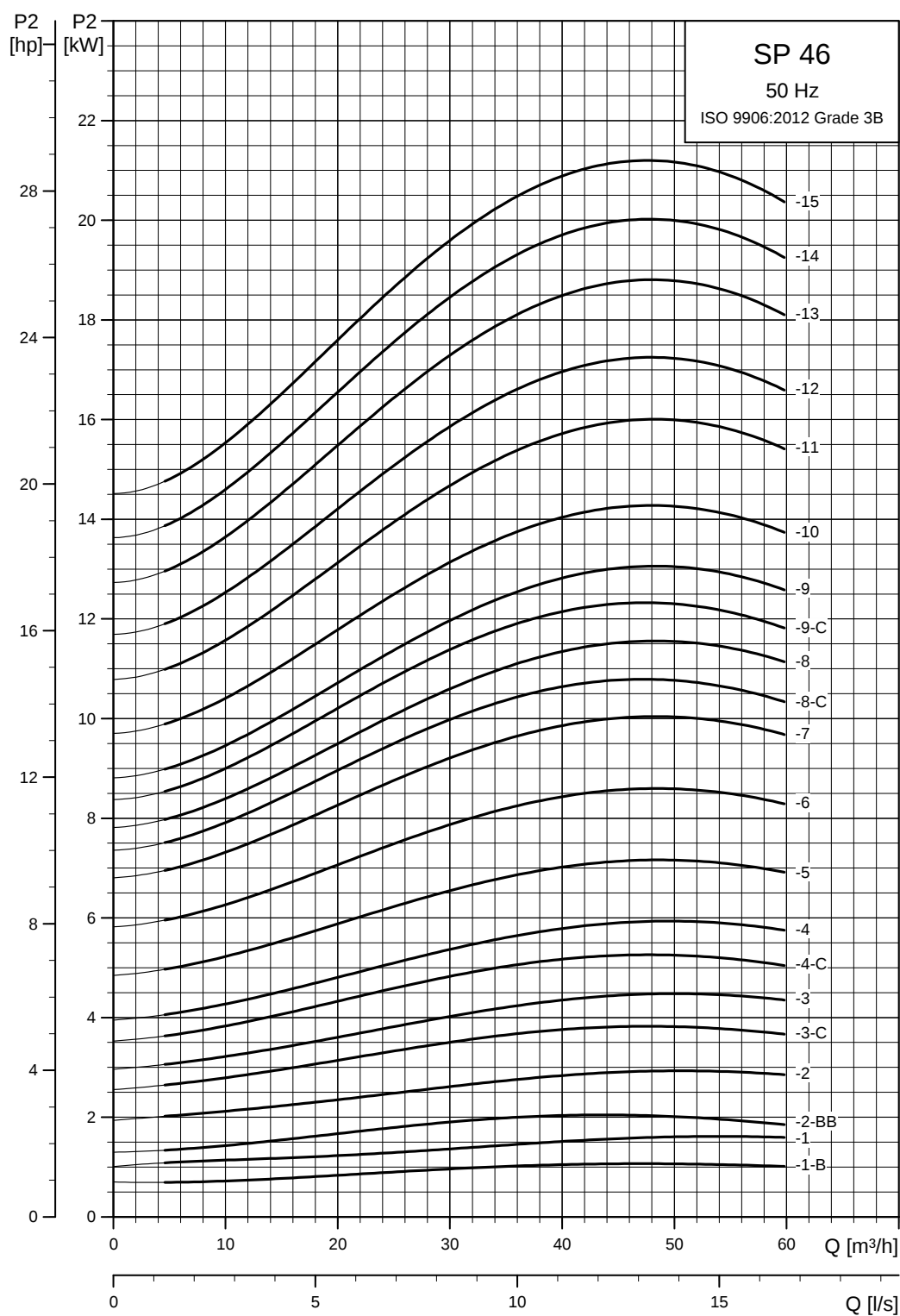
²⁾ Maksymalna średnica pompy z dwoma kablami silnika.

Krzywe jednego stopnia, obciążenie osiowe

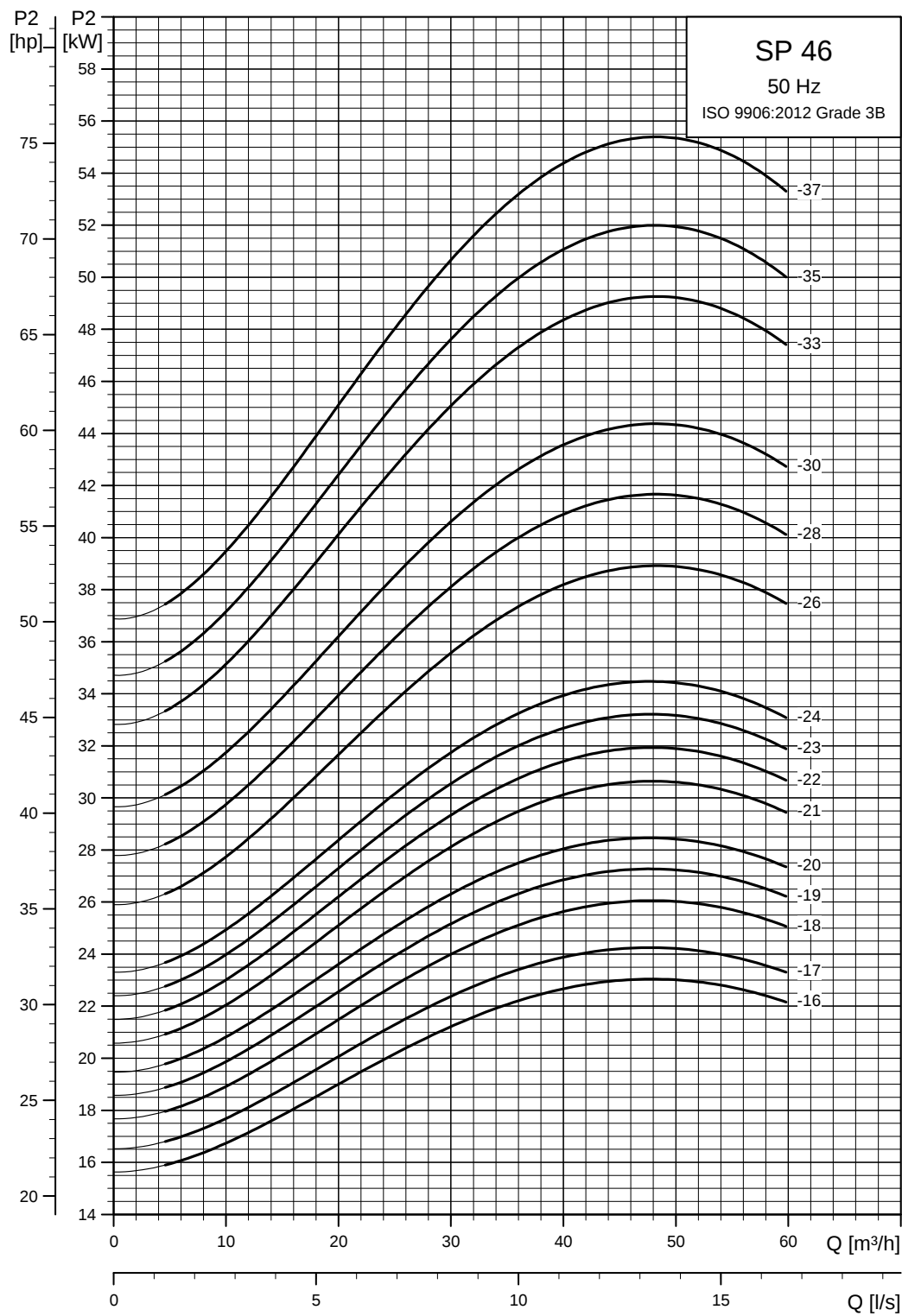


TMD1 9011 1100

Krzywe mocy



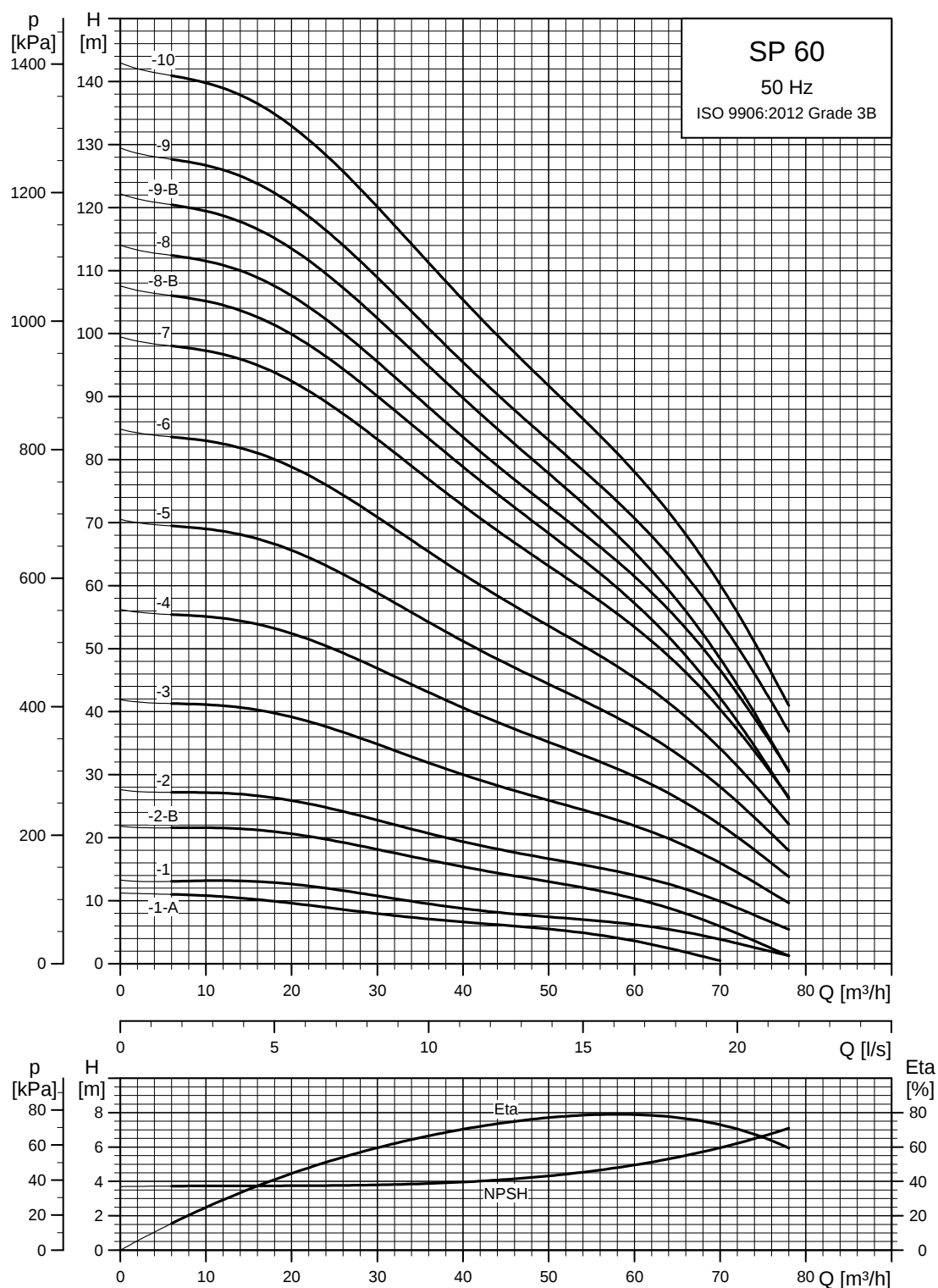
TM01 8767 4702



TM01 8768 4702

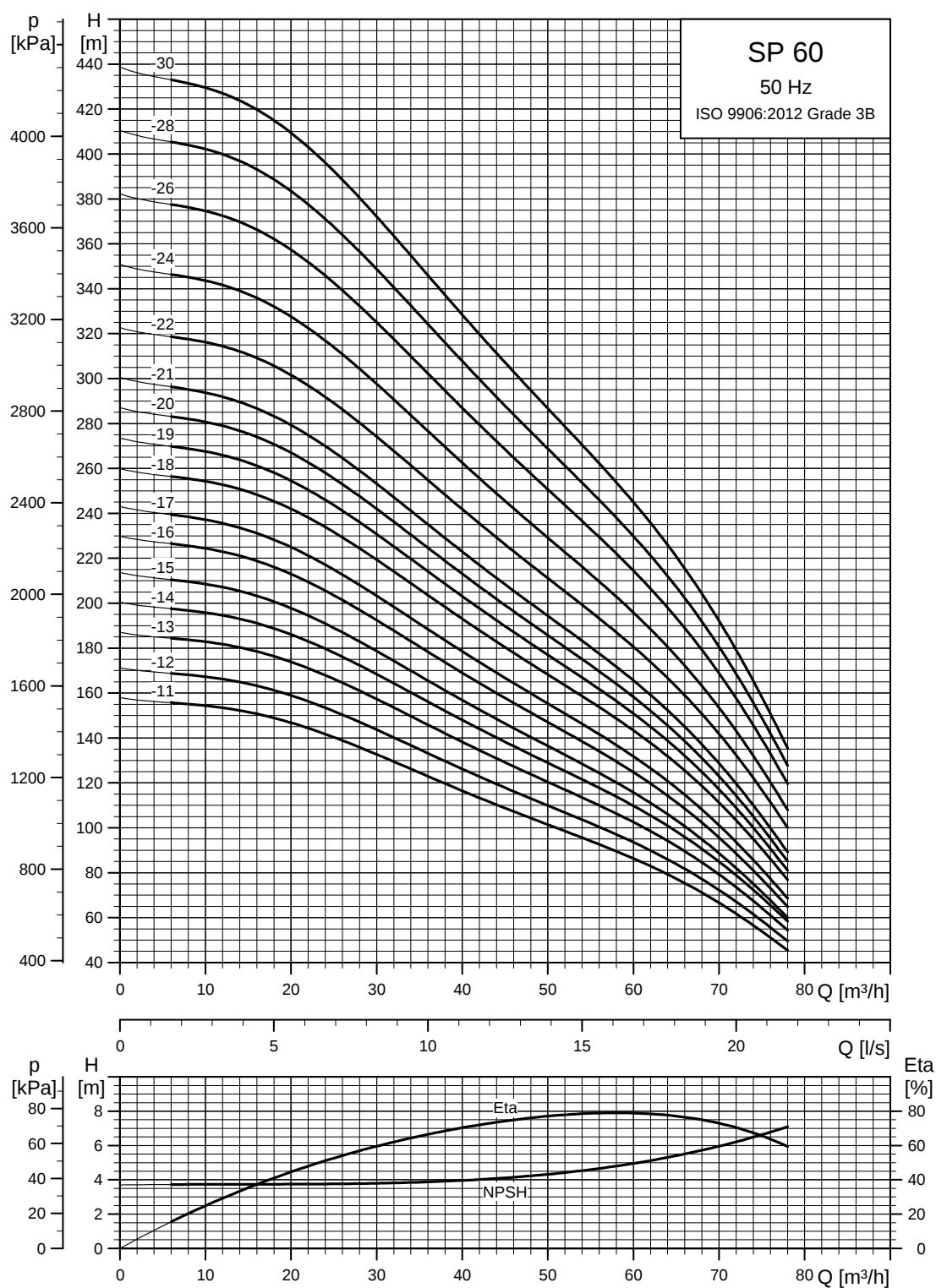
SP 60

Charakterystyki



Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

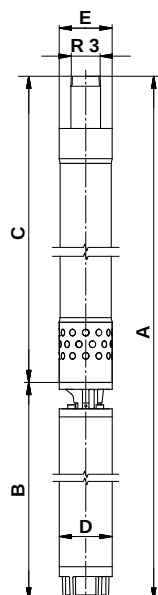
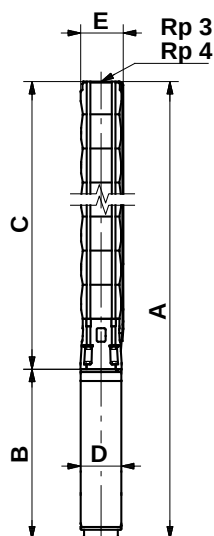
TM01 8826 4702



TM01 8827 4702

Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

Wymiary i masa



Pompa zamontowana w płaszczu

TM00 0961 1196

TM01 4197 4118

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]						Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	Przylącze Rp 3/Rp 4				B	D	
			A	C	E ¹⁾	E ²⁾			
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V									
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	1167	620	148	151	547	139,5	48
SP 60-4	MS 6000	7,5	1310	733	148	151	577	139,5	54
SP 60-5	MS 6000	9,2	1453	846	148	151	607	139,5	62
SP 60-6	MS 6000	11	1596	959	148	151	637	139,5	67
SP 60-7	MS 6000	13	1739	1072	148	151	667	139,5	73
SP 60-8-B	MS 6000	13	1852	1185	148	151	667	139,5	75
SP 60-8	MS 6000	15	1887	1185	148	151	702	139,5	79
SP 60-9-B	MS 6000	15	2000	1298	148	151	702	139,5	82
SP 60-9	MS 6000	18,5	2055	1298	148	151	757	139,5	87
SP 60-10	MS 6000	18,5	2168	1411	148	151	757	139,5	90
SP 60-11	MS 6000	22	2341	1524	148	151	817	139,5	98
SP 60-12	MS 6000	22	2454	1637	148	151	817	139,5	100
SP 60-13	MS 6000	26	2643	1766	148	151	877	139,5	109
SP 60-14	MS 6000	26	2756	1879	148	151	877	139,5	111
SP 60-15	MS 6000	26	2869	1992	148	151	877	139,5	114
SP 60-16	MS 6000	30	3052	2105	148	151	947	139,5	124
SP 60-17	MS 6000	30	3165	2218	148	151	947	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) Maksymalna średnica pompy z jednym kablem silnika.

2) Maksymalna średnica pompy z dwoma kablami silnika.

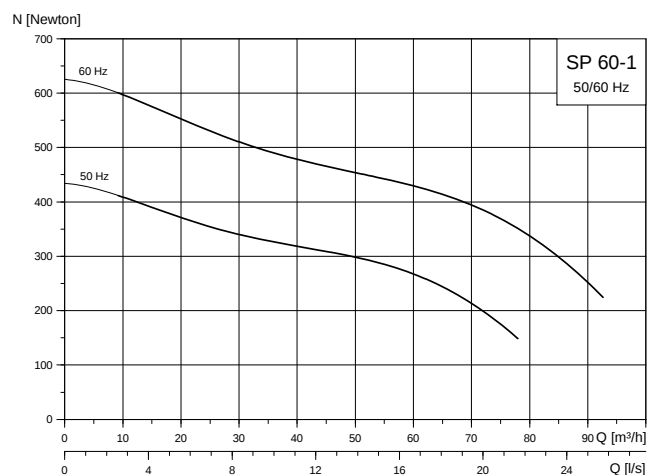
3) SP 60-24 do SP 60-30 są montowane w płaszczu z przylączyem R4.

Pompy montowane w płaszczu są dostępne tylko w wykonaniu standardowym oraz wykonaniu -N.

Powyższe typy pomp mogą zostać dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6.

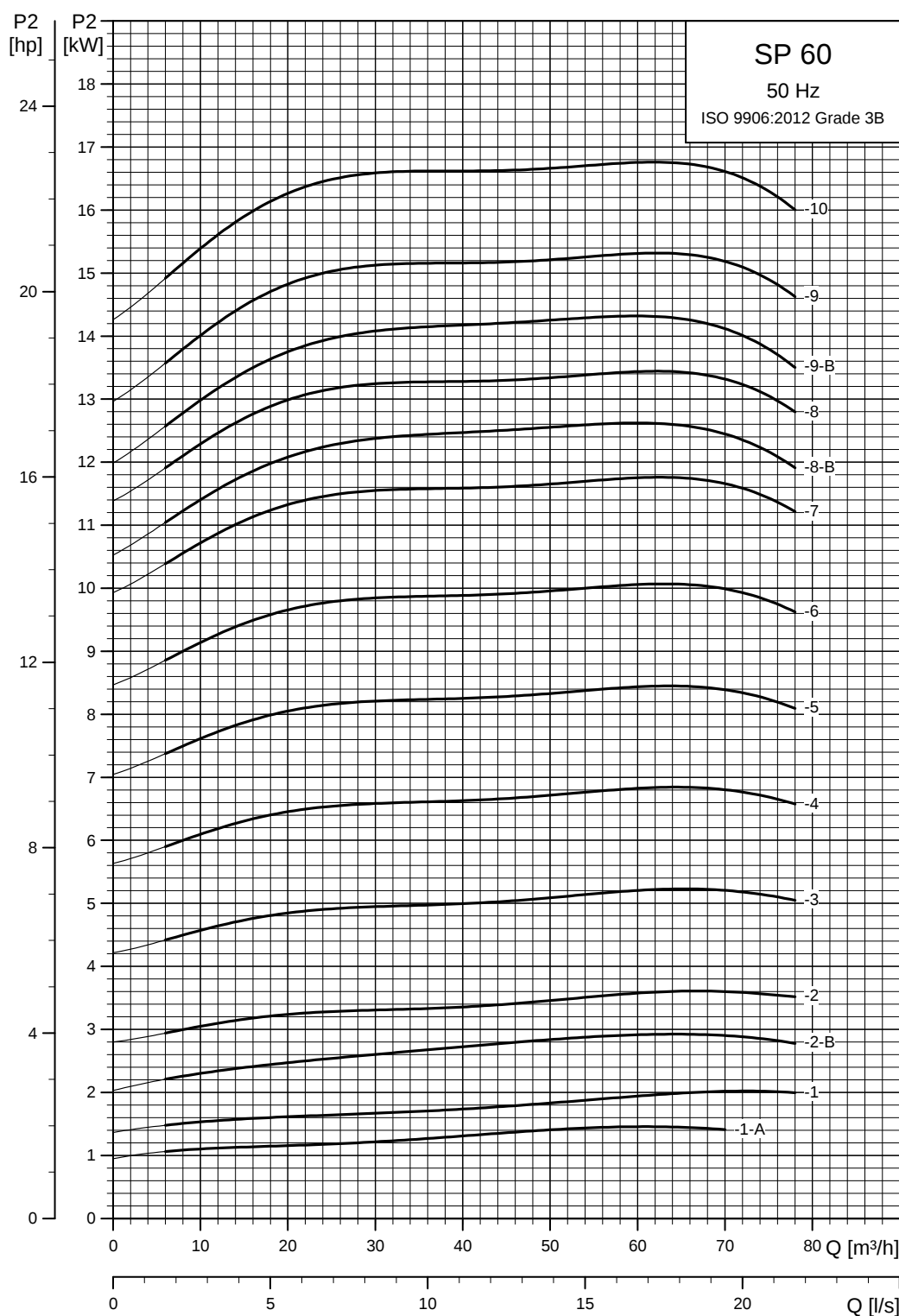
Inne rodzaje przylączy są możliwe poprzez kołnierze przejściowe. Patrz strona 114.

