

SP A, SP

Potopljene pumpe, motori i dodatna oprema
50 Hz



Sadržaj

Opšti podaci

Dijagram performansi	Strana	3
Primene	Strana	4
Tipske karakteristike	Strana	4
Vrste tečnosti za pumpanje	Strana	4
Radna stanja	Strana	4
Uslovi karakterističnih krivih	Strana	4
Opseg pumpe	Strana	5
Opseg motora	Strana	5
Zaštita motora i kontroleri	Strana	5

Potopljene pumpe

Osobine i prednosti	Strana	6
Specifikacija materijala	Strana	8

Potopljeni motori

Osobine i prednosti	Strana	9
Zaptivač osovine	Strana	11
Specifikacija materijala za MS motore	Strana	12
Specifikacija materijala za MMS motore	Strana	13

Radne krive

Tehnički podaci

Krive snage

SP 1A	Strana	14
SP 2A	Strana	16
SP 3A	Strana	18
SP 5A	Strana	20
SP 8A	Strana	22
SP 14A	Strana	24
SP 17	Strana	26
SP 30	Strana	31
SP 46	Strana	36
SP 60	Strana	41
SP 77	Strana	46
SP 95	Strana	51
SP 125	Strana	56
SP 160	Strana	61
SP 215	Strana	66

Tehnički podaci

1 x 230 V, potopljeni motori	Strana	71
3 x 230 V, potopljeni motori	Strana	71
3 x 230 V, potopljeni namotani motori	Strana	71
3 x 400 V, potopljeni motori	Strana	72
3 x 400 V, potopljeni uliveni motori	Strana	72
3 x 400 V, potopljeni namotani motori	Strana	73
3 x 500 V, potopljeni motori	Strana	73
3 x 500 V, potopljeni uliveni motori	Strana	74
3 x 500 V, potopljeni namotani motori	Strana	74

Dodatna oprema

CU 3	Strana	75
R100	Strana	79
G100	Strana	82
MTP 75 zaštita motora	Strana	84
Spojni delovi	Strana	85
Završetak kabla s utikačem	Strana	86
Završetak kabla tip KM	Strana	86
Anode od cinka	Strana	86
Plášť za strujanje	Strana	87
SA-SPM kontrolne kutije	Strana	87
Kondenzatori za MS 402B PSC	Strana	87
Pt100	Strana	88

Potrošnja energije

Potrošnja energije potopljenih pumpi	Strana	89
--------------------------------------	--------	----

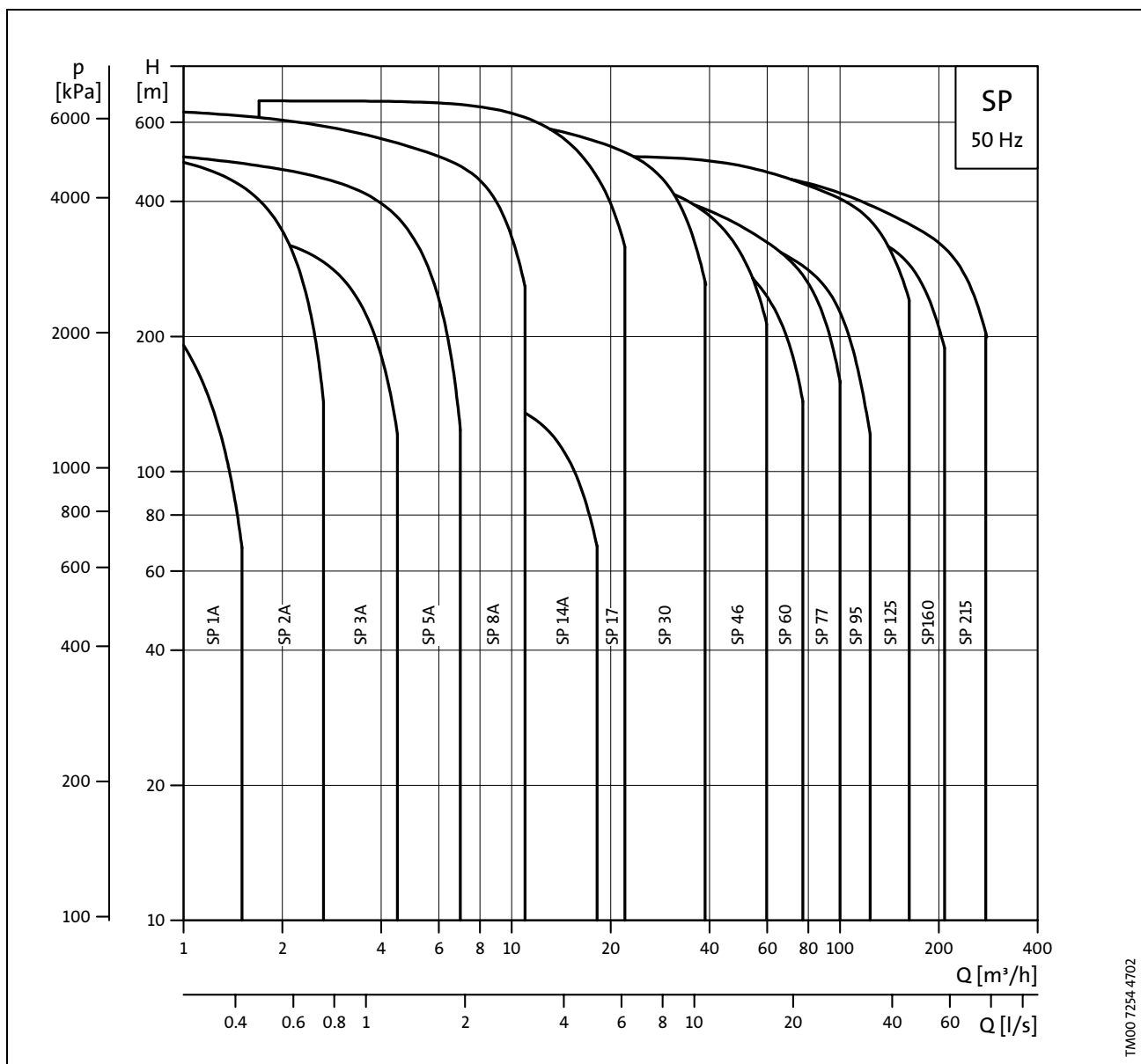
Dimenzionisanje kabla

Kablovi	Strana	90
---------	--------	----

Tabela gubitaka visine

Gubitak visine u običnim cevima za vodu	Strana	94
Gubitak visine u plastičnim cevima	Strana	95

Dijagram performansi



Primene

SPA i SP pumpe su podesne za sledeće primene:

- Nепреčišćena voda
- Sistemi navodnjavanja
- Spuštanje nivoa podzemnih voda
- Podizanje pritiska
- Industrijske primene

Tipske karakteristike

Primer	SP 95 - 5 - A B N
Tip (SP A, SP)	
Nominalna brzina protoka u m ³ /h	95
Broj radnih kola	5
Prvo radno kolo sa umanjanim prečnikom (A, B ili C)	A B C
Drugo radno kolo sa umanjanim prečnikom (A, B ili C)	A B C
Delovi materijala od nerđajućeg čelika = DIN Br. 1.4301 N = DIN Br. 1.4401 R = DIN Br. 1.4539	

Vrste tečnosti za pumpanje

Čiste, retke, neagresivne tečnosti koje ne sadrže čvrste čestice ili vlakna.

Specijalne SP A-N i SP-N verzije, napravljene od nerđajućeg čelika do DIN Br. 1.4401 i SP A-R i SP-R verzije napravljene od nerđajućeg čelika do DIN Br. 1.4539 mogu da se koriste u primenama sa agresivnim tečnostima.

Radna stanja

Protok, Q: 0,1-280 m³/h.
Napor, H: Maximum 670 m.

Maksimalna temperatura tečnosti:

Motor	Instalacija		
	Brzina protoka izvan motora	Vertikalna	Horizontalna
Grundfos MS 4" i 6"	Slobodna konvekcija 0 m/s	20°C	Plasť - preporučen
Grundfos MS 4" i 6"	0,15 m/s	40°C	40°C
Grundfos MS industrijske verzije 4" i 6"	0,15 m/s	60°C	60°C
Grundfos MMS 6" do 12" namotani	Slobodna konvekcija 0 m/s	20°C	20°C
	0,15 m/s	25°C	25°C
	0,50 m/s	30°C	30°C

Napomena: Za MMS 6000, 37 kW, MMS 8000, 110 kW i MMS 10000, 170 kW, maksimalna temperatura tečnosti je 5°C viša od vrednosti navedenih u gornjoj tabeli. Za MMS 10000, 190 kW temperatura je 10°C niža.

Radni pritisak:

Motor	Maksimalni radni pritisak
Grundfos MS 4" i 6"	6 MPa (60 bar)
Grundfos MMS 6" do 12" namotani	2,5 MPa (25 bar)

Uslovi karakterističnih krivih

Ispod navedeni uslovi odnose se na karakteristične krive prikazane na sledećim stranama:

Opšte

- Tolerancije karakterističnih krivih u skladu sa ISO 9906 standardom, Prilog A.
- Radne krive pokazuju performanse pumpe pri trenutnoj brzini prema standardnom opsegu motora.

Brzina motora je približno:

4" motori : n = 2870 min⁻¹

6" motori : n = 2870 min⁻¹

8" do 12" motori : n = 2900 min⁻¹

- Merenja su izvršena sa vodom bez vazduha na temperaturi od 20°C. Karakteristične krive se odnose na kinematsku viskoznost od 1 mm²/s (1 cSt). Kada se pumpaju tečnosti gustine veće od gustine vode, moraju se koristiti motori sa odgovarajuće većim izlazima.
- Podeljane karakteristične krive pokazuju preporučeni dijagram performansi.
- Karakteristične radne krive uključuju moguće gubitke kao sto je nepovratni gubitak pritiska na ventilu.

SP A karakteristične krive

- **Q/H:** Karakteristične krive uključuju gubitke pritiska na ventilima i otvorima pri trenutnoj brzini.
- **Karakteristične krive snage:** P₂ pokazuje ulaznu snagu pumpe pri trenutnoj brzini za svaku veličinu pumpe.
- **Karakteristične krive efikasnosti:** Eta pokazuje stepen efikasnosti pumpe.

SP karakteristične krive

- **Q/H:** Karakteristične krive uključuju gubitke pritiska na ventilima i otvorima pri trenutnoj brzini. Rad bez nepovratnog ventila povećava stvarni napor pri uslovnom obavljanju za 0,5 do 1,0 m.
- **NPSH:** Karakteristična kriva uključuje gubitke ulaznog dela i pokazuje zahtevani pritisak u otvorima.
- **Karakteristične krive snage:** P₂ pokazuje ulaznu snagu pumpe pri trenutnoj brzini za svaku veličinu pumpe.
- **Karakteristične krive efikasnosti:** Eta pokazuje stepen efikasnosti pumpe.

Opseg pumpe

Tip	SP1A	SP2A	SP3A	SP5A	SP8A	SP14A	SP17	SP30	SP46	SP60	SP77	SP95	SP125	SP160	SP215
Čelik: DIN 1.4301 AISI 304	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Čelik: DIN 1.4401 AISI 316			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Čelik: DIN 1.4539 AISI 904L				+	+		+	+	+	+					
Priključak *	Rp 1½	Rp 1½ (R 1½)	Rp 1½	Rp 1½ (R 1½)	Rp 2 (R 2)	Rp 2	Rp 2½ (R 3)	Rp 3 (R 3)	Rp 3 Rp 4 (R 4)	Rp 3 Rp 4	Rp 5	Rp 5	Rp 6	Rp 6	Rp 6
Prirubni priključak: Grundfos prirubnica											5"	5"	6"	6"	6"

* Brojke u zagradama () označavaju priključke za pumpe s plaštom.

Opseg motora

Izlaz motora [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			
Monofazne	+	+	+	+	+	+																													
Trofazne	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Uliveni motor						+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																		
Namotani motor								+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Čelik: DIN 1.4301 AISI 304	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Čelik: DIN 1.4301 i liveno gvožđe								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Čelik: DIN 1.4401 AISI 316								+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Čelik: DIN 1.4539 AISI 904L			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
U motor je ugrađen transmitter tempera- ture			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Direktno on-line startovanje se preporučuje sve do 75 kW.

Meki starter ili autotransformator se preporučuju preko 75 kW.

Motori zvezda/trougao su dostupni od 5,5 kW.

Zaštita motora i kontroleri

Izlaz motora [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				
MTP 75 *			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
CU 3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Pt100								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Anoda od cinka				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Vertikalni plašt	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
Horizontalni plašt	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
SA-SPM	+	+	+	+	+	+																														
R100	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
RS-485 komunikacioni modul	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
G100	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
SM100 senzorski modul	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

* Zahteva motor sa ugrađenim transponderom temperature.

Zaštita motora kod monofaznih motora, pogledajte "Tehnički podaci" strana 71-74.

Osobine i prednosti

Širok asortiman pumpi

Grundfos nudi potopljene pumpe sa energetski efikasnim radnim tačkama u opsegu od 1 do 280 m³/h. Opseg pumpi sastoji se od velikog broja veličina pumpi - i svaka veličina pumpe je raspoloživa sa opcionim brojem stanja da bi odgovarala bilo kojoj radnoj tački.

Visoka efikasnost pumpi

Često je efikasnost pumpe zapostavljen faktor u odnosu na cenu. Međutim, pronicljiv korisnik će primetiti da su varijacije u ceni beznačajne za ekonomiju snabdevanja vodom u poređenju sa važnošću efikasnosti pumpe i motora.

Primer:

Kada pumpamo 200 m³/h sa naporom od 100 m u periodu od 10 godina, 60.000 EUR će se uštedeti ako se izaberu pumpa/motor sa 10% većom efikasnošću i cena je 0.10 EUR po kWh.

Materijal i pumpane tečnosti

Grundfos nudi potpun opseg pumpi i motora koje su po pravilu potpuno napravljene od nerđajućeg čelika do DIN Br. 1.4301 (AISI 304). Ovo obezbeđuje da pumpe dugo ostaju kao nove, bez habanja i smanjen rizik od korozije pri pumpanju obične hladne vode sa malim sadržajem hlorida.

Opseg pumpi napravljenih od poboljšanog nerđajućeg čelika je raspoloživ za agresivnije tečnosti:

SP N: DIN Br. 1.4401 (AISI 316)

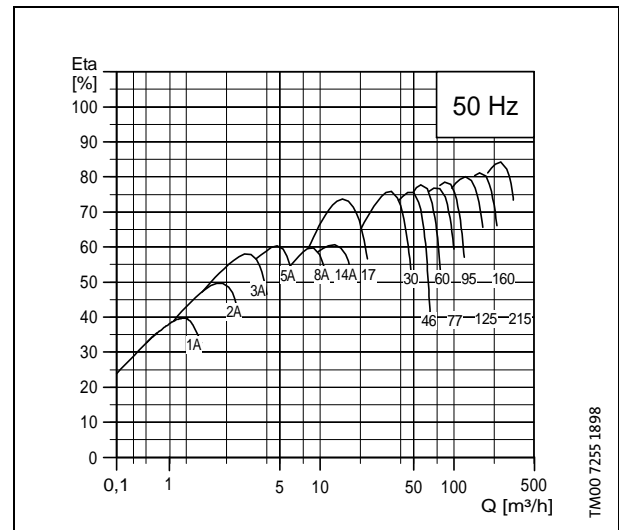
SP R: DIN Br. 1.4539 (AISI 904L)

Alternativno, dostupan je pun asortiman anoda od cinka za katodsku zaštitu, pogledajte stranu 86. Ovo se savetuje za, na primer, primene sa morskom vodom.

Za slabo zagađene tečnosti koje sadrže napr. ulje, Grundfos nudi pun asortiman (SP NE) od nerđajućeg čelika do DIN Br. 1.4401 (AISI 316) sa svim gumenim delovima napravljenim od FKM.

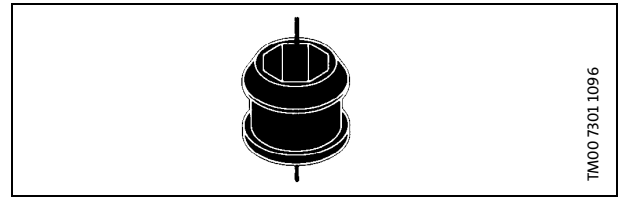
Niski troškovi instalacije

Nerđajući čelik znači mala težina što olakšava rukovanje pumpama i rezultira niskim troškovima za opremu i skraćenom montažom i vremenom servisiranja. Uz to, pumpe će biti kao nove posle servisiranja zbog visoke otpornosti na habanje nerđajućeg čelika.



Ležajevi sa kanalima za pesak

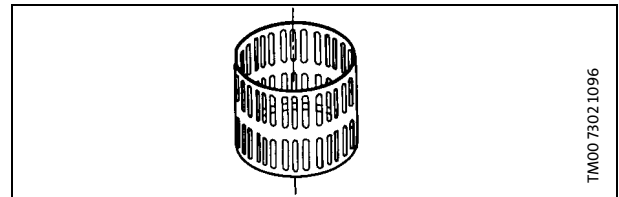
Svi ležajevi su podmazani vodom i imaju pravougaoni oblik što omogućava česticama peska, ako ih ima, da napuste pumpu zajedno sa pumpanom tečnošću.



TM00 7301.1096

Filter otvora

Filter otvora sprečava čestice preko određene veličine da uđu u pumpu.



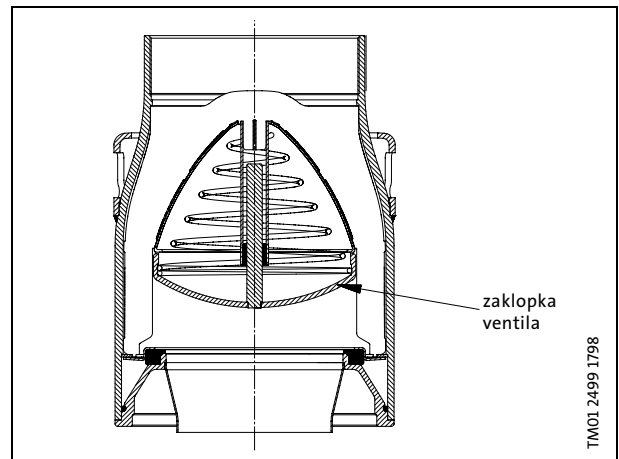
TM00 7302.1096

Nepovratni ventili

Sve pumpe su opremljene pouzdanim nepovratnim ventilom u kućištu ventila koji sprečava protok unazad pri isključivanju pumpe.

Kratko vreme zatvaranja nepovratnog ventila smanjuje na minimum rizik od razornog vodenog udara.

Kućište ventila projektovano tako da ima najpovoljnija hidraulička svojstva, da bi se smanjio gubitak pritiska kroz ventil i doprinelo visokoj efikasnosti pumpe.



zaklopka ventila

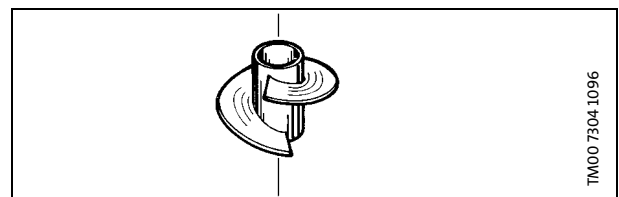
TM01 2499.1798

Vijak za hlađenje vodom

Sve Grundfos 4đ pumpe su opremljene vijkom za hlađenje vodom. Kao posledica toga, sprečen je rad na suvo, zato što će vijak za hlađenje vodom osigurati da su ležajevi pumpe uvek ohlađeni.

Zahvaljujući polu-aksijalnim radnim kolima velikih SP pumpi, ovo hlađenje je obezbeđeno automatski.

Međutim, za sve tipove pumpi važi da ako je nivo vode snižen do nivoa ispod nivoa ulaza u pumpu ni pumpa ni motor neće biti zaštićeni od rada na suvo.



TM00 7304.1096

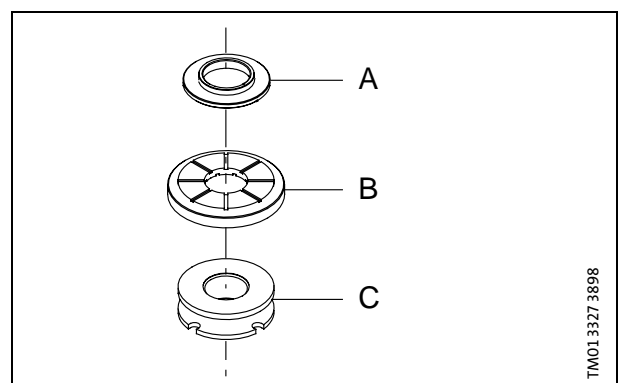
Zaustavni prsten

Zaustavni prsten sprečava oštećenja pumpe u toku transporta i u slučaju aksijalnog pomaka pri startovanju.

Zaustavni prsten, koji je dizajniran kao potisni ležaj, ograničava aksijalne pokrete osovine pumpe.

Nepokretni deo Zaustavnog prstena (A) je učvršćen u gornjoj komori.

Rotacioni deo (B) je smešten iznad rascepnog konusa (C).

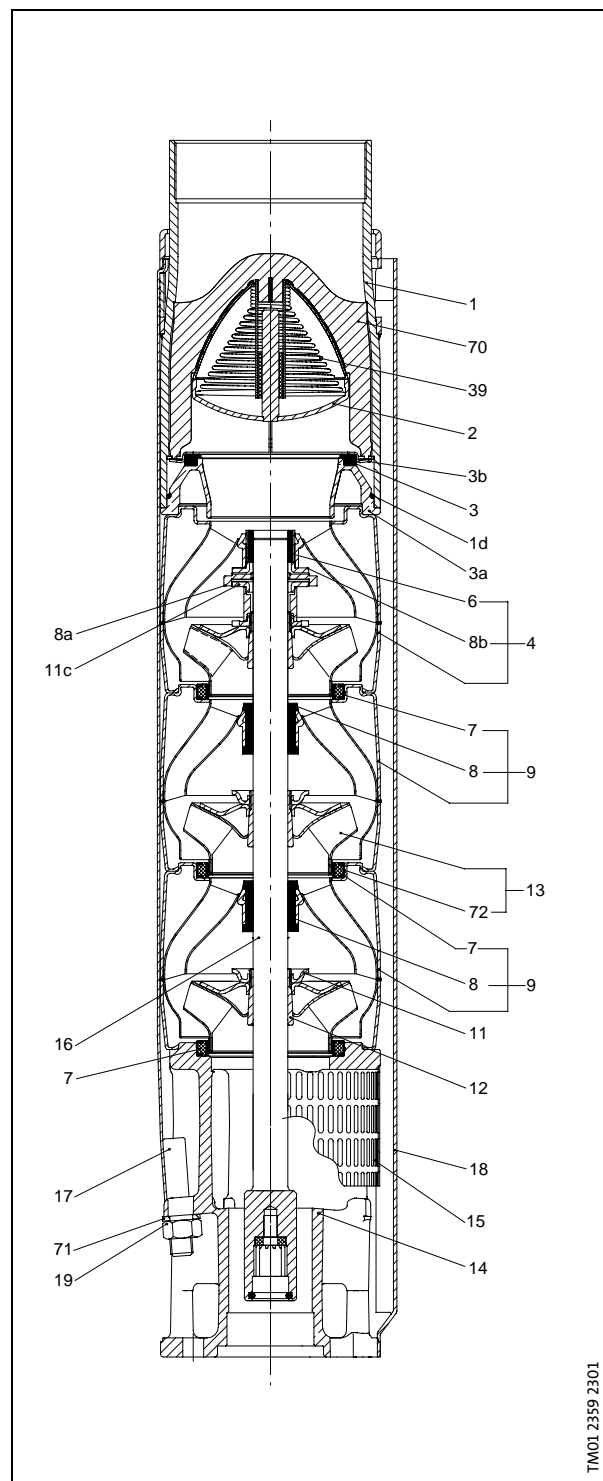


TM01 3327 3898

Specifikacija materijala

Poz.	Komponente	Materijali	Standard	304	1.4401	316
1	Kućište ventila	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
1d	O-prsten	NBR				
2	Čaša ventila	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
3	Ležište ventila	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
3a	Donji držač ležišta ventila	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4408	316
3b	Gornji držač ležišta ventila	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
4	Gornja komora	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
6	Gornji ležaj	Nerđajući čelik/ NBR	1.4401	304	1.4401	316
7	Prsten	NBR/PPS				
8	Ležaj	NBR				
8a	Međupločica za zaustavni prsten	Ugljenik/ grafitHY22 u PTFE masi				
8b	Zaustavni prsten	Nerđajući čelik	1.4401	316	1.4401	316
9	Komora	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
11	Navrtka rascepnog konusa	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
11c	Navrtka za zaustavni prsten	Nerđajući čelik	1.4401	316	1.4401	316
12	Rascepnii konus	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
13	Radno kolo	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
14	Ulazni deo	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4408	316
15	Filter	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
16	Osovina rotora	Nerđajući čelik	1.4057	431	1.4460	329
17	Remen	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
18	Zaštita kabla	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
19	Navrtka za remen	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
39	Opruga za čašu ventila	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
70	Vodilica za ventil	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316
71	Podložna pločica	Nerđajući čelik	1.4401	316	1.4401	316
72	Potrošni prsten	Nerđajući čelik	1.4301	304	1.4401	316

Primer: SP 77



TM01 2359 2301

Osobine i prednosti

Potpun asortiman motora

Grundfos nudi potpun asortiman potopljenih motora različitih napona:

Potopljeni motori, MS:

- 4" motori, monofazni do 2,2 kW:
 - 2 kabla
 - 3 kabla
 - PSC (sa stalno odvojenim kondenzatorom)
- 4" motori, trofazni do 7,5 kW
- 6" motori, trofazni od 5,5 kW do 30 kW

Potopljeni namotani motori, MMS:

- 6" motori, trofazni od 3,7 kW do 37 kW
- 8" motori, trofazni od 22 kW do 110 kW
- 10" motori, trofazni od 75 kW do 190 kW
- 12" motori, trofazni od 147 kW do 250 kW

Visoka efikasnost motora

U oblasti visoke efikasnosti motora Grundfos je lider na tržištu. To je zasluga novo-razvijenog koncepta motora koji je uveden sa MS 4000 i MS 6000 motorima.

Namotani motori

Dvofazni Grundfos MMS potopljeni motori se svi lako namotavaju. Namotaji statora su napravljeni od specijalne vodootporne žice od čistog elektrolitičkog bakra omotanog radi zaštite specijalnim nepropustljivim za vodu termoplastičnim materijalom. Jaka dielektrična svojstva ovog materijala dozvoljavaju direktni kontakt između namotaja i tečnosti zbog efikasnog hlađenja namotaja.

Uliveni motori

Za primene u teškim uslovima Grundfos nudi kompletnu seriju ulivenih motora sa do 5% višom efikasnošću od efikasnosti Grundfosovih standardnih motora. Uliveni motori su raspoloživi u veličinama od 2,2 kW do 22 kW. Hlađenje motora je vrlo efikasno zahvaljujući velikoj površini motora. Efikasno hlađenje omogućava da se temperatura tečnosti poveća do 60°C pri protoku od minimum 0,15 m/s izvan motora. Uliveni motori su namenjeni kupcima kojima su niski troškovi rada i dugotrajnost važniji od cene.

Grundfos uliveni motori su razvijeni za rad u teškim uslovima. Ovi motori podnose više termičko opterećenje od standardnih motora i zato imaju duže trajanje kada su podvrgnuti visokim opterećenjima. Ovo važi bilo da je visoko opterećenje izazvano lošim snabdevanjem električnom energijom, toplom vodom, lošim uslovima hlađenja, velikim opterećenjem pumpe itd.

MS motori



MMS motori



Zaštita od pregrevavanja

I za Grundfos MS i za Grundfos MMS potopljeni motore postoji dodatna oprema za zaštitu od pregrevavanja. Kada temperatura postane previsoka, uređaj za zaštitu će da isključi i biće izbegnuta šteta na pumpi i motoru.

Restartovanje motora posle isključivanja može da se postigne na dva načina:

- ručno restartovanje ili
- automatsko restartovanje.

Automatsko restartovanje znači da CU 3 pokušava da restartuje motor posle 15 minuta. Ako prvi pokušaj nije uspešan, restartovanje će biti ponovo pokušano svakih sledećih 30 minuta.

MS:

Grundfos MS potopljeni motori su raspoloživi sa ugrađenim Tempcon transponderom temperature za zaštitu od pregrevavanja. Pomoću transpondera moguće je čitati i/ili meriti temperaturu motora preko MTP 75 ili CU 3 kontrolne jedinice.

Grundfos MS 6000 potopljeni motori mogu biti opremljeni sa Pt100. Pt100 je podešen u motoru i povezan preko releja (EDM 35 ili PR 2202). Relej može biti povezan na CU 3 kontrolnu jedinicu.

MMS:

Za zaštitu Grundfos MMS potopljenih motora od pregrevavanja Grundfos nudi Pt100 senzor temperature kao opcionalni dodatak.

Pt100 je podešen u motoru i povezan preko releja (EDM 35 ili PR 2202). Relej može biti povezan na CU 3 kontrolnu jedinicu.

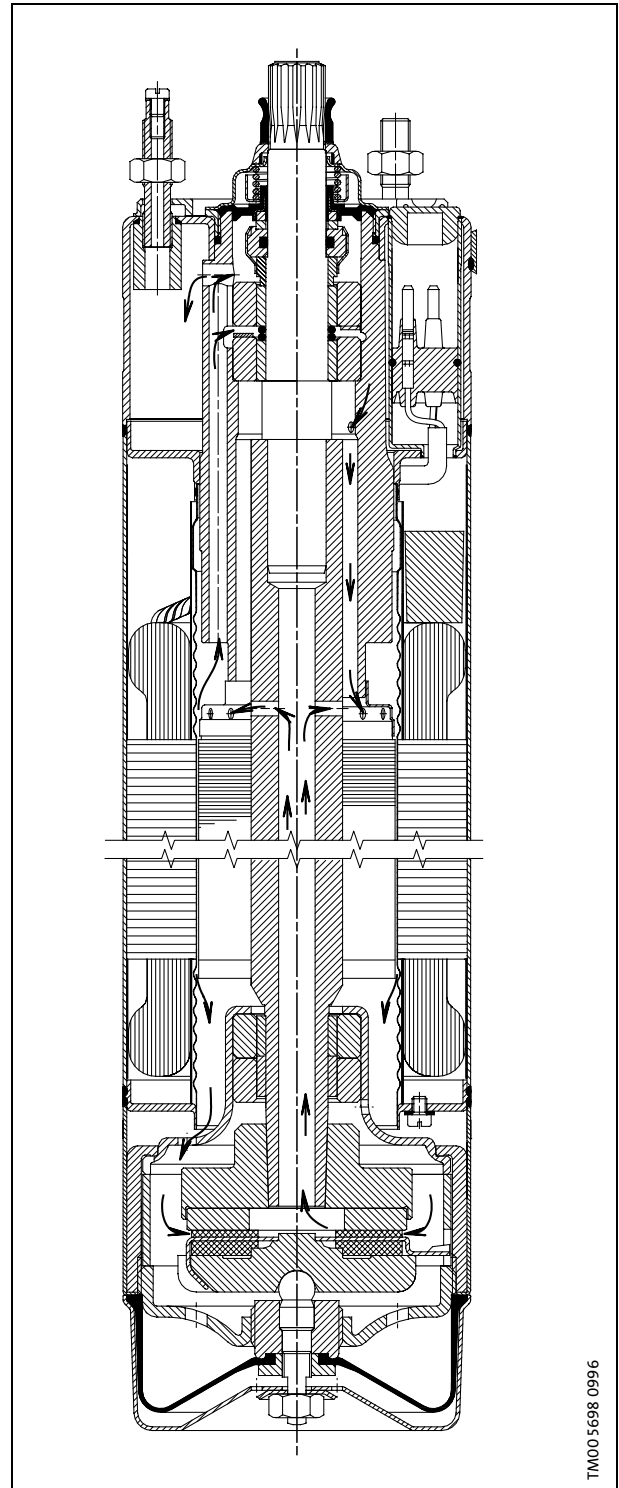
Zaštita od aksijalnog pomaka

U slučaju vrlo malog suprotnog pritiska pri startovanju postoji rizik da se čitavo telo pumpe podigne. To se zove aksijalni pomak. Aksijalni pomak može da ošteti i pumpu i motor. Zato su i Grundfos pumpe i motori po pravilu zaštićeni od aksijalnog pomaka, sprečavajući da dođe do aksijalnog pomaka u kritičnoj fazi startovanja. Zaštita se sastoji od ili ugrađenog zaustavnog prstena ili hidrauličnog uravnotežavanja.

Ugrađene komore za hlađenje

U svim Grundfos MS potopljenim motorima osigurano je efikasno hlađenje pomoću komora za hlađenje na vrhu i na dnu motora, i pomoću unutrašnje cirkulacije tečnosti motora. Pogledajte crtež desno. Dok god je zadržana potrebna brzina protoka izvan motora (pogledajte "Radna stanja" strana 4) hlađenje motora će biti efikasno.

Primer: MS 4000



TM005698 0996

Zaštita od groma

Najmanji Grundfos potopljeni motori, tj. motori tipa MS 402, su svi izolovani da bi se minimizovao rizik od pregorevanja motora izazvanog udarom groma.

Smanjen rizik od kratkog spoja

Umetnuti namotaji statora u Grundfos MS potopljenim motorima su hermetički zatvoreni u nerđajućem čeliku. Rezultat je visoka mehanička stabilnost i optimalno hlađenje. Ovo takođe eliminiše rizik od kratkog spoja namotaja izazvanog pomoću kondenzovane vode.

Zaptivač osovine

MS 402

Zaptivač osovine je klinastog oblika, što na osovini rotora rezultira minimalnim gubicima usled trenja.

Izabrana mešavina guma od koje je napravljen otporna je na trošenje i strane čestice, uz dobru elastičnost, a podobna je za pitku vodu.

MS 4000, MS 6000

Izabrani materijal je keramika/volfram karbid i on obezbeđuje optimalno zaptivanje, optimalnu otpornost na habanje i dugotrajnost.

Oprugom opremljeni zaptivač osovine je dizajniran tako da ima veliku površinu i štiti od peska. Rezultat je minimalna razmena pumpane tečnosti i tečnosti motora i neprodiranje čestica.

MMS namotani motori

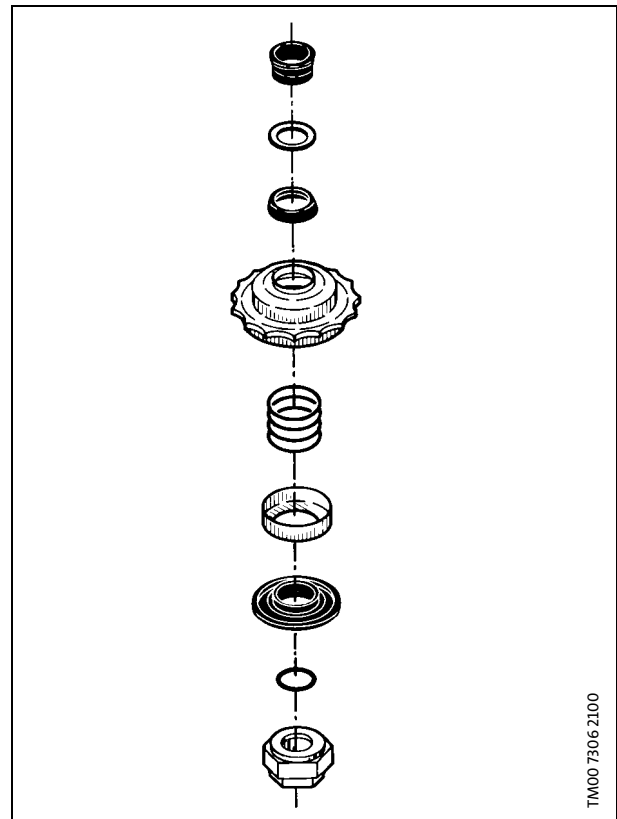
Motori standardno imaju gumeni zaptivač osovine koji se može zameniti.

Materijal od koga je napravljen osigurava dobru otpornost na habanje i otpornost na sitne čestice.

Zajedno sa kućištem zaptivača osovine, štiti od peska formira zaptivku u obliku lavirinta, što u toku normalnih uslova za rad sprečava prodiranje čestica peska u zaptivač osovine.

Na zahtev, motori mogu biti snabdeveni SiC/SiC zaptivkom, u skladu sa standardom DIN 24960.

Primer: MS 4000



Specifikacija materijala za MS motore

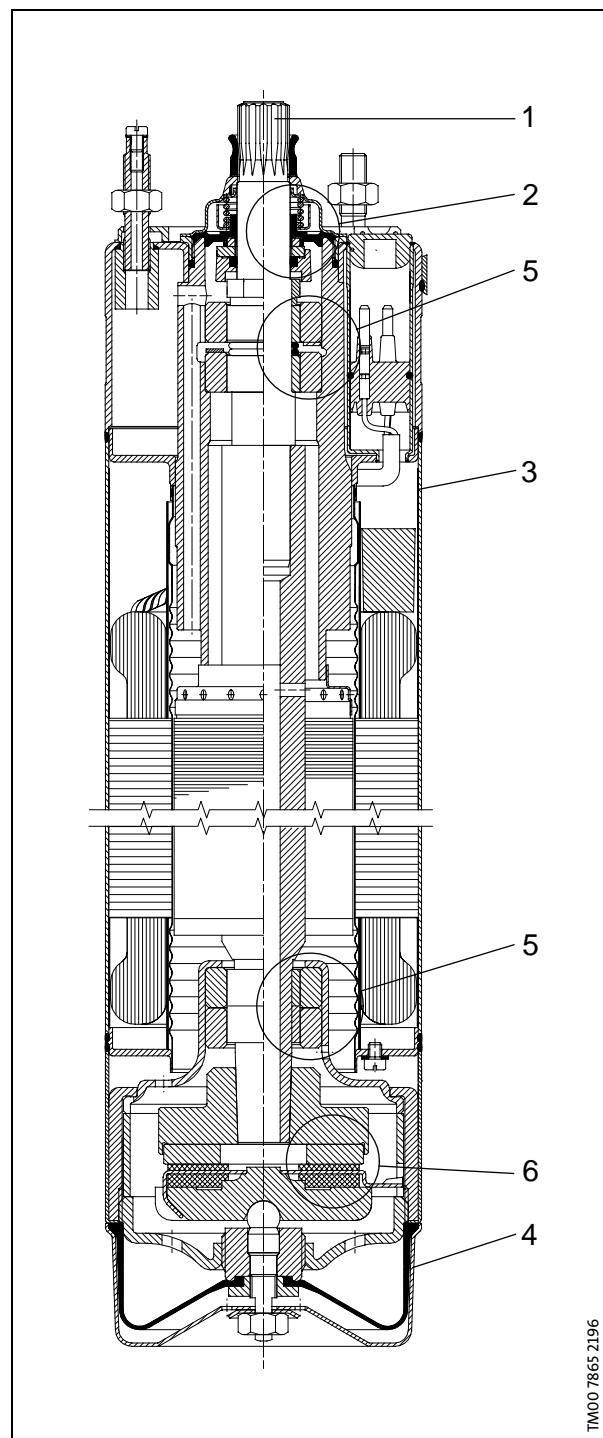
Potopljeni motori

Poz.	Deo	MS 402	MS 4000 MS 6000
1	Osovina (DIN Br.)	1.4057	1.4057
2	Zaptivač osovine	NBRguma	Volfram karbid/ keramika
3	Plast motora (DIN Br.)	1.4301	1.4301
4	Zadnja zaštita motora (DIN Br.)		1.4301
5	Radijalniložaj	Keramika	Keramika/ volfram karbid
6	Aksijalniložaj	Keramika/ugljenik	Keramika/ugljenik
	Gumeni delovi	NBRguma	NBRguma

R-verzija motora

Poz.	Deo	MS 4000 MS 6000
1	Osovina (DIN Br.)	1.4462
2	Zaptivač osovine	NBR/Keramika
3	Plast motora (DIN Br.)	1.4539
4	Zadnja zaštita motora (DIN Br.)	1.4539
5	Radijalni ležaj	Keramika/ volfram karbid
6	Potisni ležaj	Keramika/ugljenik
	Gumeni delovi	NBRguma

Primer: MS 4000



TM00 7865 2196

Specifikacija materijala za MMS motore

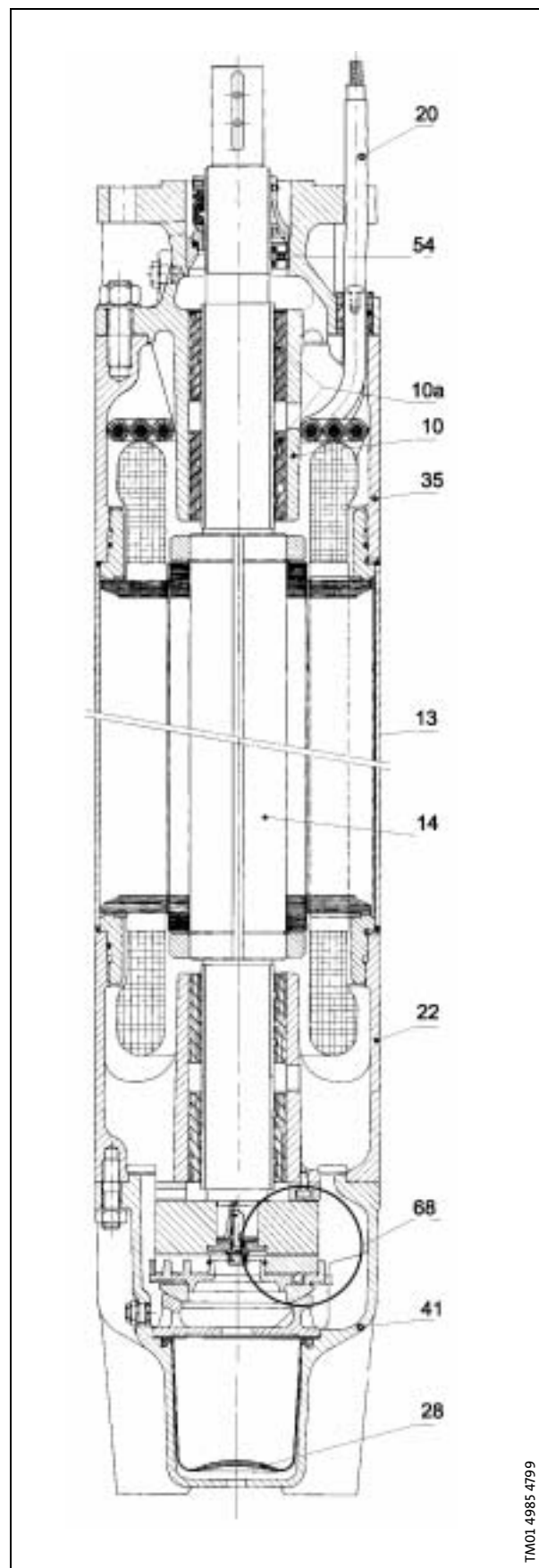
Potopljeni namotani motori

Poz.	Komponenta	Materijal	DIN/EN	
10	Kučište ležaja, gornje	Liveno gvožđe	EN-JL1040	
10a	Radijalni ležaj	6"-10"	Grafit	
		12"	Nerđajući čelik/NBR	
13	Plast motora	Nerđajući čelik	1.4301	
14	Vratilo	Do 75 kW	Nerđajući čelik	1.4401
		Od 75 kW		1.4462
20	Kabl motora	EPDM		
22	Kučište ležaja, donje	Liveno gvožđe	EN-JL1040	
28	Dijafragma	CR		
35	Kučište	Liveno gvožđe	EN-JL1040	
41	Zaštita kraja motora	Liveno gvožđe	EN-JL1040	
54	Zaptivač vratila	Guma		
68	Potisni ležaj	Otvrdnuti čelik EPDM		

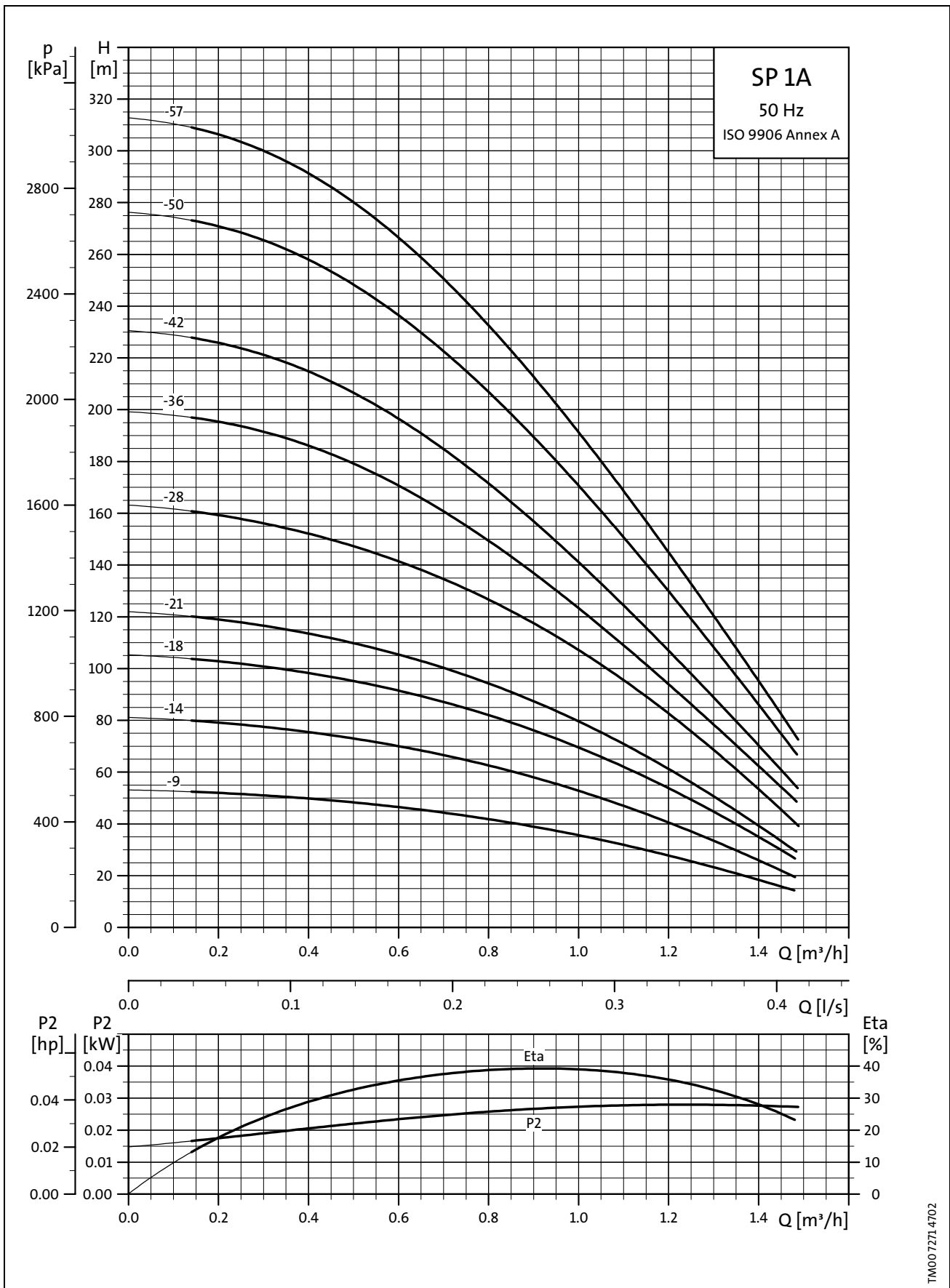
N-verzija motora

Poz.	Komponenta	Materijal	DIN/EN	
10	Kučište ležaja, gornje	Nerđajući čelik	1.4401	
10a	Radijalni ležaj	6"-10"	Grafit	
		12"	Nerđajući čelik/ NBR	
13	Plast motora	Nerđajući čelik	1.4401	
14	Vratilo	Do 75 kW	Nerđajući čelik	1.4401
		Od 75 kW		1.4462
20	Kabl motora	EPDM		
22	Kučište ležaja, donje	Nerđajući čelik	1.4401	
28	Dijafragma	CR		
35	Kučište	Nerđajući čelik	1.4401	
41	Zaštita kraja motora	Nerđajući čelik	1.4401	
54	Zaptivač vratila	Guma		
68	Potisni ležaj	Otvrdnuti čelik EPDM		

Primer: MMS 10000

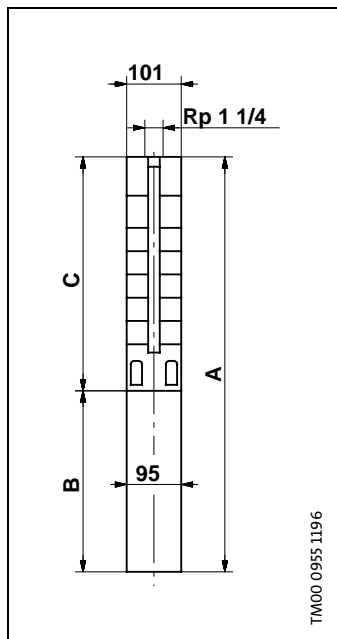


TM01 4985 4799



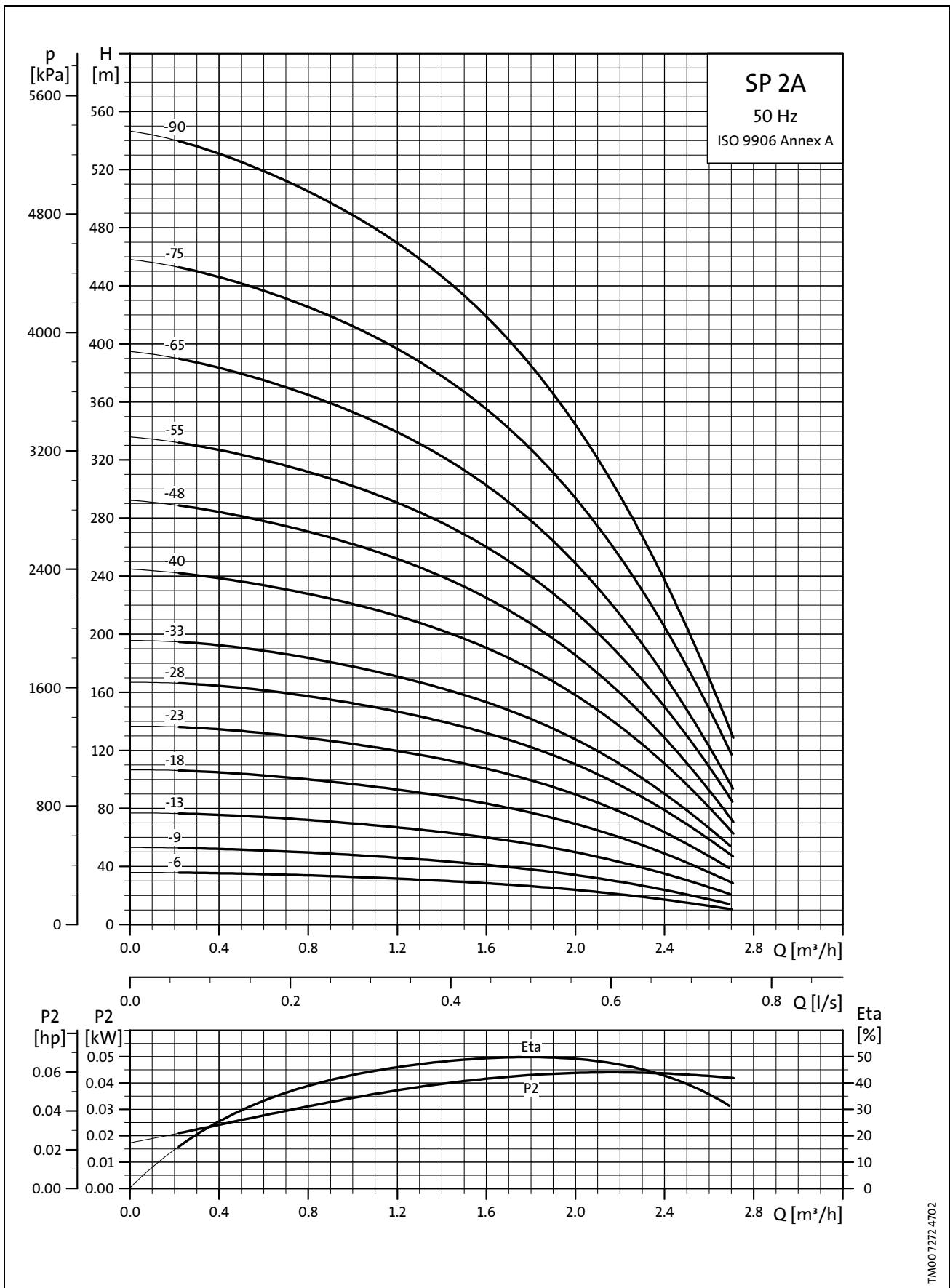
TMD0072714702

Dimenzije i težine



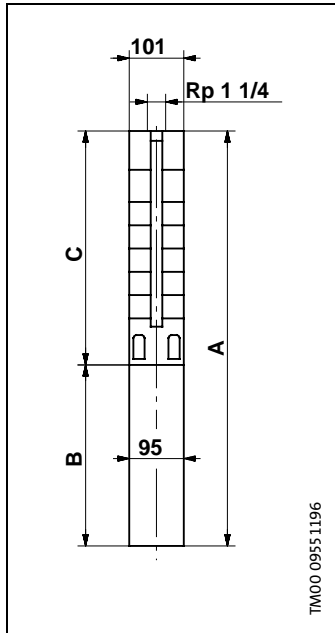
101 mm = maksimalni prečnik pumpe uključujući zaštitu kabla i motor.

Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]				Neto težina [kg]		
	Tip	Snaga [kW]	C	B		A		1x230V	3x230V 3x400V
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V		
SP 1A-9	MS 402	0,37	344	256	226	600	570	11	9
SP 1A-14	MS 402	0,37	449	256	226	705	675	12	10
SP 1A-18	MS 402	0,55	533	291	241	824	774	14	12
SP 1A-21	MS 402	0,55	596	291	241	887	837	14	12
SP 1A-28	MS 402	0,75	743	306	276	1049	1019	16	15
SP 1A-36	MS 402	1,1	956	346	306	1302	1262	25	23
SP 1A-42	MS 402	1,1	1082	346	306	1428	1388	27	25
SP 1A-50	MS 402	1,5	1250	346	346	1596	1596	30	29
SP 1A-57	MS 402	1,5	1397	346	346	1743	1743	32	32



TN00 7272 4702

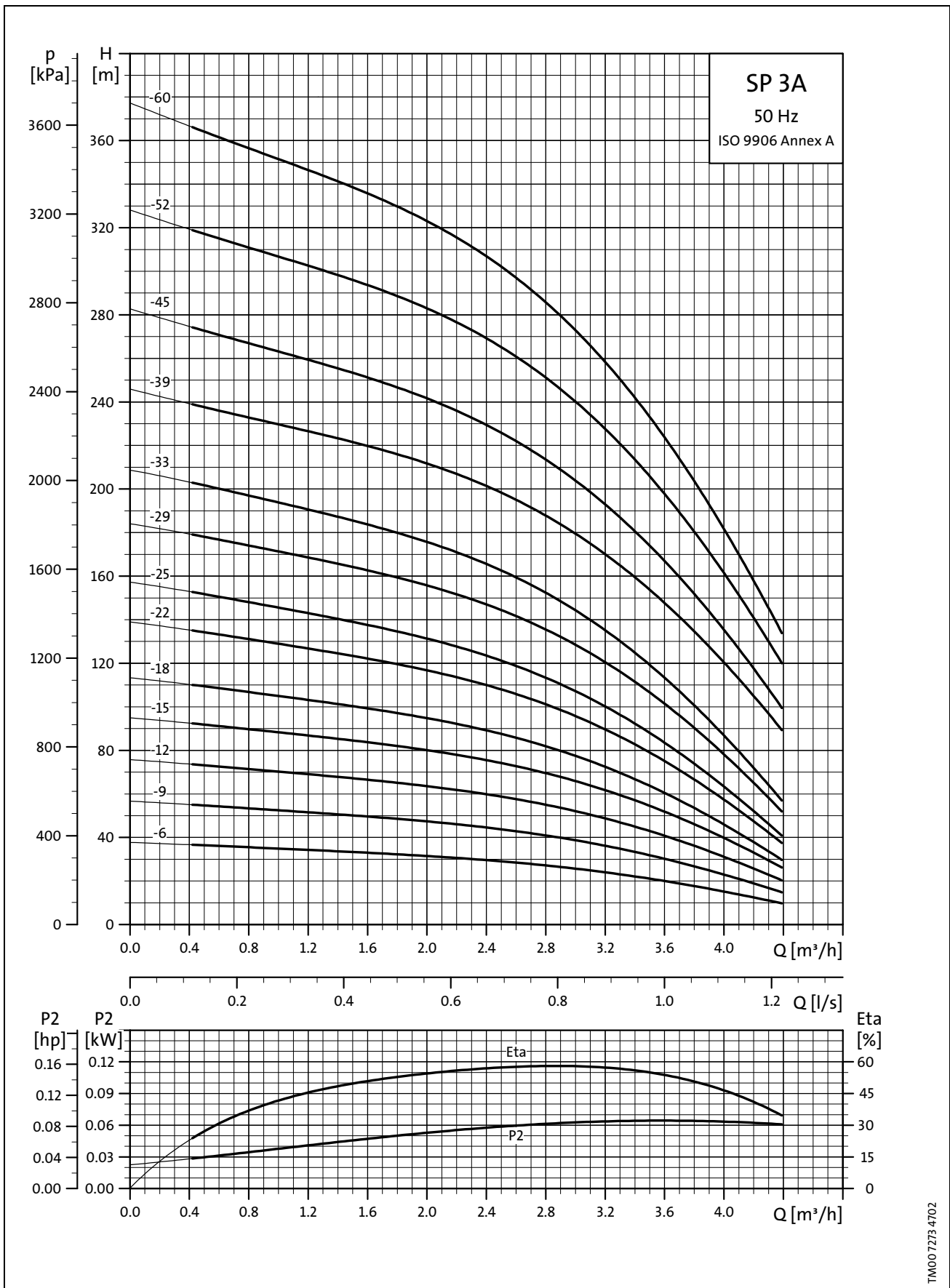
Dimenzije i težine



101 mm = maksimalni prečnik pumpe uključujući zaštitu kabla i motor.

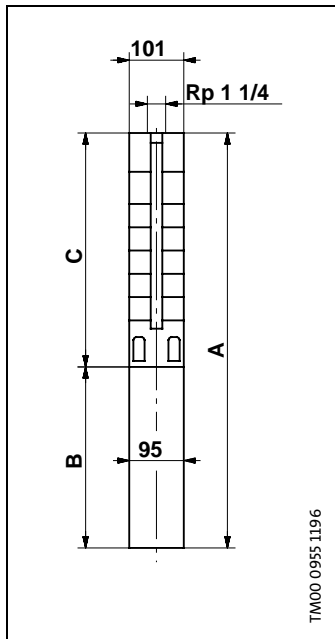
SP 2A-75 i SP 2A-90 montirane su u plašt za R 1½ spoj, uz maksimalni prečnik od 108 mm.

Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]				Neto težina [kg]		
	Tip	Snaga [kW]	C	B		A		1x230V	3x230V 3x400V
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V		
SP 2A-6	MS 402	0,37	281	256	226	537	507	10	9
SP 2A-9	MS 402	0,37	344	256	226	600	570	11	9
SP 2A-13	MS 402	0,55	428	291	241	719	669	13	11
SP 2A-18	MS 402	0,75	533	306	276	839	809	15	13
SP 2A-23	MS 402	1,1	638	346	306	984	944	17	16
SP 2A-28	MS 402	1,5	743	346	346	1089	1089	19	18
SP 2A-33	MS 402	1,5	844	346	346	1190	1190	20	19
SP 2A-40	MS 4000	2,2	1040	573		1613		37	
SP 2A-40	MS 402	2,2	1040		346		1386		27
SP 2A-48	MS 4000	2,2	1208	573		1781		39	
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	MS 4000	4,0	1954		573		2527		57
SP 2A-90	MS 4000	4,0	2269		573		2842		64



TN007273 4702

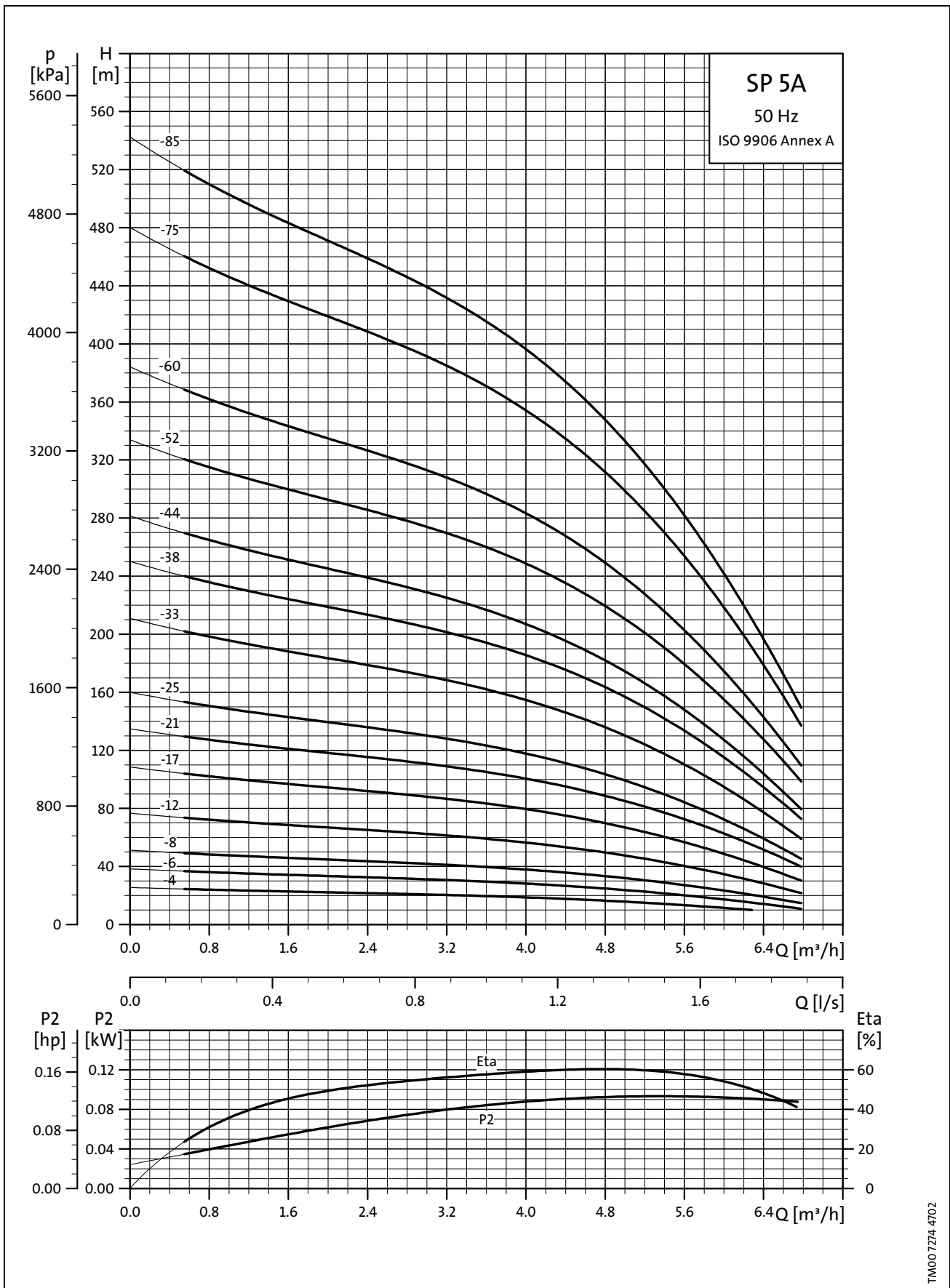
Dimenzije i težine



101 mm = maksimalni prečnik pumpe uključujući zaštitu kabla i motor.

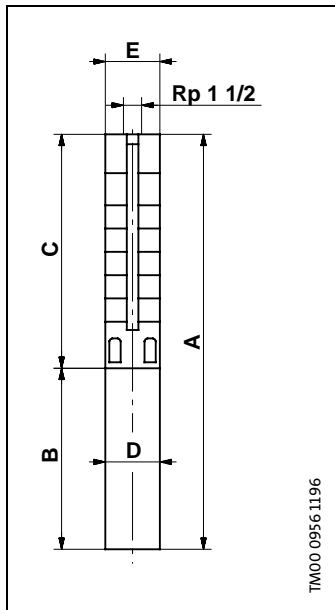
TMO0 0955 1196

Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]				Neto težina [kg]		
	Tip	Snaga [kW]	C	B		A		1x230V	3x230V 3x400V
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V		
SP 3A-6	MS 402	0,37	281	256	226	537	507	10	9
SP 3A-6N	MS 4000R	2,2	326	573		899		26	
SP 3A-6N	MS 4000R	0,75	326		398		724		18
SP 3A-9	MS 402	0,55	344	291	241	635	585	12	10
SP 3A-9N	MS 4000R	2,2	389	573		962		27	
SP 3A-9N	MS 4000R	0,75	389		398		787		19
SP 3A-12	MS 402	0,75	407	306	276	713	683	13	12
SP 3A-12N	MS 4000R	2,2	452	573		1025		28	
SP 3A-12N	MS 4000R	0,75	452		398		850		20
SP 3A-15	MS 402	1,1	470	346	306	816	776	16	14
SP 3A-15N	MS 4000R	2,2	515	573		1088		29	
SP 3A-15N	MS 4000R	1,1	515		413		928		22
SP 3A-18	MS 402	1,1	533	346	306	879	839	16	15
SP 3A-18N	MS 4000R	2,2	578	573		1151		30	
SP 3A-18N	MS 4000R	1,1	578		413		991		23
SP 3A-22	MS 402	1,5	617	346	346	963	963	18	17
SP 3A-22N	MS 4000R	2,2	662	573		1235		31	
SP 3A-22N	MS 4000R	1,5	662		413		1075		24
SP 3A-25	MS 402	1,5	680	346	346	1026	1026	18	18
SP 3A-25N	MS 4000R	2,2	725	573		1298		32	
SP 3A-25N	MS 4000R	1,5	725		413		1138		25
SP 3A-29	MS 4000	2,2	764	573		1337		29	
SP 3A-29	MS 402	2,2	764		346		1110		20
SP 3A-29N	MS 4000R	2,2	809	573	453	1382	1262	33	28
SP 3A-33	MS 4000	2,2	848	573		1421		30	
SP 3A-33	MS 402	2,2	848		346		1194		21
SP 3A-33N	MS 4000R	2,2	893	573	453	1466	1346	34	29
SP 3A-39	MS 4000	3,0	1019		493		1512		32
SP 3A-39N	MS 4000R	3,0	1019		493		1512		32
SP 3A-45	MS 4000	3,0	1145		493		1638		34
SP 3A-45N	MS 4000R	3,0	1145		493		1638		34
SP 3A-52	MS 4000	4,0	1292		573		1865		41
SP 3A-52N	MS 4000R	4,0	1292		573		1865		41
SP 3A-60	MS 4000	4,0	1460		573		2033		43
SP 3A-60N	MS 4000R	4,0	1460		573		2033		43



TN001274 4702

Dimenzije i težine

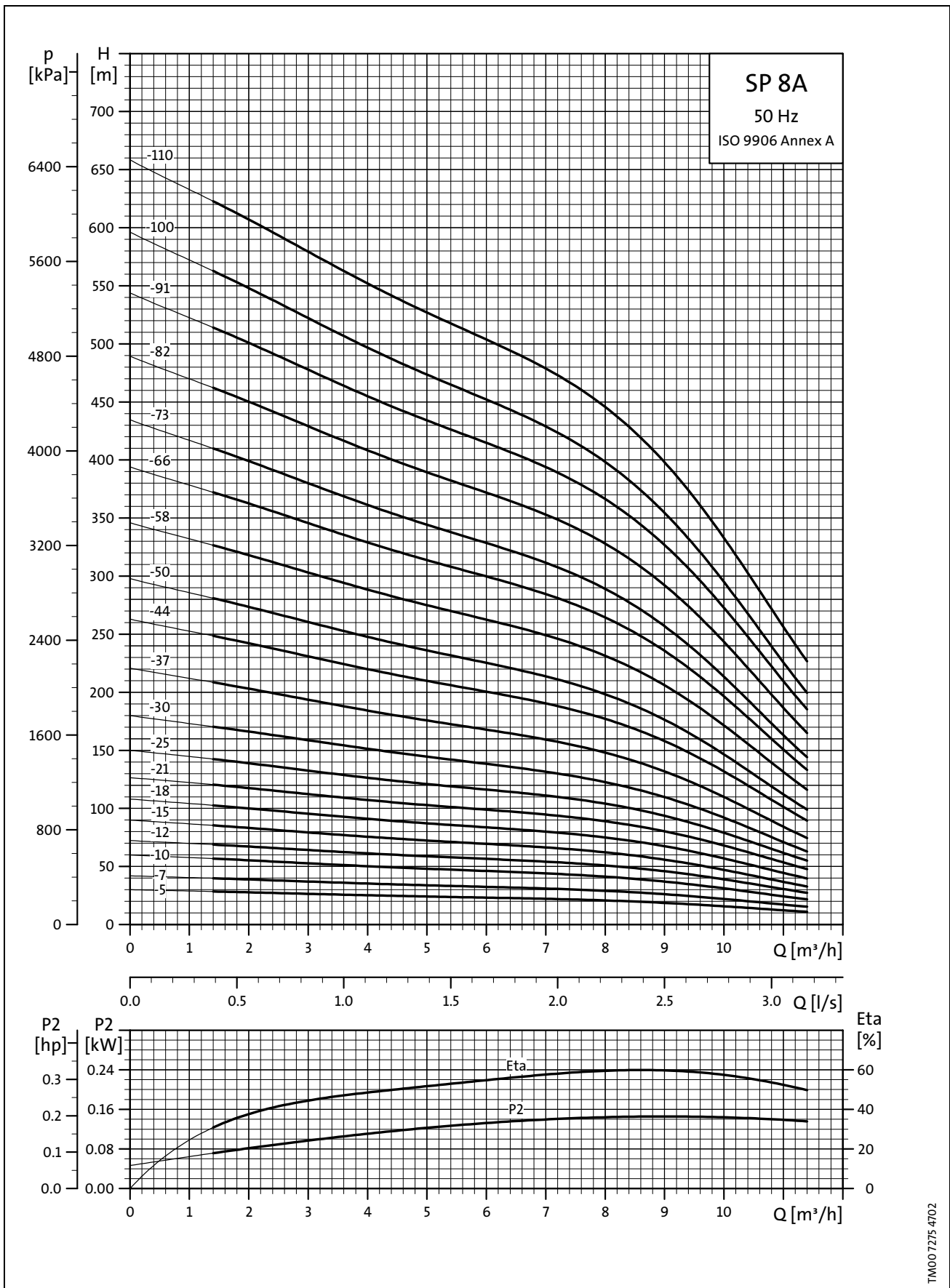


TM00 0956 1196

SP 5A-75 i SP 5A-85 montirane su u plašt za R 1½ spoj.

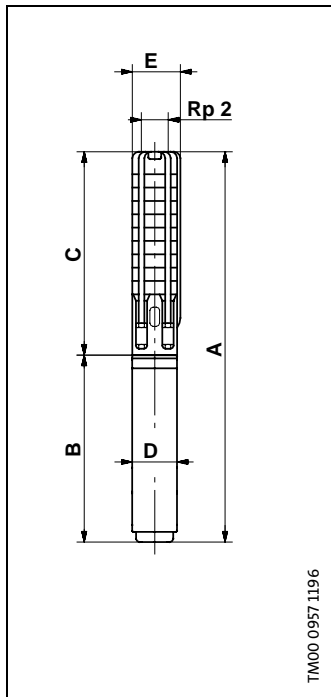
Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]							Neto težina [kg]	
	Tip	Snaga [kW]	C	B		A		D	E	1x230V	3x230V 3x400V
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V				
SP 5A-4	MS 402	0,37	240	256	226	496	466	95	101	10	8
SP 5A-4N	MS 4000R	2,2	284	573		857		95	101	25	
SP 5A-4N	MS 4000R	0,75	284		398		682	95	101		17
SP 5A-6	MS 402	0,55	282	291	241	573	523	95	101	11	10
SP 5A-6N	MS 4000R	2,2	326	573		899		95	101	26	
SP 5A-6N	MS 4000R	0,75	326		398		724	95	101		18
SP 5A-8	MS 402	0,75	324	306	276	630	600	95	101	13	11
SP 5A-8N	MS 4000R	2,2	368	573		941		95	101	27	
SP 5A-8N	MS 4000R	0,75	368		398		766	95	101		19
SP 5A-12	MS 402	1,1	408	346	306	754	714	95	101	15	13
SP 5A-12N	MS 4000R	2,2	452	573		1025		95	101	28	
SP 5A-12N	MS 4000R	1,1	452		413		865	95	101		21
SP 5A-17	MS 402	1,5	513	346	346	859	859	95	101	17	16
SP 5A-17N	MS 4000R	2,2	557	573		1130		95	101	29	
SP 5A-17N	MS 4000R	1,5	557		413		970	95	101		22
SP 5A-21	MS 4000	2,2	597	573		1170		95	101	27	
SP 5A-21	MS 402	2,2	597		346		943	95	101		18
SP 5A-21N	MS 4000R	2,2	641	573	453	1214	1094	95	101	30	25
SP 5A-25	MS 4000	2,2	681	573		1254		95	101	28	
SP 5A-25	MS 402	2,2	681		346		1027	95	101		19
SP 5A-25N	MS 4000R	2,2	725	573	453	1298	1178	95	101	32	27
SP 5A-33	MS 4000	3,0	849		493		1342	95	101		26
SP 5A-33N	MS 4000R	3,0	893		493		1386	95	101		30
SP 5A-38	MS 4000	4,0	998		573		1571	95	101		36
SP 5A-38N	MS 4000R	4,0	998		573		1571	95	101		36
SP 5A-44	MS 4000	4,0	1124		573		1697	95	101		38
SP 5A-44N	MS 4000R	4,0	1124		573		1697	95	101		38
SP 5A-52	MS 4000	5,5	1292		673		1965	95	101		46
SP 5A-52N	MS 4000R	5,5	1292		673		1965	95	101		46
SP 5A-60	MS 4000	5,5	1460		673		2133	95	101		48
SP 5A-60N	MS 4000R	5,5	1460		673		2133	95	101		48
SP 5A-52	MS 6000	5,5	1354		541		1895	138	138		60
SP 5A-52N	MS 6000R	5,5	1354		541		1895	138	138		60
SP 5A-60	MS 6000	5,5	1522		541		2063	138	138		63
SP 5A-60N	MS 6000R	5,5	1522		541		2063	138	138		63
SP 5A-75	MS 6000	7,5	2146		571		2717	138	140		86
SP 5A-85	MS 6000	7,5	2356		571		2927	138	140		92

E = maksimalni prečnik pumpe uključujući zaštitu kabla i motor.



TN00 7275 4702

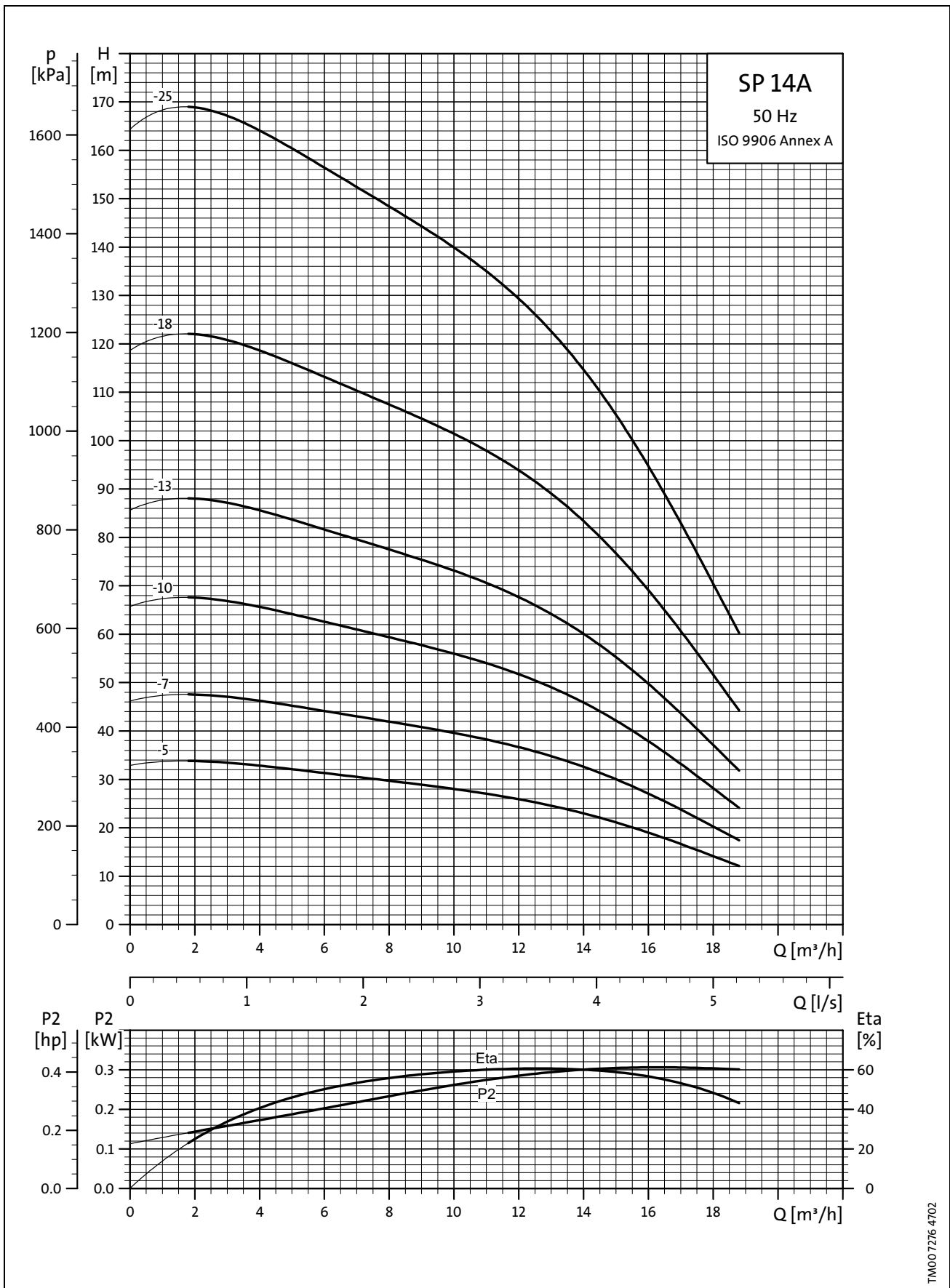
Dimenzije i težine



SP 8A-58(N) do SP 8A-110(N) montirane su u plašt za R 2 spoj.

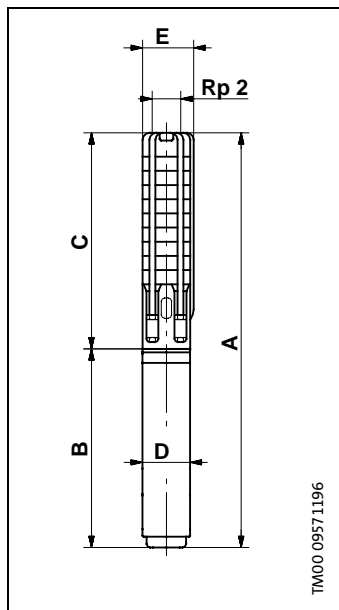
Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]						Neto težina [kg]		
	Tip	Snaga [kW]	C	B		A		D	E		
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V			1x230V	3x230V 3x400V
SP 8A-5	MS 402	0,75	409	306	276	715	685	95	101	15	13
SP 8A-5N (R)	MS 4000R	2,2	409	573		982		95	101	27	
SP 8A-5N (R)	MS 4000R	0,75	409		398		807	95	101		19
SP 8A-7	MS 402	1,1	493	346	306	839	799	95	101	17	16
SP 8A-7N (R)	MS 4000R	2,2	493	573		1066		95	101	28	
SP 8A-7N (R)	MS 4000R	1,1	493		413		906	95	101		21
SP 8A-10	MS 402	1,5	619	346	346	965	965	95	101	19	19
SP 8A-10N (R)	MS 4000R	2,2	619	573		1192		95	101	30	
SP 8A-10N (R)	MS 4000R	1,5	619		413		1032	95	101		23
SP 8A-12	MS 4000	2,2	703	573		1276		95	101	30	
SP 8A-12	MS 402	2,2	703		346		1049	95	101		21
SP 8A-12N (R)	MS 4000R	2,2	703	573	453	1276	1156	95	101	30	25
SP 8A-15	MS 4000	2,2	829	573		1402		95	101	32	
SP 8A-15	MS 402	2,2	829		346		1175	95	101		23
SP 8A-15N (R)	MS 4000R	2,2	829	573	453	1402	1282	95	101	32	27
SP 8A-18	MS 4000	3,0	955		493		1448	95	101		29
SP 8A-18N (R)	MS 4000R	3,0	955		493		1448	95	101		29
SP 8A-21	MS 4000	4,0	1081		573		1654	95	101		35
SP 8A-21N (R)	MS 4000R	4,0	1081		573		1654	95	101		35
SP 8A-25	MS 4000	4,0	1249		573		1822	95	101		37
SP 8A-25N (R)	MS 4000R	4,0	1249		573		1822	95	101		37
SP 8A-30	MS 4000	5,5	1459		673		2132	95	101		45
SP 8A-30N (R)	MS 4000R	5,5	1459		673		2132	95	101		45
SP 8A-37	MS 4000	5,5	1753		673		2426	95	101		49
SP 8A-37N (R)	MS 4000R	5,5	1753		673		2426	95	101		49
SP 8A-30	MS 6000	5,5	1521		541		2062	138	138		56
SP 8A-30N	MS 6000R	5,5	1521		541		2062	138	138		56
SP 8A-37	MS 6000	5,5	1815		541		2356	138	138		60
SP 8A-37N	MS 6000R	5,5	1815		541		2356	138	138		60
SP 8A-44	MS 4000	7,5	2051		773		2824	95	101		60
SP 8A-44N	MS 4000	7,5	2051		773		2824	95	101		60
SP 8A-44	MS 6000	7,5	2109		571		2680	138	138		66
SP 8A-44N	MS 6000R	7,5	2109		571		2680	138	138		66
SP 8A-50	MS 4000	7,5	2303		773		3076	95	101		64
SP 8A-50N	MS 4000	7,5	2303		773		3076	95	101		64
SP 8A-50	MS 6000	7,5	2361		571		2932	138	138		70
SP 8A-50N	MS 6000R	7,5	2361		571		2932	138	138		70
SP 8A-58	MS 6000	9,2	3013		601		3614	138	140		104
SP 8A-58N	MS 6000R	9,2	3013		601		3614	138	140		104
SP 8A-66	MS 6000	11,0	3349		631		3980	138	140		114
SP 8A-66N	MS 6000R	11,0	3349		631		3980	138	140		114
SP 8A-73	MS 6000	11,0	3643		631		4274	138	140		120
SP 8A-73N	MS 6000R	11,0	3643		631		4274	138	140		120
SP 8A-82	MS 6000	13,0	4021		661		4682	138	140		131
SP 8A-82N	MS 6000R	13,0	4021		661		4682	138	140		131
SP 8A-91	MS 6000	15,0	4399		696		5095	138	140		143
SP 8A-91N	MS 6000R	15,0	4399		696		5095	138	140		143
SP 8A-100	MS 6000	15,0	4777		696		5473	138	140		150
SP 8A-100N	MS 6000R	15,0	4777		696		5473	138	140		150
SP 8A-110	MS 6000	18,5	5197		751		5948	138	140		164
SP 8A-110N	MS 6000R	18,5	5197		751		5948	138	140		164

E = maksimalni prečnik pumpe uključujući zaštitu kabla i motor.