Krzywe jednego stopnia, obciążenie osiowe

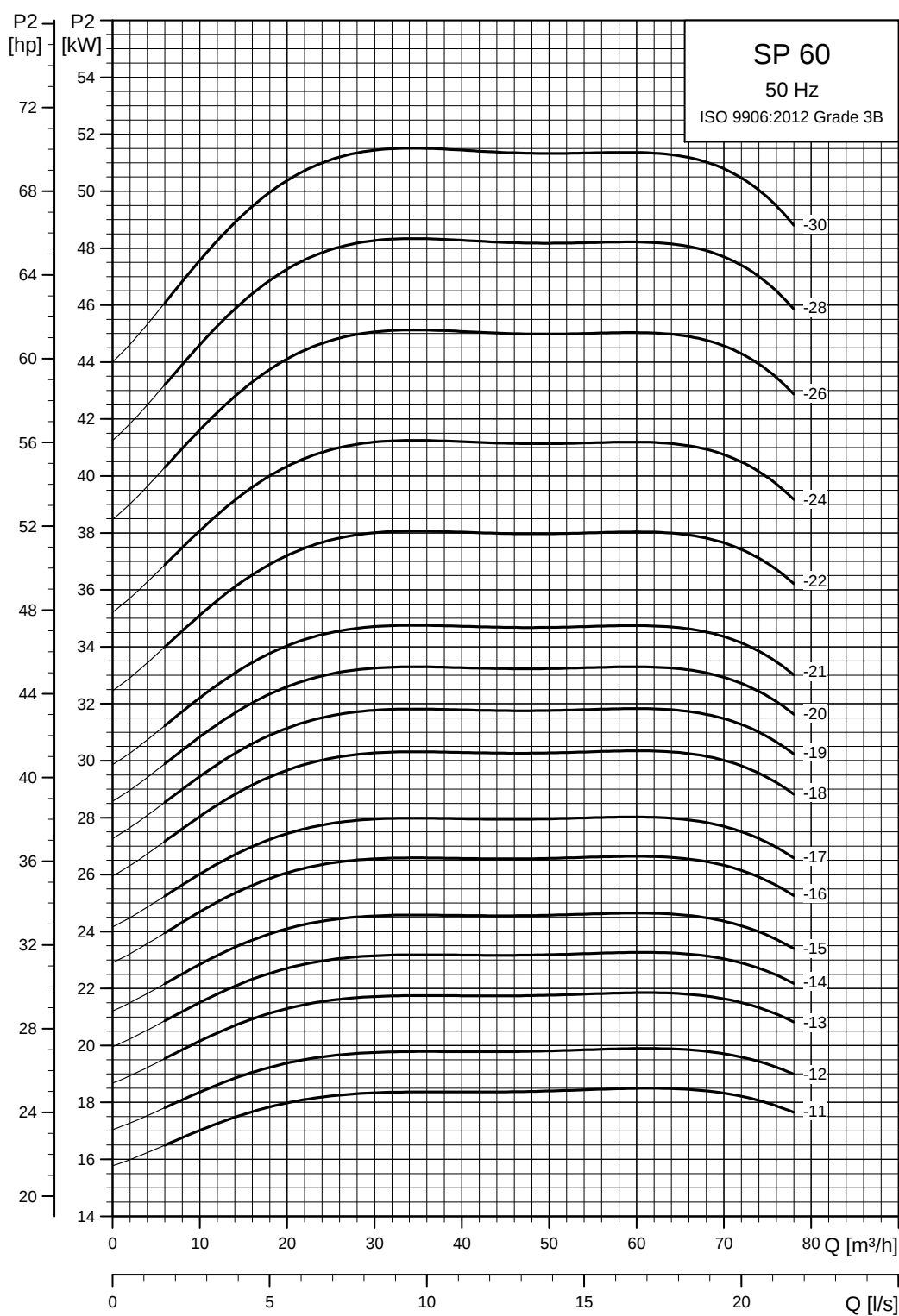


TM01 9012 1100

Krzywe mocy



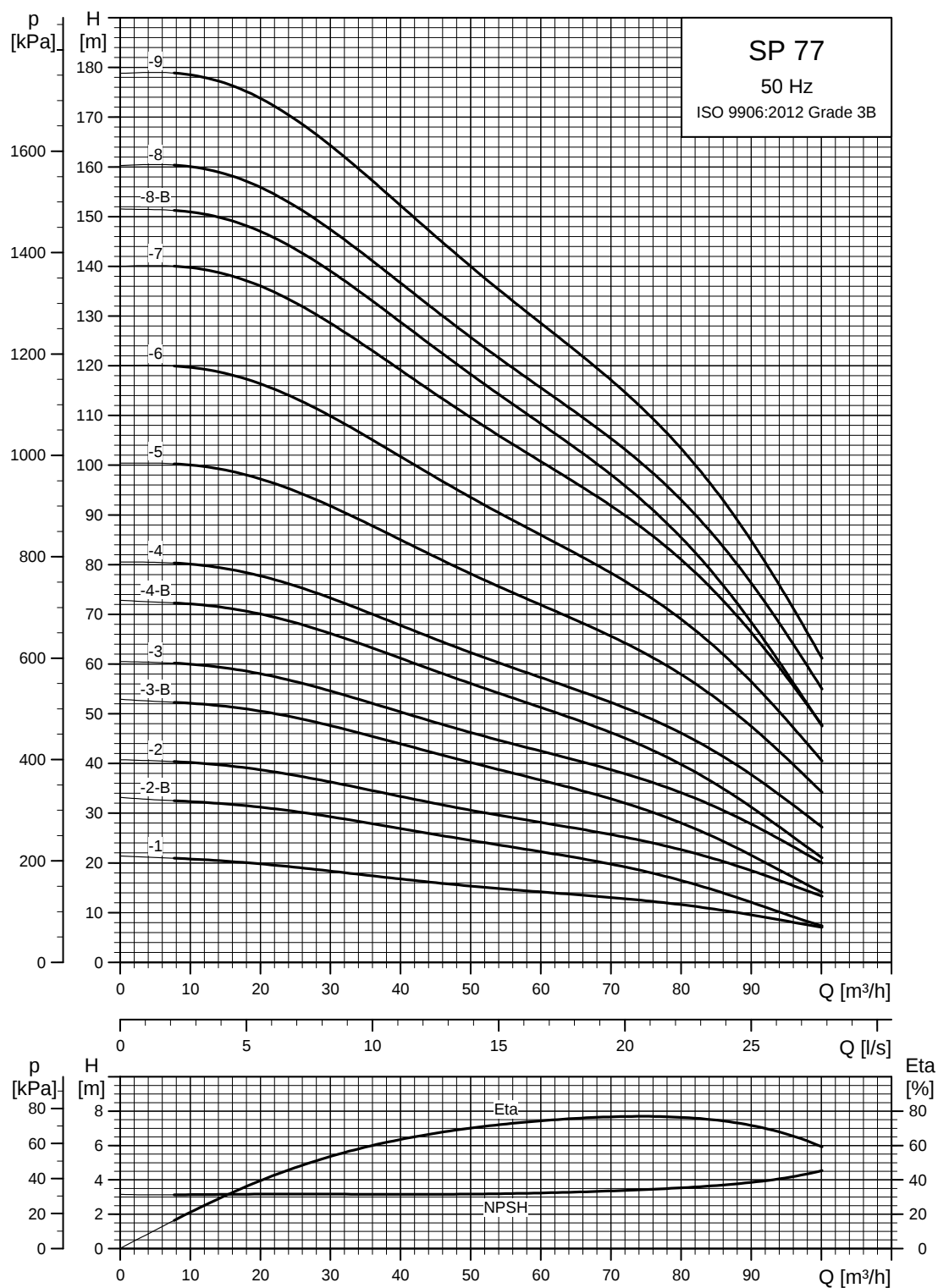
TM01 8828 4702



TM01 8829 4702

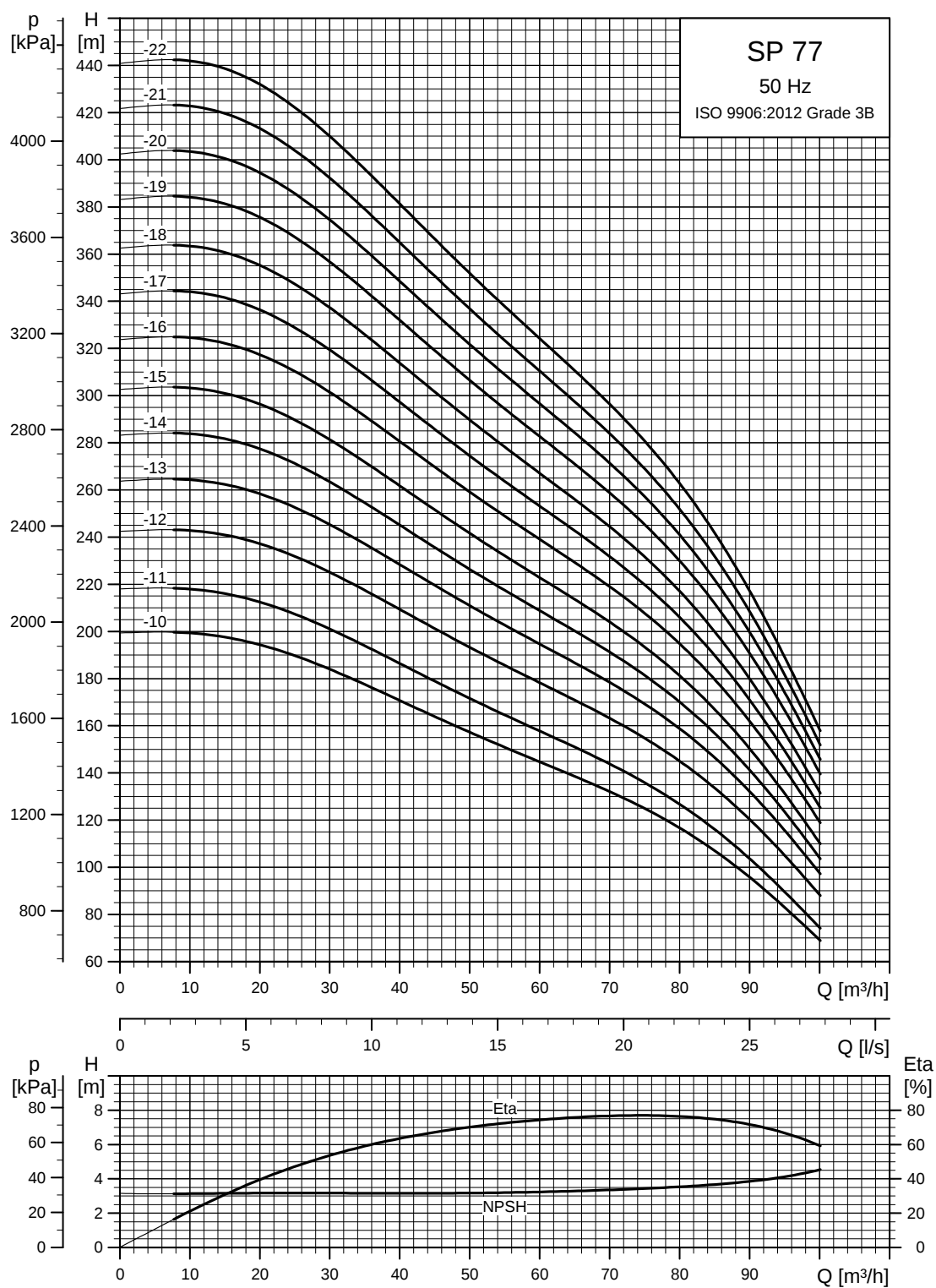
SP 77

Charakterystyki



Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

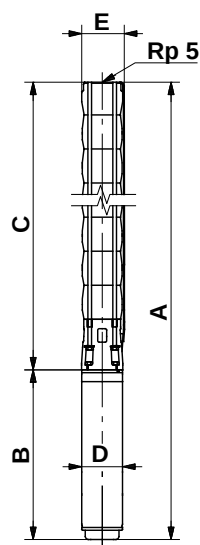
TM01 8769 4702



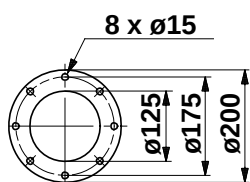
Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

TM01 8770 4702

Wymiary i masa



TM00 7872 2196



Pompa z kołnierzem Grundfos

TM00 7323 1798

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]								Masa netto [kg]		
	Typ	Moc [kW]	Przylącze Rp 5				Kołnierz Grundfos 5"					B	D
			A	C	E ¹⁾	E ²⁾	A	C	E ¹⁾	E ²⁾			
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V													
SP 77-1	MS 6000	5,5	1165	618	178	186	1162	618	200	200	547	139,5	55
SP 77-2-B	MS 6000	5,5	1293	746	178	186	1290	746	200	200	547	139,5	59
SP 77-2	MS 6000	7,5	1323	746	178	186	1320	746	200	200	577	139,5	63
SP 77-3-B	MS 6000	9,2	1481	874	178	186	1478	874	200	200	607	139,5	72
SP 77-3	MS 6000	11	1511	874	178	186	1508	874	200	200	637	139,5	75
SP 77-4-B	MS 6000	13	1670	1003	178	186	1667	1003	200	200	667	139,5	82
SP 77-4	MS 6000	15	1705	1003	178	186	1702	1003	200	200	702	139,5	86
SP 77-5	MS 6000	18,5	1888	1131	178	186	1885	1131	200	200	757	139,5	95
SP 77-6	MS 6000	22	2076	1259	178	186	2073	1259	200	200	817	139,5	105
SP 77-7	MS 6000	26	2264	1387	178	186	2261	1387	200	200	877	139,5	114
SP 77-8-B	MS 6000	26	2392	1515	178	186	2389	1515	200	200	877	139,5	118
SP 77-8	MS 6000	30	2462	1515	178	186	2459	1515	200	200	947	139,5	126
SP 77-9	MS 6000	30	2590	1643	178	186	2587	1643	200	200	947	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

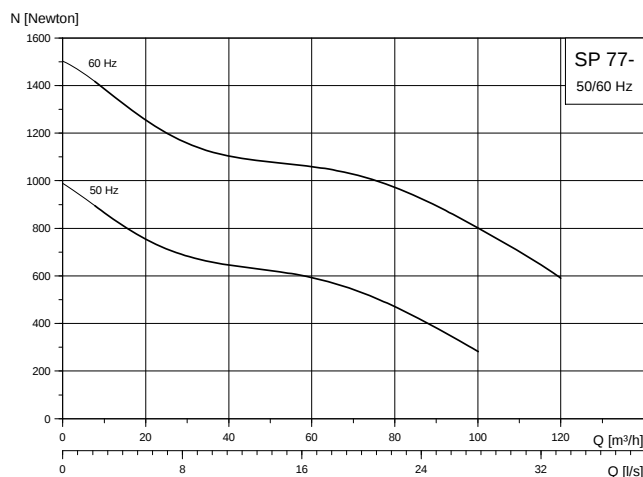
1) Maksymalna średnica pompy z jednym kablem silnika.

2) Maksymalna średnica pompy z dwoma kablami silnika.

Powyższe typy pomp mogą zostać dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6.

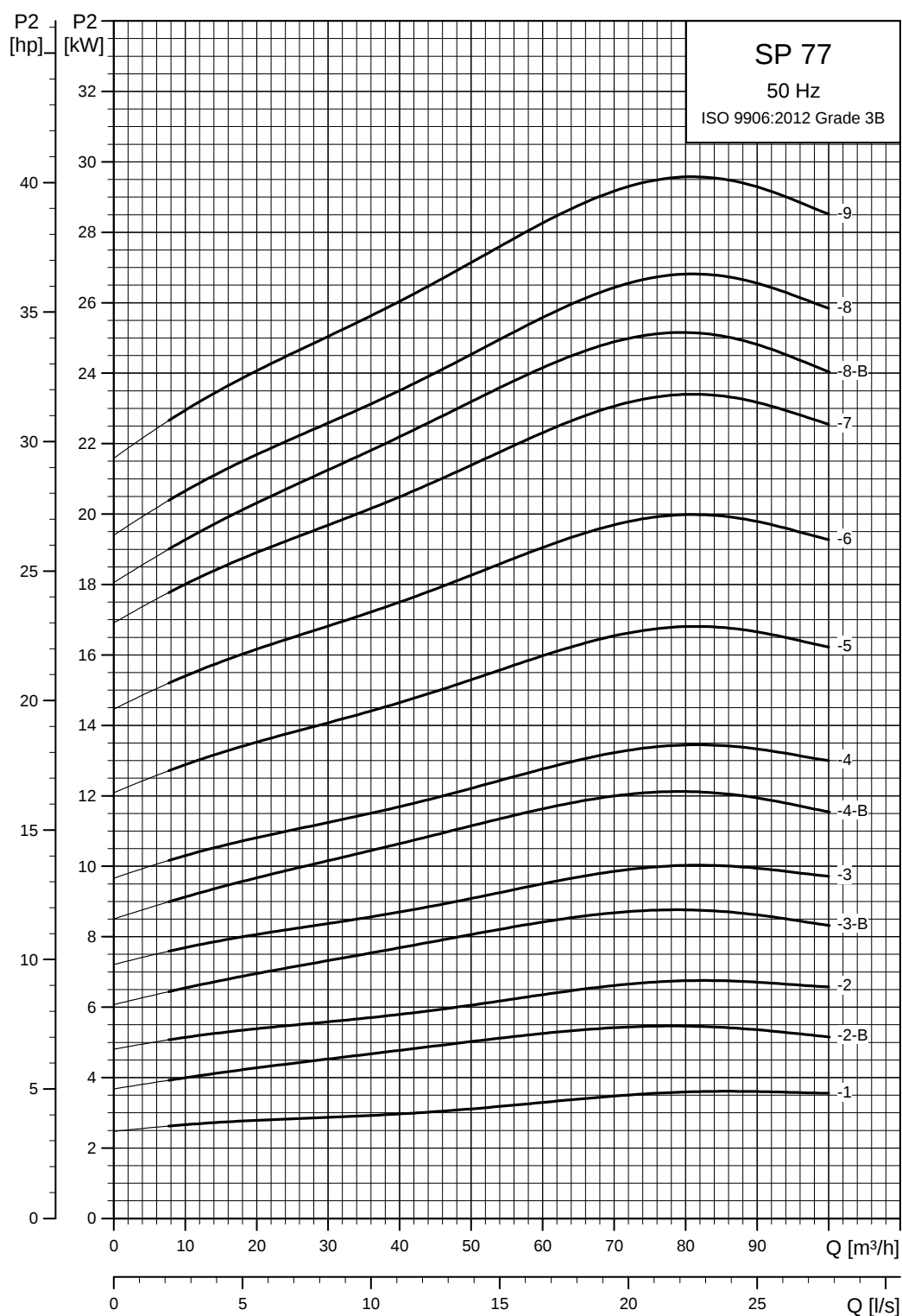
Inne rodzaje przylączy są możliwe poprzez kołnierze przejściowe. Patrz strona 114.

Krzywe jednego stopnia, obciążenie osiowe

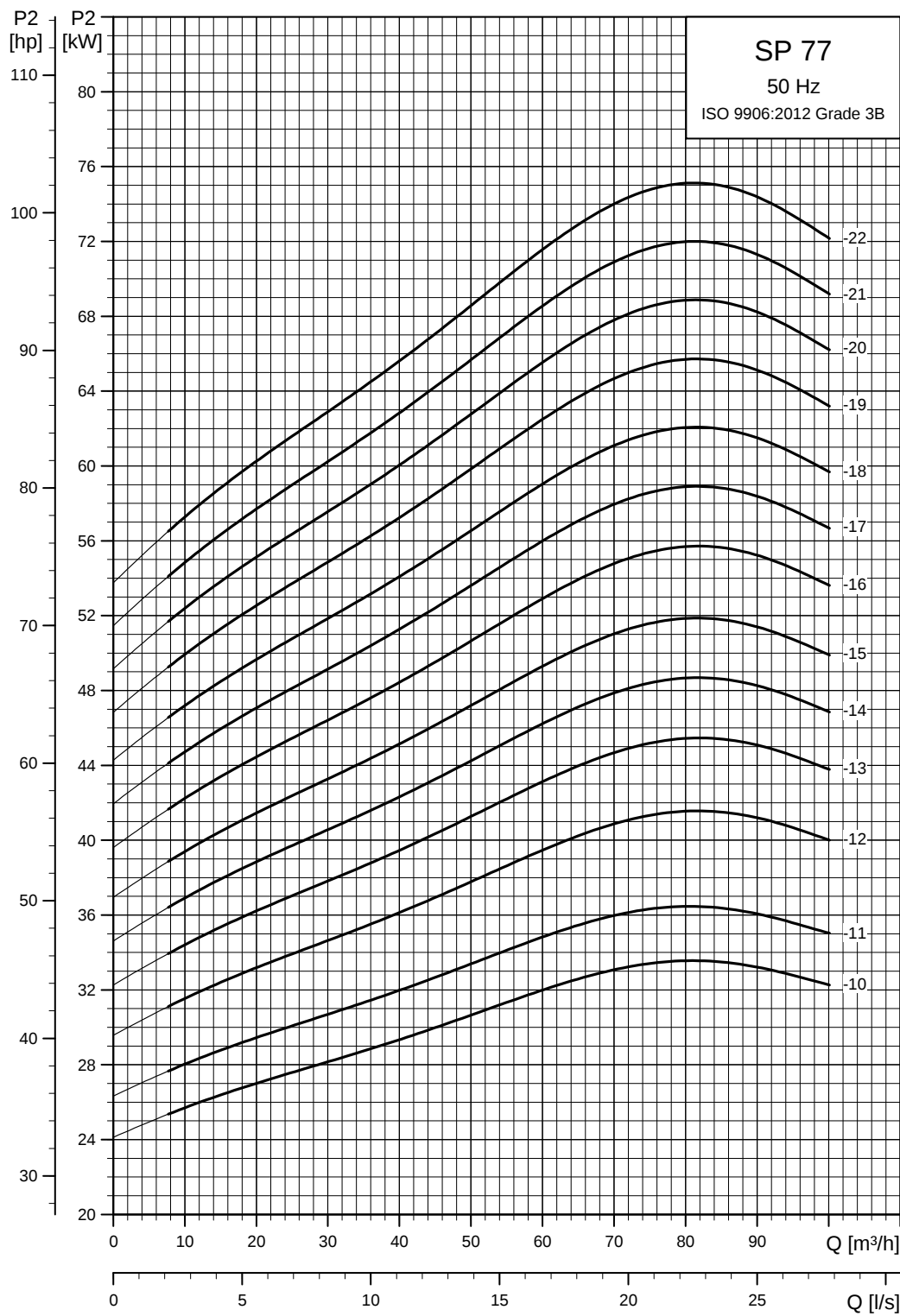


TM01 9013 1100

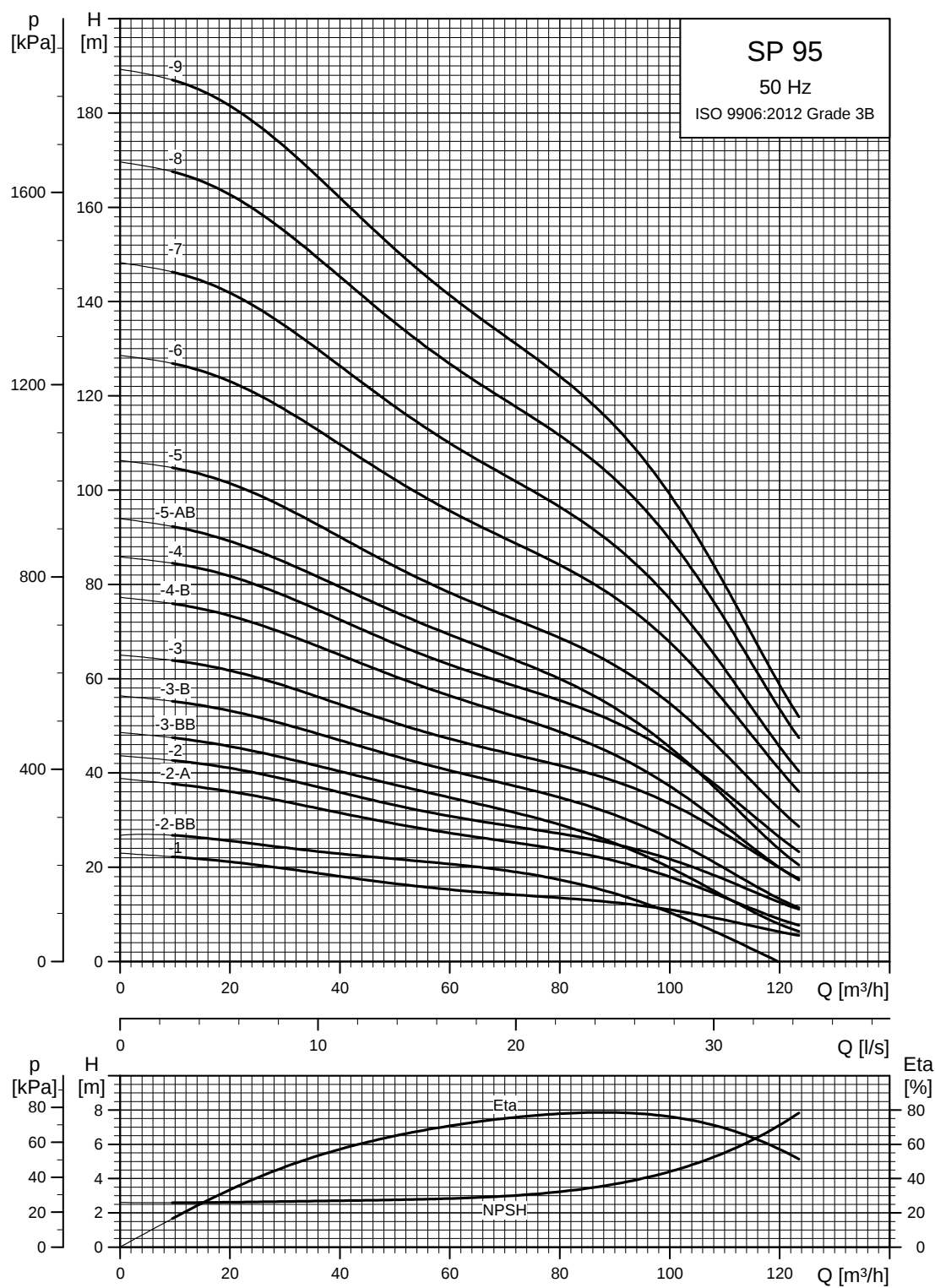
Krzywe mocy



TM01 8771 4702

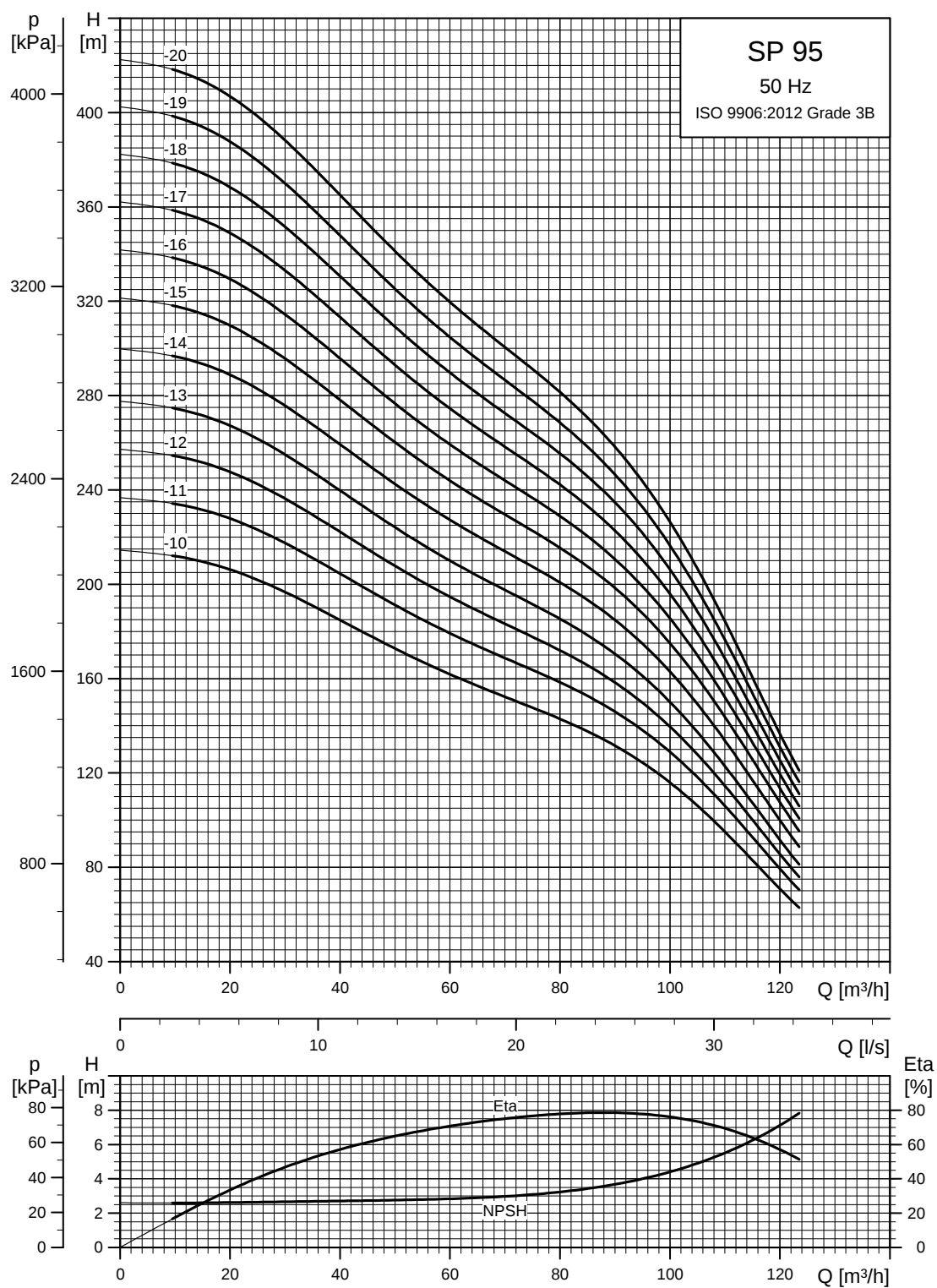


TM01 8772 4702

SP 95**Charakterystyki**

Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

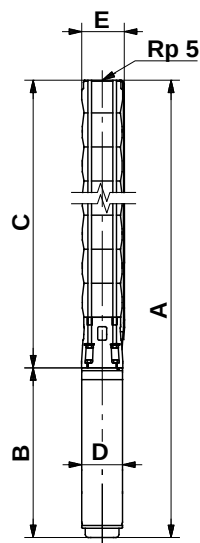
TM01 8773 4702



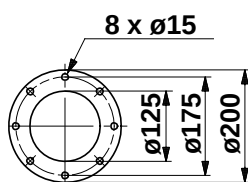
Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