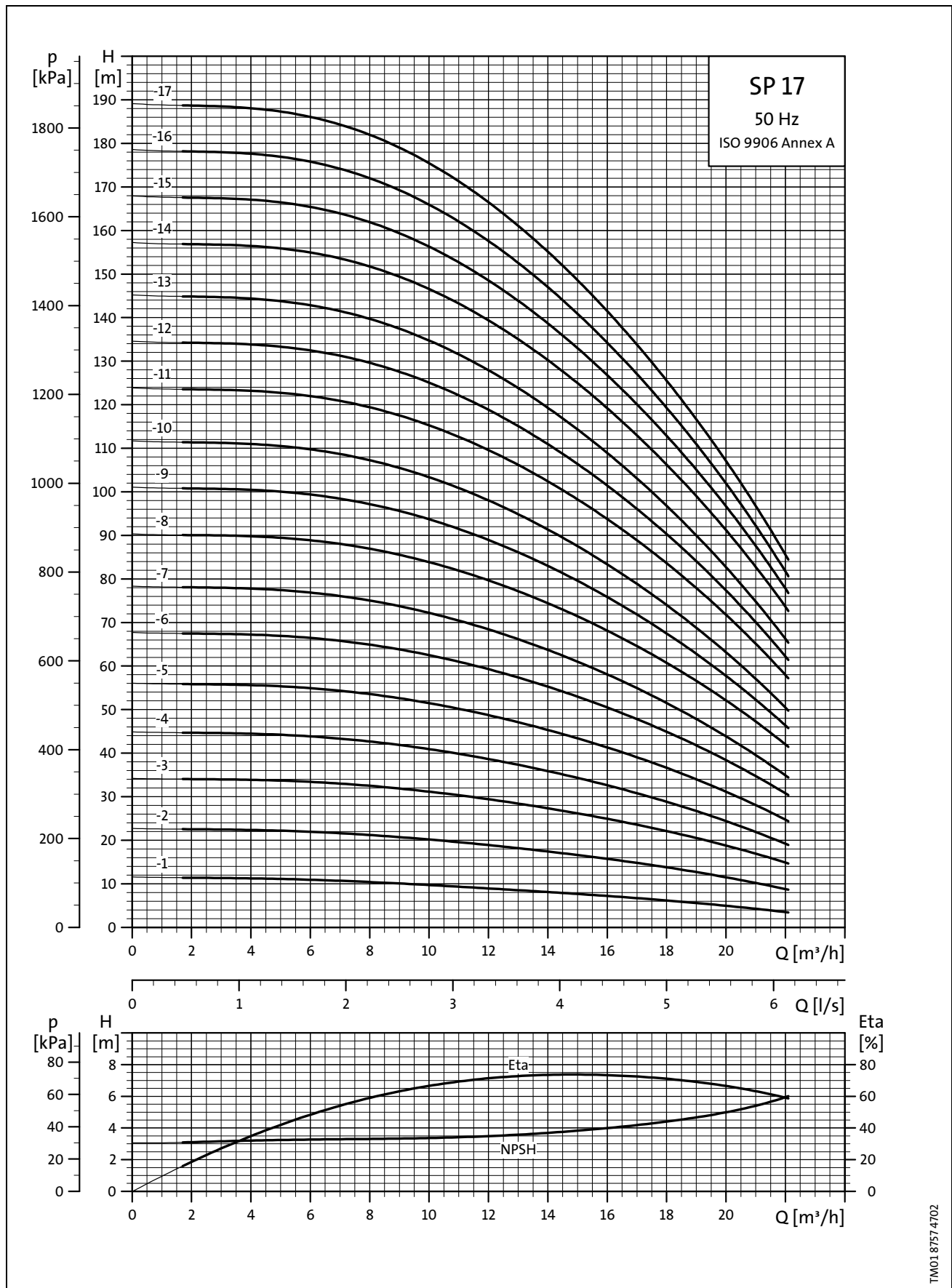
TN00 7276 4702

Dimenzije i težine

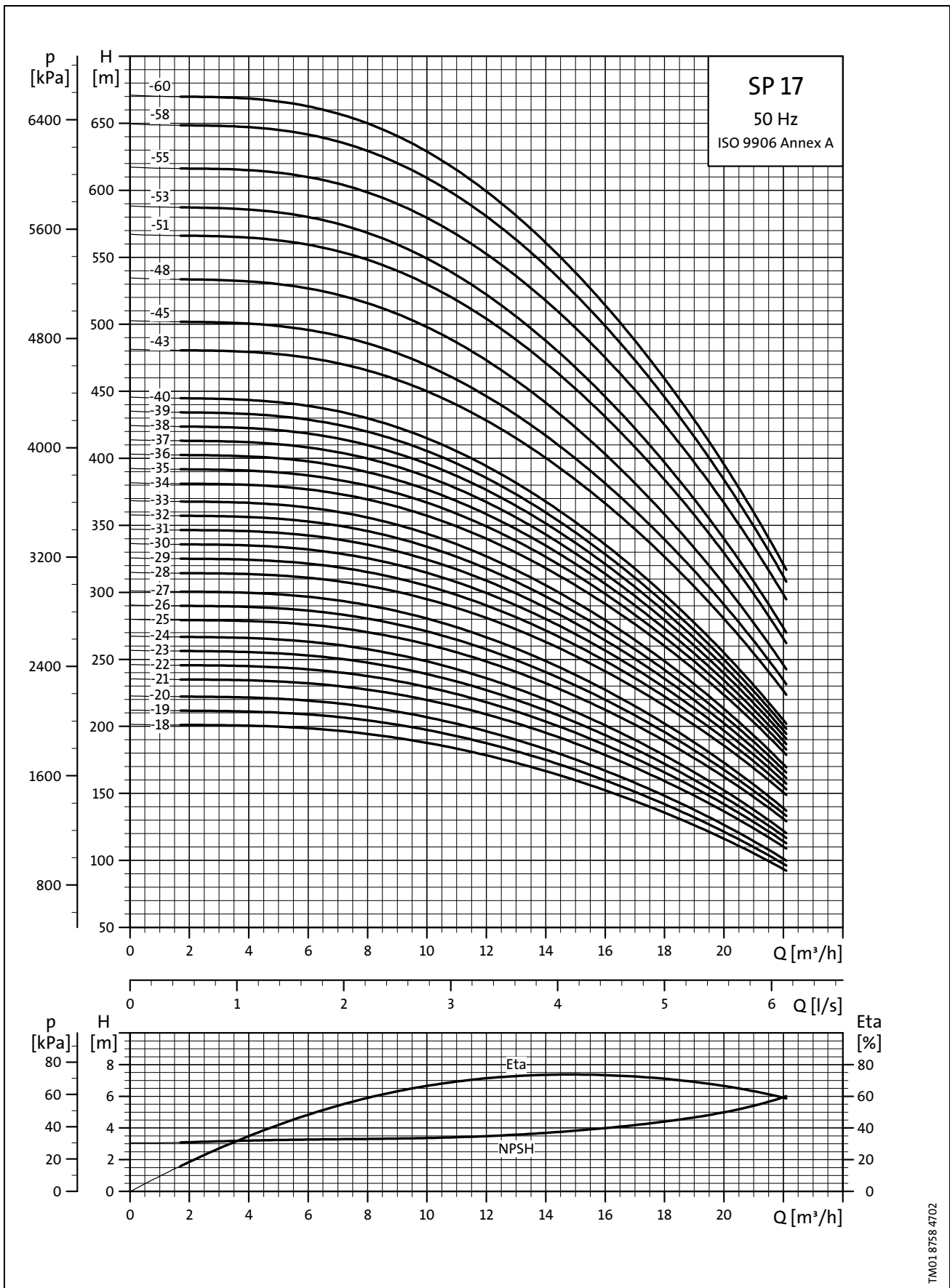


Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]							Neto težina [kg]	
	Tip	Snaga [kW]	C	B		A		D	E	1x230V	3x230V 3x400V
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230 V	3x230V 3x400V				
SP 14A-5	MS 402	1,5	510	346	346	856	856	95	101	18	17
SP 14A-7	MS 4000	2,2	640	573		1213		95	101	29	
SP 14A-7	MS 402	2,2	640		346		986	95	101		19
SP 14A-10	MS 4000	3,0	835		493		1328	95	101		27
SP 14A-13	MS 4000	4,0	1030		573		1603	95	101		33
SP 14A-18	MS 4000	5,5	1355		673		2028	95	101		41
SP 14A-25	MS 4000	7,5	1810		773		2584	95	101		67
SP 14A-18	MS 6000	5,5	1417		541		1958	138	138		52
SP 14A-25	MS 6000	7,5	1872		571		2443	138	138		60

E = maksimalni prečnik pumpe uključujući zaštitu kabla i motor.

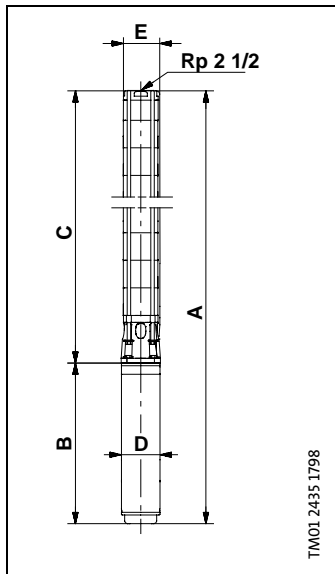


TMA01 8757 4702



TM01 8758 4702

Dimenzije i težine



SP 17-43 do SP 17-60 montirane su u plašt za R 3 spoj.

TM01 2435 1798

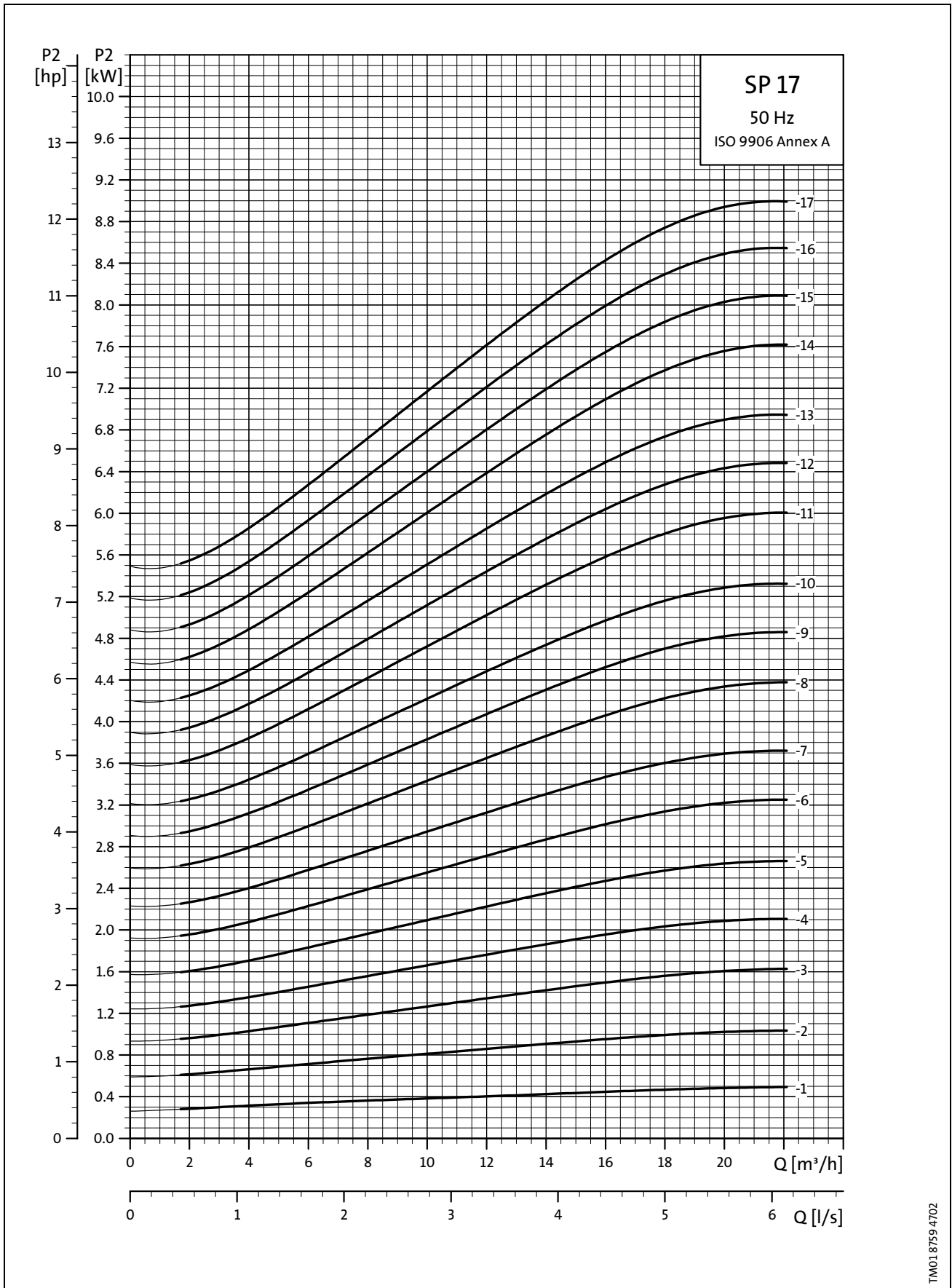
Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]							Neto težina [kg]		
	Tip	Snaga [kW]	C	B		A		D	E*	E**	1x230V	3x230V 3x400V
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V					
SP 17-1	MS 402	0,55	314	291	241	605	555	95	131		13	11
SP 17-1 N (R)	MS 4000 R	0,75	314		398		712	95	131			17
SP 17-1 N (R)	MS 4000 R	2,2	314	573		887		95	131		26	
SP 17-2	MS 402	1,1	374	346	306	720	680	95	131		17	15
SP 17-2 N (R)	MS 4000 R	1,1	374		413		787	95	131			20
SP 17-2 N (R)	MS 4000 R	2,2	374	573		947		95	131		27	
SP 17-3	MS 402	2,2	435		346		781	95	131			19
SP 17-3 N (R)	MS 4000 R	2,2	435	573	453	1008	888	95	131		28	23
SP 17-4	MS 402	2,2	495		346		841	95	131			20
SP 17-4	MS 4000	2,2	495	573	453	1068	948	95	131		29	24
SP 17-5	MS 4000	3,0	556		494		1050	95	131			26
SP 17-6	MS 4000	4,0	616		574		1190	95	131			31
SP 17-7	MS 4000	4,0	677		574		1251	95	131			33
SP 17-8	MS 4000	5,5	737		674		1411	95	131			39
SP 17-9	MS 4000	5,5	798		674		1472	95	131			40
SP 17-10	MS 4000	5,5	858		674		1532	95	131			41
SP 17-11	MS 4000	7,5	919		773		1692	95	131			47
SP 17-12	MS 4000	7,5	979		773		1752	95	131			49
SP 17-13	MS 4000	7,5	1040		773		1813	95	131			50
SP 17-8	MS 6000	5,5	753		544		1297	138	142	142		50
SP 17-9	MS 6000	5,5	814		544		1358	138	142	142		51
SP 17-10	MS 6000	5,5	874		544		1418	138	142	142		53
SP 17-11	MS 6000	7,5	935		574		1509	138	142	142		55
SP 17-12	MS 6000	7,5	995		574		1569	138	142	142		56
SP 17-13	MS 6000	7,5	1056		574		1630	138	142	142		57
SP 17-14	MS 6000	9,2	1116		604		1720	138	142	142		64
SP 17-15	MS 6000	9,2	1177		604		1781	138	142	142		65
SP 17-16	MS 6000	9,2	1237		604		1841	138	142	142		66
SP 17-17	MS 6000	9,2	1298		604		1902	138	142	142		67
SP 17-18	MS 6000	11	1358		634		1992	138	142	142		72
SP 17-19	MS 6000	11	1419		634		2053	138	142	142		73
SP 17-20	MS 6000	11	1479		634		2113	138	142	142		74
SP 17-21	MS 6000	13	1540		664		2204	138	142	142		78
SP 17-22	MS 6000	13	1600		664		2264	138	142	142		79
SP 17-23	MS 6000	13	1661		664		2325	138	142	142		81
SP 17-24	MS 6000	13	1721		664		2385	138	142	142		82
SP 17-25	MS 6000	15	1782		699		2481	138	142	142		87
SP 17-26	MS 6000	15	1842		699		2541	138	142	142		88
SP 17-27	MS 6000	15	1903		699		2602	138	142	142		89
SP 17-28	MS 6000	18,5	1963		754		2717	138	142	142		96
SP 17-29	MS 6000	18,5	2024		754		2778	138	142	142		97
SP 17-30	MS 6000	18,5	2084		754		2838	138	142	142		99
SP 17-31	MS 6000	18,5	2145		754		2899	138	142	142		100
SP 17-32	MS 6000	18,5	2205		754		2959	138	142	142		101
SP 17-33	MS 6000	18,5	2266		754		3020	138	142	142		102
SP 17-34	MS 6000	22	2326		814		3140	138	142	142		109
SP 17-35	MS 6000	22	2387		814		3201	138	142	142		111
SP 17-36	MS 6000	22	2447		814		3261	138	142	142		112
SP 17-37	MS 6000	22	2508		814		3322	138	142	142		113
SP 17-38	MS 6000	22	2568		814		3382	138	142	142		114
SP 17-39	MS 6000	22	2629		814		3443	138	142	142		115
SP 17-40	MS 6000	22	2689		814		3503	138	142	142		117
SP 17-43	MS 6000	26	3118		874		3992	138	175	181		164
SP 17-45	MS 6000	26	3239		874		4113	138	175	181		167
SP 17-48	MS 6000	26	3420		874		4294	138	175	181		172
SP 17-51	MS 6000	30	3602		944		4546	138	175	181		185
SP 17-53	MS 6000	30	3723		944		4667	138	175	181		189
SP 17-55	MMS 6000	37	3844		1425		5269	144	175	181		239
SP 17-58	MMS 6000	37	4025		1425		5450	144	175	181		244
SP 17-60	MMS 6000	37	4146		1425		5571	144	175	181		248

* Maksimalni prečnik pumpe sa jednim motorskim kablom.

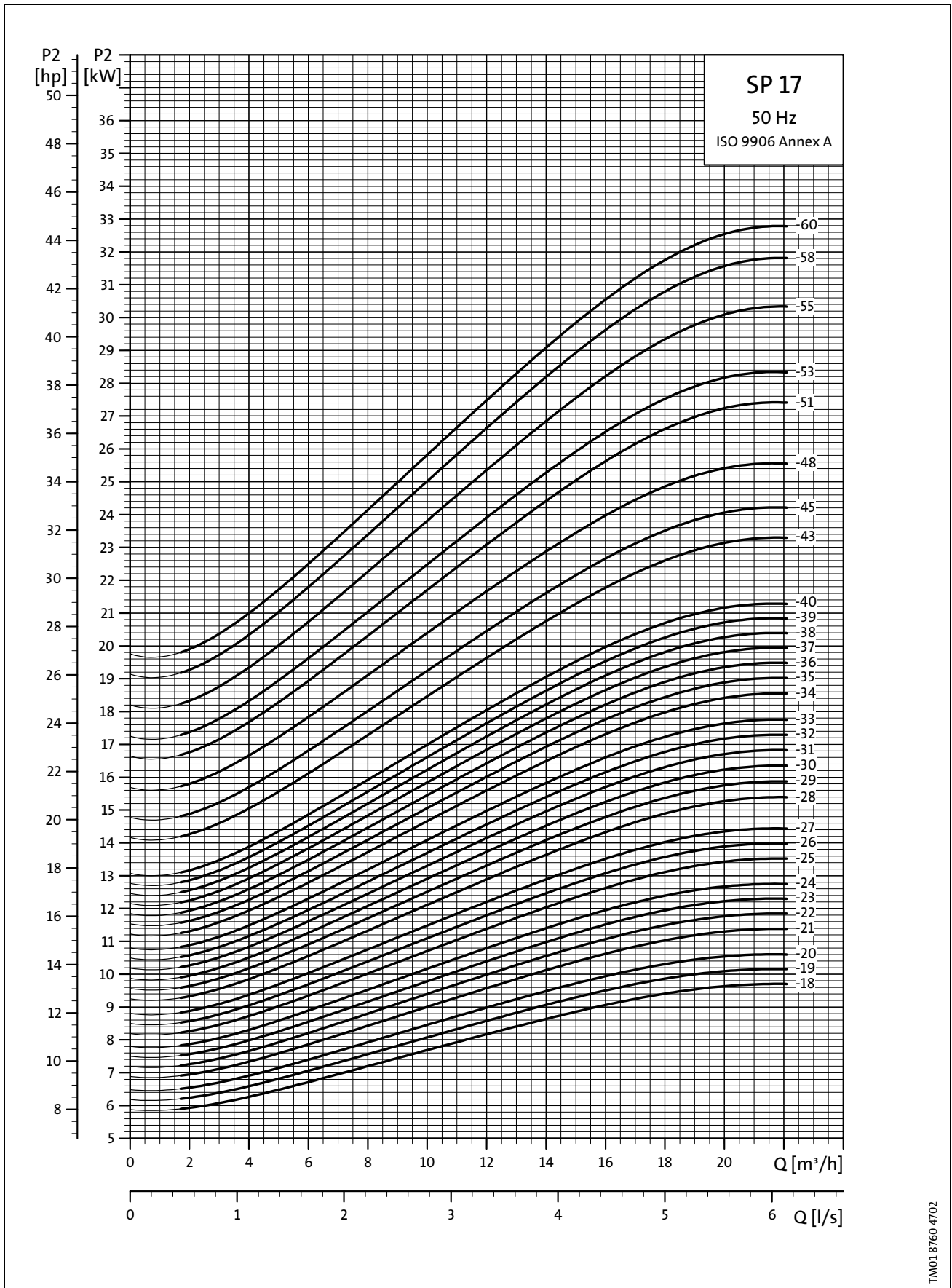
** Maksimalni prečnik pumpe sa dva motorska kabla.

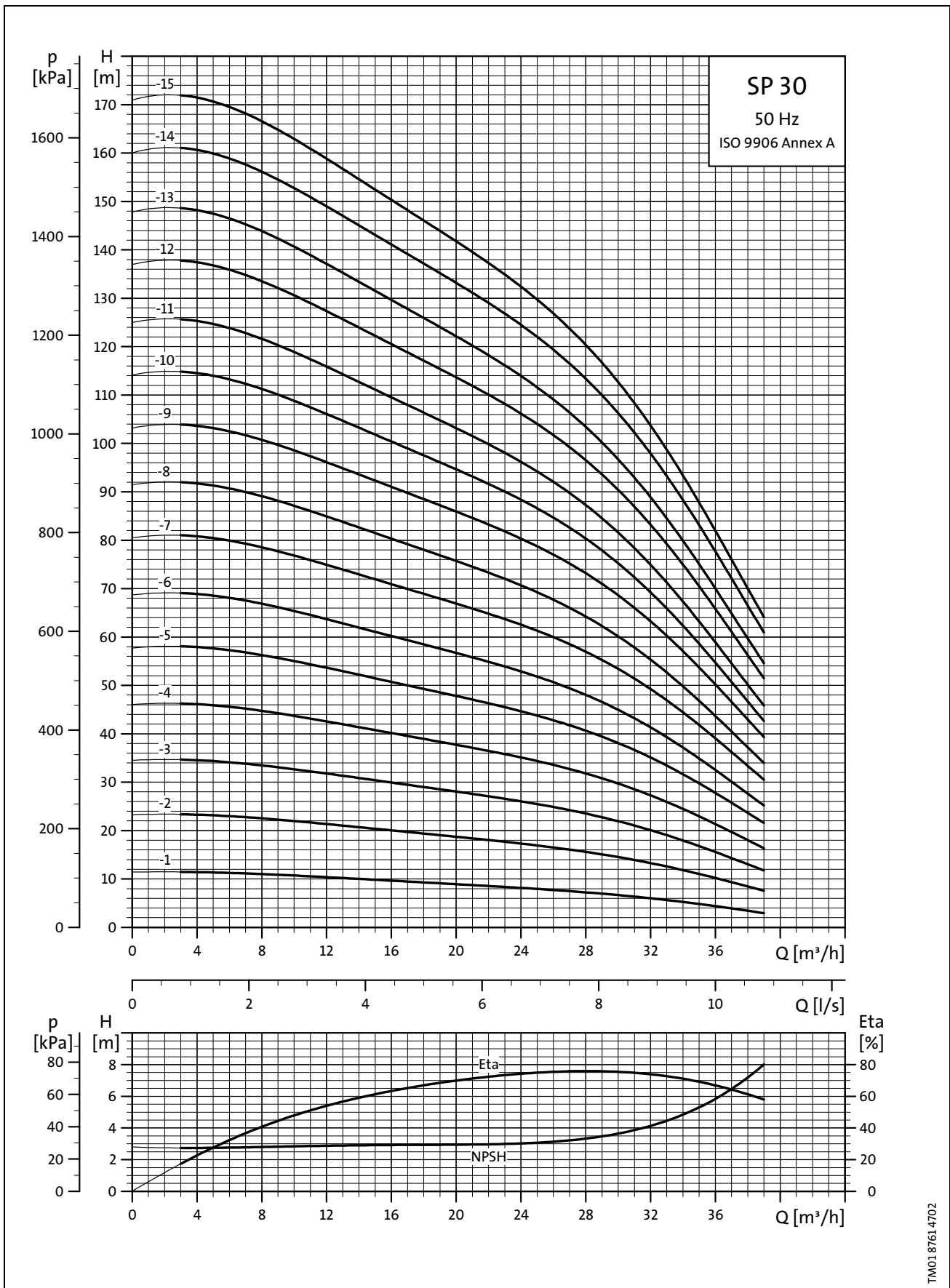
Gore navedeni tipovi pumpi su takođe raspoloživi u R i N verzijama, pogledajte stranu 5 za detaljno objašnjenje. Dimenzije kao gore.

Pomoću spojnih priborica moguće su i druge vrste spojeva, pogledajte stranu 85.