TM01 8774 4702

Wymiary i masa



TM00 7872 2196



TM00 7323 1798

Pompa z kołnierzem Grundfos

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]								Masa netto [kg]		
	Typ	Moc [kW]	Przyłącze Rp 5				Kołnierz Grundfos 5"					B	D
			A	C	E ¹⁾	E ²⁾	A	C	E ¹⁾	E ²⁾			
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V													
SP 95-1	MS 6000	5,5	1165	618	178	186	1162	618	200	200	547	139,5	55
SP 95-2-BB	MS 6000	5,5	1293	746	178	186	1290	746	200	200	547	139,5	72
SP 95-2-A	MS 6000	7,5	1323	746	178	186	1320	746	200	200	577	139,5	63
SP 95-2	MS 6000	9,2	1353	746	178	186	1350	746	200	200	607	139,5	68
SP 95-3-BB	MS 6000	9,2	1481	874	178	186	1478	874	200	200	607	139,5	72
SP 95-3-B	MS 6000	11	1511	874	178	186	1508	874	200	200	637	139,5	75
SP 95-3	MS 6000	13	1541	874	178	186	1538	874	200	200	667	139,5	78
SP 95-4-B	MS 6000	15	1705	1003	178	186	1702	1003	200	200	702	139,5	86
SP 95-4	MS 6000	18,5	1760	1003	178	186	1757	1003	200	200	757	139,5	91
SP 95-5-AB	MS 6000	18,5	1888	1131	178	186	1885	1131	200	200	757	139,5	95
SP 95-5	MS 6000	22	1948	1131	178	186	1945	1131	200	200	817	139,5	101
SP 95-6	MS 6000	26	2136	1259	178	186	2133	1259	200	200	877	139,5	110
SP 95-7	MS 6000	30	2334	1387	178	186	2331	1387	200	200	947	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

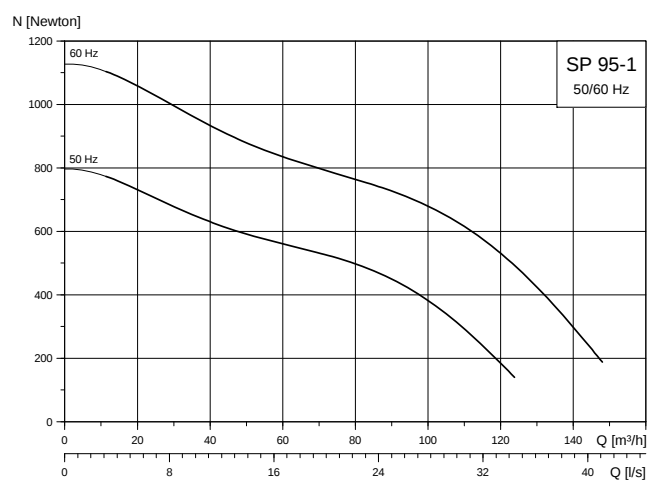
1) Maksymalna średnica pompy z jednym kablem silnika.

2) Maksymalna średnica pompy z dwoma kablami silnika.

Powyższe typy pomp mogą zostać dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6.

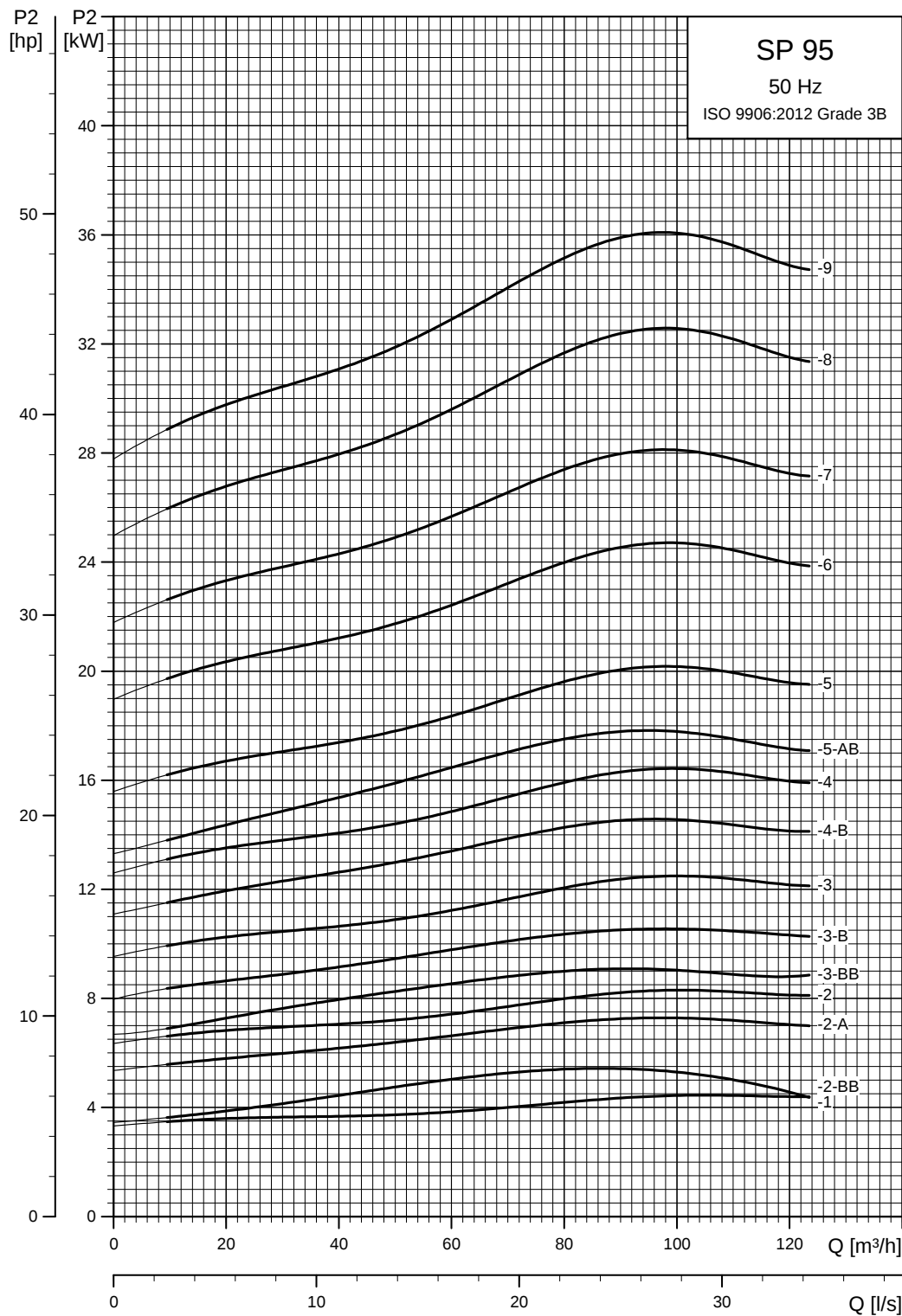
Inne rodzaje przyłączy są możliwe poprzez kołnierze przejściowe. Patrz strona 114.

Krzywe jednego stopnia, obciążenie osłowe

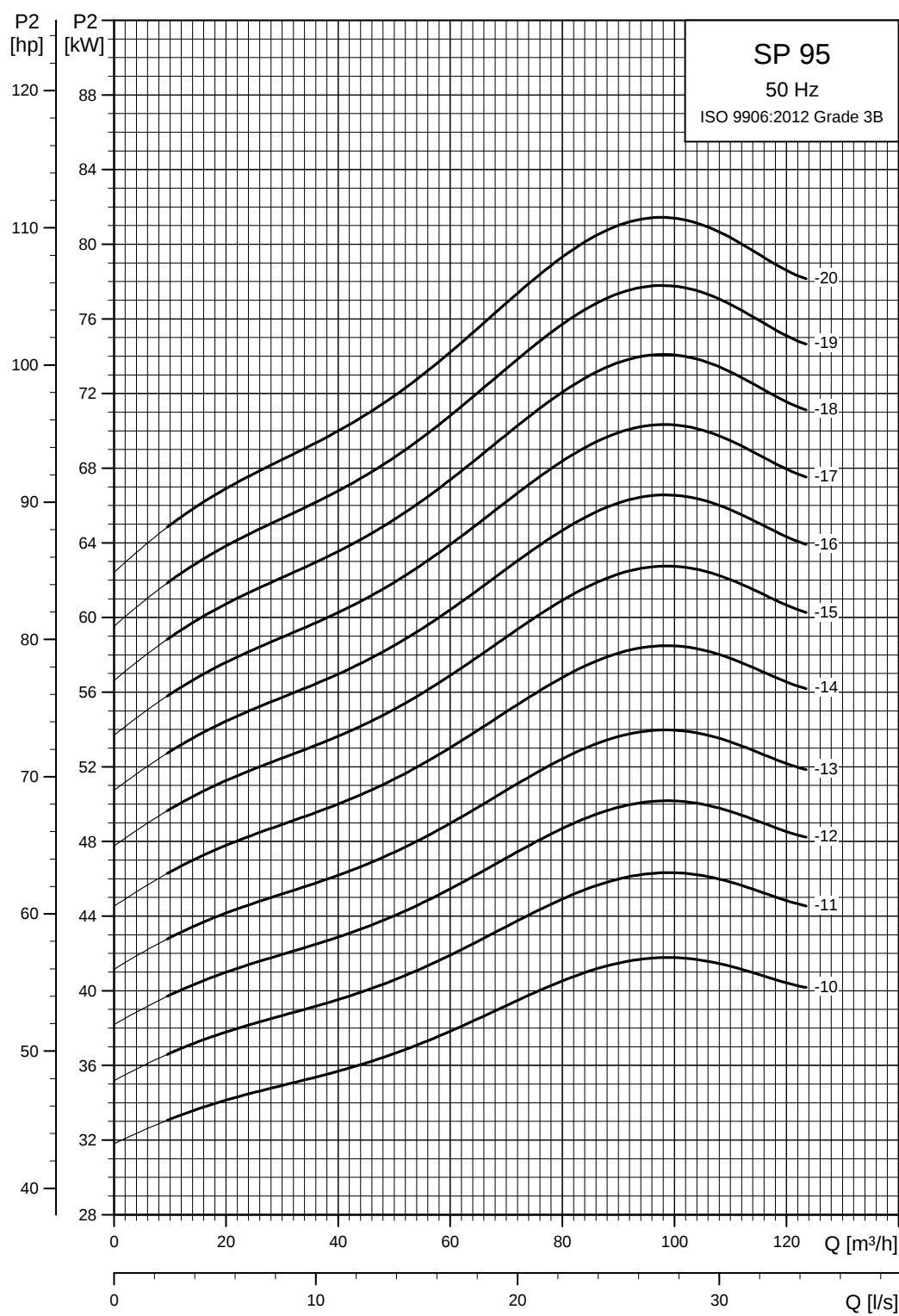


TM01 9014 1100

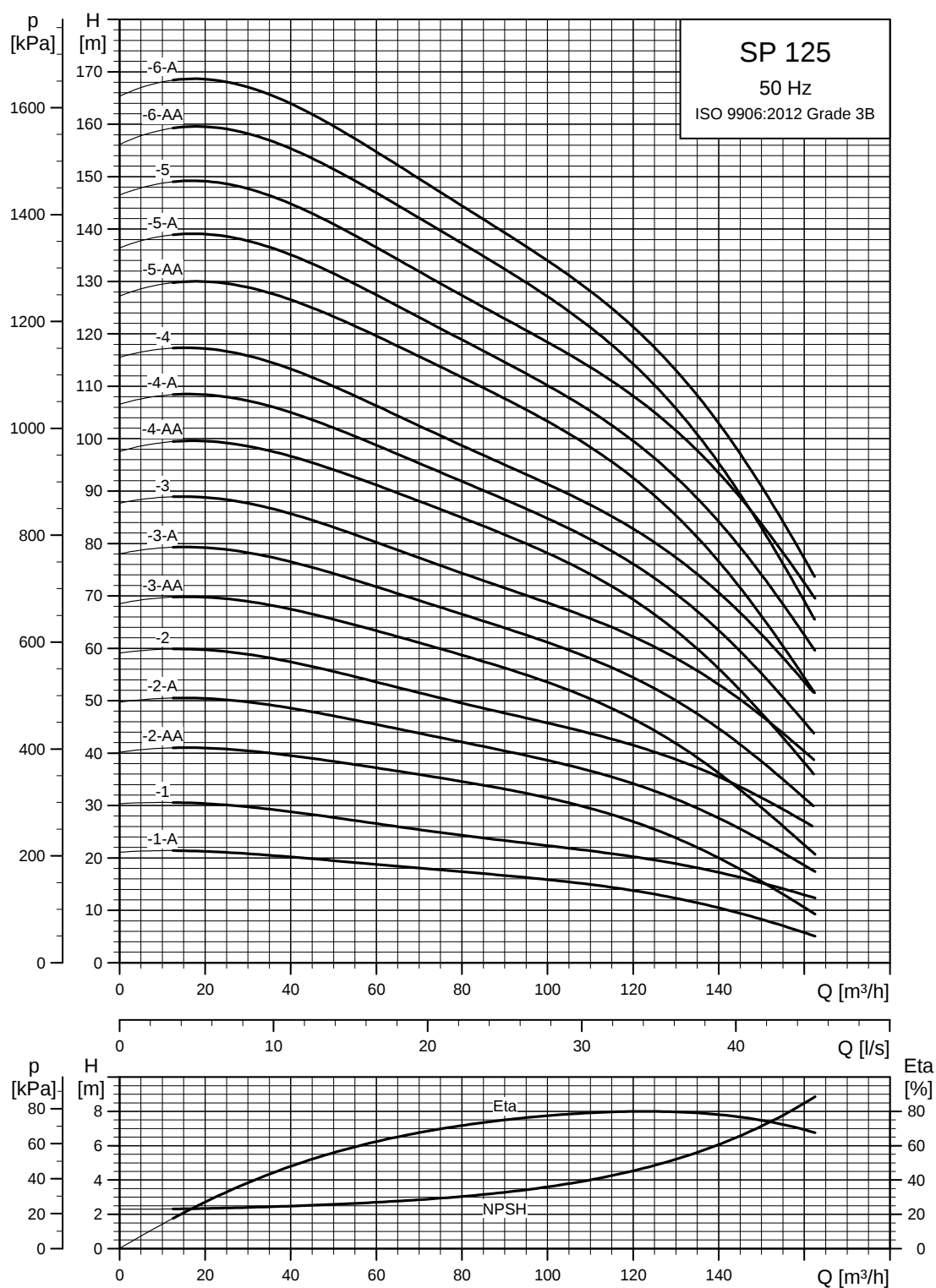
Krzywe mocy



TM01 8775 4702

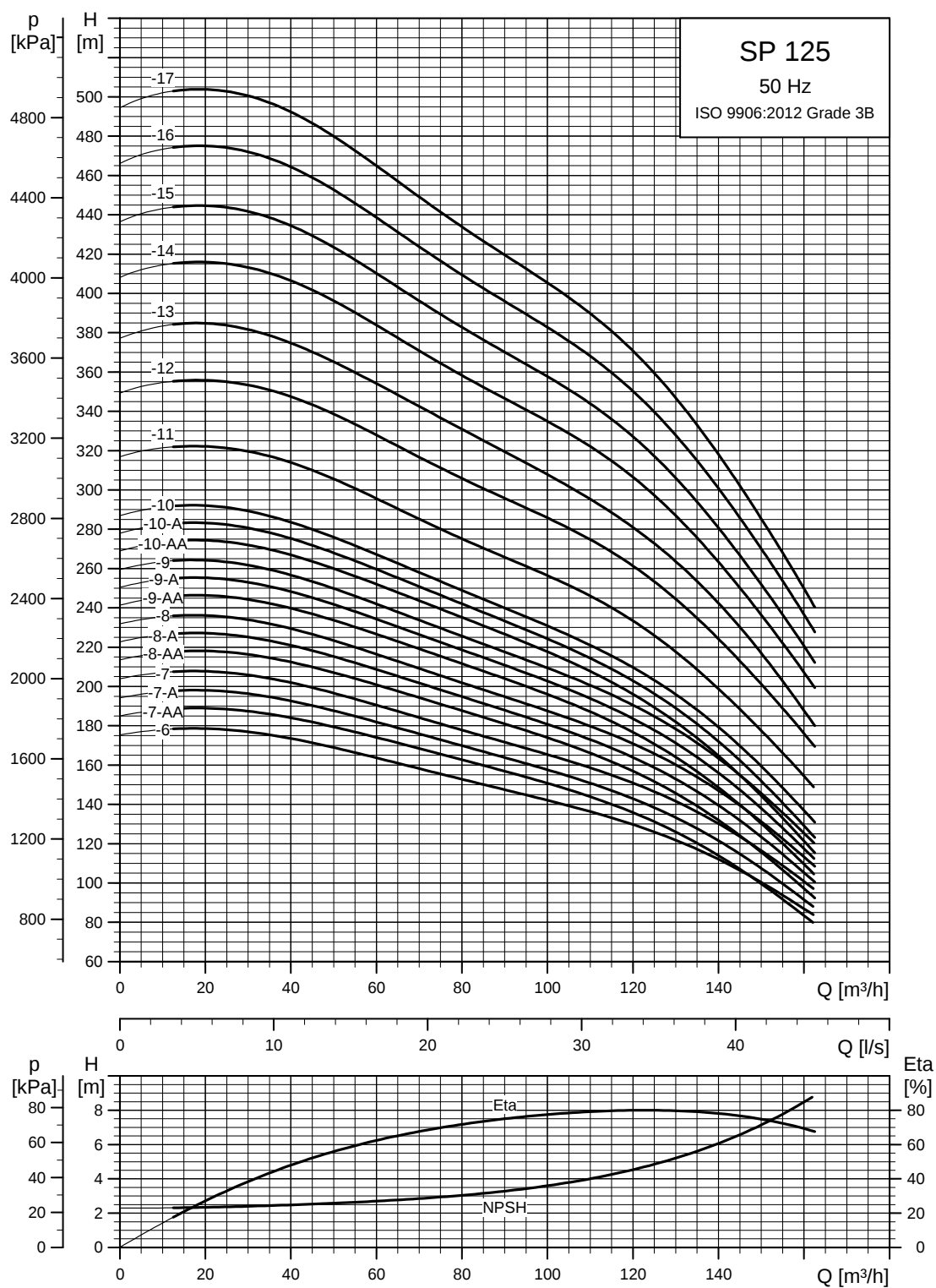


TM01 8776 4702

SP 125**Charakterystyki**

Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

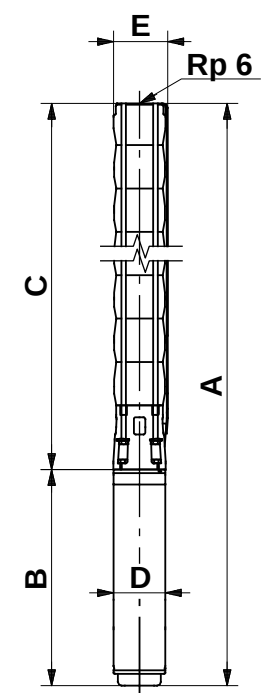
TM01 8777 4702



Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

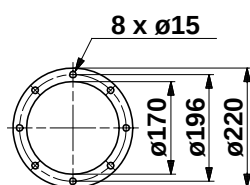
TM01 8778 4702

Wymiary i masa



TM00 8760 3596

TM00 7324 1798



Pompa z kołnierzem Grundfos

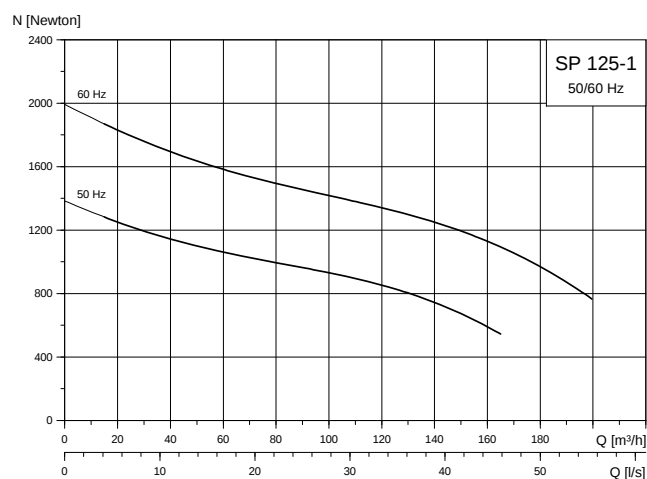
Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]								Masa netto [kg]		
	Typ	Moc [kW]	Przyłącze Rp 6				Kołnierz Grundfos 6"					B	D
			A	C	E ¹⁾	E ²⁾	A	C	E ¹⁾	E ²⁾			
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V													
SP 125-1-A	MS 6000	7,5	1228	651	211	218	1225	651	222	226	577	139,5	70
SP 125-1	MS 6000	11	1288	651	211	218	1285	651	222	226	637	139,5	79
SP 125-2-AA	MS 6000	13	1474	807	211	218	1471	807	222	226	667	139,5	88
SP 125-2-A	MS 6000	18,5	1564	807	211	218	1561	807	222	226	757	139,5	97
SP 125-2	MS 6000	22	1624	807	211	218	1621	807	222	226	817	139,5	103
SP 125-3-AA	MS 6000	22	1780	963	211	218	1777	963	222	226	817	139,5	109
SP 125-3-A	MS 6000	26	1840	963	211	218	1837	963	222	226	877	139,5	115
SP 125-3	MS 6000	30	1910	963	211	218	1907	963	222	226	947	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) Maksymalna średnica pompy z jednym kablem silnika.

2) Maksymalna średnica pompy z dwoma kablami silnika.

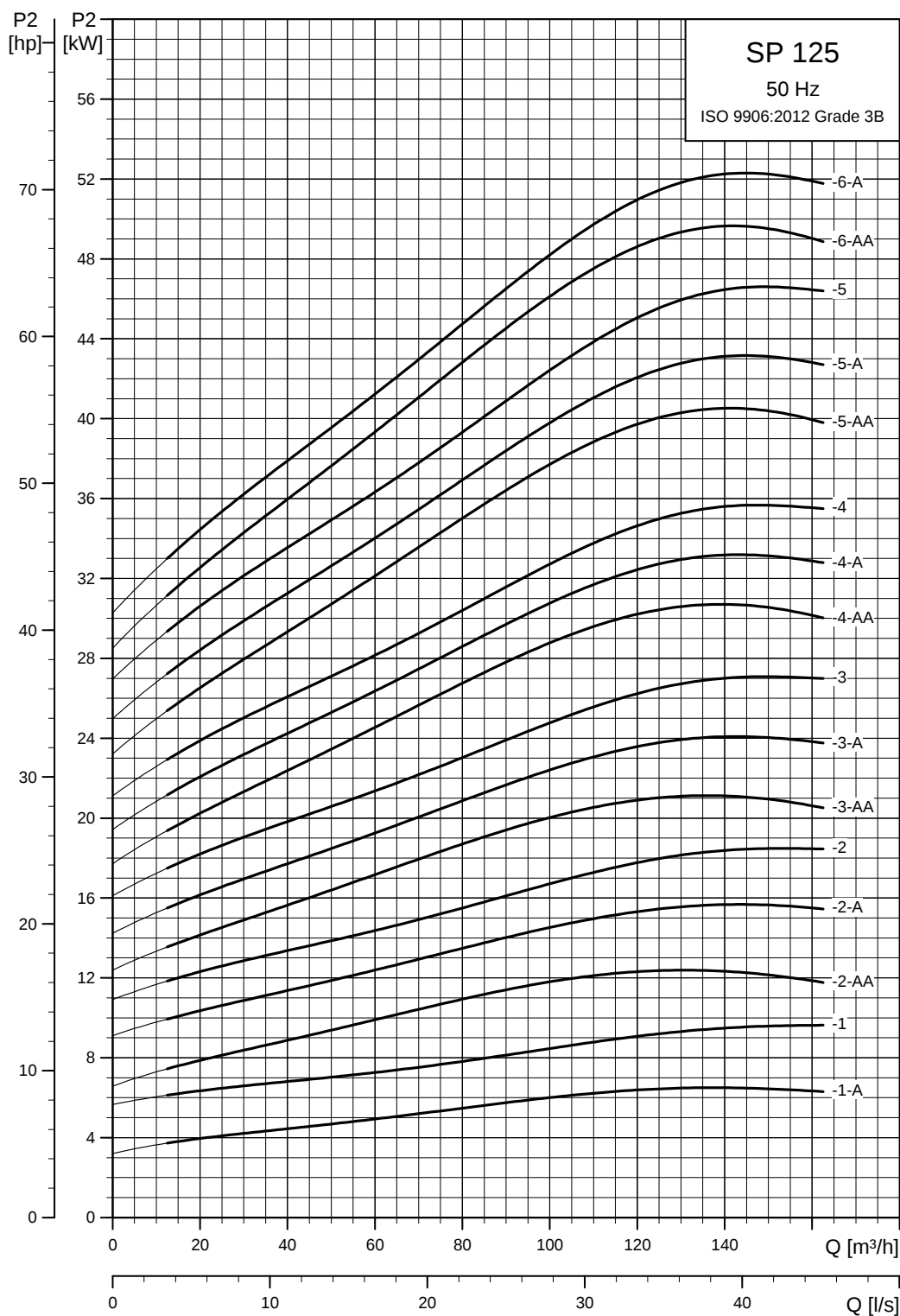
Powyższe typy pomp mogą zostać dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6.
Inne rodzaje przyłączy są możliwe poprzez kołnierze przejściowe. Patrz strona 114.

Krzywe jednego stopnia, obciążenie osiowe

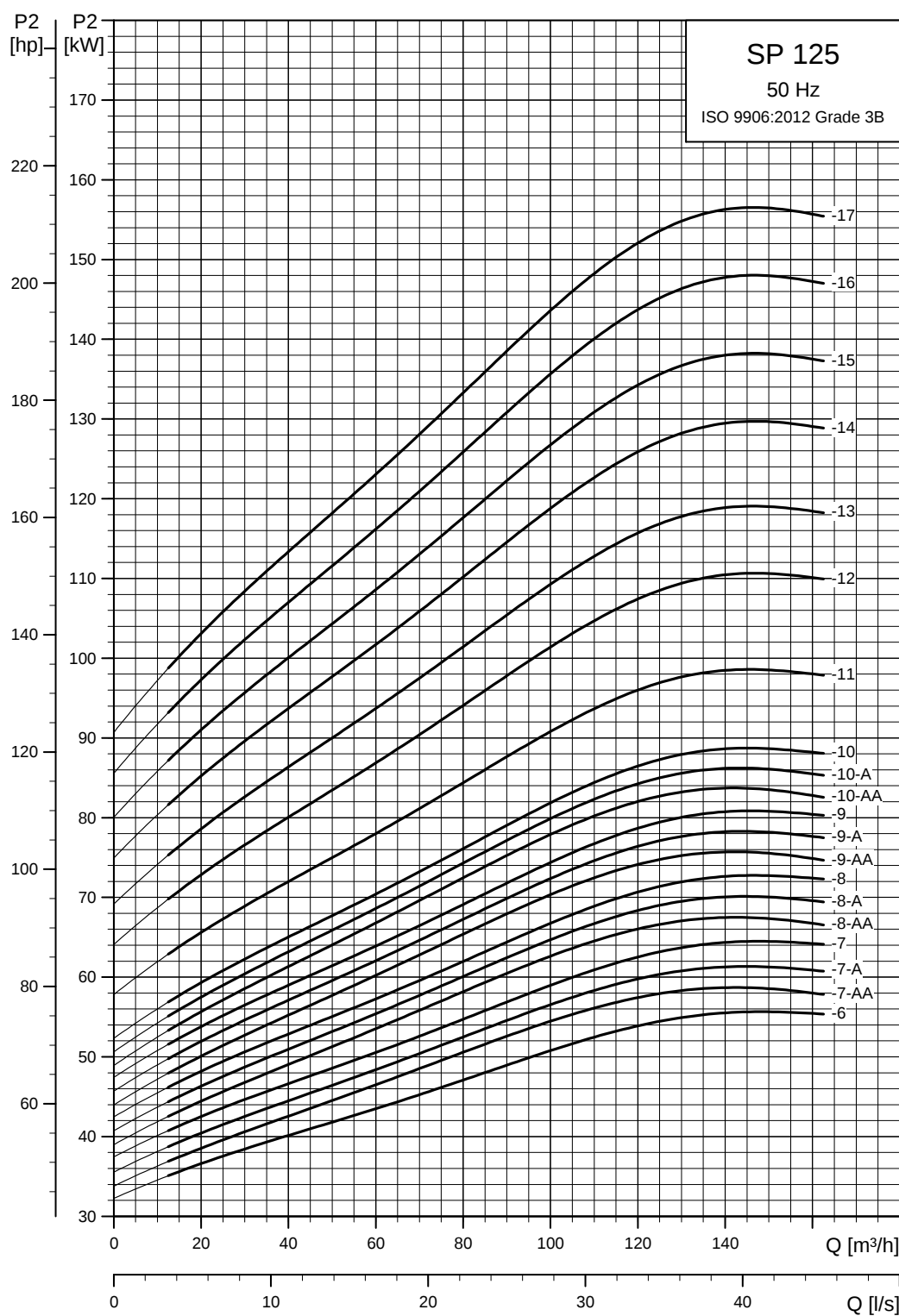


TM01 9015 1100

Krzywe mocy



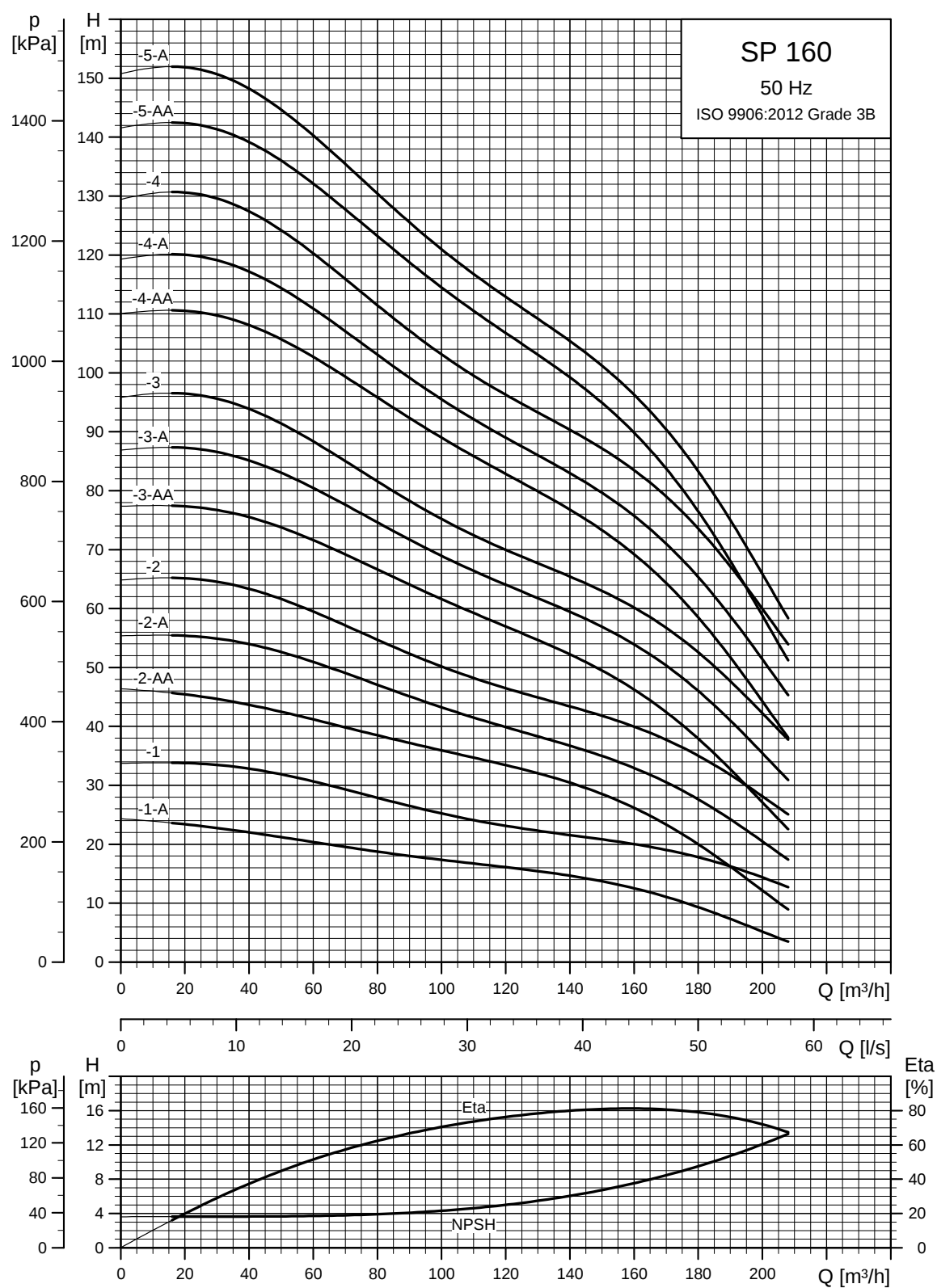
TM01 8779 4702



TM01 8780 4702

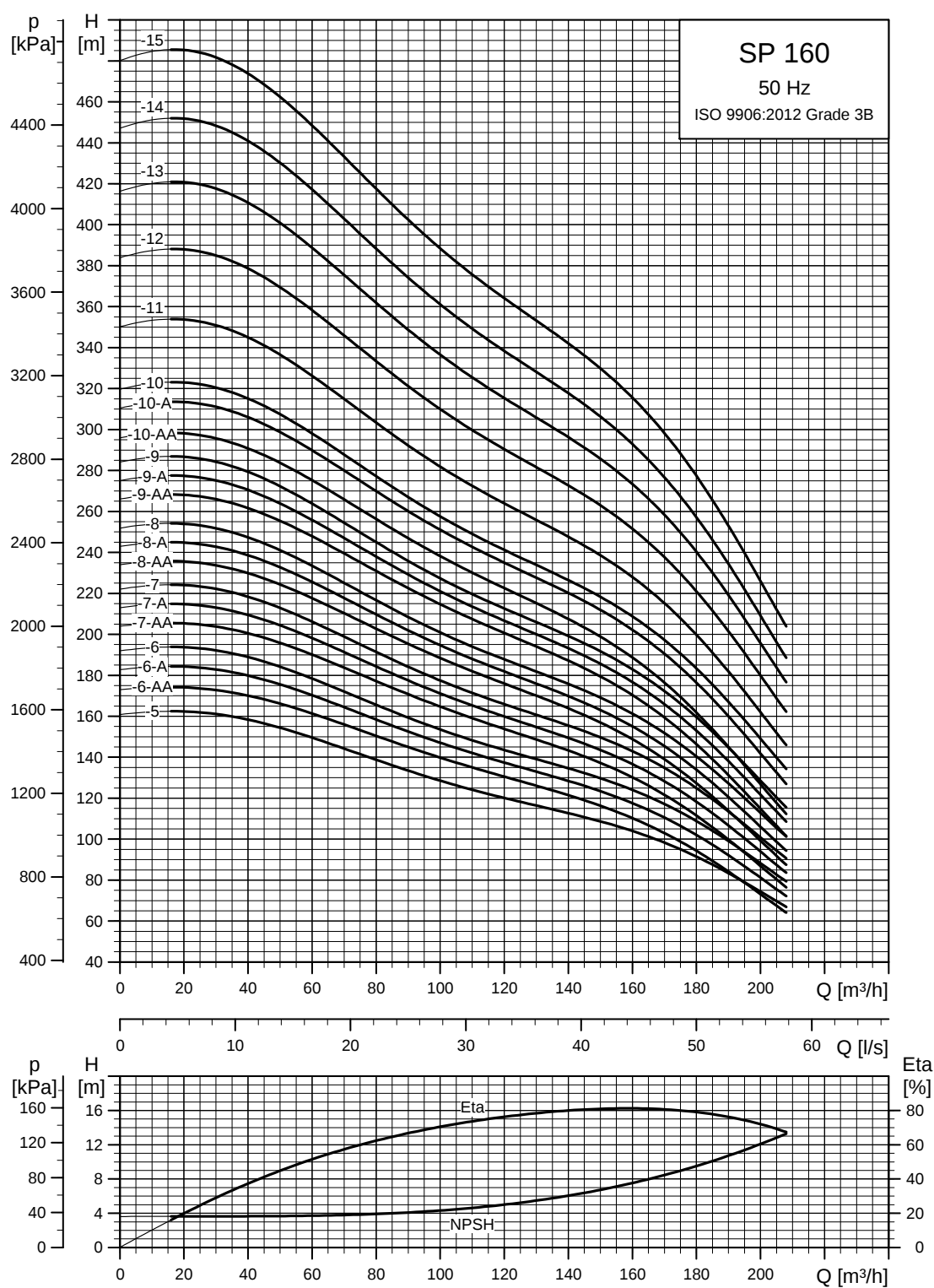
SP 160

Charakterystyki



Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

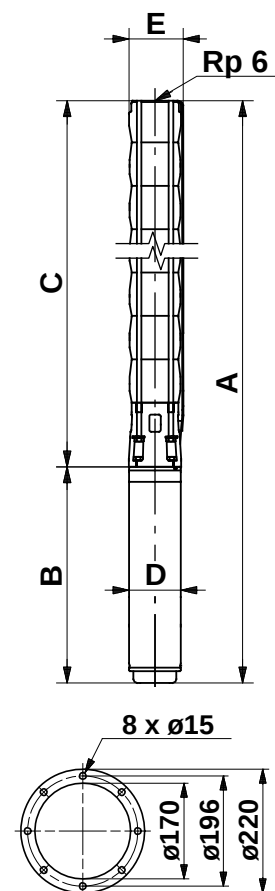
TM01 8781 4702



TM00 8782 4702

Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

Wymiary i masa



Pompa z kołnierzem Grundfos

TM00 8760 3596

TM00 7324 1798

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]								Masa netto [kg]		
	Typ	Moc [kW]	Przylącze Rp 6				Kołnierz Grundfos 6"					B	D
			A	C	E ¹⁾	E ²⁾	A	C	E ¹⁾	E ²⁾			
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V													
SP 160-1-A	MS 6000	9,2	1258	651	211	218	1255	651	222	226	607	139,5	76
SP 160-1	MS 6000	13	1318	651	211	218	1315	651	222	226	667	139,5	82
SP 160-2-AA	MS 6000	18,5	1564	807	211	218	1561	807	222	226	757	139,5	97
SP 160-2-A	MS 6000	22	1624	807	211	218	1621	807	222	226	817	139,5	103
SP 160-2	MS 6000	26	1684	807	211	218	1681	807	222	226	877	139,5	109
SP 160-3-AA	MS 6000	30	1910	963	211	218	1907	963	222	226	947	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

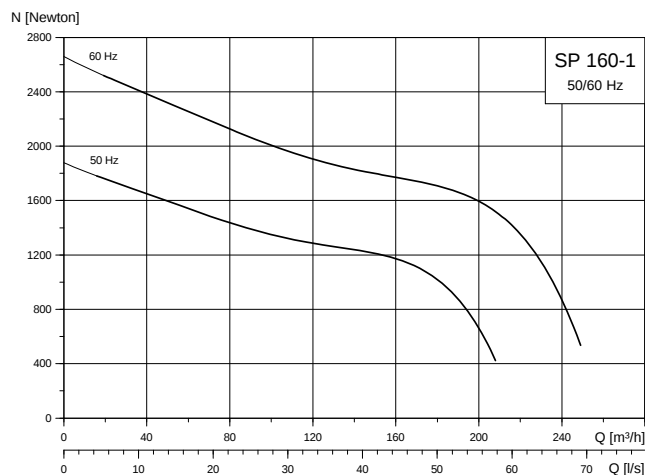
1) Maksymalna średnica pompy z jednym kablem silnika.

2) Maksymalna średnica pompy z dwoma kablami silnika.

Powyższe typy pomp mogą zostać dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6.

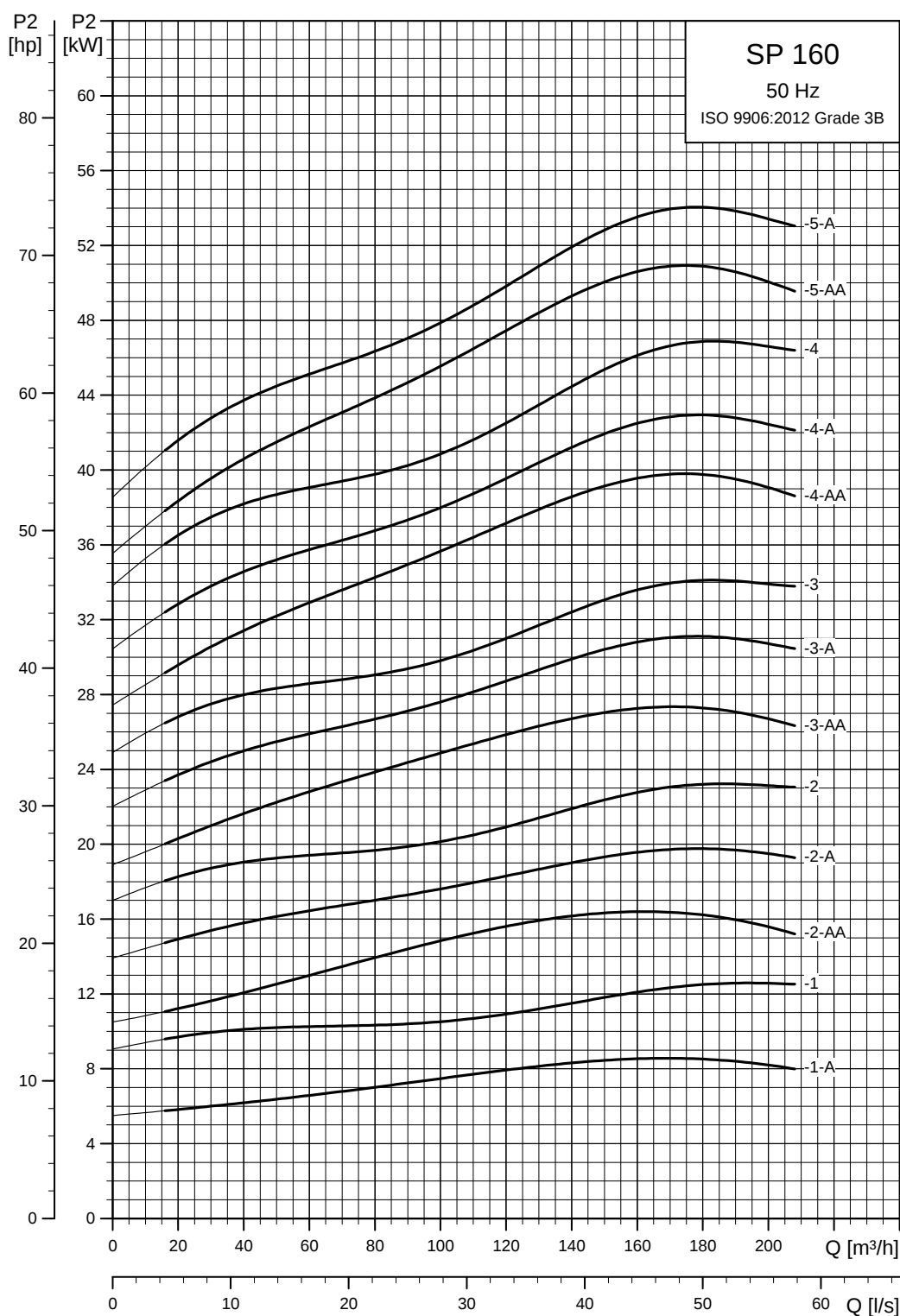
Inne rodzaje przylączy są możliwe poprzez kołnierze przejściowe. Patrz strona 114.