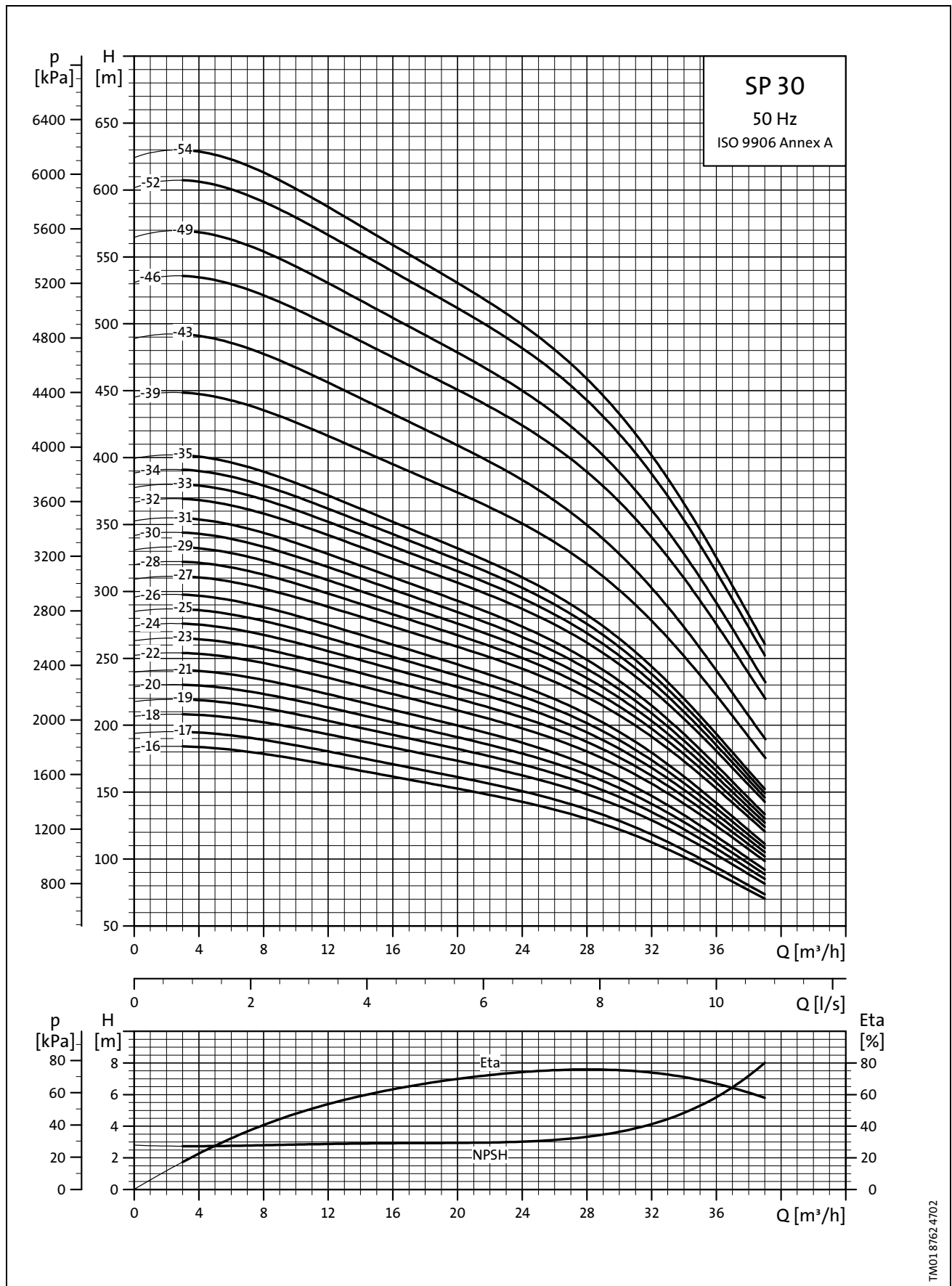


TM01 8759 4702



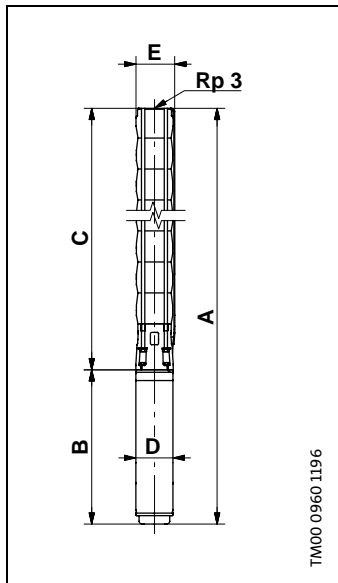


TMO1 8761 4702



TMO1 8762 4702

Dimenzije i težine



TM00 0960 1196

SP 30-39 do SP 30-54 montirane su u plašt za R 3 spoj.

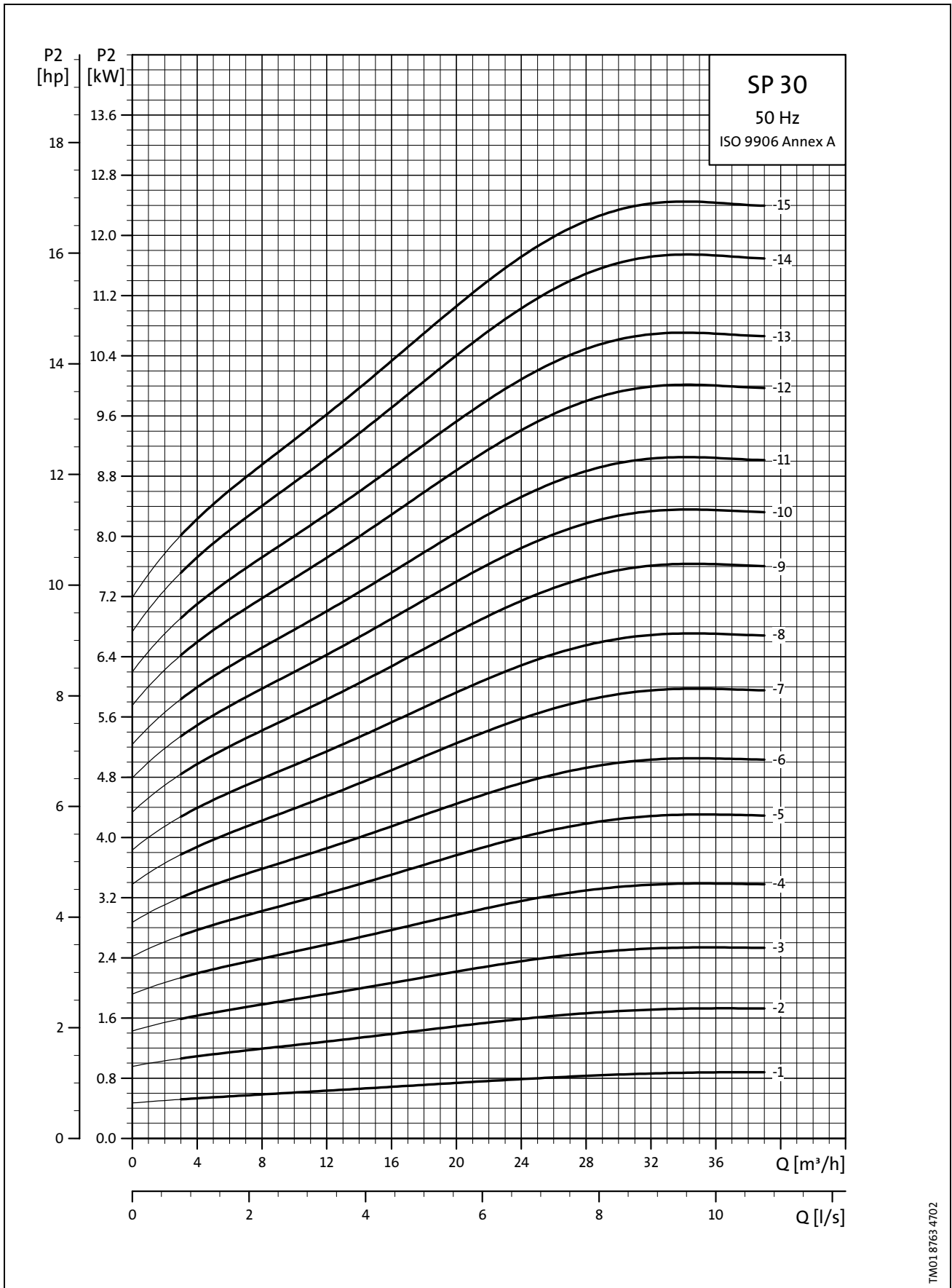
Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]							Neto težina [kg]		
	Tip	Snaga [kW]	C	B		A		D	E*	E**	1x230V	3x230V 3x400V
				1x230V	3x230V 3x400V	1x230V	3x230V 3x400V					
SP 30-1	MS 402	1,1	349	346	306	695	655	95	131		16	14
SP 30-1 N (R)	MS 4000 R	2,2	349	573		922		95	131		26	
SP 30-2	MS 402	2,2	445		346		791	95	131			19
SP 30-2 N (R)	MS 4000 R	2,2	445	573	453	1018	898	95	131		28	23
SP 30-3	MS 4000	3,0	541		494		1035	95	131			25
SP 30-4	MS 4000	4,0	637		574		1211	95	131			31
SP 30-5	MS 4000	5,5	733		674		1407	95	131			38
SP 30-6	MS 4000	5,5	829		674		1503	95	131			39
SP 30-7	MS 4000	7,5	925		773		1698	95	131			46
SP 30-8	MS 4000	7,5	1021		773		1794	95	131			48
SP 30-5	MS 6000	5,5	749		544		1293	138	142	142		49
SP 30-6	MS 6000	5,5	845		544		1389	138	142	142		51
SP 30-7	MS 6000	7,5	941		574		1515	138	142	142		53
SP 30-8	MS 6000	7,5	1037		574		1611	138	142	142		55
SP 30-9	MS 6000	9,2	1133		604		1737	138	142	142		62
SP 30-10	MS 6000	9,2	1229		604		1833	138	142	142		64
SP 30-11	MS 6000	9,2	1325		604		1929	138	142	142		65
SP 30-12	MS 6000	11	1421		634		2055	138	142	142		70
SP 30-13	MS 6000	11	1517		634		2151	138	142	142		72
SP 30-14	MS 6000	13	1613		664		2277	138	142	142		76
SP 30-15	MS 6000	13	1709		664		2373	138	142	142		78
SP 30-16	MS 6000	15	1805		699		2504	138	142	142		84
SP 30-17	MS 6000	15	1901		699		2600	138	142	142		85
SP 30-18	MS 6000	18,5	1997		754		2751	138	142	142		93
SP 30-19	MS 6000	18,5	2093		754		2847	138	142	142		94
SP 30-20	MS 6000	18,5	2189		754		2943	138	142	142		96
SP 30-21	MS 6000	18,5	2285		754		3039	138	142	142		98
SP 30-22	MS 6000	22	2381		814		3195	138	142	142		105
SP 30-23	MS 6000	22	2477		814		3291	138	142	142		107
SP 30-24	MS 6000	22	2573		814		3387	138	142	142		109
SP 30-25	MS 6000	22	2669		814		3483	138	142	142		110
SP 30-26	MS 6000	22	2765		814		3579	138	142	142		112
SP 30-27	MS 6000	26	2861		874		3735	138	142	142		119
SP 30-28	MS 6000	26	2957		874		3831	138	142	142		121
SP 30-29	MS 6000	26	3053		874		3927	138	142	142		123
SP 30-30	MS 6000	26	3149		874		4023	138	142	142		124
SP 30-31	MS 6000	26	3245		874		4119	138	142	142		126
SP 30-32	MS 6000	30	3341		944		4285	138	144	145		136
SP 30-33	MS 6000	30	3437		944		4381	138	144	145		137
SP 30-34	MS 6000	30	3533		944		4477	138	144	145		139
SP 30-35	MS 6000	30	3629		944		4573	138	144	145		141
SP 30-39	MMS 6000	37	4260		1425		5685	144	175	181		253
SP 30-43	MMS 6000	37	4644		1425		6069	144	175	181		264
SP 30-46	MMS 8000	45	4881		1270		6151	192	175	181		325
SP 30-49	MMS 8000	45	5169		1270		6439	192	175	181		332
SP 30-52	MMS 8000	55	5457		1350		6807	192	192	192		357
SP 30-54	MMS 8000	55	5649		1350		6999	192	192	192		362

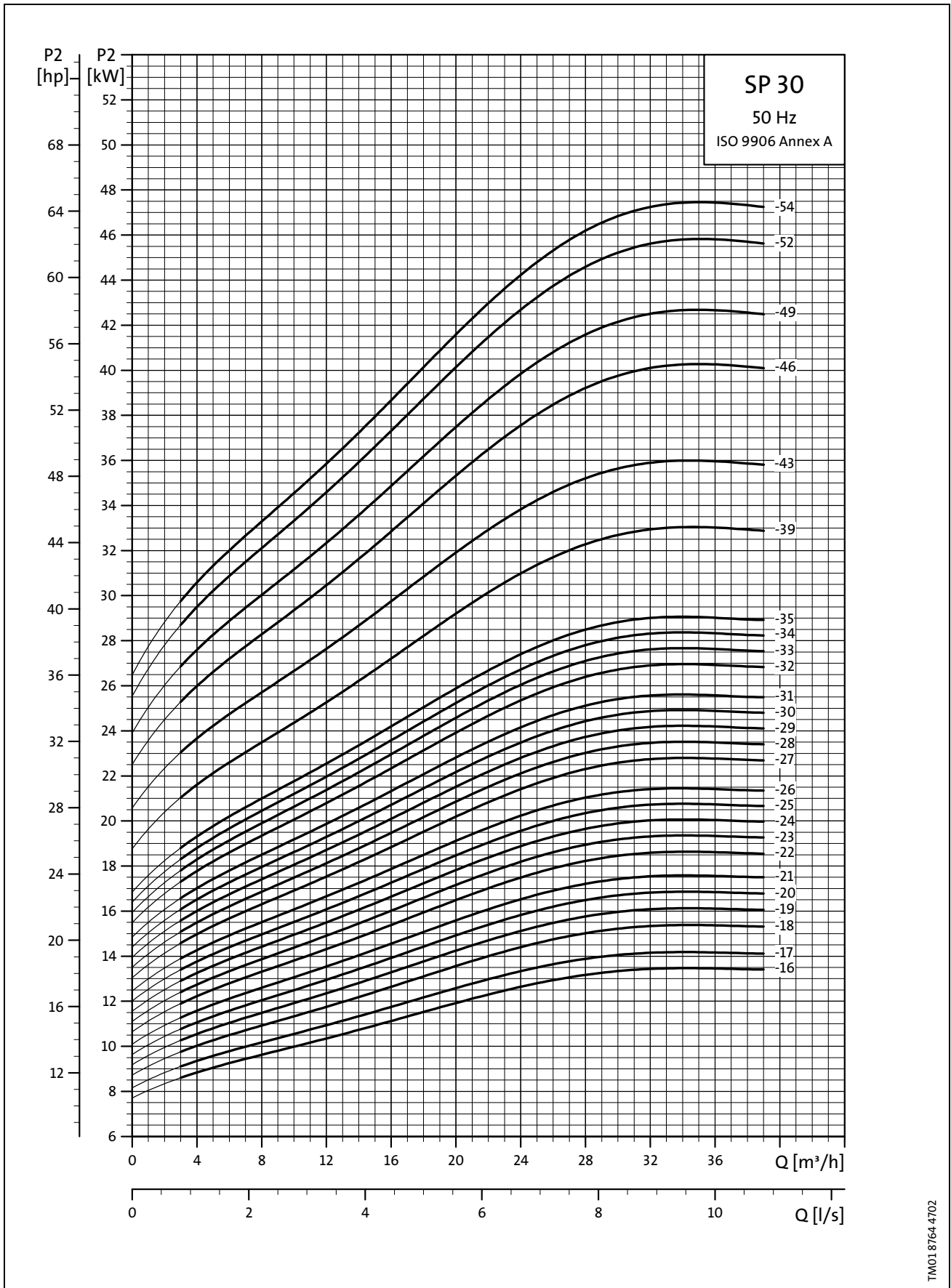
* Maksimalni prečnik pumpe sa jednim motorskim kablom.

** Maksimalni prečnik pumpe sa dva motorska kabla.

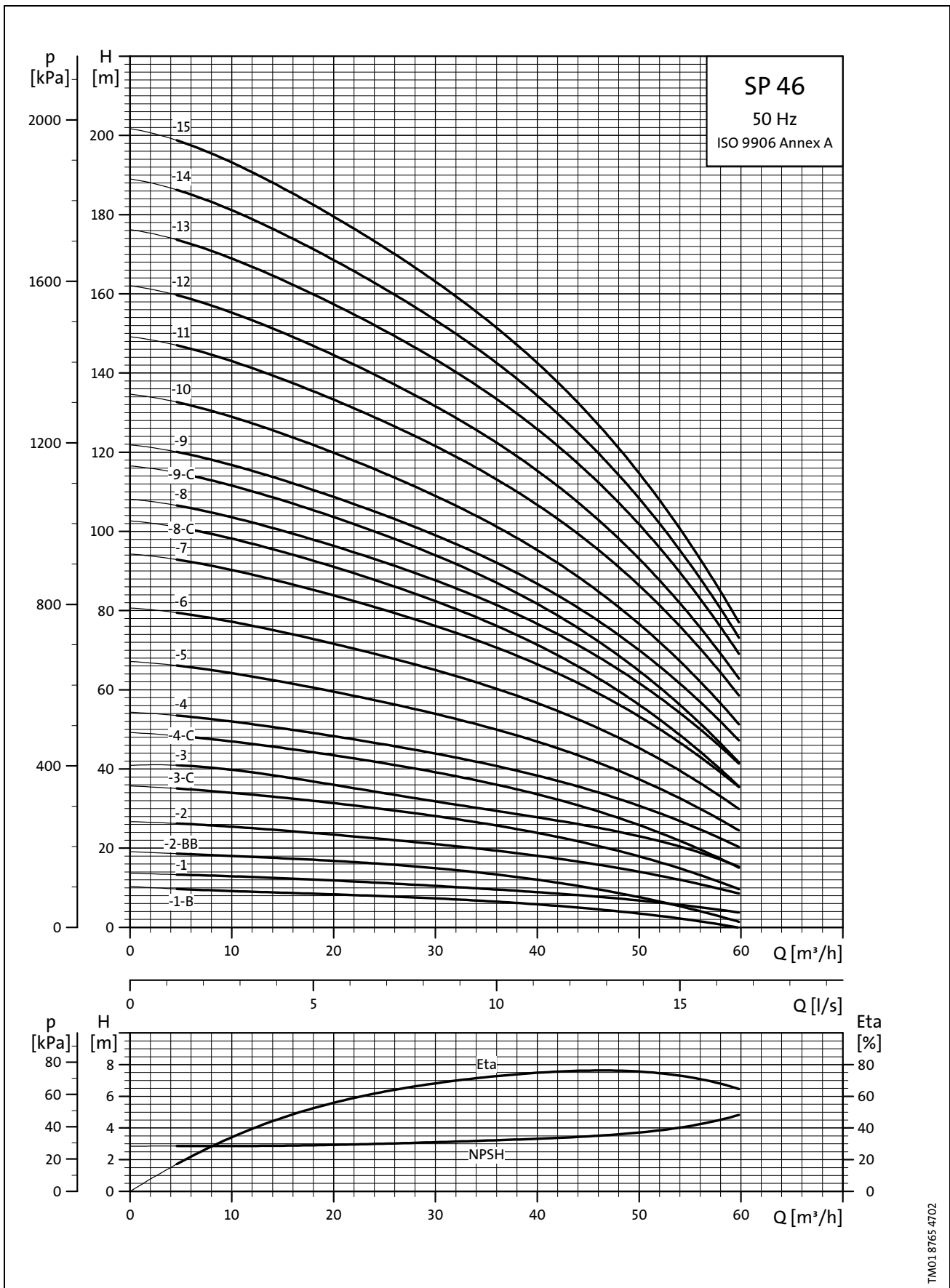
Gore navedeni tipovi pumpi su takođe raspoloživi u R i N verzijama, pogledajte stranu 5 za detaljno objašnjenje. Dimenzije kao gore.

Pomoću spojnih prirubnica moguće su i druge vrste spojeva, pogledajte stranu 85.

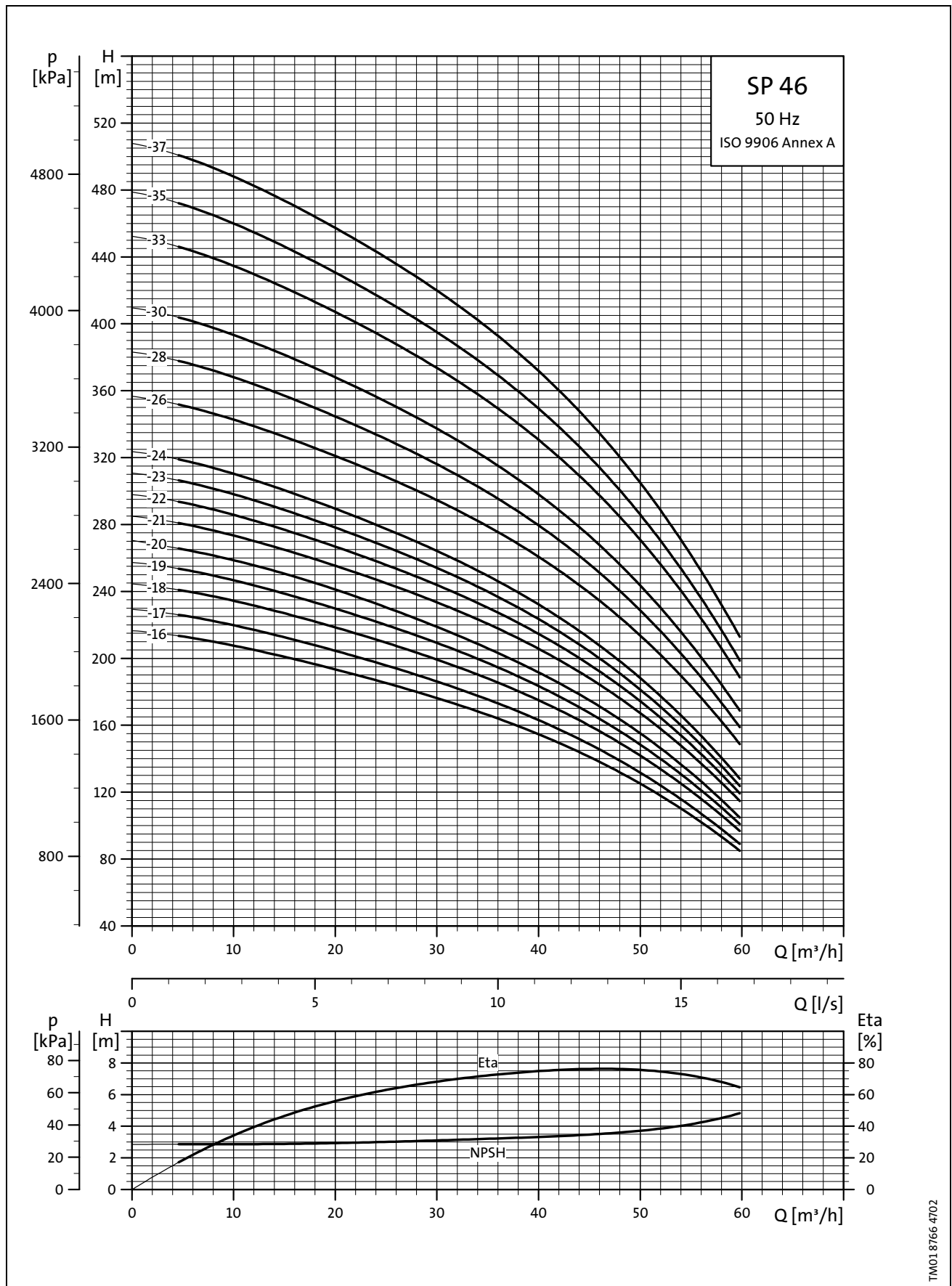




TM01 8764 4702

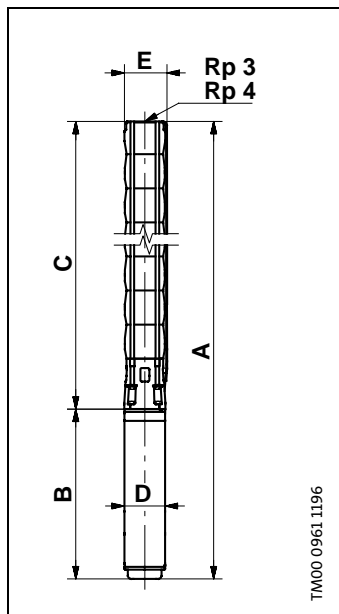


TMD1 8765 4702



TN01 8766 4702

Dimenzije i težine



SP 46-26 do SP 46-37 montirane su u plašt za R 4 spoj.