Krzywe jednego stopnia, obciążenie osiowe

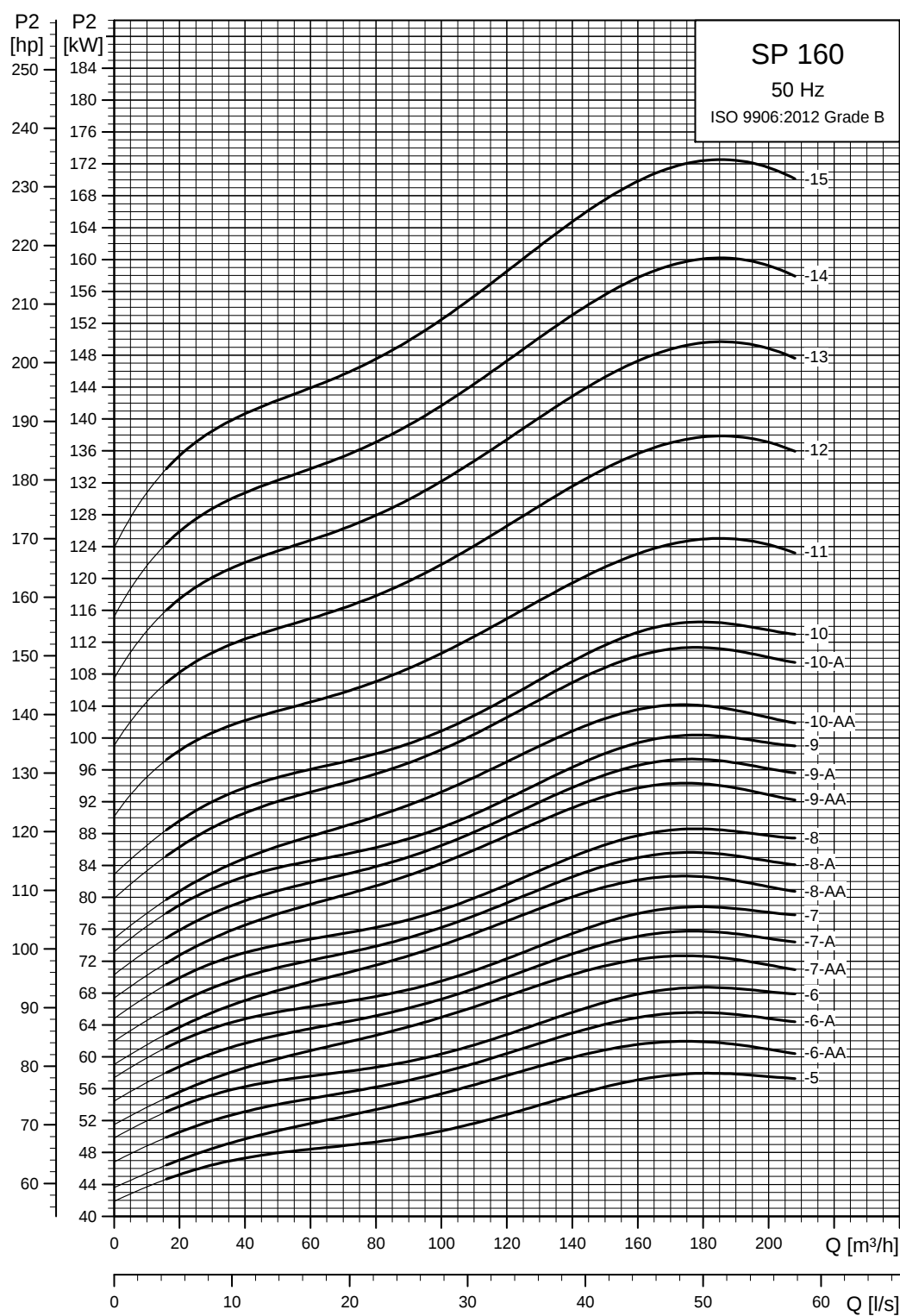


TM01 9016 1100

Krzywe mocy



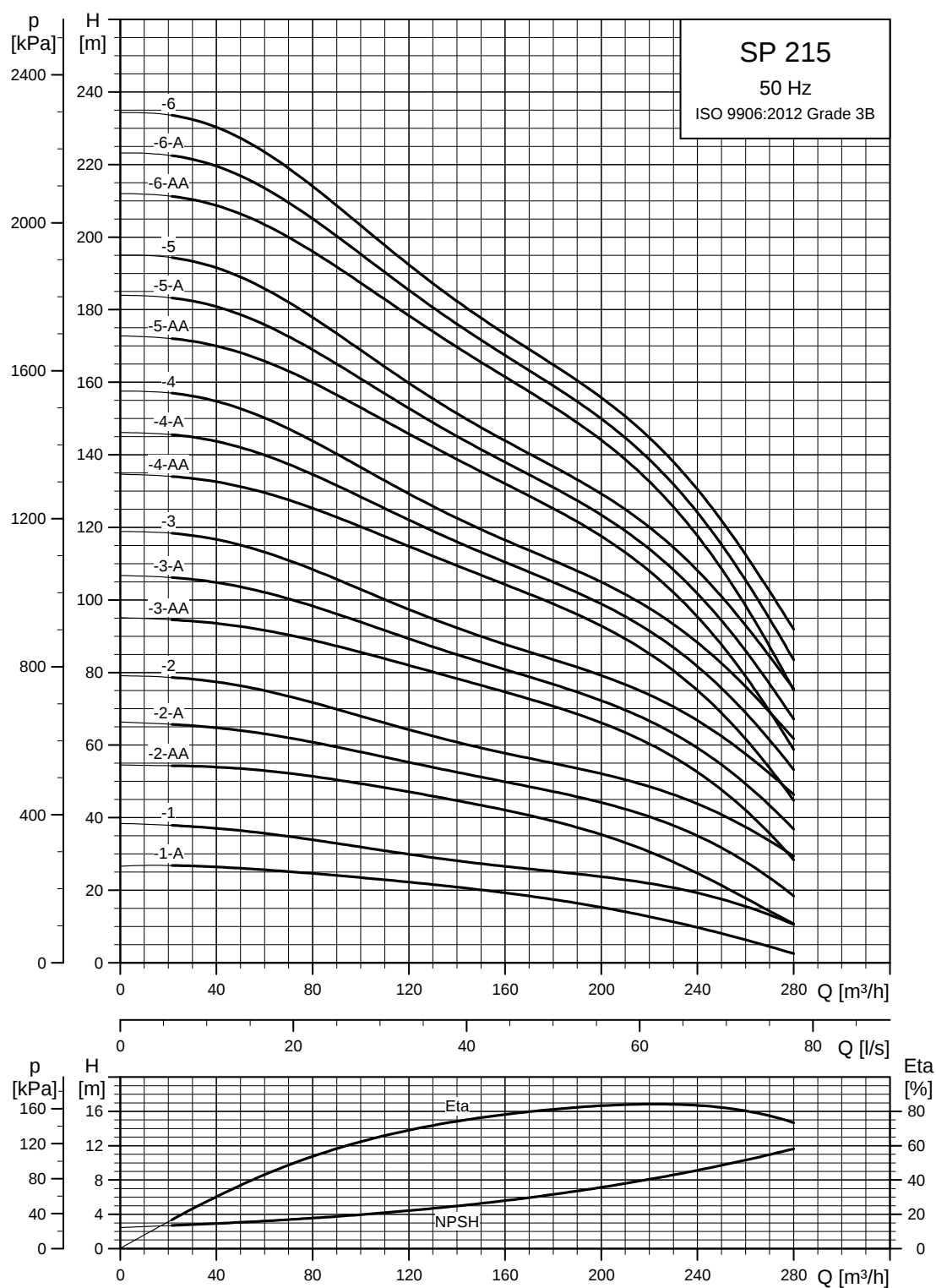
TM00 8783 4702



TM00 8784 4702

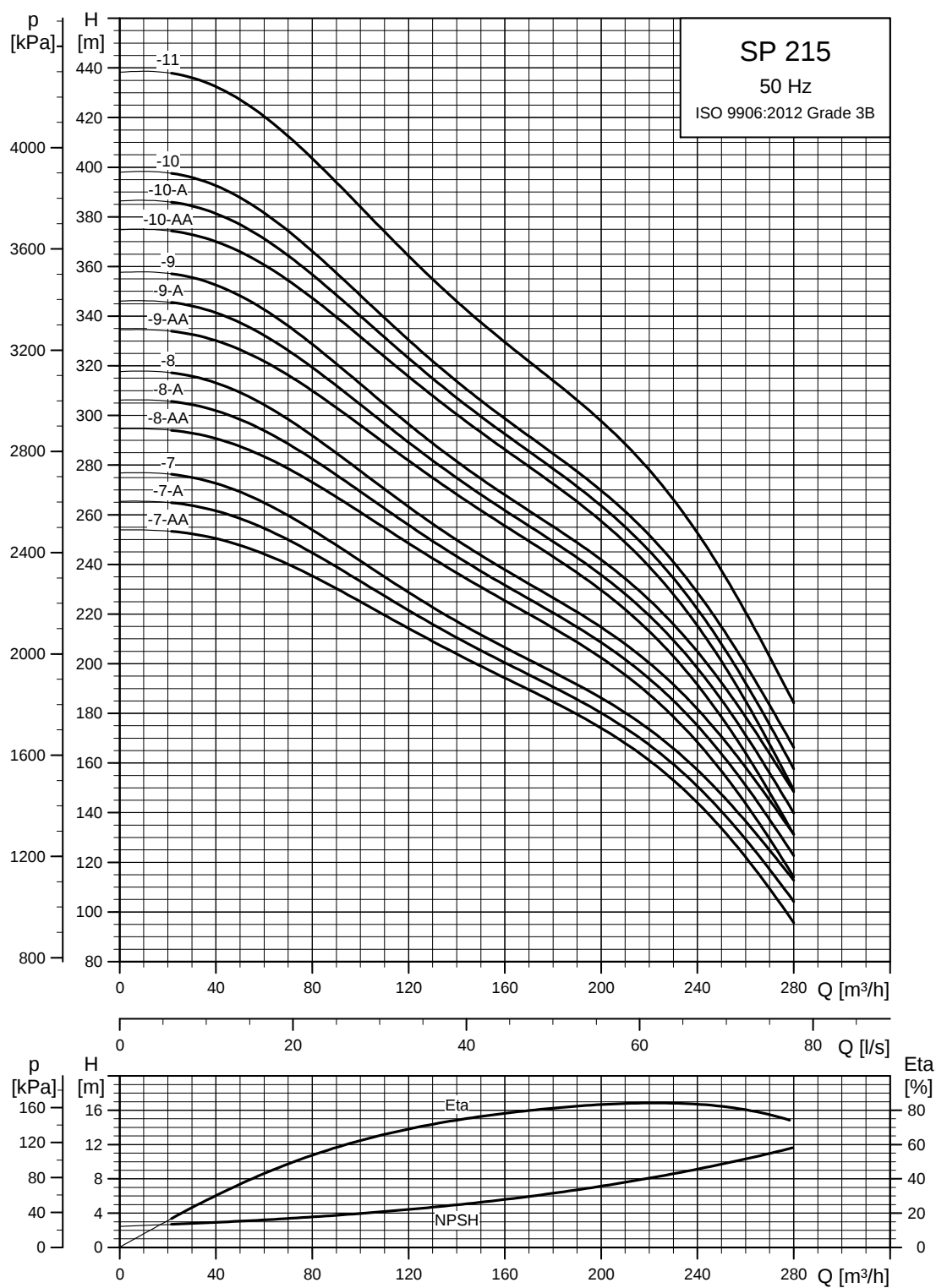
SP 215

Charakterystyki



Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

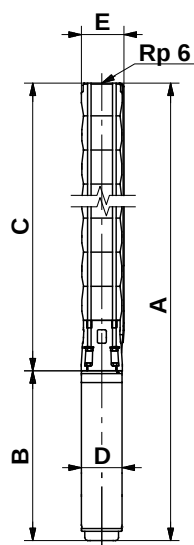
TM00 8785 4702



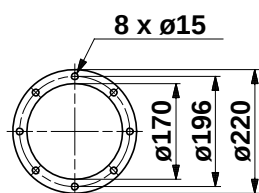
Patrz także rozdział *Jak odczytywać charakterystyki*, strona 24.

TM01 8786 4702

Wymiary i masa



TM00 8760 3596



Pompa z kołnierzem Grundfos

TM00 7324 1798

Typ pompy	Silnik		Wymiary [mm]										Masa netto [kg]
	Typ	Moc [kW]	Przyłącze Rp 6				Kołnierz Grundfos 6"				B	D	
			A	C	E ¹⁾	E ²⁾	A	C	E ¹⁾	E ²⁾			
Silniki 3-faz., 3 x 230 V / 3 x 400 V													
SP 215-1-A	MS 6000	15	1492	790	241	247	1489	790	241	247	702	139,5	92
SP 215-1	MS 6000	18,5	1547	790	241	247	1544	790	241	247	757	139,5	97
SP 215-2-AA	MS 6000	30	1913	966	241	247	1910	966	241	247	947	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	241	247					2220	237	672
SP 215-9-A	MMS 10000	170	4718	2498	241	247					2220	237	672
SP 215-9	MMS 10000	170	4718	2498	241	247					2220	237	672
SP 215-10-AA	MMS 12000	190	4654	2674	286	286					1980	286	793
SP 215-10-A	MMS 12000	190	4654	2674	286	286					1980	286	793
SP 215-10	MMS 12000	190	4654	2674	286	286					1980	286	793
SP 215-11	MMS 12000	220	4990	2850	286	286					2140	286	853

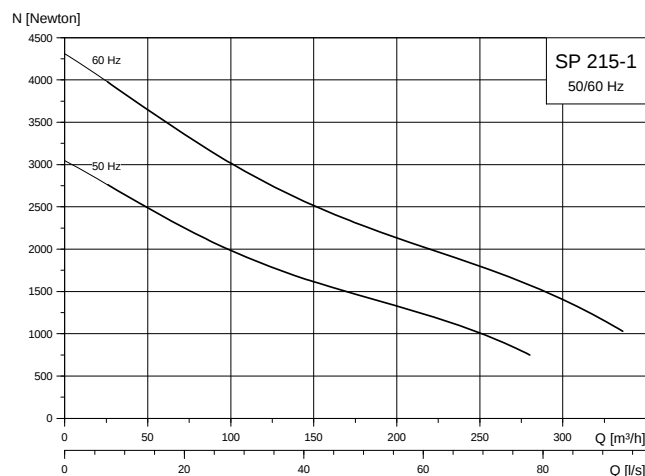
1) Maksymalna średnica pompy z jednym kablem silnika.

2) Maksymalna średnica pompy z dwoma kablami silnika.

Powyższe typy pomp mogą zostać dostarczone w wykonaniu N i R. Patrz strona 6.

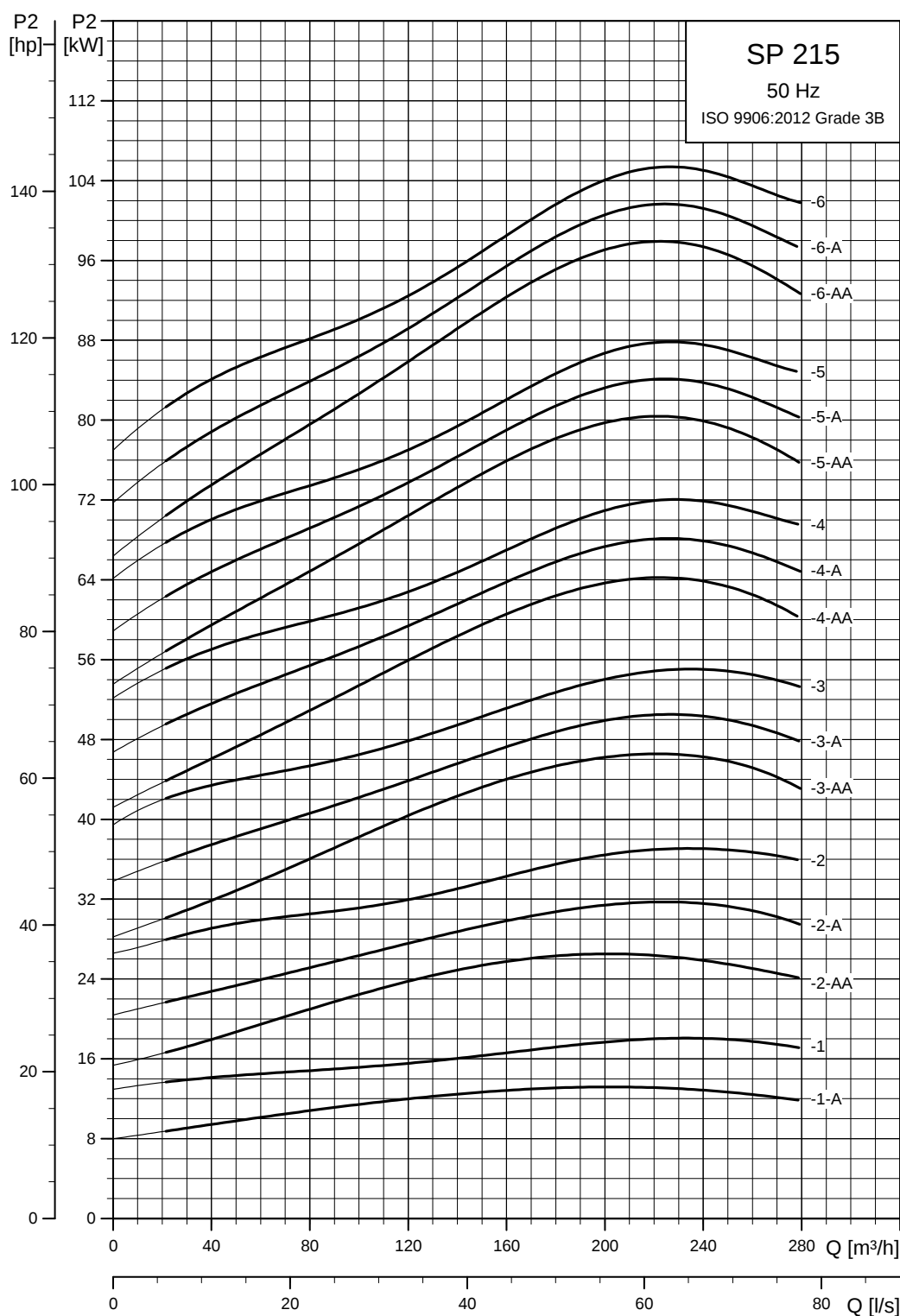
Inne rodzaje przyłączy są możliwe poprzez kołnierze przejściowe. Patrz strona 114.

Krzywe jednego stopnia, obciążenie osiowe

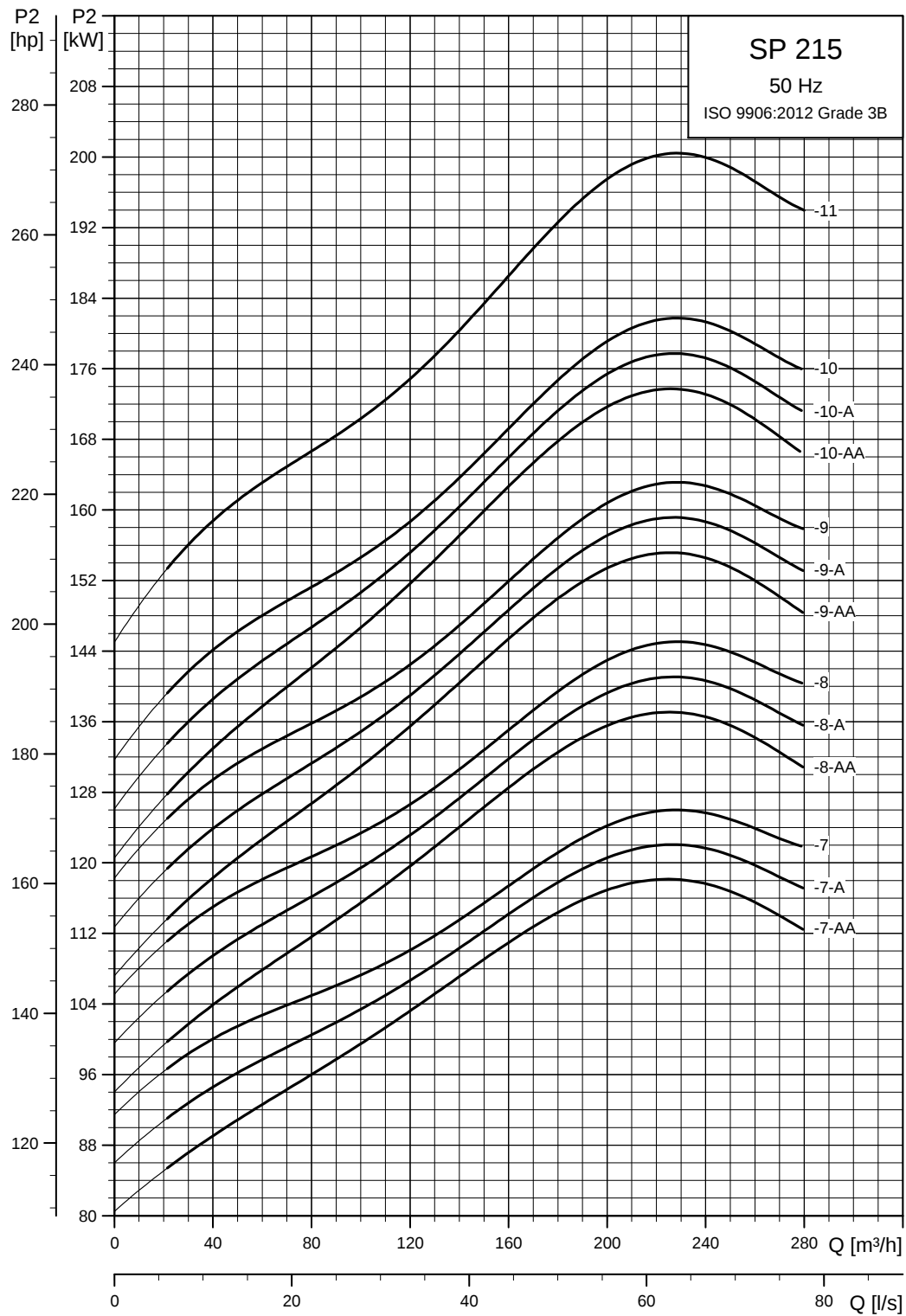


TM01 9017 1100

Krzywe mocy



TM01 8787 4702



TM01 8788 4702

7. Dane elektryczne

1 x 230 V, silniki podwodne MS

Dane elektryczne										Wymiary			
Silnik		Moc [kW]	Prąd pełnego obciążenia I _n [A]	Sprawność silnika [%]			Współczynnik mocy			I _{st} / I _n	Średnica [mm]	Dług. zabudowy [mm]	Masa [kg]
Typ	"			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

* Odnosi się do silników 3-żyłowych.

Silniki MS 402 z kablami dwużyłowymi posiadają wbudowane zabezpieczenie silnika i mogą być bezpośrednio podłączone do sieci zasilającej.

3 x 230 V, silniki podwodne MS

Dane elektryczne										Wymiary			
Silnik		Moc [kW]	Prąd pełnego obciążenia I _n [A]	Sprawność silnika [%]			Współczynnik mocy			I _{st} / I _n	Średnica [mm]	Dług. zabudowy [mm]	Masa [kg]
Typ	"			η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %				
MS 402	4"	0,37	2,55	51,0	59,5	64,0	0,44	0,55	0,64	3,7	95	229	5,5
MS 402	4"	0,55	4,00	48,5	57,0	64,0	0,42	0,52	0,64	3,5	95	244	6,3
MS 402	4"	0,75	4,20	64,0	69,5	73,0	0,50	0,62	0,72	4,6	95	279	7,7
MS 4000R	4"	0,75	3,35	66,8	71,1	72,9	0,66	0,76	0,82	5,1	95	401	13,0
MS 402	4"	1,1	6,20	62,5	69,0	73,0	0,47	0,59	0,72	4,6	95	309	8,9
MS 4000R	4"	1,1	5,00	69,1	73,2	75,0	0,57	0,70	0,78	5,2	95	416	14,0
MS 402	4"	1,5	7,65	68,0	73,0	75,0	0,50	0,64	0,75	5,0	95	349	10,5
MS 4000R	4"	1,5	7,40	66,6	71,4	72,9	0,53	0,66	0,74	4,5	95	416	14,0
MS 402	4"	2,2	10,0	72,5	75,5	76,0	0,56	0,71	0,82	4,7	95	349	11,9
MS 4000 (R)	4"	2,2	11,6	64,5	70,8	73,3	0,44	0,58	0,69	4,2	95	456	16,0
MS 4000 (R)	4"	3,0	14,6	67,5	72,8	74,6	0,48	0,62	0,73	4,4	95	496	17,0
MS 4000 (R)	4"	4,0	17,6	73,9	77,4	77,9	0,52	0,67	0,77	4,9	95	576	21,0
MS 4000 (R)	4"	5,5	24,2	76,0	78,8	79,6	0,51	0,66	0,76	4,9	95	676	26,0
MS 6000 (R)	6"	5,5	24,8	77,0	79,0	80,0	0,51	0,64	0,73	4,5	139,5	547	35,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	32,0	79,0	82,0	82,0	0,55	0,68	0,77	4,6	139,5	577	37,0
MS 6000 (R)	6"	9,2	39,5	77,0	80,0	80,0	0,56	0,70	0,78	4,8	139,5	607	42,5
MS 6000 (R)	6"	11	45,0	81,0	82,5	82,5	0,60	0,72	0,79	4,8	139,5	637	45,5
MS 6000 (R)	6"	13	54,5	81,0	82,5	82,5	0,58	0,71	0,78	4,8	139,5	667	48,5
MS 6000 (R)	6"	15	62,0	82,0	83,5	83,5	0,59	0,71	0,78	5,2	139,5	702	52,5
MS 6000 (R)	6"	18,5	76,5	82,5	84,5	84,0	0,56	0,69	0,77	5,3	139,5	757	58,0
MS 6000 (R)	6"	22	87,5	84,5	85,0	84,0	0,61	0,74	0,81	5,2	139,5	817	64,0
MS 6000 (R)	6"	26	104	83,5	84,0	83,5	0,61	0,73	0,81	5,0	139,5	877	69,5
MS 6000 (R)	6"	30	120	83,0	84,0	83,0	0,59	0,72	0,80	5,0	139,5	947	77,5

MS 402: Dane dotyczą napięcia 3 x 220 V.

3 x 230 V, silniki podwodne, przewajalne MMS

Dane elektryczne										Wymiary			
Silnik			Prąd pełnego obciążenia I _n [A]	Sprawność silnika [%]			Współczynnik mocy			I _{st} I _n	Średnica [mm]	Dług. zabudowy [mm]	Masa [kg]
Typ	"	Moc [kW]		η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %				
MMS 6 (N, R)	6"	5,5	25,0	71	75	76	0,61	0,72	0,78	3,5	144	807	50
MMS 6 (N, R)	6"	7,5	33,5	72	76	77	0,59	0,71	0,78	3,5	144	837	53
MMS 6 (N, R)	6"	9,2	40,5	74	77	78	0,59	0,71	0,78	3,6	144	867	55
MMS 6 (N, R)	6"	11	50,0	74	78	79	0,53	0,66	0,74	3,8	144	897	60
MMS 6 (N, R)	6"	13	56,0	77	80	80	0,57	0,69	0,77	3,9	144	927	65
MMS 6 (N, R)	6"	15	62,5	79	82	82	0,58	0,71	0,79	4,3	144	997	77
MMS 6 (N, R)	6"	18,5	75,0	80	82	82	0,61	0,75	0,81	4,2	144	1057	83
MMS 6 (N, R)	6"	22	87,0	82	84	83	0,61	0,74	0,81	5,3	144	1087	95
MMS 6 (N, R)	6"	26	106	81	83	83	0,57	0,7	0,78	5,6	144	1157	105
MMS 6 (N, R)	6"	30	118	82	83	82	0,63	0,76	0,82	4,8	144	1212	110
MMS 6 (N, R)	6"	37	148	82	84	83	0,59	0,72	0,81	5,4	144	1312	120
MMS 8000 (N, R)	8"	22	82,5	80	84	84	0,71	0,80	0,84	5,3	192	1010	126
MMS 8000 (N, R)	8"	26	95,5	81	84	84	0,76	0,83	0,86	5,1	192	1050	134
MMS 8000 (N, R)	8"	30	110	83	85	86	0,71	0,80	0,84	5,7	192	1110	146
MMS 8000 (N, R)	8"	37	134	83	86	86	0,73	0,82	0,85	5,7	192	1160	156
MMS 8000 (N, R)	8"	45	168	84	87	88	0,62	0,74	0,81	6,0	192	1270	177
MMS 8000 (N, R)	8"	55	214	84	87	88	0,57	0,70	0,77	5,9	192	1350	192
MMS 8000 (N, R)	8"	63	210	87	89	89	0,81	0,87	0,90	5,7	192	1490	218
MMS 10000 (N, R)	10"	75	270	84	86	86	0,72	0,81	0,85	5,4	237	1500	330
MMS 10000 (N, R)	10"	92	345	83	85	86	0,65	0,77	0,82	5,6	237	1690	385
MMS 10000 (N, R)	10"	110	385	85	86	86	0,80	0,86	0,88	5,7	237	1870	435

3 x 400 V, silniki podwodne MS

Dane elektryczne										Wymiary			
Silnik			Prąd pełnego obciążenia I _n [A]	Sprawność silnika [%]			Współczynnik mocy			I _{st} I _n	Średnica [mm]	Dług. zabudowy [mm]	Masa [kg]
Typ	"	Moc [kW]		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	244	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 V, silniki podwodne MS T60 (60 °C)

Dane elektryczne										Wymiary			
Silnik		Moc [kW]	Prąd pełnego obciążenia I _n [A]	Sprawność silnika [%]			Współczynnik mocy			I _{st} I _n	Średnica [mm]	Dług. zabudowy [mm]	Masa [kg]
Typ	"			η 50 %	η 75 %	η 100 %	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 V, silniki podwodne przezwajalne MMS

Dane elektryczne										Wymiary			
Silnik		Moc [kW]	Prąd pełnego obciążenia I _n [A]	Sprawność silnika [%]			Współczynnik mocy			I _{st} I _n	Średnica [mm]	Dług. zabudowy [mm]	Masa [kg]
Typ	"			η 50 %	η 75 %	η 100 %	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

3 x 500 V, silniki podwodne MS

Dane elektryczne										Wymiary			
Silnik			Prąd pełnego obciążenia I_n [A]	Sprawność silnika [%]			Współczynnik mocy			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Średnica [mm]	Dług. zabudowy [mm]	Masa [kg]
Typ	"	Moc [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \phi_{50\%}$	$\cos \phi_{75\%}$	$\cos \phi_{100\%}$				
MS 4000R	4"	0,75	1,5	69,1	72,7	73,7	0,55	0,69	0,78	4,7	95	401	13,0
MS 4000R	4"	1,1	2,2	70,3	74,0	74,4	0,62	0,74	0,82	5,0	95	416	14,0
MS 4000R	4"	1,5	3,2	69,1	72,7	73,7	0,55	0,69	0,78	4,4	95	416	14,0
MS 4000 (R)	4"	2,2	4,9	67,9	73,1	74,5	0,49	0,63	0,74	4,3	95	456	16,0
MS 4000 (R)	4"	3,0	6,3	71,5	74,5	75,2	0,53	0,67	0,77	4,6	95	496	17,0
MS 4000 (R)	4"	4,0	7,7	77,3	78,4	78,0	0,57	0,71	0,81	4,8	95	576	21,0
MS 4000 (R)	4"	5,5	10,4	78,5	80,1	79,8	0,57	0,72	0,81	4,9	95	676	26,0
MS 4000 (R)	4"	7,5	15,0	75,2	78,2	78,2	0,52	0,67	0,78	4,5	95	776	31,0
MS 6000 (R)	6"	5,5	10,8	78,0	80,0	80,5	0,56	0,67	0,77	4,4	139,5	547	35,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	14,0	81,0	82,5	82,5	0,60	0,72	0,8	4,5	139,5	577	37,0
MS 6000 (R)	6"	9,2	17,4	78,0	80,0	80,0	0,62	0,73	0,81	4,6	139,5	607	42,5
MS 6000 (R)	6"	11	19,8	82,0	83,5	82,0	0,65	0,77	0,83	4,7	139,5	637	45,5
MS 6000 (R)	6"	13	24,0	82,5	83,5	82,5	0,62	0,74	0,81	4,6	139,5	667	48,5
MS 6000 (R)	6"	15	27,0	82,0	83,0	83,0	0,65	0,76	0,82	5,0	139,5	702	52,5
MS 6000 (R)	6"	18,5	33,5	83,5	84,5	84,0	0,61	0,73	0,81	5,1	139,5	757	58,0
MS 6000 (R)	6"	22	38,5	84,5	85,0	84,0	0,67	0,77	0,84	5,0	139,5	817	64,0
MS 6000 (R)	6"	26	45,5	84,5	85,0	84,0	0,66	0,77	0,84	4,9	139,5	877	69,5
MS 6000 (R)	6"	30	53,0	85,0	84,5	83,5	0,64	0,76	0,83	4,9	139,5	948	77,5

3 x 500 V, silniki podwodne MS T60 (60 °C)

Dane elektryczne										Wymiary			
Silnik			Prąd pełnego obciążenia I_n [A]	Sprawność silnika [%]			Współczynnik mocy			$\frac{I_{st}}{I_n}$	Średnica [mm]	Dług. zabudowy [mm]	Masa [kg]
Typ	"	Moc [kW]		$\eta_{50\%}$	$\eta_{75\%}$	$\eta_{100\%}$	$\cos \phi_{50\%}$	$\cos \phi_{75\%}$	$\cos \phi_{100\%}$				
MS 4000 T60 (R)	4"	2,2	4,7	72,5	76,5	77,0	0,59	0,71	0,80	4,9	95	496	17,0
MS 4000 T60 (R)	4"	3,0	6,2	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	7,8	75,5	79,5	79,5	0,67	0,78	0,84	5,2	95	676	26,0
MS 4000 T60 (R)	4"	5,5	11,6	77,0	79,5	80,0	0,55	0,68	0,78	5,0	95	776	31,0
MS 6000 T60 (R)	6"	5,5	10,6	75,0	78,5	80,0	0,63	0,74	0,80	6,0	139,5	607	42,5
MS 6000 T60 (R)	6"	7,5	13,6	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	16,2	80,0	83,0	83,0	0,72	0,81	0,84	5,5	139,5	667	48,5
MS 6000 T60 (R)	6"	11	19,4	82,0	83,5	83,5	0,74	0,82	0,86	5,0	139,5	702	52,5
MS 6000 T60 (R)	6"	13	22,8	82,5	83,5	84,0	0,71	0,80	0,84	5,4	139,5	757	58,0
MS 6000 T60 (R)	6"	15	26,4	82,0	84,0	84,5	0,71	0,79	0,84	5,9	139,5	817	64,0
MS 6000 T60 (R)	6"	18,5	31,5	84,5	85,5	85,0	0,71	0,81	0,85	5,8	139,5	877	69,5
MS 6000 T60 (R)	6"	22	38,5	84,0	84,5	84,5	0,71	0,80	0,85	5,6	139,5	947	77,5

3 x 500 V, silniki podwodne przezwajalne MMS

Dane elektryczne											Wymiary		
Silnik			Prąd pełnego obciążenia I _n [A]	Sprawność silnika [%]			Współczynnik mocy			I _{st} I _n	Średnica [mm]	Dług. zabudowy [mm]	Masa [kg]
Typ	"	Moc [kW]		η50 %	η75 %	η100 %	Cos φ 50 %	Cos φ 75 %	Cos φ 100 %				
MMS 6 (N, R)	6"	9,2	18,6	72	75	75	0,61	0,74	0,81	3,5	144	867	55
MMS 6 (N, R)	6"	11	21,8	74	77	76	0,64	0,75	0,81	3,5	144	897	60
MMS 6 (N, R)	6"	13	25,0	76	78	78	0,62	0,75	0,81	3,7	144	927	65
MMS 6 (N, R)	6"	15	28,0	77	80	79	0,65	0,77	0,82	3,9	144	997	77
MMS 6 (N, R)	6"	18,5	34,5	78	80	79	0,65	0,77	0,83	4,0	144	1057	83
MMS 6 (N, R)	6"	22	39,5	82	82	80	0,69	0,80	0,84	4,8	144	1087	95
MMS 6 (N, R)	6"	26	47,0	81	82	80	0,67	0,79	0,84	5,0	144	1157	105
MMS 6 (N, R)	6"	30	54,5	80	81	79	0,67	0,79	0,84	4,5	144	1212	110
MMS 6 (N, R)	6"	37	66,5	81	82	80	0,66	0,78	0,85	5,1	144	1312	120
MMS 8000 (N, R)	8"	22	37,5	81	83	83	0,79	0,85	0,87	4,7	144	1010	126
MMS 8000 (N, R)	8"	26	44,0	81	84	83	0,80	0,85	0,86	4,8	192	1050	134
MMS 8000 (N, R)	8"	30	49,5	83	85	85	0,78	0,85	0,86	5,6	192	1110	146
MMS 8000 (N, R)	8"	37	60,5	84	85	85	0,82	0,87	0,87	5,6	192	1160	156
MMS 8000 (N, R)	8"	45	72,0	85	87	87	0,73	0,82	0,86	6,2	192	1270	177
MMS 8000 (N, R)	8"	55	88,5	86	88	88	0,71	0,81	0,86	6,1	192	1350	192
MMS 8000 (N, R)	8"	63	96,5	87	89	88	0,82	0,88	0,90	6,1	192	1490	218
MMS 8000 (N, R)	8"	75	114	88	89	88	0,85	0,89	0,90	5,6	192	1590	237
MMS 8000 (N, R)	8"	92	142	88	87	88	0,81	0,87	0,89	5,3	192	1830	283
MMS 8000 (N, R)	8"	110	182	86	88	88	0,67	0,78	0,84	5,3	192	2060	333
MMS 10000 (N, R)	10"	75	122	85	87	87	0,77	0,84	0,86	5,3	237	1400	280
MMS 10000 (N, R)	10"	92	150	85	87	87	0,74	0,82	0,85	5,3	237	1500	330
MMS 10000 (N, R)	10"	110	178	85	87	88	0,76	0,84	0,86	5,4	237	1690	385
MMS 10000 (N, R)	10"	132	210	86	88	87	0,82	0,87	0,88	5,0	237	1870	435
MMS 10000 (N, R)	10"	147	236	85	88	88	0,74	0,83	0,86	5,8	237	2070	500
MMS 10000 (N, R)	10"	170	270	86	88	88	0,78	0,85	0,87	5,4	237	2220	540
MMS 10000 (N, R)	10"	190	305	86	88	87	0,80	0,86	0,87	5,3	237	2400	580
MMS 12000 (N, R)	12"	147	218	86	89	90	0,80	0,88	0,91	6,9	286	1790	565
MMS 12000 (N, R)	12"	170	265	87	89	90	0,74	0,82	0,86	6,0	286	1880	605
MMS 12000 (N, R)	12"	190	220	88	90	91	0,85	0,91	0,93	7,8	286	1980	650
MMS 12000 (N, R)	12"	220	335	88	90	90	0,79	0,86	0,88	5,8	286	2140	700
MMS 12000 (N, R)	12"	250	375	87	90	91	0,75	0,85	0,89	6,3	286	2290	775

8. Akcesoria elektryczne

Zabezpieczenie silnika MP 204



TM055456 3712

Rys. 21 Zabezpieczenie silnika MP 204

MP 204 jest elektronicznym zabezpieczeniem silnika przeznaczonym do ochrony silnika asynchronicznego lub pompy.

MP 204 nie może być stosowany w instalacjach z przetwornicami częstotliwości.

MP 204 pracuje z dwoma nastawami wartości granicznych:

- wartości graniczne ostrzeżenia,
- nastawy granic wyłączania.

Po przekroczeniu jednej lub kilku ostrzegawczych wartości granicznych silnik będzie kontynuował pracę, ale na wyświetlaczu MP 204 pojawiają się ostrzeżenia.

Niektóre wartości posiadają jedynie ustawiane granice ostrzegania.

Ostrzeżenie można również odczytać przy użyciu aplikacji Grundfos GO.

Jeżeli jedna z wielkości granicznych zostanie przekroczona, to przekaźnik wyłączy silnik. W tym samym czasie włącza się przekaźnik sygnałowy i wskazuje przekroczenie dopuszczalnej wartości granicznej.

Obszary zastosowań

MP204 może być używane jako samodzielna jednostka do automatycznego zabezpieczenia silnika. Możliwe jest monitorowanie działania MP204 poprzez Grundfos GENIbus.

MP 204 zabezpiecza silnik głównie przez mierzenie prądu, dzięki pomiarowi wartości skutecznej RMS.

MP 204 jest przeznaczony do współpracy z silnikami 1- i 3-fazowymi. W silnikach jednofazowych mierzony jest również kondensator rozruchowy i roboczy. Cos ϕ jest mierzony w silnikach jedno- i trójfazowych.

Korzyści

MP 204 oferuje następujące korzyści:

- współpraca z silnikami jedno- i trójfazowym
- zabezpieczenie przed suchobiegiem
- zabezpieczenie przed przeciążeniem
- bardzo wysoka dokładność działania
- przeznaczony do pomp głębinowych
- monitoruje temperaturę silnika za pomocą kabla silnika (tylko silniki wyposażone w czujnik Tempcon).

Wiele opcji monitorowania

MP 204 monitoruje następujące parametry:

- rezystancję izolacji przed uruchomieniem pompy
- temperaturę (poprzez czujnik Tempcon, czujnik Pt i wyłącznik PTC/termiczny)
- przeciążenie i niedociążenie
- za wysokie / za niskie napięcia
- kolejności faz
- brak fazy
- współczynnik mocy
- pobór mocy
- zniekształcenia harmoniczne
- liczbę godzin pracy i liczbę załączeń.

Kontrola temperatury silnika nie jest możliwa, jeśli stosowane są pojedyncze przekładniki prądowe.



TM03 2033 3505

Rys. 22 Transformatory jednozwojowe

Numery katalogowe MP 204

Produkt	Nr katalogowy
MP 204	96079927
Transformatory jednozwojowe	
Przekładnik prądowy: 200:5, $I_{max.} = 120$ A	96095274
Przekładnik prądowy: 300:5, $I_{max.} = 300$ A	96095275
Przekładnik prądowy: 500:5, $I_{max.} = 500$ A	96095276
Przekładnik prądowy: 750:5, $I_{max.} = 750$ A	96095277
Przekładnik prądowy: 1000:5, $I_{max.} = 1000$ A	96095278

Dane techniczne MP 204

Stopień ochrony	IP20
Temperatura otoczenia	-20 - 60 °C
Wilgotność względna	99 %
Zakres napięcia	100-480 VAC
Zakres prądowy	3-999 A
Częstotliwość	50 do 60 Hz
Poziom zadziałania IEC	1-45
Specjalna klasa wyzwalań Grundfos	0,1 - 30 s
Tolerancja napięcia	- 25 %/+15 % napięcia nominalnego
Aprobata	EN 60947, EN 60335, UL/CSA 508
Oznaczenia	CE, cUL, C-tick
Pobór mocy	Maks. 5 W
Tworzywo	Czarny PC / ABS

Dane elektryczne MP 204

	Zakres pomiaru	Dokładność	Rozdzielczość
Prąd bez zewnętrznego przekładnika prądowego	3-120 A	± 1 %	0,1 A
Prąd z zewnętrznym przekładnikiem prądowym	120-999 A	± 1 %	1 A
Napięcie międzyfazowe	80-610 VAC	± 1 %	1 V
Częstotliwość	47-63 Hz	± 1 %	0,5 Hz
Moc	0-1 MW	± 2 %	1 W
Współczynnik mocy	0 - 0,99	± 2 %	0,01
Zużycie energii	0-4 x 10 ⁹ kWh	± 5 %	1 kWh

Więcej informacji na temat MP 204 oraz innych urządzeń sterujących, patrz literatura techniczna na www.grundfos.pl (Katalog Techniczny Grundfos).

Grundfos GO



Pompy przystosowane są do komunikacji bezprzewodowej za pomocą aplikacji Grundfos GO, która łączy się z pompą drogą radiową.

W celu zapewnienia ochrony przed nieupoważnionym dostępem, radiokomunikacja między pompą a Grundfos GO jest szyfrowana.

Aplikacja Grundfos GO jest dostępna w Apple Store i Android Market.

Korzystanie z aplikacji Grundfos Go umożliwia następujące Interfejsy mobilne MI:

Interfejs mobilny	Nr katalogowy
Grundfos MI 202	98046376
Grundfos MI 204	98424092
Grundfos MI 301	98046408

Aplikacja Grundfos GO Remote zastępuje pilota Grundfos R100. To oznacza, że wszystkie produkty obsługiwane przez pilota R100, mogą być obsługiwane przez Grundfos GO.

Nawiązywanie komunikacji z pompą i działanie aplikacji jest opisane w oddzielnej instrukcji do wybranego rodzaju konfiguracji Grundfos GO.

Interfejs mobilny

Poniżej opisano trzy dostępne interfejsy mobilne.

Moduły MI 202 i MI 204

MI 202 i MI 204 jest dodatkowym modulem do komunikacji w podczerwieni i komunikacji radiowej. MI 202 może współpracować z urządzeniami firmy Apple ze złączem 30-stykowym (iPhone 4, 4S lub iPod touch 4G).

MI 204 może współpracować z urządzeniami firmy Apple ze złączem Lightning (iPhone 5, 5C, 5S lub iPod Touch 5G).



TM05 3887 1612 - TM05 7704 1513

Rys. 23 MI 202 i MI 204

Zakres dostawy obejmuje:

- Grundfos MI 202 lub 204
- etui
- skrócona instrukcja obsługi
- przewód do ładowarki.

MI 301

MI 301 jest modulem do komunikacji w podczerwieni i komunikacji radiowej. MI 301 musi być wykorzystywany łącznie ze smartfonem dysponującym interfejsem Bluetooth i systemem operacyjnym Android lub iOS. MI 301 wyposażony jest w akumulator litowo-jonowy, który wymaga oddzielnego ładowania.



TM05 3887 1612

Rys. 24 MI 301

Zakres dostawy obejmuje:

- Grundfos MI 301
- etui
- ładowarka akumulatora
- skróconą instrukcję obsługi.

Obsługiwane urządzenia

Marka	Model	System operacyjny	MI 202	MI 204	MI 301
Apple	iPod touch 4G	iOS 5,0 lub nowszy	•	-	•
	iPhone 4, 4S		•	-	•
	iPod touch 5G i nowsze wersje	iOS 6.0 lub nowszy	-	•	•
	iPhone 5, 5C, 5S i nowsze wersje		-	•	•
HTC	Desire S	Android 2.3.3 lub nowszy	-	-	•
	Sensation	Android 2.3.4 lub nowszy	-	-	•
Samsung	Galaxy S II	Android 2.3.4 lub nowszy	-	-	•
	Galaxy Nexus	Android 4.0 lub nowszy	-	-	•
LG	Google Nexus 4	Android 4.2 lub nowszy	-	-	•

Podobne urządzenia z systemem operacyjnym Android lub iOS mogą również działać, ale nie są one obsługiwane przez firmę Grundfos.

Przetwornica częstotliwości CUE



GrA404 3407

Rys. 25 Zakres CUE

Grundfos CUE to seria zewnętrznych przetwornic częstotliwości, przeznaczonych do sterowania prędkością obrotową szerokiego zakresu pomp Grundfos.

W przypadku zastosowania przetwornicy CUE, silnik nie wymaga dodatkowego zabezpieczenia. Jeśli wymagane jest zabezpieczenie przed przegrzaniem uzwojeń silnika, czujnik temperatury Pt100/1000 wraz z modułem wejściowym czujnika MCB 114 może zapewnić to zabezpieczenie.

Jeśli silniki posiadają wbudowany czujnik Tempcon, w połączeniu z działającą przetwornicą częstotliwości, czujnik ten zostanie odłączony. Wewnętrzny bezpiecznik ulegnie przepaleniu i jego wymiana nie będzie możliwa. Silnik będzie działał jak silnik bez czujnika temperatury i nie będzie możliwe przywrócenie funkcjonalności czujnika Tempcon.

Przetwornica częstotliwości CUE jest szybsza i łatwiejsza do zainstalowania i uruchomienia niż standardowa przetwornica częstotliwości, ponieważ posiada przewodnik pierwszego uruchomienia. Wystarczy wprowadzić zmienne danego produktu, tj. dane silnika, typ pompy, funkcja sterowania (np. utrzymywanie stałego ciśnienia), typ czujnika i wartość zadaną, a CUE automatycznie nastawi wszystkie konieczne parametry.

Przetwornice CUE umożliwiają łagodne pompowanie. W ten sposób chronią zbiornik i system dystrybucji wody, ponieważ uderzenia hydrauliczne można wyeliminować przez odpowiednie nastawienia czasów rozbiegu i wybiegu.

Przegląd typoszerogu CUE

Napięcie zasilania [V]	Zakres mocy [kW]						
	0,55	0,75	1,1	7,5	11	45	250
3 x 525-690					•	•	•
3 x 525-600		•	•	•			
3 x 380-500	•	•	•	•	•	•	•
3 x 200-240		•	•	•	•	•	
1 x 200-240			•	•			

Przetwornice CUE są dostępne w dwóch klasach obudowy:

- IP20/21
- IP54/55.

Filtry RFI

Aby spełnić wymagania EMC, przetwornice częstotliwości CUE dostarczone są z wbudowanymi filtrami zakłóceń na częstotliwości radiowej (RFI) następujących typów.

Napięcie [V]	Moc znamionowa na wale P2 [kW]	Typ filtra RFI	Zastosowanie
1 x 200-240	1,1 - 7,5	C1	Domowe
3 x 200-240	0,75 - 45	C1	
3 x 380-500	0,55 - 90	C1	
3 x 380-500	110-250	C2	Domowe/Przemysł
3 x 525-600	0,75 - 7,5	C3	Przemysł
3 x 525-690	11-25	C3	

Funkcje

Przetwornice CUE posiadają szeroki zakres funkcji wykorzystywanych przez pompy, tj.:

- stałe ciśnienie
- stały poziom
- stałe natężenie przepływu
- stała temperatura
- charakterystyka stała.

Przetwornice częstotliwości CUE - właściwości

- Przewodnik pierwszego uruchomienia CUE posiada innowacyjny przewodnik pierwszego uruchomienia do zaprogramowania nastawień ogólnych, włącznie ze wskazaniem prawidłowego kierunku obrotów. Przewodnik uruchomienia włączy się przy pierwszym podłączeniu przetwornicy CUE do zasilania elektrycznego.
- Kontrola kierunku obrotów.
- Praca/czuwanie.
- Zabezpieczenie przed suchobiegiem.
- Funkcja zatrzymywania przy małym przepływie.

Czujniki

Następujące czujniki mogą być wykorzystywane z przetwornicami CUE. Wszystkie czujniki udostępniają sygnał wyjściowy 4-20 mA.

- czujniki ciśnienia, do 25 bar
- czujniki temperatury
- czujniki różnicy ciśnień
- czujniki różnicy temperatur
- przepływomierze
- skrzynka potencjometru do nastawiania zewnętrznej wartości zadanej.

Osprzęt do CUE

Grundfos oferuje szereg różnych pozycji wyposażenia dodatkowego do CUE.

Moduł wejść czujnikowych MCB 114

MCB 114 udostępnia dodatkowe wejścia analogowe do CUE:

- 1 wejście analogowe, 0/4-20 mA
- 2 wejścia dla czujników temperatury Pt100 i Pt1000.

Filtry wyjściowe

Filtry wyjściowe służą przede wszystkim do ochrony silnika przed nadmiernym napięciem i podwyższoną temperaturą roboczą. Filtry zmniejszają napięcie na uzwojeniach silnika i naprężenia w układzie izolacji silnika. Filtry można również wykorzystać do obniżenia poziomu hałasu pochodzącego z silnika elektrycznego.

W ofercie Grundfos znajdują się dwa typy filtrów wyjściowych dla CUE:

- filtry dU/dt
- filtry sinusoidalne.

Filtry dU/dt

Filtry dU/dt obniżają napięcia szczytowe oraz redukują dU/dt na zaciskach silnika. Napięcie na zaciskach silnika ma przebieg impulsowy; prąd silnika ma przebieg sinusoidalny bez szczytów napięcia komutacji.

Filtry sinusoidalne

Filtry sinusoidalne mają wyższą skuteczność filtrowania i zapewniają większą redukcję obciążenia izolacji silnika oraz eliminują hałas przełączania silnika. Straty silnika są zredukowane, ponieważ silnik jest zasilany napięciem sinusoidalnym. Ponadto, filtr eliminuje odbicia impulsów w przewodzie silnikoprzez co redukuje straty w silniku.

Zastosowanie filtrów wyjściowych

Poniższa tabela przedstawia, w jakich sytuacjach wymagany jest filtr wyjściowy. Tabela wskazuje, czy filtr jest potrzebny i jaki typ należy zastosować. W przypadku silników MS i MMS, Grundfos zaleca filtry sinusoidalne.

Wybór zależy od następujących czynników:

- typ pompy
- długości kabla silnika
- wymaganego obniżenia poziomu hałasu generowanego przez silnik.

Typ pompy	Typ silnika	Filtr dU/dt [długość kabla silnika]	Filtr sinusoidalny [długość kabla silnika]
SP z silnikiem do 380 V	MS, MMS	0-100 m	0-300 m
SP z silnikiem powyżej 380 V	MS, MMS	NA	0-300 m

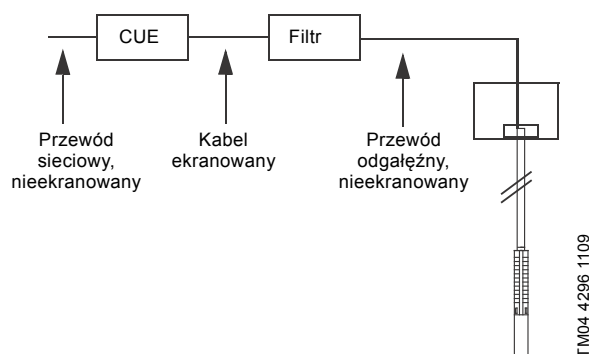
Przewody do instalacji CUE

W przypadku instalacji CUE z pompami SP, rozróżniamy dwa typy instalacji:

- instalacja w obiektach wrażliwych na interferencje elektromagnetyczne EMC. Patrz rys. 26.
- instalacja w obiektach niewrażliwych na interferencje elektromagnetyczne EMC. Patrz rys. 27.

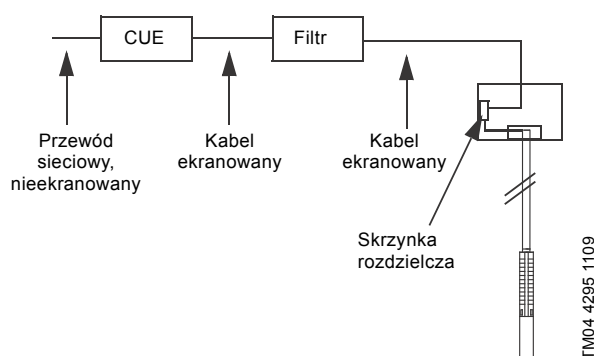
Różnica między tymi dwoma typami instalacji polega na zastosowaniu przewodu ekranowanego.

Przewody odgałęźne są zawsze nieekranowane.



TM04 4296 1109

Rys. 26 Przykład instalacji w obiekcie niewrażliwym na interferencje elektromagnetyczne EMC



TM04 4296 1109

Rys. 27 Przykład instalacji w obiekcie wrażliwym na interferencje elektromagnetyczne EMC

Przewody ekranowane są wymagane w tych częściach instalacji, w których otoczenie musi być chronione przed interferencjami elektromagnetycznymi EMC.

CUE jest właściwym wyborem przetwornicy częstotliwości do instalacji z pompami głębinowymi SP, ponieważ spełnia wszystkie podstawowe wymagania. CUE posiada zainstalowany przewód uruchomienia, który prowadzi instalatora przez wszystkie konieczne nastawienia.

Poniższa tabela przedstawia różne, wymagające uwzględnienia zagadnienia, związane ze stosowaniem przetwornic częstotliwości w instalacjach pomp głębinowych SP.