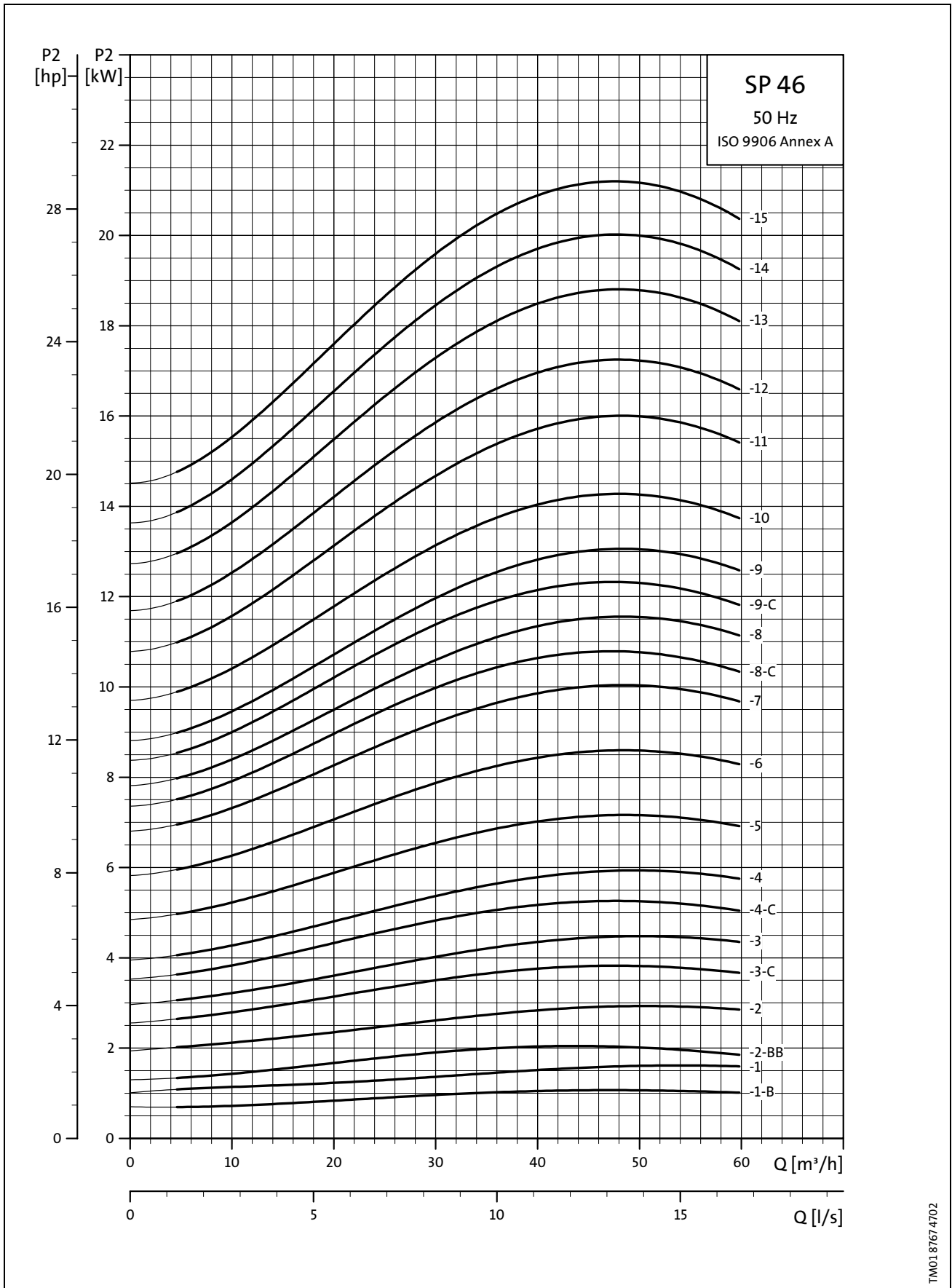
Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]								Neto težina [kg]		
	Tip	Snaga [kW]	Rp 3 spoj				Rp 4 spoj						
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**		B	D
SP 46-1-B	MS 4000	1,1	777	364	141		783	370	145		413	95	20
SP 46-1	MS 4000	2,2	817	364	141		823	370	145		453	95	22
SP 46-2-BB	MS 4000	2,2	930	477	141		936	483	145		453	95	24
SP 46-2	MS 4000	3,0	970	477	141		976	483	145		493	95	25
SP 46-3-C	MS 4000	4,0	1163	590	141		1169	596	145		573	95	32
SP 46-3	MS 4000	5,5	1263	590	141		1269	596	145		673	95	37
SP 46-4-C	MS 4000	5,5	1376	703	141		1382	709	145		673	95	39
SP 46-4	MS 4000	7,5	1476	703	141		1482	709	145		773	95	44
SP 46-5	MS 4000	7,5	1589	816	141		1595	822	145		773	95	47
SP 46-3	MS 6000	5,5	1150	606	145	150	1156	612	147	152	544	138	48
SP 46-4	MS 6000	7,5	1293	719	145	150	1299	725	147	152	574	138	52
SP 46-5	MS 6000	7,5	1406	832	145	150	1412	838	147	152	574	138	54
SP 46-6	MS 6000	9,2	1549	945	145	150	1555	951	147	152	604	138	62
SP 46-7	MS 6000	11	1692	1058	145	150	1698	1064	147	152	634	138	68
SP 46-8-C	MS 6000	11	1805	1171	145	150	1811	1177	147	152	634	138	70
SP 46-8	MS 6000	13	1835	1171	145	150	1841	1177	147	152	664	138	73
SP 46-9-C	MS 6000	13	1948	1284	145	150	1954	1290	147	152	664	138	76
SP 46-9	MS 6000	15	1983	1284	145	150	1989	1290	147	152	699	138	80
SP 46-10	MS 6000	15	2096	1397	145	150	2102	1403	147	152	699	138	82
SP 46-11	MS 6000	18,5	2264	1510	145	150	2270	1516	147	152	754	138	90
SP 46-12	MS 6000	18,5	2377	1623	145	150	2383	1629	147	152	754	138	93
SP 46-13	MS 6000	22	2550	1736	145	150	2556	1742	147	152	814	138	101
SP 46-14	MS 6000	22	2663	1849	145	150	2669	1855	147	152	814	138	104
SP 46-15	MS 6000	22	2776	1962	145	150	2782	1968	147	152	814	138	106
SP 46-16	MS 6000	26	2949	2075	145	150	2955	2081	147	152	874	138	114
SP 46-17	MS 6000	26	3062	2188	145	150	3068	2194	147	152	874	138	117
SP 46-18	MS 6000	30	3245	2301	145	150	3251	2307	147	152	944	138	128
SP 46-19	MS 6000	30	3358	2414	145	150	3364	2420	147	152	944	138	130
SP 46-20	MS 6000	30	3551	2607	145	150	3557	2613	147	152	944	138	132
SP 46-21	MMS 6000	37	4145	2720	145	150	4151	2726	147	152	1425	144	185
SP 46-22	MMS 6000	37	4258	2833	145	150	4264	2839	147	152	1425	144	188
SP 46-23	MMS 6000	37	4371	2946	145	150	4377	2952	147	152	1425	144	190
SP 46-24	MMS 6000	37	4484	3059	145	150	4490	3065	147	152	1425	144	193
SP 46-26	MMS 8000	45					4673	3403	192	192	1270	192	278
SP 46-28	MMS 8000	45					4899	3629	192	192	1270	192	284
SP 46-30	MMS 8000	45					5125	3855	192	192	1270	192	290
SP 46-33	MMS 8000	55					5544	4194	192	192	1350	192	314
SP 46-35	MMS 8000	55					5770	4420	192	192	1350	192	319
SP 46-37	MMS 8000	63					6136	4646	192	192	1490	192	351

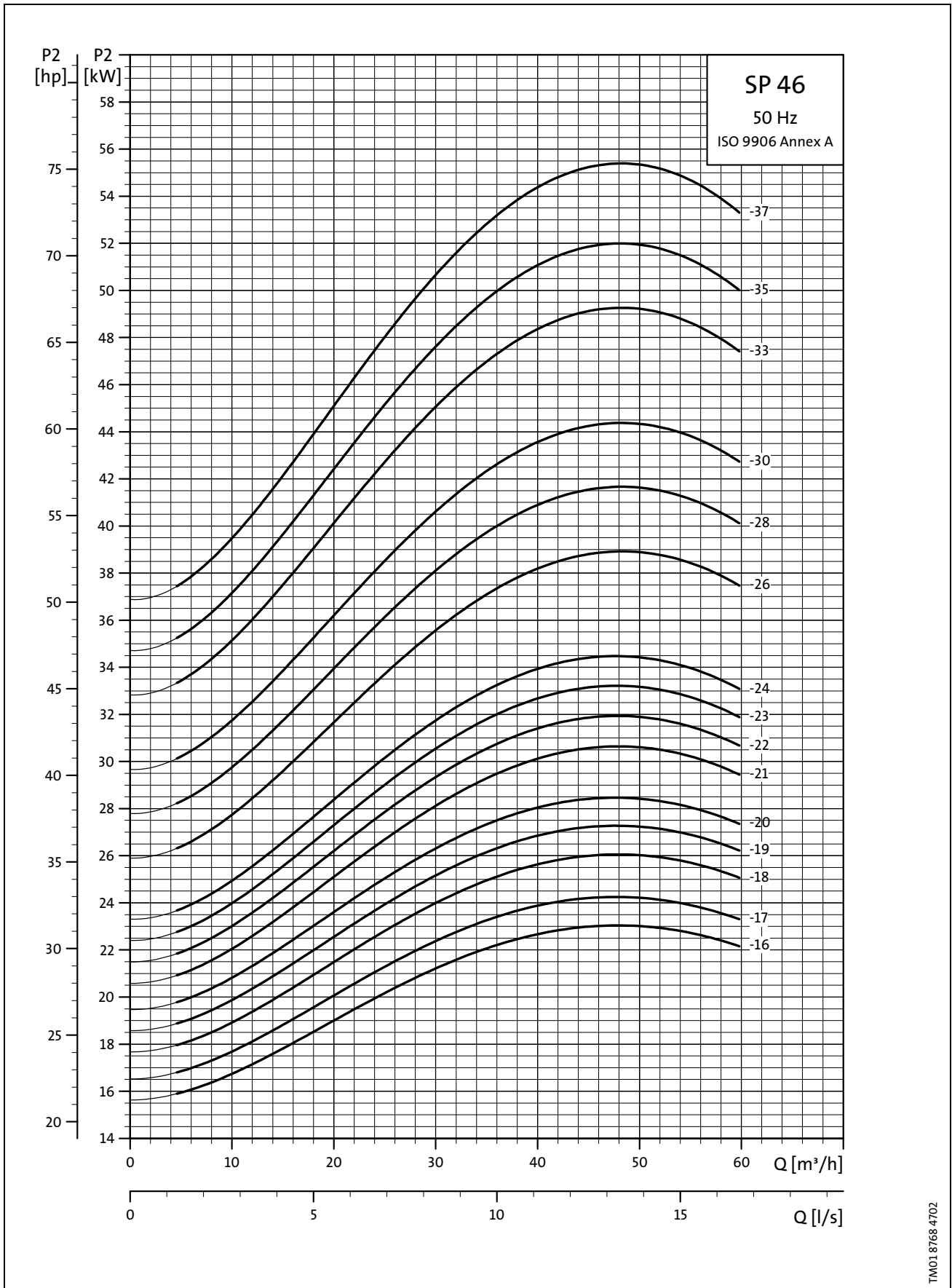
* Maksimalni prečnik pumpe sa jednim motorskim kablom.

** Maksimalni prečnik pumpe sa dva motorska kabla.

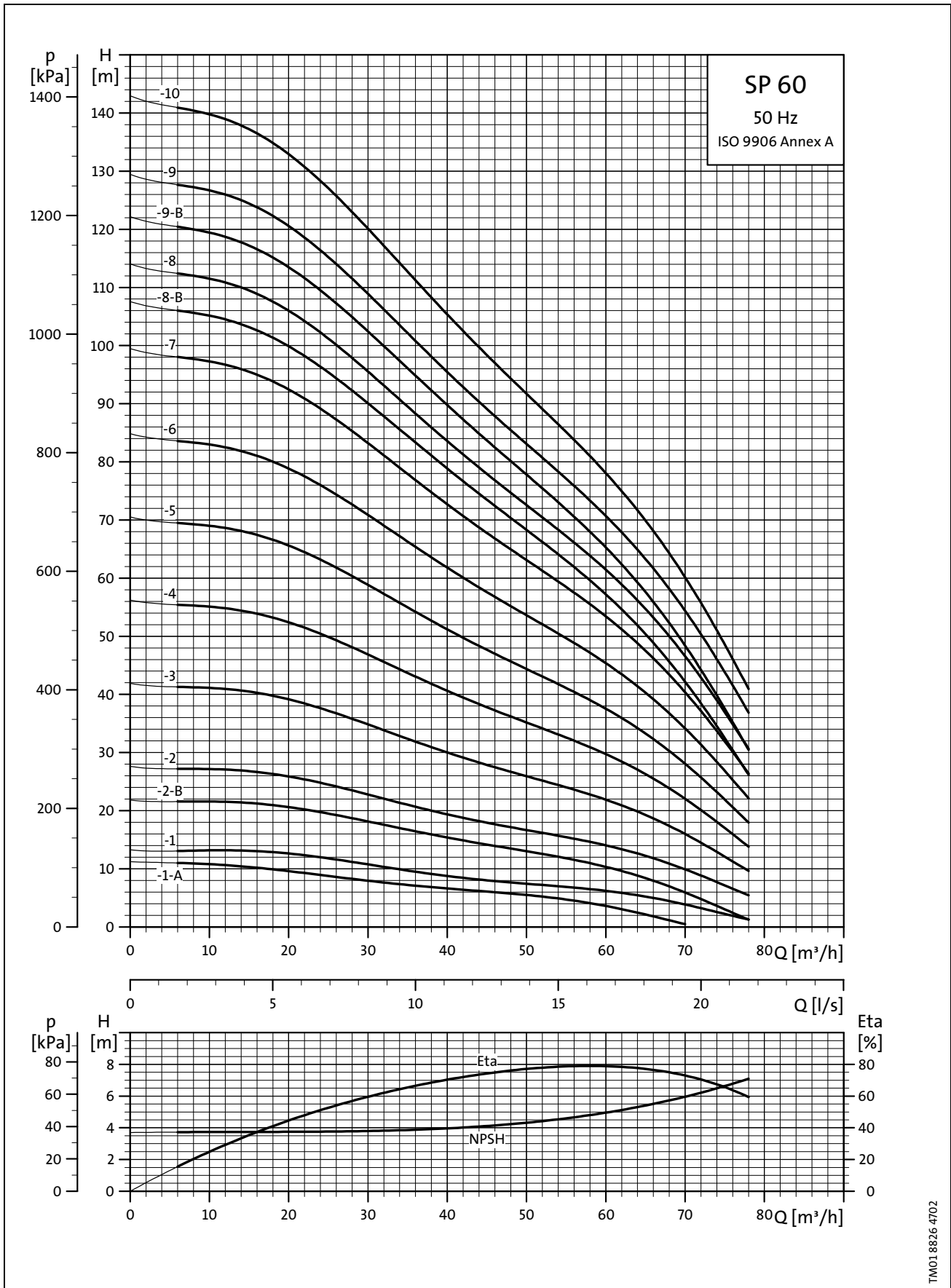
Gore navedeni tipovi pumpi su takođe raspoloživi u R i N verzijama, pogledajte stranu 5 za detaljno objašnjenje. Dimenzije kao gore.

Pomoću spojnih pribubnica moguće su i druge vrste spojeva, pogledajte stranu 85.

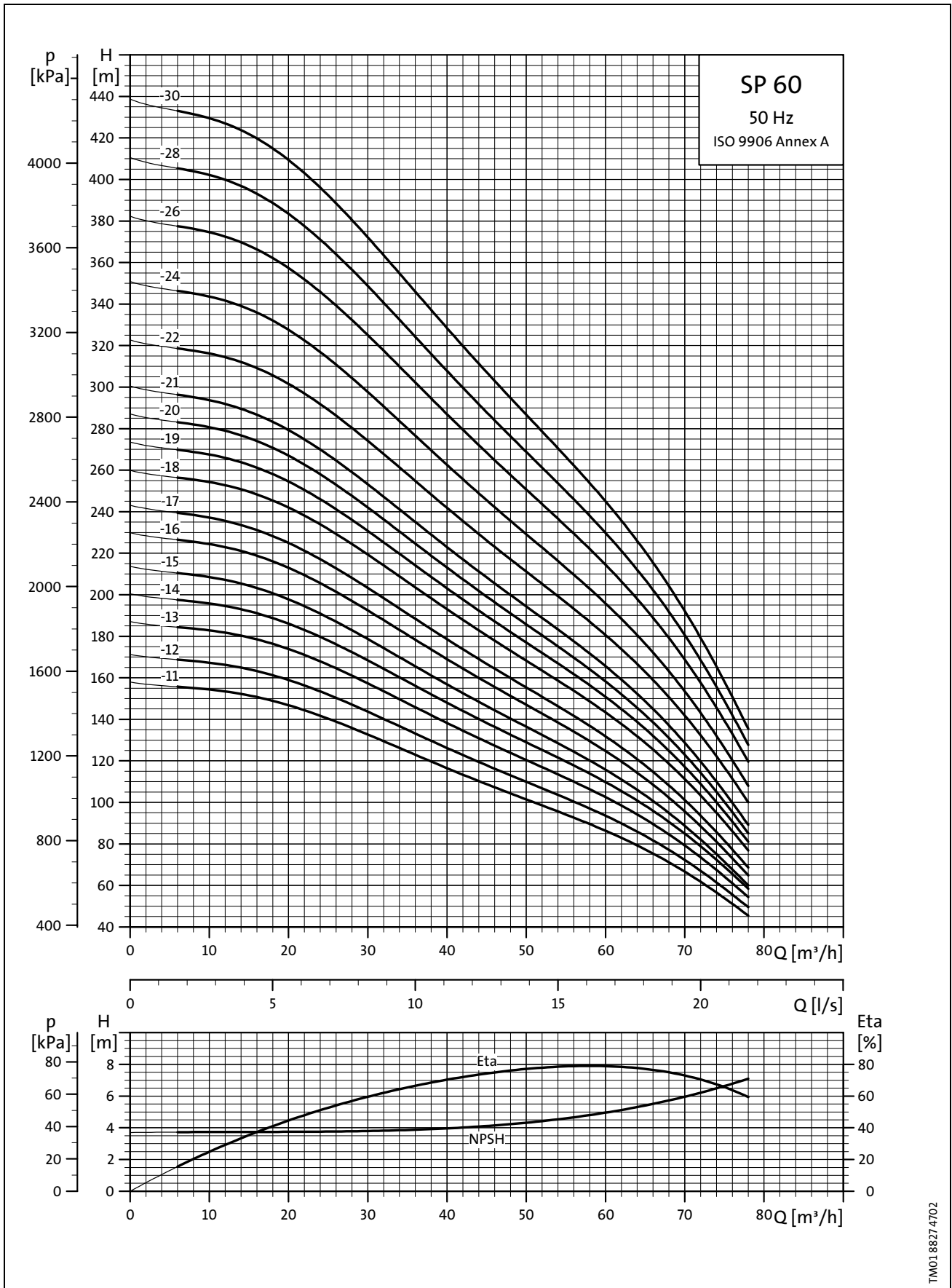




TM01 8768 4702

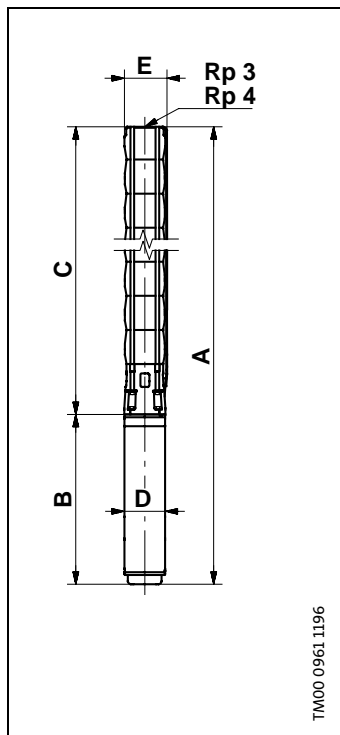


TMD1 8826 4702



TM01 8827 4702

Dimenzije i težine



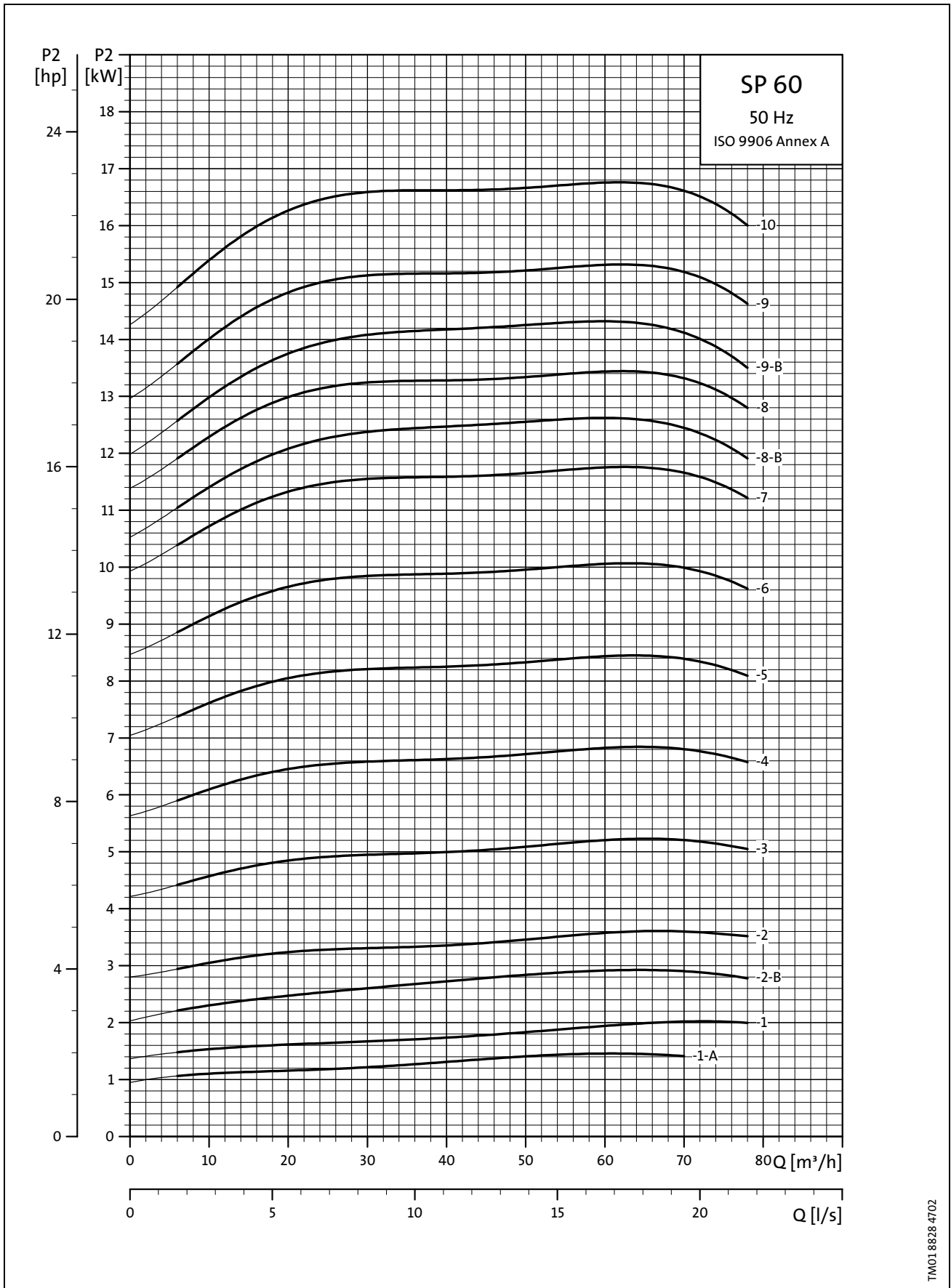
Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]										Neto težina [kg]
	Tip	Snaga [kW]	Rp 3 spoj				Rp 4 spoj				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 60-1-A	MS 4000	1,5	780	364	142		786	370	146		416	95	20
SP 60-1	MS 4000	2,2	817	364	142		823	370	146		453	95	22
SP 60-2-B	MS 4000	3,0	970	477	142		976	483	146		493	95	25
SP 60-2	MS 4000	4,0	1050	477	142		1056	483	146		573	95	29
SP 60-3	MS 4000	5,5	1263	590	142		1269	596	146		673	95	37
SP 60-3	MS 6000	5,5	1150	606	147	150	1156	612	149	152	544	138	47
SP 60-4	MS 4000	7,5	1476	703	142		1482	709	146		773	95	44
SP 60-4	MS 6000	7,5	1293	719	147	150	1299	725	149	152	574	138	50
SP 60-5	MS 6000	9,2	1436	832	147	150	1442	838	149	152	604	138	60
SP 60-6	MS 6000	11	1584	950	147	150	1585	951	149	152	634	138	65
SP 60-7	MS 6000	13	1722	1058	147	150	1728	1064	149	152	664	138	71
SP 60-8-B	MS 6000	13	1835	1171	147	150	1841	1177	149	152	664	138	73
SP 60-8	MS 6000	15	1870	1171	147	150	1876	1177	149	152	699	138	77
SP 60-9-B	MS 6000	15	1983	1284	147	150	1989	1290	149	152	699	138	80
SP 60-9	MS 6000	18,5	2038	1284	147	150	2044	1290	149	152	754	138	85
SP 60-10	MS 6000	18,5	2151	1397	147	150	2157	1403	149	152	754	138	88
SP 60-11	MS 6000	22	2324	1510	147	150	2330	1516	149	152	814	138	96
SP 60-12	MS 6000	22	2437	1623	147	150	2443	1629	149	152	814	138	99
SP 60-13	MS 6000	26	2610	1736	147	150	2616	1742	149	152	874	138	107
SP 60-14	MS 6000	26	2723	1849	147	150	2729	1855	149	152	874	138	109
SP 60-15	MS 6000	26	2836	1962	147	150	2842	1968	149	152	874	138	112
SP 60-16	MS 6000	30	3019	2075	147	150	3025	2081	149	152	944	138	122
SP 60-17	MS 6000	30	3132	2188	147	150	3138	2194	152	156	944	138	125
SP 60-18	MMS 6000	37	3806	2381	150	154	3812	2387	152	156	1425	144	178
SP 60-19	MMS 6000	37	3919	2494	150	154	3925	2500	152	156	1425	144	180
SP 60-20	MMS 6000	37	4032	2607	150	154	4038	2613	152	156	1425	144	183
SP 60-21	MMS 6000	37	4147	2722	150	154	4151	2726	152	156	1425	144	185
SP 60-22	MMS 8000	45	4054	2784	180	180	4058	2788	180	180	1270	192	239
SP 60-24	MMS 8000	45					4447	3177	193	195	1270	192	272
SP 60-26	MMS 8000	55					4753	3403	193	195	1350	192	293
SP 60-28	MMS 8000	55					4979	3629	193	195	1350	192	299
SP 60-30	MMS 8000	55					5205	3855	193	195	1350	192	305

* Maksimalni prečnik pumpe sa jednim motorskim kablom.

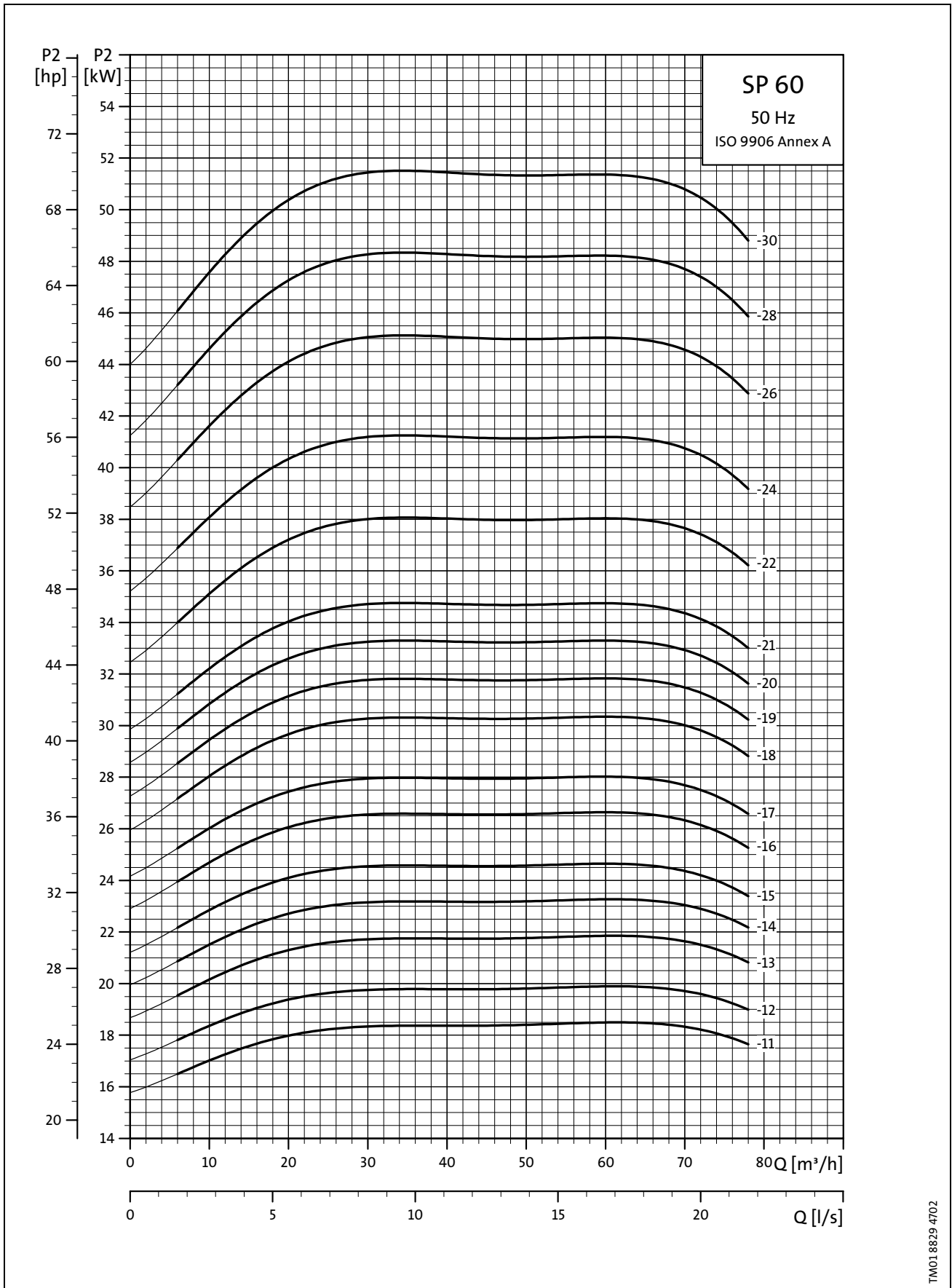
** Maksimalni prečnik pumpe sa dva motorska kabla.