Zagadnienia/Wymagania	Objaśnienie
Czasy rozbiegu i wybiegu: Maksymalnie 3 sekundy.	Łożyska poprzeczne muszą być smarowane w celu ograniczenia zużycia i przegrzewania uzwojeń.
Monitorowanie temperatury przez czujnik Pt.	Przegrzanie silnika => niska oporność izolacji => wrażliwość na napięcia szczytowe. Uwaga: czujniki Tempcon nie działają we współpracy z przetwornicami częstotliwości.
Zmniejszenie napięć szczytowych (maks. 800 V).	Napięcia szczytowe na żyłach przewodu zasilającego silnika nie mogą przekraczać 850 V.
Dla silników MS i MMS zalecamy silniki z punktem pracy podwyższonym o 10 %. Dla silników MMS należy zawsze stosować uzwojenia izolacji PE2-PA.	Bezpiecznym rozwiązaniem jest przetwornica częstotliwości Grundfos CUE z filtrem wyjściowym.
Należy pamiętać o filtrze wyjściowym.	Przewody działają jak wzmacniacz => wartości szczytowe należy mierzyć na silniku.
Czas narastania (dU/dt) musi być ograniczony do maks. 1000 V/μs. Jest on określony przez wyposażenie w CUE.	Czas między przełączeniami oznacza straty. W przyszłości być może należałoby przekroczyć granicę 1000 V/μs. Rozwiązaniem nie jest wzmocnienie izolacji silnika, lecz filtr na wyjściu z CUE.
Praca ciągła przy częstotliwości min. 30 Hz.	Za niską prędkość => brak smarowania łożysk poprzecznych.
Wielkość CUE należy dobierać według prądu, a nie wg mocy wyjściowej.	Występuje niebezpieczeństwo wyboru "za małej" przetwornicy CUE.
Wielkość chłodzenia rury stojana w punkcie roboczym przy najniższym natężeniu przepływu.	Należy uwzględnić minimalny przepływ (m/s) wzdłuż obudowy stojana.
Pompa musi być stosowana w zakresie określonym przez jej charakterystykę (krzywą wydajności).	Należy zwrócić uwagę na ciśnienie wyjściowe i wystarczającą nadwyżkę antykawitacyjną (NPSH), ponieważ drgania mogą uszkodzić silnik.

Interfejs komunikacyjny CIU



GrA6118 3908

Rys. 28 Interfejs komunikacyjny Grundfos CIU

Jednostka interfejsu komunikacyjnego (ang. CIU = Communication Interface Unit) umożliwia transmisję danych poprzez sieci otwarte i interoperacyjne, takie jak:

- PROFIBUS DP
- PROFINET
- Modbus RTU
- Modbus TPC
- LONWorks
- BACnet MS/TP
- BACnet/IP
- GSM/GPRS
- System Zdalnego Zarządzania Grundfos GRM (Grundfos Remote Management) do pełnej kontroli systemów pompowych.

Zastosowania

Cały zakres urządzeń interfejsu transmisji CIU firmy Grundfos zapewnia prosty montaż i uruchomienie, jak również łatwość obsługi. Wszystkie urządzenia bazują na standardowych profilach funkcjonalnych w celu łatwego zintegrowania z siecią.

Interfejsy CIU umożliwią transmisję danych roboczych, tj. mierzone wartości i wartości zadane, między pompami i systemami PLC, SCADA, a systemem zarządzania budynkiem BMS.

Korzyści

CIU oferuje następujące korzyści:

- otwarte protokoły komunikacyjne
- pełne sterowanie procesem
- jednolitą koncepcję dla produktów Grundfos
- zasilanie elektryczne w modułach CIU 24-240 VAC/DC
- prosta konfigurację i łatwy montaż
- przygotowany do montażu na szynie DIN lub na ścianie.

Dla transmisji danych pomiędzy pompą SP, a siecią główną, wymagane jest połączenie interfejsu CIU razem z przetwornicą częstotliwości CUE lub zabezpieczeniem elektronicznym silnika MP 204.



TM05 5456 3712 - GrA4 412 3307

Rys. 29 Zabezpieczenie silnika MP 204 i przetwornica częstotliwości CUE

W poniższej tabeli pokazano protokoły magistrali dla danych produktów:

Interfejs CIU	Protokół Fieldbus	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) to proste i tanie w instalacji rozwiązanie przeznaczone do bezprzewodowego monitoringu i zarządzania produktami firmy Grundfos.

** Wymaga zewnętrznego modemu 3G/4G

Numer katalogowy

Interfejs CIU	Protokół Fieldbus	Nr katalogowy
CIU 100	LONWorks	96753735
CIU 150	PROFIBUS	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

* Antena nie wchodzi w zakres dostawy. Patrz poniżej.

Anteny dla CIU 250 i 270/271

Opis	Nr katalogowy
Antena dachowa	97631956
Antena biurkowa	97631957

Skrzynka rozruchowa SA-SPM silników MS402 i MS 4000 CSIR/CSCR

Obszary zastosowań

Skrzynki rozruchowe SA-SPM stosowane są jako układ rozruchowy dla silników 200-240 V typu MS402B i MS 4000 z kablem 3-żyłowym.



Rys. 30 Skrzynka rozruchowa SA/SPM dla silników MS 402 i MS 4000

Numery katalogowe

	Nr katalogowy	CS	CR
		[μF]	[μF]
Skrzynka rozruchowa CSIR - 0,37 kW	98582272	65	-
Skrzynka rozruchowa CSIR - 0,55 kW	98582277	98	-
Skrzynka rozruchowa CSIR - 0,75 kW	98582295	119	-
Skrzynka rozruchowa CSIR - 1,1 kW	98582296	143	40
Skrzynka rozruchowa CSCR - 1,5 kW	98582381	160	50
Skrzynka rozruchowa CSCR - 2,2 kW	98582401	268	60

Kondensatory silnika PSC do MS402 i MS 4000

Silniki jednofazowe MS 402 i MS 4000 PSC z kablem trzyżyłowym, muszą być podłączone do zasilania poprzez kondensator roboczy, który jest połączony na stałe podczas pracy.

Nr katalog.

Kondensatory do MS 402 PSC i MS 4000 PSC		
Wielkość kondensatora	Moc silnika [kW]	Kondensator
16 iF, 400 V, 50 Hz	0,37	96279800
20 μF, 400 V, 50 Hz	0,55	96279732
30 μF, 400 V, 50 Hz	0,75	96279808
40 μF, 400 V, 50 Hz	1,1	96279810

Przełącznik PR 5714 z czujnikiem Pt100



Rys. 31 Przełącznik PR 5714 z czujnikiem Pt100

PR 5714 z czujnikiem Pt100 umożliwia:

- ciągłą kontrolę temperatury silnika
- zabezpieczenie przed zbyt wysoką temperaturą silnika.

Ochrona przed nadmierną temperaturą silnika jest najprostszym i najtańszym sposobem wydłużenia żywotności silnika. Czujnik Pt100 pozwala utrzymywać właściwe warunki pracy i wskazuje termin wykonania przeglądu silnika.

Elementy wymagane do uzyskania kontroli i zabezpieczenia przy pomocy Pt100:

- czujnik Pt100,
- przełącznik PR 5714,
- kabel.

Następujące wartości graniczne temperatury są ustawione fabrycznie:

- 60 °C wartość graniczna ostrzeżenia
- 75 °C wartość graniczna wyłączenia.

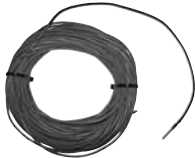
Aby ustawić wartość graniczną wyłączenia, należy zaobserwować temperaturę podczas normalnej pracy, a następnie dodać dodatkowe 10 °C. Aby ustawić wartość graniczną wyłączenia, dodać 10 °C.

Dane techniczne

PR 5714	
Stopień ochrony	IP65 (zamontowane w panelu sterującym)
Temperatura otoczenia	-20 °C do +60 °C
Wilgotność względna	95 % (kondensacja)
Tolerancja napięcia	• 1 x 24-230 VAC ± 10 %, 50-60 Hz • 24-250 VDC ± 20 %
Aprobata	UL, DNV
Oznaczenia	CE

GrA3187

TM06 4358 2015

Przełącznik PR 5714	Napięcie	Nr katalogowy
	24-230 VAC, 50/60 Hz / 24-250 VDC	96913234
Czujnik Pt100 z kablem dla wersji standardowej oraz wersji -N i -R	Dł. kabla [m]	Nr katalogowy
	20	96913237
	40	96913253
	60	96913256
	80	96913260
	100	96913263
		
Zestaw montażowy do Pt100 w MS 6000	Opis	Nr katalogowy
	Zestaw montażowy do Pt100/Pt1000. Materiał: EN 1.4401/AISI 316.	97550639
	Zestaw montażowy do Pt100. Materiał: EN 1.4539/AISI 90L.	96803373
Wkład czujnika dla MMS 10000 i MMS 12000	Opis	Nr katalogowy
	Wkład czujnika Pt100/Pt1000 w silnikach MMS 10000 i MMS 12000. Materiał: EN 1.4401/316 (N-wersja).	96913215
	Wkład czujnika Pt100/Pt1000 w silnikach MMS 10000 i MMS 12000. Materiał: EN 1.4539/AISI 904L (R-wersja)	99298250
Czujnik Pt1000 wraz z kablem	Dł. kabla [m]	Nr katalogowy
	20	96804042
	40	96804044
	60	96804064
	80	96804065
	100	96804067
Zestaw montażowy do Pt1000 w MS 402 i MS 4000	Opis	Nr katalogowy
	Zestaw montażowy do Pt1000. Materiał: EN 1.4401/AISI 316.	98090278
	Zestaw montażowy do Pt1000. Materiał: EN 1.4539/AISI 904.	98090341
Zestaw do przedłużania przewodu czujnika Pt100/Pt1000	Opis	Nr katalogowy
	Zestaw do przedłużania przewodu czujnika Pt100/Pt1000. Do wodoszczelnego łączenia przewodu czujnika. Dodatkowy przewód czujnika należy zamawiać oddzielnie.	99039717
Kabel czujnika	Opis	Nr katalogowy
	Do przedłużania przewodu odgałęźnego: 4x1 mm ² . W zamówieniu należy podać zamawianą długość. Zalecana długość maksymalna: 350 m.	00RM5271

Kable silnika MS

Informacje o kablach silnikowych dla MS 402, MS 4000 i MS 6000 znajdują się w poniższych tabelach.

Do wody pitnej

Kable typu TML-B mogą być zastosowane do wody pitnej zgodnie z ACS, KTW i PZH.

Więcej informacji znajduje się w *Dobór kabla* na stronie 121.

Uwaga: Maksymalny dopuszczalny spadek napięcia w kablu silnika podwodnego wynosi 3 %.

Uwaga Kable niezanurzone w cieczy, należy wymiarować i dobierać tak, jak kable silnika.

Kable silnika MS 402 (3-faz.)

Kable silnikowe TML-B w osłonie zewnętrznej EPR (guma etylenowo-propylenowa)					
Typ silnika	Długość [m]	Wtyczka (gatunek stali)	Przekrój poprzeczny [mm ²]	Wtyczka do kabla podwodnego	Nr katalogowy
MS 402	10	Wersja standardowa	4 G 1,5	Nie	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	Wersja standardowa	4 G 1,5	Tak	00795712
	2,5				00795739
	5				00798891
	10				00798892

Kable silnika MS 4000 (3-faz.)

Kable silnikowe TML-B w osłonie zewnętrznej EPR (guma etylenowo-propylenowa)					
Typ silnika	Długość [m]	Przekrój poprzeczny [mm ²]	Wtyczka do kabla podwodnego	Nr katalogowy	
				Wtyczka wersja stand.	Wtyczka wykonanie R
MS 4000	10	4 G 1,5	Tak	00795620	00795861
	20			00795621	00795862
	30			00795622	00795863
	40			00795623	00795864
	50			00795624	00795865
	60			00795625	00799924
	70			00795626	00799923
MS 4000	10	4 G 1,5	Nie	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

Kable silnika MS 4000 (3-faz) przeznaczone dla technik ochrony środowiska

Kabel silnika w osłonie teflonowej PTFE				
Typ silnika	Długość [m]	Przekrój poprzeczny [mm ²]	Wtyczka do kabla podwodnego	Nr katalogowy
				Wtyczka wykonanie R
MS 4000	10	4 G 2,5	Nie	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

Kable silnika MS 6000 (3-faz.)

Kable silnikowe TML-B w osłonie zewnętrznej EPR (guma etylenowo-propylenowa)					
Typ silnika	Długość [m]	Przekrój poprzeczny [mm ²]	Wtyczka do kabla podwodnego	Nr katalogowy	
				Wtyczka wykonanie N	Wtyczka wykonanie R
MS 6000	10	4G 6,0	Nie	96164211	96300113
	20			96164212	96300115
	30			96164213	96300117
MS 6000	10	4G 10,0		96164215	96300124
	20			96164216	96300126
	30			96164217	96300128
	40			99522680	96300129
	50			96164218	96300130

Kabel podwodny (nadający się do wody pitnej)

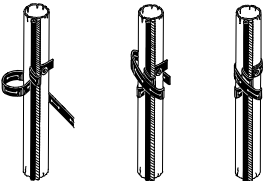
Produkt	Opis	Liczba żył i przekrój nominalny [mm ²]	Średnica zewnętrzna min. / max. [mm]	Masa [kg/m]	Nr katalogowy
 Odpowiedni dla poniższych zastosowań: - pracy ciągłej urządzeń eksploatowanych w wodzie gruntowej lub wodzie pitnej (dopuszczenie do wody pitnej) - podłączenia wyposażenia elektrycznego, takiego jak silniki podwodne - głębokości montażu do 600 m i średnich obciążeń. Izolacja i osłona wykonana ze specjalnego elastomeru EPR przeznaczonego do kontaktu z wodą. Maksymalna dopuszczalna temperatura wody: 70 °C. Maksymalna dopuszczalna temperatura żyły kabla: 90 °C. Inne wymiary kabli dostępne są na zapytanie. 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

Kabel podwodny z wtyczką (nadający się do wody pitnej)

Kabel podwodny z wtyczką do silników MS402 oraz MS4000 (z kablem silnika z 2 wtyczkami)

Produkt	Długość kabla [m]	Nr katalogowy
 Gr-1016935	4 x 1,5 mm ²	
	15	0079H001
	20	0079H002
	25	0079H003
	30	0079H004
	40	0079H005
	50	0079H006
	70	0079H008
	100	0079H009
	4 x 2,5 mm ²	
	15	0079H021
	20	0079H022
	25	0079H023
	30	0079H024
	40	0079H025
	50	0079H026
	70	0079H028
	100	0079H029
	4 x 4 mm ²	
	15	0079H041
	20	0079H042
	25	0079H043
	30	0079H044
	40	0079H045
	50	0079H046
	70	0079H048

Opaski kablowe

Produkt	Opis	Nr katalogowy
	Z gumy, do mocowania kabla podwodnego i linki mocującej do rury tłocznej. Opaski powinny być zakładane co 3 metry. Jeden zestaw przypada na około 45 m rury tłocznej. • 16 zapinek. • 7,5 m opaski gumowej.	00115016

TM00 1369 5092

Złącze kablowe z wtyczką do silników MS4000 i MS402

Produkt	Opis	Wersja	Nr katalogowy	
			Wersja -N	Wersja -R
	Do wodoszczelnego połączenia kabla silnika z podwodnym kablem zasilającym, przez zalanie żywicą w tubie akrylowej. Używany zarówno do kabli jedno- oraz wielożyłowych podczas montażu pomp głębinowych. Zalecany czas twardnienia żywicy - 24 godz.	Dla kabli do 4 x 2,5 mm ²	00799901	00799955
		Dla kabli do 4 x 6 mm ²	00799902	00799918

TM00 7883 2296

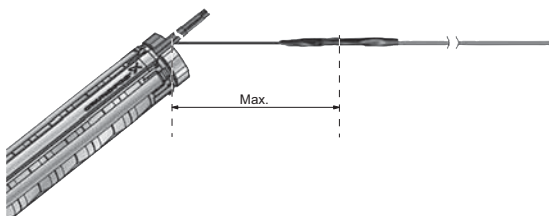
Złącze kablowe KM, zestaw

Instrukcja łączenia kabla silnika z podwodnym kablem zasilającym, zobacz KM Quick Guide (KM - krótki przewodnik) dostępny w Katalogu Technicznym Grundfos na grundfos.pl.

Zalecenia Grundfos

Pierwsze połączenie kabla silnika z podwodnym kablem zasilającym, powinno znajdować się maksymalnie w odległości do 0,5 m od strony pompy.

Nie należy łączyć dwóch kabli o większych przekrojach niż podano w poniższej tabeli.



TMO6 9876 0817

Kabel silnika [mm ²]	Kabel podwodny, maksymalny wzrost na krok. [mm 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	-	-

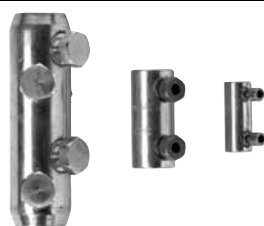
Połączenie kablowe		Zawartość zestawu	Kabel silnika [mm²]	Kabel podwodny [mm²]	Liczba żył	Nr katalogowy
Kabel silnika	Kabel podwodny					
			Zestaw KM (połączenie zaciskowe):			
			1,5 - 6	1,5 - 6	4	00116251
			6-16	6-16	4	00116252
			10-25	10-25	4	00116255
			Zestaw KM (połączenie skręcane):			
			6-35	6-35	4	96636867
			25-70	25-70	4	96636868

Połączenie kablowe		Zawartość zestawu	Kabel silnika [mm²]	Kabel podwodny [mm²]	Liczba żył	Nr katalogowy
Kabel silnika	Kabel podwodny					
			Zestaw KM (połączenie zaciskowe):			
			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

Połączenie kablowe		Zawartość zestawu	Kabel silnika [mm ²]	Kabel podwodny [mm ²]	Liczba żył	Nr katalogowy
Kabel silnika	Kabel podwodny					
			Zestaw KM (połączenie zaciskowe):			
			10-70	10-70	1	96828296
			32-120	32-120	1	00116256
			Zestaw KM (połączenie skręcane):			
			90-240	90-240	1	96637279
Zawartość zestawu KM do kabli jednożyłowych zawiera tylko elementy do pojedynczego połączenia. Przy zamówieniu należy pamiętać o ilości zestawów potrzebnych do całkowitego połączenia kabli.						

Złącze kablowe (zestaw do konfekcjonowania zakończeń przewodów) Typy M0 do M4

Produkt	Opis	Wersja			
	Zestaw do wodoszczelnego łączenia przewodu silnika i kabla podwodnego (przewodu odgałęźnego). Złącze zatapia się w kleju, który jest częścią zestawu.	Typ	Średnica kabla podłączanego [mm]	Średnica zewnętrzna [mm]	Nr katalogowy
		M0	Ø40	Ø6 - Ø15	ID8903
		M1	Ø46	Ø9 - Ø23	ID8904
		M2	Ø52	Ø17 - Ø31	ID8905
		M3	Ø77	Ø26 - Ø44	ID8906
M4	Ø97	Ø29 - Ø55	91070700		

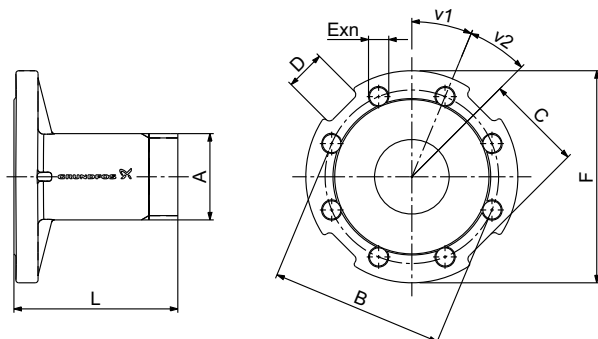
	Osprzęt do zestawów kablowych M0 do M4. Tylko złącza śrubowe.	Przekroje żył [mm²]		Liczba złączy	Nr katalogowy
		6-25		4	96626021
		16-95			96626022
		35-185			96626023
		70-240			96626028

9. Osprzęt mechaniczny

Elementy połączeniowe

Tabela poniżej przedstawia elementy połączeniowe typu gwint-kołnierz oraz gwint-gwint.

Gwint-kołnierz (kołnierz standardowy wg EN 1092-1)

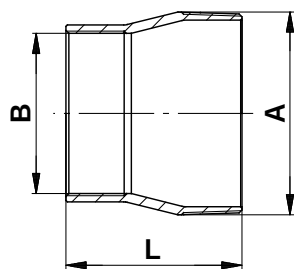


TM01 2396 4508 - GrA2552 3706

Rys. 32 Rysunek wymiarowy oraz zdjęcie elementu połączeniowego typu gwint-kołnierz

Typ	Wylot pompy	Element połączeniowy	Gwint-kolnierz										Nr katalogowy	
			A	Wymiary [mm]						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	Ø19	Ø165	170	30	30	4	00120125	00120911
		R 2 1/2 → DN 65 PN 16/40	R 2 1/2	145	71	30	Ø19	Ø185	170	22,5	22,5	8	00120126	00120910
		R 2 1/2 → DN 80 PN 16/40	R 2 1/2	160	82,5	40	Ø19	Ø200	170	22,5	22,5	8	00120127	00120909
SP 30 SP 46 SP 60	Rp 3	R 3 → DN 65 PN 16/40	R 3	145	71	30	Ø19	Ø185	170	22,5	22,5	8	00130187	00130920
		R 3 → DN 80 PN 16/40	R 3	160	82,5	40	Ø19	Ø200	170	22,5	22,5	8	00130188	00130921
		R 3 → DN 100 PN 40	R 3	190	100	40	Ø23	Ø235	170	22,5	22,5	8	00130189	00130922
SP 46 SP 60	Rp 4	R 3 → DN 100 PN 16	R 3	180	100	40	Ø19	Ø220	170	22,5	22,5	8	00130210	00130867
		R 4 → DN 100 PN 16	R 4	180	100	40	Ø19	Ø235	180	22,5	22,5	8	00140077	00140737
		R 4 → DN 100 PN 40	R4	190	100	40	Ø23	Ø235	180	22,5	22,5	8	00140071	00140577
SP 77 SP 95	Rp 5	R 5 → DN 100 PN 16	R 5	180	82	35	Ø19	Ø220	195	22,5	22,5	8	00160159	00160657
		R 5 → DN 100 PN 40	R 5	190	82	35	Ø23	Ø235	195	22,5	22,5	8	00160148	00160646
		R 5 → DN 125 PN 16	R 5	210	99	37	Ø19	Ø250	195	22,5	22,5	8	00160157	00160655
		R 5 → DN 125 PN 40	R 5	220	99	37	Ø28	Ø270	195	22,5	22,5	8	00160149	00160647
		R 5 → DN 150 PN 16	R 5	240	115	36	Ø23	Ø285	195	22,5	22,5	8	00160161	00160659
		R 5 → DN 150 PN 40	R 5	250	115	36	Ø28	Ø300	195	22,5	22,5	8	00160150	00160648
SP 125 SP 160 SP 215	Rp 6	R 6 → DN 125 PN 16	R 6	210	99	36	Ø19	Ø250	195	22,5	22,5	8	00170170	00170694
		R 6 → DN 125 PN 40	R 6	220	99	36	Ø28	Ø270	195	22,5	22,5	8	00170159	00170596
		R 6 → DN 150 PN 16	R 6	240	114	36	Ø23	Ø285	195	22,5	22,5	8	98518437	98518487
		R 6 → DN 150 PN 40	R 6	250	114	36	Ø28	Ø300	195	22,5	22,5	8	00170160	00170597
		R 6 → DN 200 PN 16	R 6	295	134	36	Ø23	Ø340	195	15	15	12	00170161	00170598
		R 6 → DN 200 PN 40	R 6	320	151	36	Ø31	Ø375	200	15	15	12	00170162	00170599

Gwint-gwint



TM01 2397 4508 - TM06 9783 3317

Rys. 33 Rysunek wymiarowy oraz zdjęcie elementu połączeniowego typu gwint-gwint

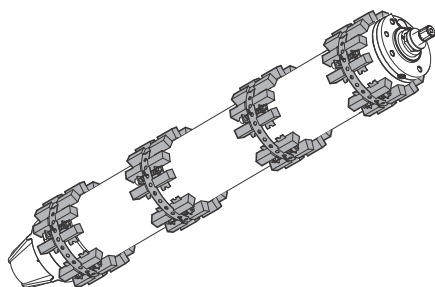
Typ	Wylot pompy	Element połączeniowy	Wymiary			Nr katalogowy		
			Gwint-gwint		L [mm]	EN 1.4301	EN 1.4401	EN 1.4539
			A	B				
SP 77 SP 95	Rp 5	R 5 → Rp 4	R 5	Rp 4	121	00190063	00190585	96917293
		R 5 → Rp 6	R 5	Rp 6	150	00190069	00190591	96917296
	5" NPT	5" NPT → 4" NPT	5" NPT	4" NPT	121	00190064	00190586	00190964
		5" NPT → 6" NPT	5" NPT	6" NPT	150	00190070	00190592	00190965
SP 125	Rp 6	R 6 → Rp 5	R 6	Rp 5	150	00200130	00200640	00200971
SP 160 SP 215	6" NPT	6" NPT → 5" NPT	6" NPT	5" NPT	150	00200135	00200645	00200970

Anody cynkowe

Obszary zastosowań

Ochrona katodowa przy pomocy cynku, może być stosowana jako zabezpieczenie przed korozją pomp SP w cieczach zawierających chlor np. w solankach lub wodzie morskiej.

Anody umieszczane są na zewnątrz pompy i silnika jako zabezpieczenie przed korozją. Patrz rys. 34.



TM05 0537 1211

Rys. 34 Silnik podwodny wyposażony w anody cynkowe

Liczba anod zależy od wielkości pompy i silnika.

W celu uzyskania dodatkowych informacji, prosimy o kontakt z firmą Grundfos.

Więcej informacji o anodach cynkowych i numerach katalogowych można znaleźć w katalogu "SP accessories".

Płaszcz chłodzący

Grundfos w swojej ofercie posiada kompletne zestawy płaszczy chłodzących ze stali nierdzewnej, dla pomp montowanych pionowo lub poziomo. Płaszcz chłodzący zaleca się we wszystkich tych przypadkach, w których chłodzenie silnika może być niewystarczające. Przyczyniają się one do przedłużenia żywotności silników. Płaszcz montuje się:

- Jeśli pompa głębinowa jest znacznie obciążona termicznie, np. wskutek asymetrii faz, suchobiegu, przeciążenia, wysokiej temperatury czynnika lub nieprawidłowego chłodzenia.
- Jeśli pompa tłoczy czynniki agresywne, gdyż przy wzroście o każde 10 °C prędkość korodowania ulega podwojeniu.
- Jeśli istnieje obawa gromadzenia się osadów lub szlamu na silniku.

Patrz przykład.

Więcej informacji o płaszcach chłodzących i numerach katalogowych można znaleźć w katalogu "SP accessories".



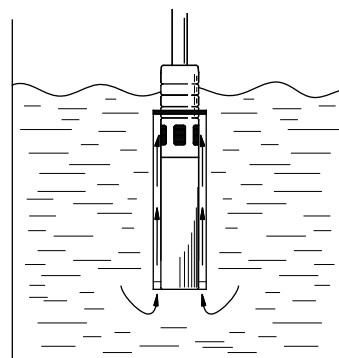
TM01 0751 2197 - TM01 0750 2197

Rys. 35 Płaszcz chłodzący

Przykład obliczenia prędkości przepływu

Płaszcz chłodzący montuje się na silniku pompy.

Wymusza się przez to przepływ pompowanego medium wzdłuż silnika, od jego dolnej części aż do części wlotowej pompy, zapewniając tym samym jego optymalne chłodzenie. Patrz rys. 36.



TM01 0509 1297

Rys. 36 Pompa z płaszczem chłodzącym

Aby zapewnić optymalne warunki pracy pompy, płaszcze chłodzące zostały tak zaprojektowane, aby prędkość przepływu wzdłuż silnika wynosiła minimum 0.5 m/s i maksimum 3 m/s.

W celu obliczenia prędkości przepływu, można posłużyć się wzorem:

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

Q	m ³ /h	Natężenie przepływu
D	mm	Średnica płaszcza
d	mm	Średnica pompy

10. Certyfikaty

Dla pomp SP, Grundfos w swojej ofercie posiada szereg certyfikatów i raportów.

Chęć otrzymania certyfikatu lub raportu należy określić na etapie zamówienia pompy.

Certyfikat lub raport zostanie wówczas umieszczony w zestawieniu materiałów i uwzględniony z numerem katalogowym pompy.

Certyfikaty i raporty należy zamawiać osobno dla każdej pompy. Certyfikaty dostarczane są w wersji angielskojęzycznej.

Certyfikaty pomp SP

Nr katalogowy	Opis
96643421	Certyfikat wykonania testu. Bez określonych warunków badania
96643425	Certyfikat kontroli wewnętrznej
96699829	Świadectwo kontroli 3 strony
96643428	Raport specyfikacji materiałowej
96643430	Raport z oczyszczenia i osuszenia pompy
96553738	Certyfikat zgodności z zamówieniem

ISO 9906:2012 - Sprawozdanie z badań

Nr katalogowy	Nazwa sprawozdania z badań
96643427	F. Pompa SP; klasa dokładności 3B
98354724	F. Pompa SP; klasa dokładności 3B, test ze świadkiem
97686936	F. Pompa SP; klasa dokładności 2B
98354729	F. Pompa SP; klasa dokładności 2B, test ze świadkiem
98354721	F. Pompa SP; klasa dokładności 2U
98354735	F. Pompa SP; klasa dokładności 2U, test ze świadkiem
97686935	F. Pompa SP; klasa dokładności 1B
98354726	F. Pompa SP; klasa dokładności 1B, test ze świadkiem
98354697	F. Pompa SP; klasa dokładności 1U
98354731	F. Pompa SP; klasa dokładności 1U, test ze świadkiem
98354699	F. Pompa SP; klasa dokładności 1E
98354734	F. Pompa SP; klasa dokładności 1E, test ze świadkiem

ISO 9906:2012 - dopuszczalne tolerancje parametrów pomp

	Klasa dokładności 1			Klasa dokładności 2		Klasa dokładności 3	Klasa dokładności dla $P_2 \leq 10$ kW	
	1U	1E	1B	2B	2U	3B		
Przepływ [τ_Q]	+ 10 %	± 5 %	± 5 %	± 8 %	± 16 %	± 9 %	± 10 %	Obowiązkowo
Wys. podnoszenia [τ_H]	+ 6 %	± 3 %	± 3 %	± 5 %	± 10 %	± 7 %	± 8 %	
Sprawność [τ_η]	≥ 0 %	≥ 0 %	- 3 %	- 5 %	- 5 %	- 7 %	- $[10(1 - \frac{P_2}{10}) + 7]$ %	Opcjonalnie

Zgodnie z ISO 9906: 2012, powyższe współczynniki tolerancji mają zastosowanie do ≤ 10 kW, niezależnie od klasy dokładności. Jednak firma Grundfos postanowiła nie skorzystać z takiej możliwości.

Przykłady certyfikatów

Certyfikat wykonania testu. Bez określonych warunków badania

Test certificate
Non-specific inspection and testing

EN 10204 2.2

Complete pump :

Customer name	
Customer order no.	
Manufactured by	Grundfos A/S - DK
Grundfos order no.	

Pump		Part number
Pump type		Part number
Motor make		Part number
Flow	m ³ /h	
Head	m	
Power P2	kW	
Voltage	V	
Frequency	Hz	
Full load current	A	
Motor speed	min ⁻¹	

We the undersigned hereby guarantee and certify that the materials and/or parts for the above mentioned product were manufactured, tested, inspected, and conform to the full requirements of the appropriate catalogues, drawings and / or specifications relative thereto.

Grundfos authorized Department

GRUNDFOS
Date: _____
Signature: _____
Name: _____
Dept.: _____

Part no. 96643421

be think innovate

GRUNDFOS

Świadectwo kontroli 3 strony

Inspection certificate 3.1/3.2 (Annex A)
EN 10204

Complete pump :

Customer name	
Customer order no.	
Manufactured by	Grundfos A/S - DK
Grundfos order no.	

Pump		Motor	
Pump type		Make	
Part number		Part number	
Serial number		Serial number	
Flow rate (m ³ /h)		P2 (kW)	
Head (m)		Voltage (V)	
	Din / EN	Current (A)	
Chamber		n (min ⁻¹)	
Impeller		Frequency (Hz)	
Shaft		Insulation class	
Suction Interconnector		Power factor	
Valve casing			
Straps			

Customer's requirements			
Flow rate (m ³ /h)		Head (m)	

Test result ref. requirements. According to ISO9906, Annex A							
Q(m ³ /h)		H(m)		n(min ⁻¹)		I(A)	

The pump has been marked

Inspected by

Surveyor signature: _____ GRUNDFOS
Date: _____
Signature: _____
Name: _____
Dept.: _____

Tested date: _____

Part no. 96609829

be think innovate

GRUNDFOS

Certyfikat kontroli wewnętrznej

Inspection certificate 3.1/3.2 (Annex A)
EN 10204

Complete pump :

Customer name	
Customer order no.	
Manufactured by	Grundfos A/S - DK
Grundfos order no.	

Pump		Motor	
Pump type		Make	
Part number		Part number	
Serial number		Serial number	
Flow rate (m ³ /h)		P2 (kW)	
Head (m)		Voltage (V)	
	Din / EN	Current (A)	
Chamber		n (min ⁻¹)	
Impeller		Frequency (Hz)	
Shaft		Insulation class	
Suction Interconnector		Power factor	
Valve casing			
Straps			

Customer's requirements			
Flow rate (m ³ /h)		Head (m)	

Test result ref. requirements. According to ISO9906, Annex A							
Q(m ³ /h)		H(m)		n(min ⁻¹)		I(A)	

The pump has been marked :

Inspected by : Grundfos authorized Department

Surveyor signature: _____ GRUNDFOS
Date: _____
Signature: _____
Name: _____
Dept.: _____

Part no. 96643425

be think innovate

GRUNDFOS

Raport specyfikacji materiałowej

Material specification report.

Complete pump :

Customer name	
Customer order no.	
Manufactured by	Grundfos A/S - DK
Grundfos order no.	

Pump type	
Part number	
Production code	

Pump	Raw Material no.	DIN W.-Nr.	AISI / ASTM
Chamber			
Impeller			
Shaft			
Suction Interconnector			
Valve casing			
Straps			

We the undersigned hereby guarantee and certify that the materials and/or parts for the above mentioned product were manufactured, tested, inspected, and conform to the full requirements of the appropriate catalogues, drawings and/or specifications relative thereto.

Grundfos authorized Department

GRUNDFOS
Date: _____
Signature: _____
Name: _____
Dept.: _____

Part no. 96643425

be think innovate

GRUNDFOS

Raport z oczyszczenia i osuszenia pompy

Cleaned and dried pump

Complete pump :

Customer name	
Customer order no.	
Manufactured by	Grundfos A/S - DK
Grundfos order no.	

Pump type	
Part number	
Produktion code	

Grundfos hereby confirms that prior to assembly, pump components are washed in pure, hot soap water, rinsed in de-ionized water and dried.

The pump is wrapped in a plastic bag before being packed.

The pump has not been performance-tested.

Grundfos authorized Department.

GRUNDFOS

Date:

Signature:

Name:

Dept.:

Part no 96643430

be think innovate

GRUNDFOS

TM07 3155 4718

Certyfikat zgodności z zamówieniem

Certificate of compliance with the order

Complete pump :

Customer name	
Customer order no.	
Manufactured by	Grundfos A/S - DK
Grundfos order no.	
Product type	

We the undersigned hereby guarantee and certify that the materials and/or parts for the above mentioned product were manufactured by Grundfos, tested, inspected, and conform to the full requirements of the appropriate catalogues, drawings and/or specifications relative thereto.

Grundfos authorized Department

GRUNDFOS

Date:

Signature:

Name:

Dept.:

Part no 96553738

be think innovate

GRUNDFOS

TM07 3156 4718

ISO 9906:2012 - Sprawozdanie z badań Pompa SP; klasa dokładności 3B

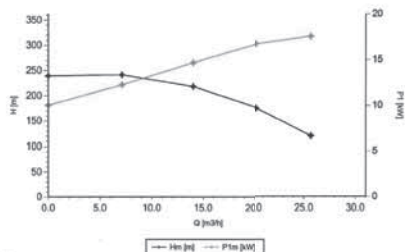
Test Report for SP Pump

ISO 9906: 2012 Grade 3B

Customer:
Order Number: Serial number: 98357225p312410001
Operator: Date: 18/10/2012 13:38
Certificate Part Number: 96643427 Testbed: 508276

Pump type: SP1715 RP 2 1/2 Motor manufacturer M560 00
Product Number: 98357225

Measured values for tested pump



Result:

	Qm [m³/h]	Hm [m]	f [1/min]	η_{total} [%]	E_{AQ} [kJ/(m³·h)]	E_{AQH} [kJ/(m³·h)]
Point 1	25.67	121.05	3467	48	0.68	0.007
Point 2	20.32	176.02	3463	58	0.82	0.047
Point 3	14.02	218.38	3479	57	1.05	0.048
Point 4	7.13	241.53	3500	58	1.72	0.001
Point 5	0.00	239.45	3519	0	0.00	0

	U1 [V]	U2 [V]	U3 [V]	f [Hz]	I1_Avg [A]	I1 [A]	I2 [A]	I3 [A]	Qm(g)	P1m [kW]
Point 1	441.0	439.0	439.0	60	25.78	27.04	25.94	25.28	0.86	17.26
Point 2	441.0	439.0	440.0	60	25.04	25.52	25.81	25.30	0.86	16.79
Point 3	440.0	439.0	439.0	60	22.81	22.89	22.92	22.51	0.84	14.65
Point 4	441.0	439.0	440.0	60	19.67	19.80	19.61	19.49	0.81	12.23
Point 5	440.0	439.0	440.0	60	16.92	17.03	16.86	16.88	0.78	10.01

Page 1 of 1

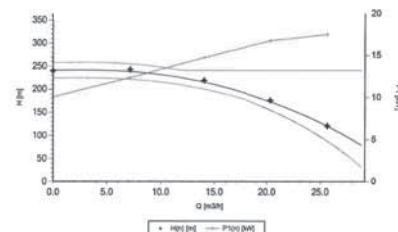
GRUNDFOS

Test Report for SP Pump

ISO 9906: 2012 Grade 3B

Customer:
Order Number: Serial number: 98357225p312410001
Operator: Date: 18/10/2012 13:38
Certificate Part Number: 96643427 Testbed: 508276

Measured values calculated to nominal speed n_{nom}



Result:

	Qm [m³/h]	Hm [m]	P1m [kW]	η_{nom} [%]
Point 1	25.63	120.75	17.56	54.02
Point 2	20.32	176.00	16.79	54.02
Point 3	14.04	218.32	14.73	54.04
Point 4	7.13	242.90	12.35	55.05
Point 5	0.00	240.10	10.06	55.24



Page 2 of 1

GRUNDFOS

Test Report for SP Pump

ISO 9906: 2012 Grade 3B

Customer:
Order Number: Serial number: 98357225p312410001
Operator: Date: 18/10/2012 13:38
Certificate Part Number: 96643427 Testbed: 508276

Measured values:
U1 = Voltage
f = Frequency
I1_Avg = Average current
Qm = Measured flow
Hm = Measured Total Head
P1m = Measured Motor Power Input

Calculated values:
Qm = Flow at nominal speed
Hm = Total Head at nominal speed
P1m = Motor Power Input at nominal speed
 η_{total} = Total Efficiency
 η_{pump} = Pump efficiency
 E_{AQ} = Specific energy consumption
 E_{AQH} = Specific average consumption

Formulas:
 $Q_{\text{m}} = Q_{\text{m}} \cdot (n/n_{\text{nom}})$
 $H_{\text{m}} = H_{\text{m}} \cdot (n/n_{\text{nom}})^2$
 $P_{1\text{m}} = P_{1\text{m}} \cdot (n/n_{\text{nom}})^3$
 $\eta_{\text{total}} = (Q_{\text{m}} \cdot H_{\text{m}}) / (P_{1\text{m}})$
 $\eta_{\text{pump}} = \eta_{\text{total}} / \eta_{\text{motor}}$
 $E_{\text{AQ}} = P_{1\text{m}} / Q_{\text{m}}$
 $E_{\text{AQH}} = P_{1\text{m}} / (Q_{\text{m}} \cdot H_{\text{m}})$
 $H_{\text{m}} = H_{\text{m}} + H_{\text{fric}} + H_{\text{dyn}} + H_{\text{stat}} + H_{\text{acc}} + H_{\text{dec}} + H_{\text{brk}} + H_{\text{acc}} + H_{\text{dec}} + H_{\text{brk}}$
 $H_{\text{fric}} = H_{\text{fric}} \cdot (n/n_{\text{nom}})^2$
 $H_{\text{dyn}} = H_{\text{dyn}} \cdot (n/n_{\text{nom}})^2$
 $H_{\text{stat}} = H_{\text{stat}} \cdot (n/n_{\text{nom}})^2$
 $H_{\text{acc}} = H_{\text{acc}} \cdot (n/n_{\text{nom}})^2$
 $H_{\text{dec}} = H_{\text{dec}} \cdot (n/n_{\text{nom}})^2$
 $H_{\text{brk}} = H_{\text{brk}} \cdot (n/n_{\text{nom}})^2$

Legend and test conditions:

Measurements were made with clean water at approximately 20 °C and a dynamic viscosity of 1 cP (water).
The test bed is calibrated according to ISO 9001.

Calibration Date:

Test Facility:

Grundfos Denmark

GL Viborgvej 79

Aalstrup

9620

Denmark

Phone:

Fax:

Tested Date:

24/01/2013 13:02:04

www.grundfos.com

Page 3 of 1

GRUNDFOS

TM07 2188 4718

TM07 2189 4718

TM07 2190 4718

11. Dobór kabla

Kable

Grundfos w swojej ofercie posiada kable podwodne dla wszystkich zastosowań: kabel 4-żyłowy, pojedyncze przewody. Kable dla silników podwodnych Grundfos 4" są oferowane z wtyczką i bez wtyczki. Kable są dobierane w zależności od zastosowania i typu instalacji. Zobacz *Kabel podwodny (nadający się do wody pitnej)* na stronie 110.

Tabele doboru i wymiarów kabli podwodnych

W tabelach podano maks. długości kabli podwodnych w metrach od wyłącznika ochronnego silnika do pompy, w przypadku gdy stosowany jest rozruch bezpośredni.

Przy rozruchu gwiazda-trójkąt prąd roboczy jest zredukowany do $\sqrt{3}$ ($I \times 0,58$), kabel musi być dłuższy o $\sqrt{3}$ ($L \times 1,73$) od podanego w tabeli.

Na przykład, jeżeli prąd roboczy jest o 10 % niższy od prądu pełnego obciążenia, kabel musi być o 10 % dłuższy od podanego w tabeli.

Obliczenia długości kabla oparte są na maksymalnym spadku napięcia od 1 % do 3 % napięcia nominalnego i temperaturze wody maks. 30 °C.

W celu zmniejszenia strat w przesyłce energii elektrycznej, przekrój kabla może być zwiększony w porównaniu z podanym w tabeli. Jest to opłacalne w przypadku, gdy średnica studni jest odpowiednio duża i czas pracy pompy jest długi, a napięcie robocze jest mniejsze od znamionowe.

Uwaga: narzędzie do wymiarowania kabli jest dostępne na stronach internetowych firmy Grundfos oraz w Katalogu Technicznym Grundfos (GPC).

Wartości podane w tabeli obliczone zostały na podstawie wzoru:

TM05 8770 2613

Rys. 37 Narzędzie do doboru kabli

Maksymalna długość kabla dla jednofazowej pompy głębinowej:

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

Maksymalna długość kabla dla trójfazowej pompy głębinowej:

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

Objaśnienia

- U = Napięcie znamionowe [V]
- ΔU = Spadek napięcia [%]
- I = Prąd znamionowy silnika [A]
- $\cos \varphi$ = Współczynnik mocy
- ρ = Rezystancja właściwa: 0,025 [$\Omega \text{ mm}^2$]
- q = Przekrój kabla podwodnego [mm^2]
- $\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$
- X_L = Rezystancja indukcyjna: $0,078 \times 10^{-3}$ [Ω/m].

Przykład

- Wielkość silnika: 30 kW, MMS 8000
- Rozruch: Rozruch bezpośredni (DOL)
- Napięcie znamionowe (U): 3 x 400 V, 50 Hz.
- Spadek napięcia (ΔU): 3 %
- Prąd znamionowy (I): 64,0 A
- Współczynnik mocy ($\cos \varphi$): 0,85
- φ :
- Rezystancja właściwa (ρ): 0,025
- Przekrój kabla podwodnego (q): 25 mm^2
- $\sin \varphi$: 0,54
- Rezystancja indukcyjna (X_L): $0,078 \times 10^{-3}$ [Ω/m]

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

$$L = 120 \text{ m.}$$

Obliczenie przekroju kabla

Objaśnienia

- U = Napięcie znamionowe [V]
- ΔU = Spadek napięcia [%]
- I = Prąd znamionowy silnika [A]
- $\cos \varphi$ = Współczynnik mocy
- $\rho = 1/\chi$
- Materiał kabla:
- Miedź: $\chi = 40 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$
- q = Przekrój kabla [mm^2]
- $\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$
- X_L = Rezystancja indukcyjna: $0,078 \times 10^{-3}$ [Ω/m]
- L = Długość kabla [m]
- Δp = Strata energii [W].

Do obliczenia przekroju kabla podwodnego stosuje się wzór:

Rozruch bezpośredni (DOL)

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

Gwiazda-trójkąt

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

Wartości prądu znamionowego (I) i współczynnika mocy ($\cos \varphi$) można odczytać z tabel na stronach 123.

Obliczanie strat energii

W celu obliczenia strat energii na kablu zasilania silnika należy skorzystać ze wzoru:

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

Przykład

Wielkość silnika:	45 kW, MMS 8000
Napięcie:	3 x 400 V, 50 Hz.
Rozruch:	Rozruch bezpośredni (DOL)
Prąd znamionowy (I_n):	96,5 A
Wymag. dł. kabla (L):	200 m
Temperatura wody:	30 °C.

Dobór kabla

Wybór A: 3 x 150 mm².

Wybór B: 3 x 185 mm².

Obliczanie strat energii

Wybór A

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

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

$$\Delta p_A = 745 \text{ W.}$$

Wybór B

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

$$\Delta p_B = 604 \text{ W.}$$

Oszczędności

Godziny pracy/rok: h = 4000.

Oszczędności w ciągu roku (A):

$$A = (\Delta p_A - \Delta p_B) \times h = (745 \text{ W} - 604 \text{ W}) \times 4000 = 564.000 \text{ Wh} = 564 \text{ kWh.}$$

Wybierając kabel o wymiarach 3 x 185 mm² zamiast 3 x 150 mm², uzyskamy roczne oszczędności rzędu 564 kWh.

Czas eksploatacji: 10 lat.

Oszczędność przez 10 lat (A_{10}):

$$A_{10} = A \times 10 = 564 \times 10 = 5640 \text{ kWh.}$$

Wartość uzyskanych oszczędności należy przeliczyć według lokalnych opłat.

Wymiary kabli 3 x 400 V, 50 Hz, DOL

Spadek napięcia: 3 %

Silnik	kW	I _n [A]	Cos φ 100 %	Wymiary [mm ²]															
				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
Maks. prąd kabla [A]*				23	30	41	53	74	99	131	162	202	250	301	352	404	461	547	633

* Przy odpowiednich warunkach odprowadzania ciepła. Maksymalna długość kabla [m] od wyłącznika ochronnego silnika do pompy.
 $\sqrt{3}W$ przypadku silników z rozruchem gwiazda-trójkąt, długość kabla
można obliczyć mnożąc odpowiednią długości kabla z powyższej
tabeli przez .

12. Tabela strat ciśnienia

Straty ciśnienia w rurach stalowych

Górne wartości: prędkość przepływu wody w m/sek.

Dolne wartości: straty ciśnienia w [m] na 100 m prostej rury.

Natężenie przepływu			Straty ciśnienia w rurach stalowych											
m ³ /h	Litry/min.	Litry/sek.	Średnica nominalna w calach i średnica wewnętrzna rury w [mm]											
			1/2"	3/4"	1"	1 1/4"	1 1/2"	2"	2 1/2"	3"	3 1/2"	4"	5"	6"
			15,75	21,25	27,00	35,75	41,25	52,50	68,00	80,25	92,50	105,0	130,0	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 0,164				
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
Kolanka 90 °, zasuwki odcinające			1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	2,0	2,5
Trójniki, zawory zwrotne			4,0	4,0	4,0	5,0	5,0	5,0	6,0	6,0	6,0	7,0	8,0	9,0

Tabela została opracowana wg nowego wzoru H. Langa dla $a = 0,02$ i temperatury wody $10\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Strata ciśnienia w kolankach, zasuwkach odcinających, trójnikach i zaworach zwrotnych odpowiada długościom odcinków prostych podanych w dwóch ostatnich wierszach tabeli. Strata wysokości ciśnienia w zaworach stopowych odpowiada podwójnej wielkości strat dla trójnika.

Straty ciśnienia w rurach z tworzywa sztucznego

Górne wartości: prędkość przepływu wody w m/sek.

Dolne wartości: straty ciśnienia w [m] na 100 m prostej rury.

Natężenie przepływu			PELM/PEH PN 10											
m³/h	Litry/min.	Litry/sek.	PELM					PEH						
			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

Tabela bazuje na monogramie.

Chropowatość: K = 0,01 mm.

Temperatura wody: t = 10 °C.

13. Grundfos Product Center

Narzędzie wyszukiwania i doboru on-line pomaga dokonać prawidłowego wyboru.

<http://product-selection.grundfos.com>



Menu rozwijane umożliwia ustawienie funkcji wyszukiwania na "Wyroby" lub "Dokumentacja".

Część "DOBÓR" umożliwia dobranie pompy na podstawie wprowadzonych danych i wybranych opcji.

Część "ZAMIANA" umożliwia znalezienie produktu zastępczego. Wyniki wyszukiwania będą zawierały informacje o:

- najniższej cenie zakupu,
- najniższym zużyciu energii
- najniższym całkowitym koszcie cyklu życia.

Część "KATALOG" umożliwia dostęp do katalogu produktów Grundfos.

Część "CIECZE" umożliwia znalezienie pomp do cieczy agresywnych, łatwopalnych i innych cieczy specjalnych.

Wszystkie potrzebne informacje w jednym miejscu

Charakterystyki pracy, specyfikacje techniczne, zdjęcia, rysunki wymiarowe, charakterystyki silników, schematy elektryczne, części zamienne, zestawy serwisowe, rysunki 3D, dokumenty, elementy układów. Na stronie głównej Katalogu Technicznego Grundfos Product Center widoczne są wszystkie niedawno oglądane i zapisane pozycje, w tym ukończone projekty.

Do pobrania

Ze stron produktów można pobrać instrukcje montażu i eksploatacji, broszury z danymi, instrukcje serwisowe itp. w formacie PDF.



www.grundfos.pl
info_gpl@grundfos.com
Grundfos Assistance 24h: 601612602

GRUNDFOS POMPY Sp. z o.o.
Baranowo k. Poznania
ul. Klonowa 23
62-081 Przeźmierowo
tel.: 61 650 13 00

GRUNDFOS POMPY Sp. z o.o.
Oddział w Warszawie
ul. Puławska 387
02-801 Warszawa

GRUNDFOS POMPY Sp. z o.o.
Oddział w Katowicach
ul. Porcelanowa 23
40-246 Katowice