Gore navedeni tipovi pumpi su takođe raspoloživi u R i N verzijama, pogledajte stranu 5 za detaljno objašnjenje. Dimenzije kao gore.

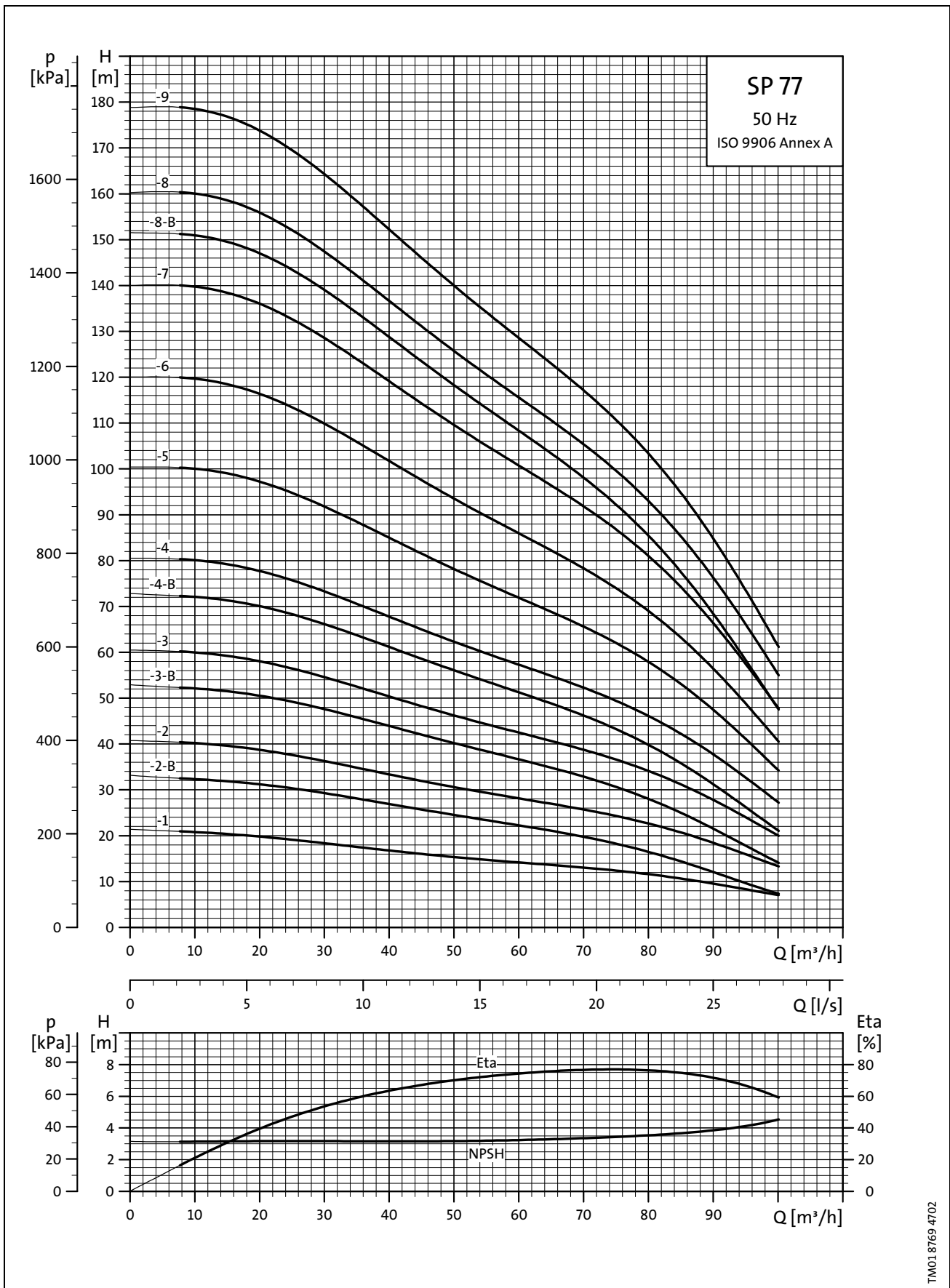
Pomoću spojnih delova moguće su i druge vrste spojeva, pogledajte stranu 85.



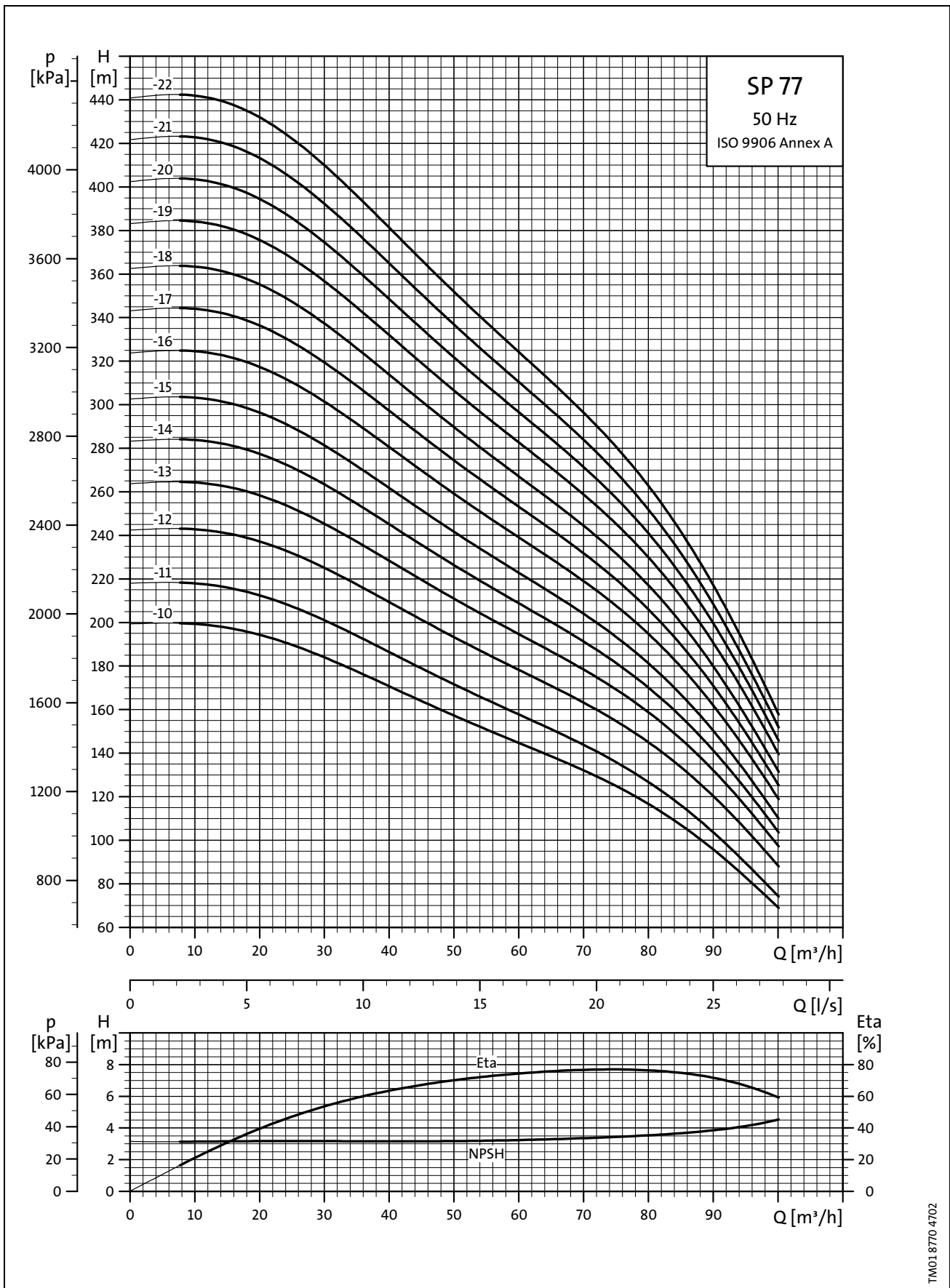
TMO1 8828 4702



TM01 8829 4702

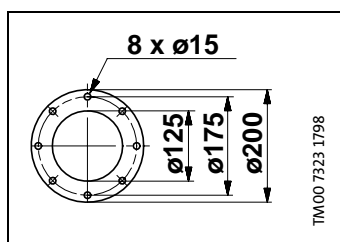
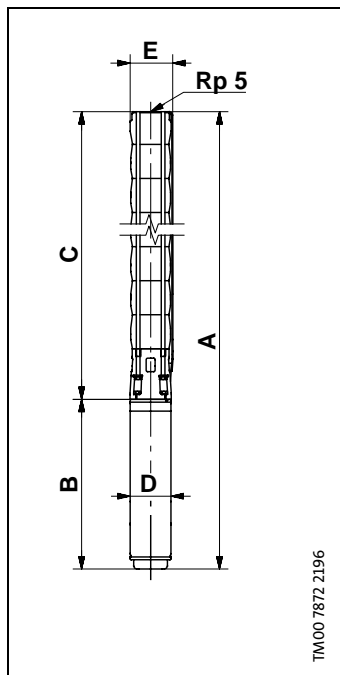


TMD1 8769 4702



TM01 8770 4702

Dimenzije i težine



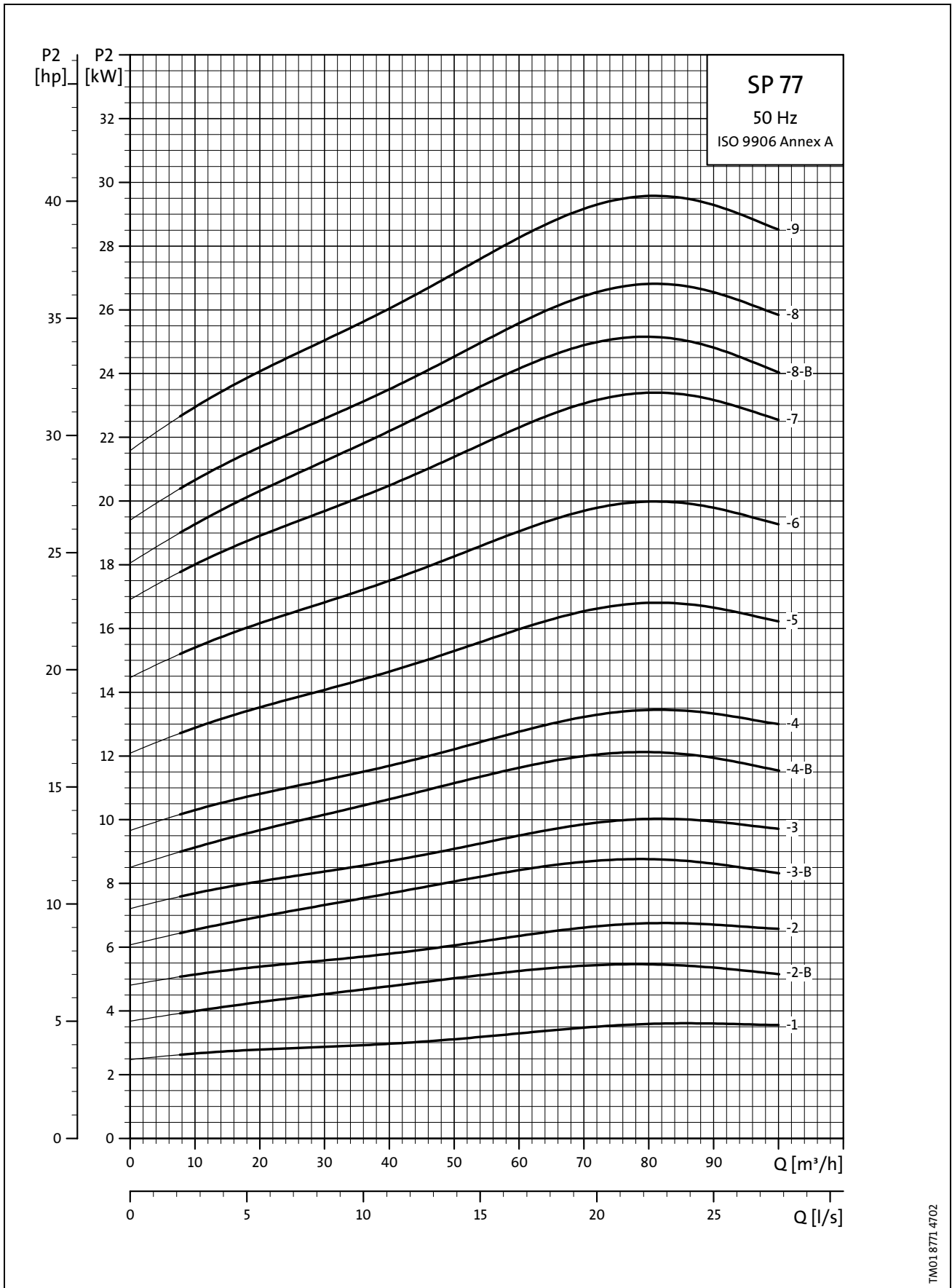
Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]										Neto težina [kg]
	Tip	Snaga [kW]	Rp 5 spoj				5" Grundfos priрубnica				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 77-1	MS 6000	5,5	1162	618	178	186	1162	618	200	200	544	138	55
SP 77-2-B	MS 6000	5,5	1290	746	178	186	1290	746	200	200	544	138	59
SP 77-2	MS 6000	7,5	1320	746	178	186	1320	746	200	200	574	138	63
SP 77-3-B	MS 6000	9,2	1478	874	178	186	1478	874	200	200	604	138	72
SP 77-3	MS 6000	11	1508	874	178	186	1508	874	200	200	634	138	75
SP 77-4-B	MS 6000	13	1667	1003	178	186	1667	1003	200	200	664	138	82
SP 77-4	MS 6000	15	1702	1003	178	186	1702	1003	200	200	699	138	86
SP 77-5	MS 6000	18,5	1885	1131	178	186	1885	1131	200	200	754	138	95
SP 77-6	MS 6000	22	2073	1259	178	186	2073	1259	200	200	814	138	105
SP 77-7	MS 6000	26	2261	1387	178	186	2261	1387	200	200	874	138	114
SP 77-8-B	MS 6000	26	2389	1515	178	186	2389	1515	200	200	874	138	118
SP 77-8	MS 6000	30	2459	1515	178	186	2459	1515	200	200	944	138	126
SP 77-9	MS 6000	30	2587	1643	178	186	2587	1643	200	200	944	138	129
SP 77-10	MMS 6000	37	3196	1771	178	186	3196	1771	200	200	1425	144	181
SP 77-11	MMS 6000	37	3339	1914	178	186	3323	1898	200	200	1425	144	184
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

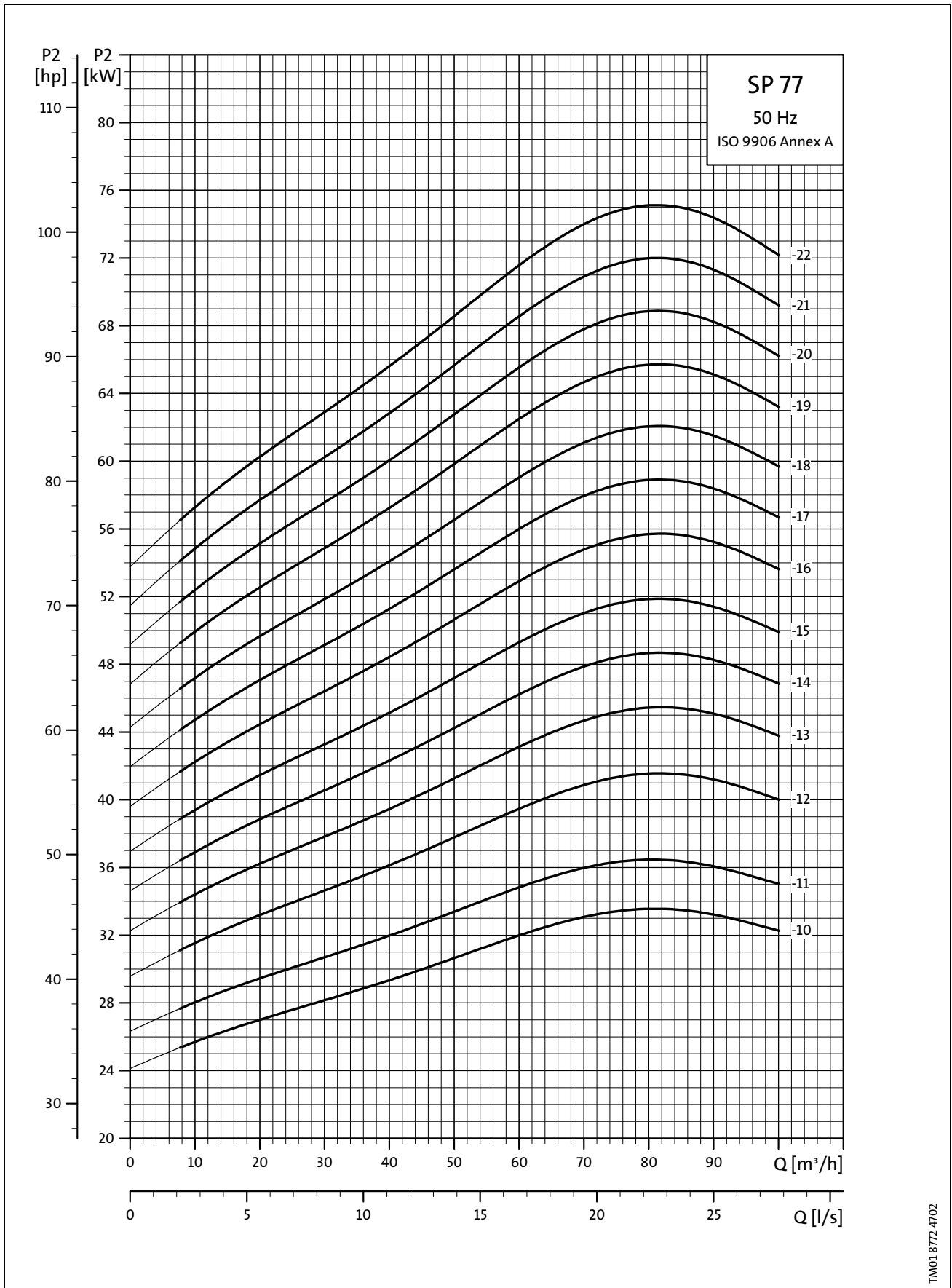
* Maksimalni prečnik pumpe sa jednim motorskim kablom.

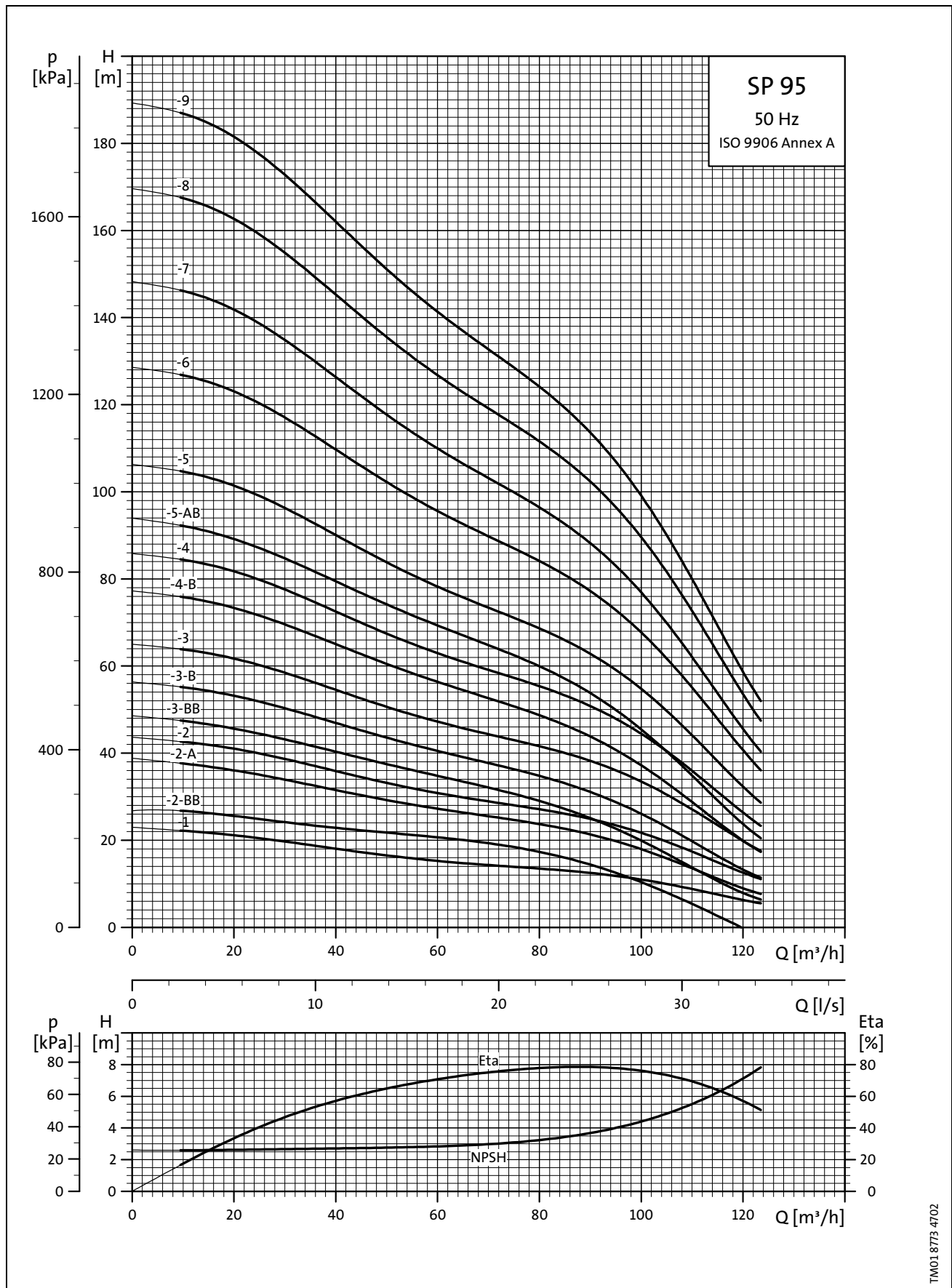
** Maksimalni prečnik pumpe sa dva motorska kabla.

Gore navedeni tipovi pumpi su takođe raspoloživi u R i N verzijama, pogledajte stranu 5 za detaljno objašnjenje. Dimenzije kao gore.

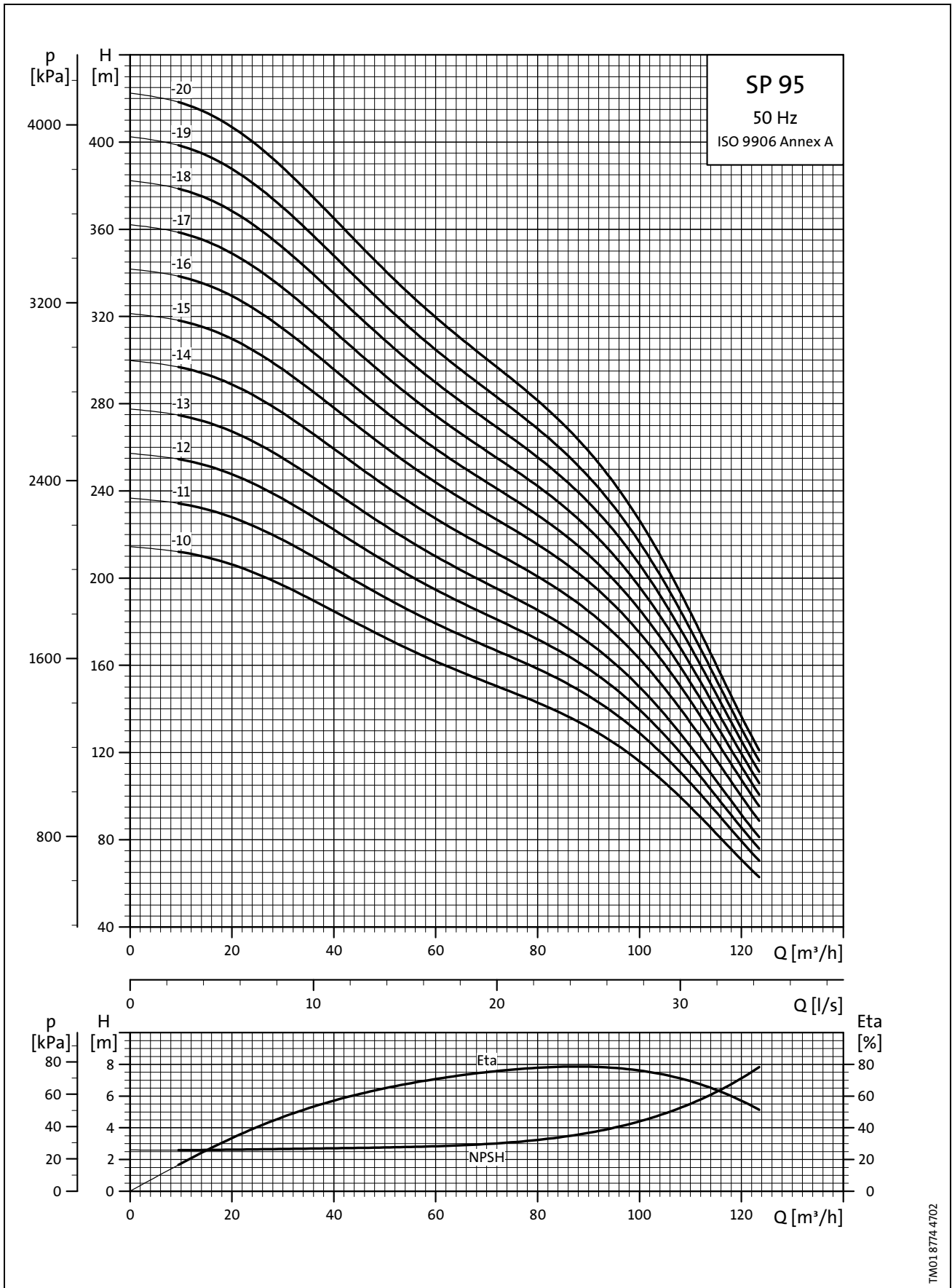
Pomoću spojnih delova moguće su i druge vrste spojeva, pogledajte stranu 85.





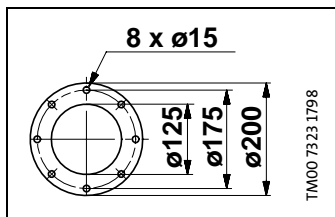
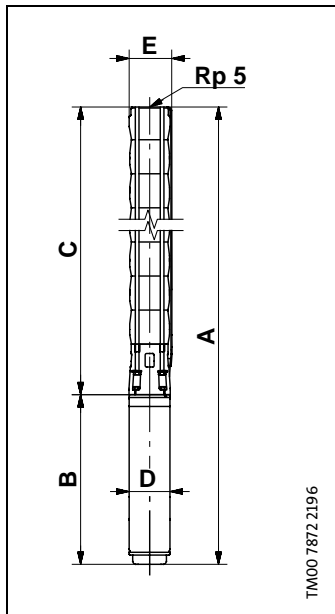


TMD1 8773 4702



TMO1 8774 4702

Dimenzije i težine



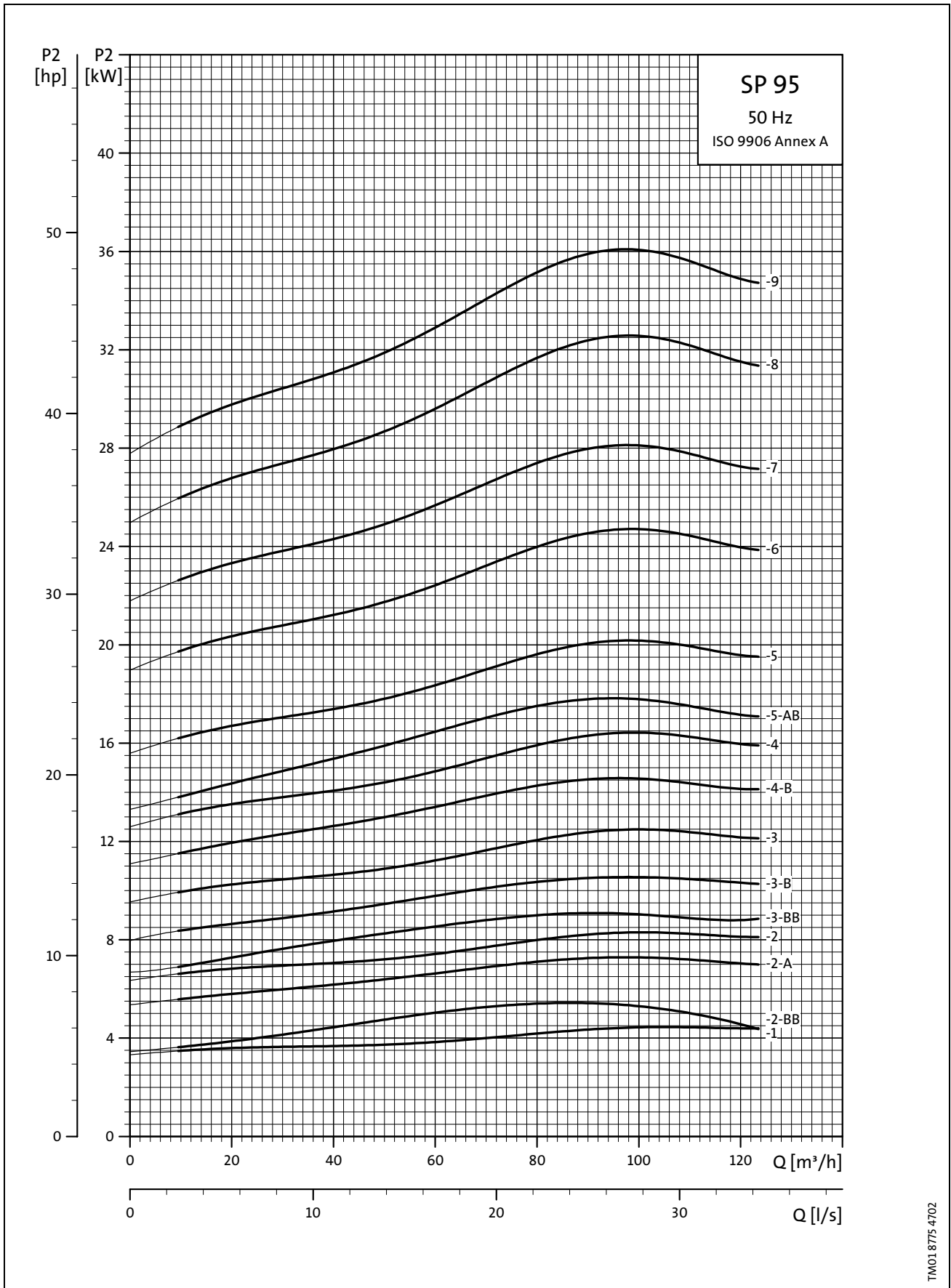
Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]								Neto težina [kg]		
	Tip	Snaga [kW]	Rp 5 spoj				5" Grundfos priрубnica					B	D
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 95-1	MS 6000	5,5	1162	618	178	186	1162	618	200	200	544	138	55
SP 95-2-BB	MS 6000	5,5	1290	746	178	186	1290	746	200	200	544	138	72
SP 95-2-A	MS 6000	7,5	1320	746	178	186	1320	746	200	200	574	138	63
SP 95-2	MS 6000	9,2	1350	746	178	186	1350	746	200	200	604	138	68
SP 95-3-BB	MS 6000	9,2	1478	874	178	186	1478	874	200	200	604	138	72
SP 95-3-B	MS 6000	11	1508	874	178	186	1508	874	200	200	634	138	75
SP 95-3	MS 6000	13	1538	874	178	186	1538	874	200	200	664	138	78
SP 95-4-B	MS 6000	15	1702	1003	178	186	1702	1003	200	200	699	138	86
SP 95-4	MS 6000	18,5	1757	1003	178	186	1757	1003	200	200	754	138	91
SP 95-5-AB	MS 6000	18,5	1885	1131	178	186	1885	1131	200	200	754	138	95
SP 95-5	MS 6000	22	1945	1131	178	186	1945	1131	200	200	814	138	101
SP 95-6	MS 6000	26	2133	1259	178	186	2133	1259	200	200	874	138	110
SP 95-7	MS 6000	30	2331	1387	178	186	2331	1387	200	200	944	138	122
SP 95-8	MMS 6000	37	2940	1515	178	186	2940	1515	200	200	1425	144	173
SP 95-9	MMS 6000	37	3067	1642	178	186	3067	1642	200	200	1425	144	177
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

* Maksimalni prečnik pumpe sa jednim motorskim kablom.

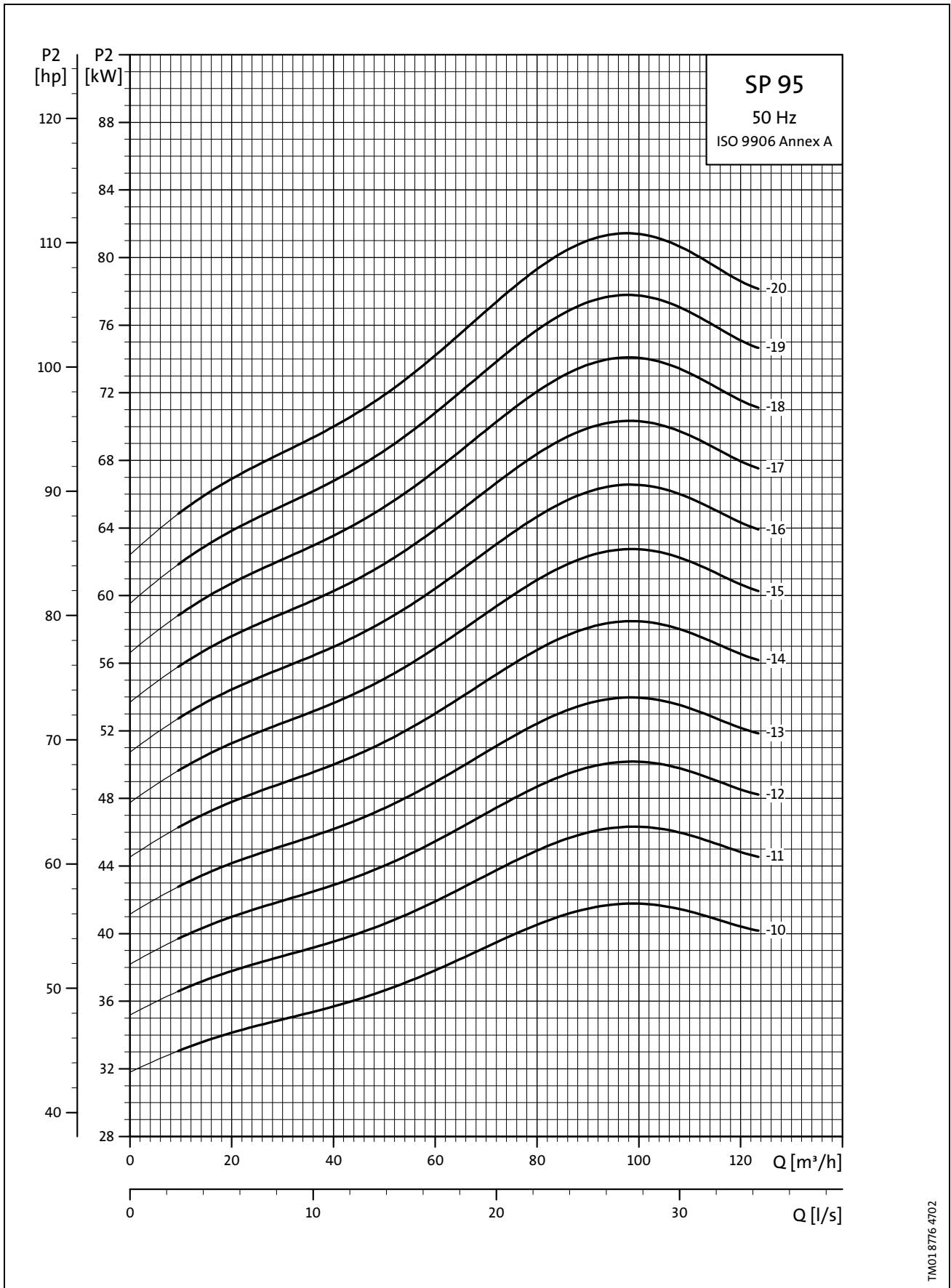
** Maksimalni prečnik pumpe sa dva motorska kabla.

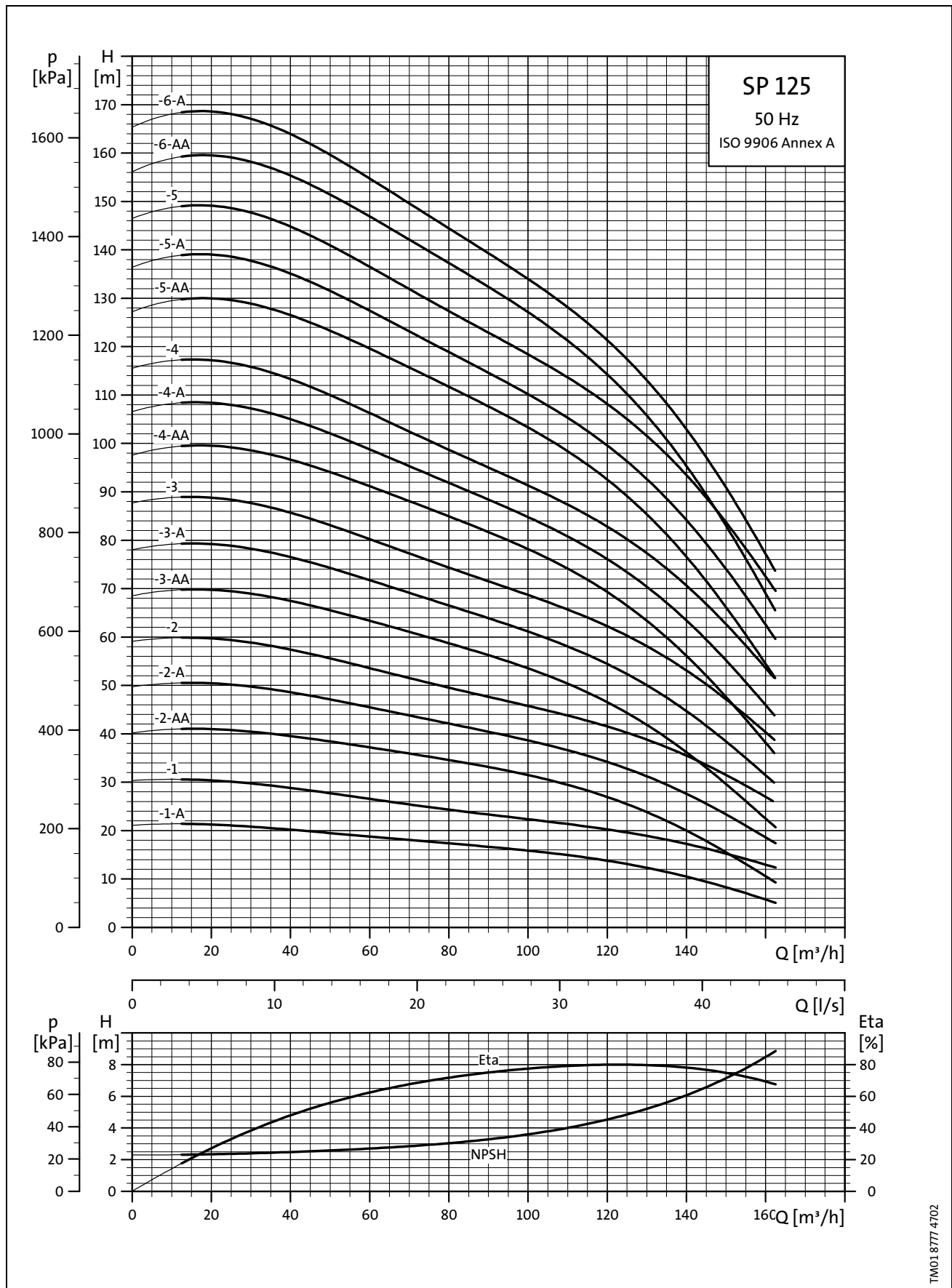
Gore navedeni tipovi pumpi su takođe raspoloživi u R i N verzijama, pogledajte stranu 5 za detaljno objašnjenje. Dimenzije kao gore.

Pomoću spojnih delova moguće su i druge vrste spojeva, pogledajte stranu 85.

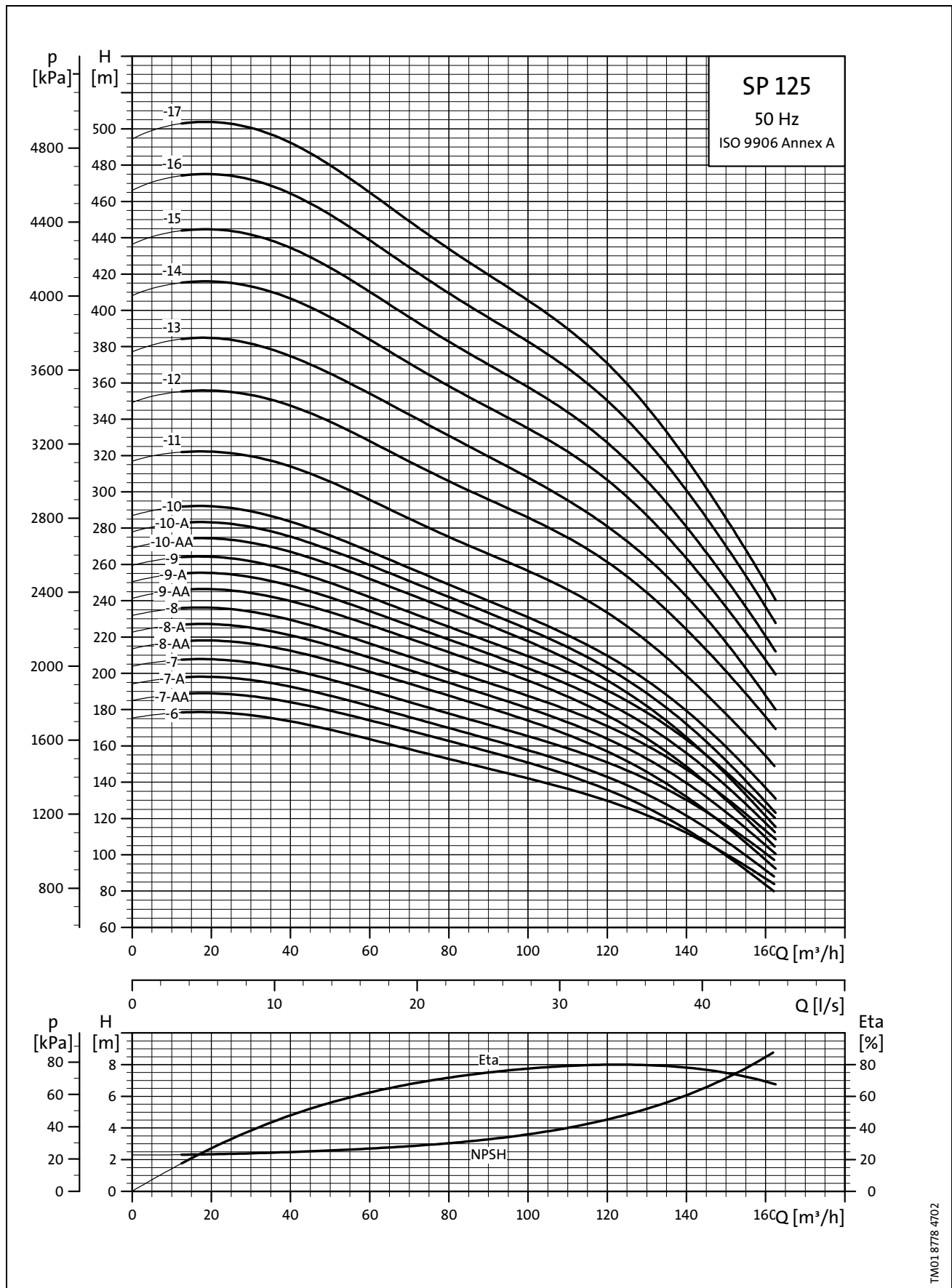


TMO1 8775 4702



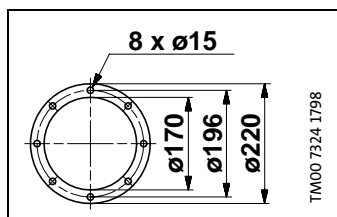
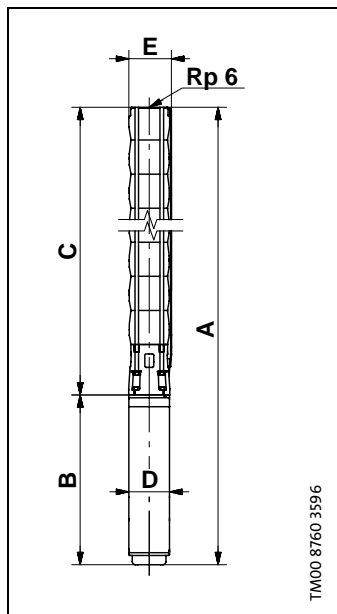


TMO1 8777 4702



TMO1 8778 4702

Dimenzije i težine



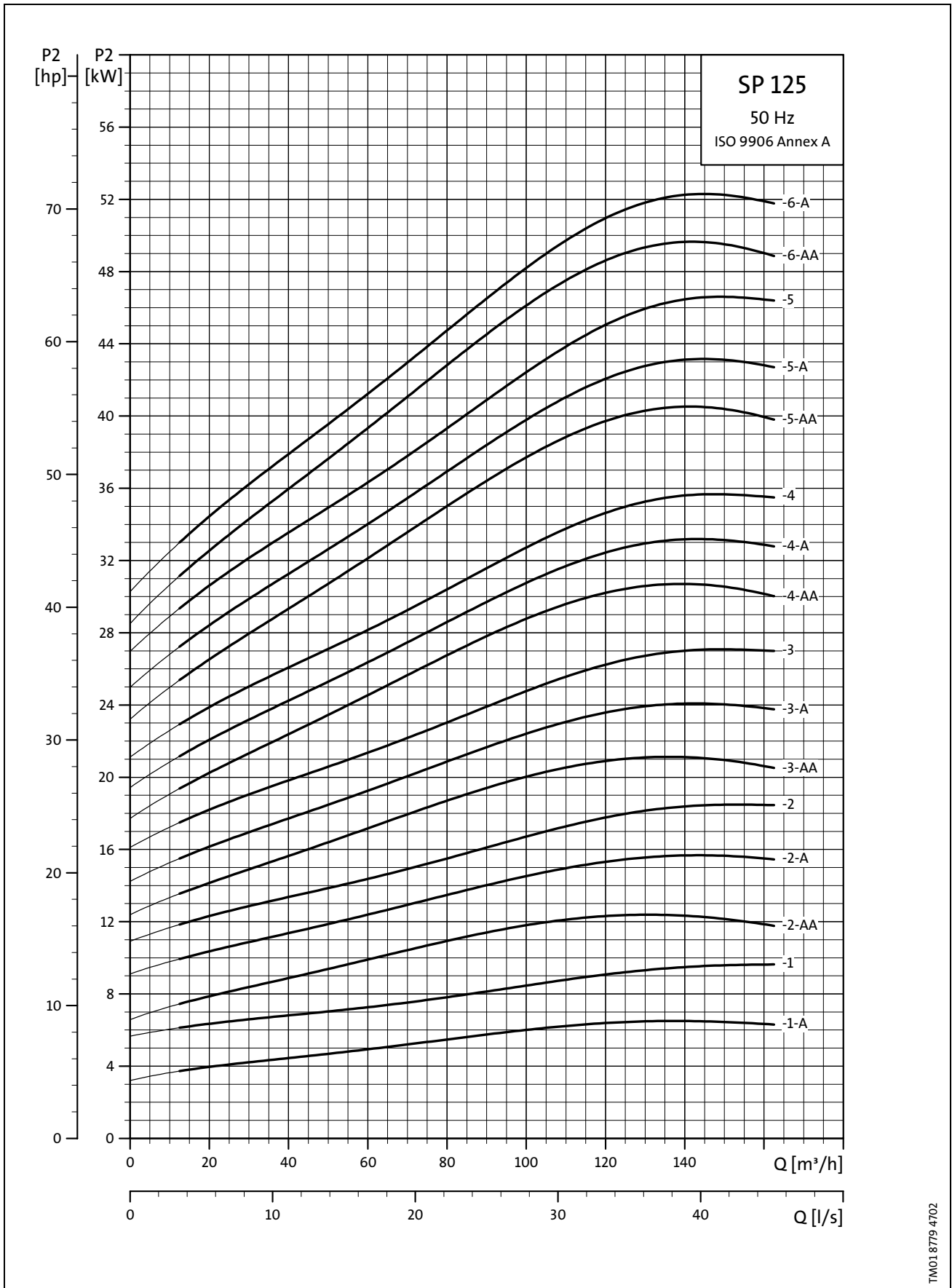
Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]										Neto težina [kg]
	Tip	Snaga [kW]	Rp 6 spoj				6" Grundfos priрубnica				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 125-1-A	MS 6000	7,5	1225	651	211	218	1225	651	222	226	574	138	70
SP 125-1	MS 6000	11	1285	651	211	218	1285	651	222	226	634	138	79
SP 125-2-AA	MS 6000	13	1471	807	211	218	1471	807	222	226	664	138	88
SP 125-2-A	MS 6000	18,5	1561	807	211	218	1561	807	222	226	754	138	97
SP 125-2	MS 6000	22	1621	807	211	218	1621	807	222	226	814	138	103
SP 125-3-AA	MS 6000	22	1777	963	211	218	1777	963	222	226	814	138	109
SP 125-3-A	MS 6000	26	1837	963	211	218	1837	963	222	226	874	138	115
SP 125-3	MS 6000	30	1907	963	211	218	1907	963	222	226	944	138	123
SP 125-4-AA	MMS 6000	37	2544	1119	211	218	2544	1119	222	226	1425	144	176
SP 125-4-A	MMS 6000	37	2544	1119	211	218	2544	1119	222	226	1425	144	176
SP 125-4	MMS 6000	37	2544	1119	211	218	2544	1119	222	226	1425	144	176
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	2595	1275	213	218	2595	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	213	219					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

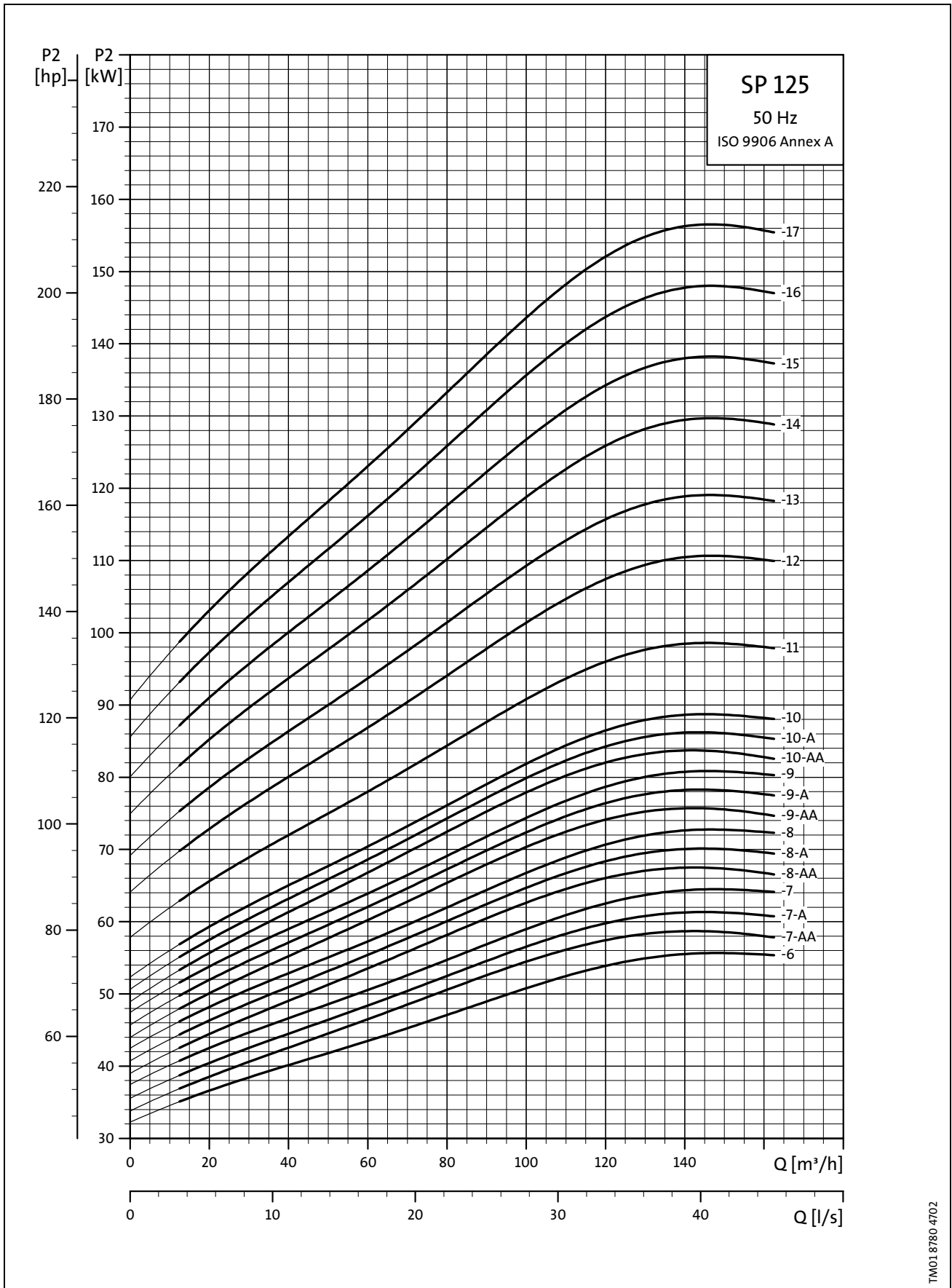
* Maksimalni prečnik pumpe sa jednim motorskim kablom.

** Maksimalni prečnik pumpe sa dva motorska kabla.

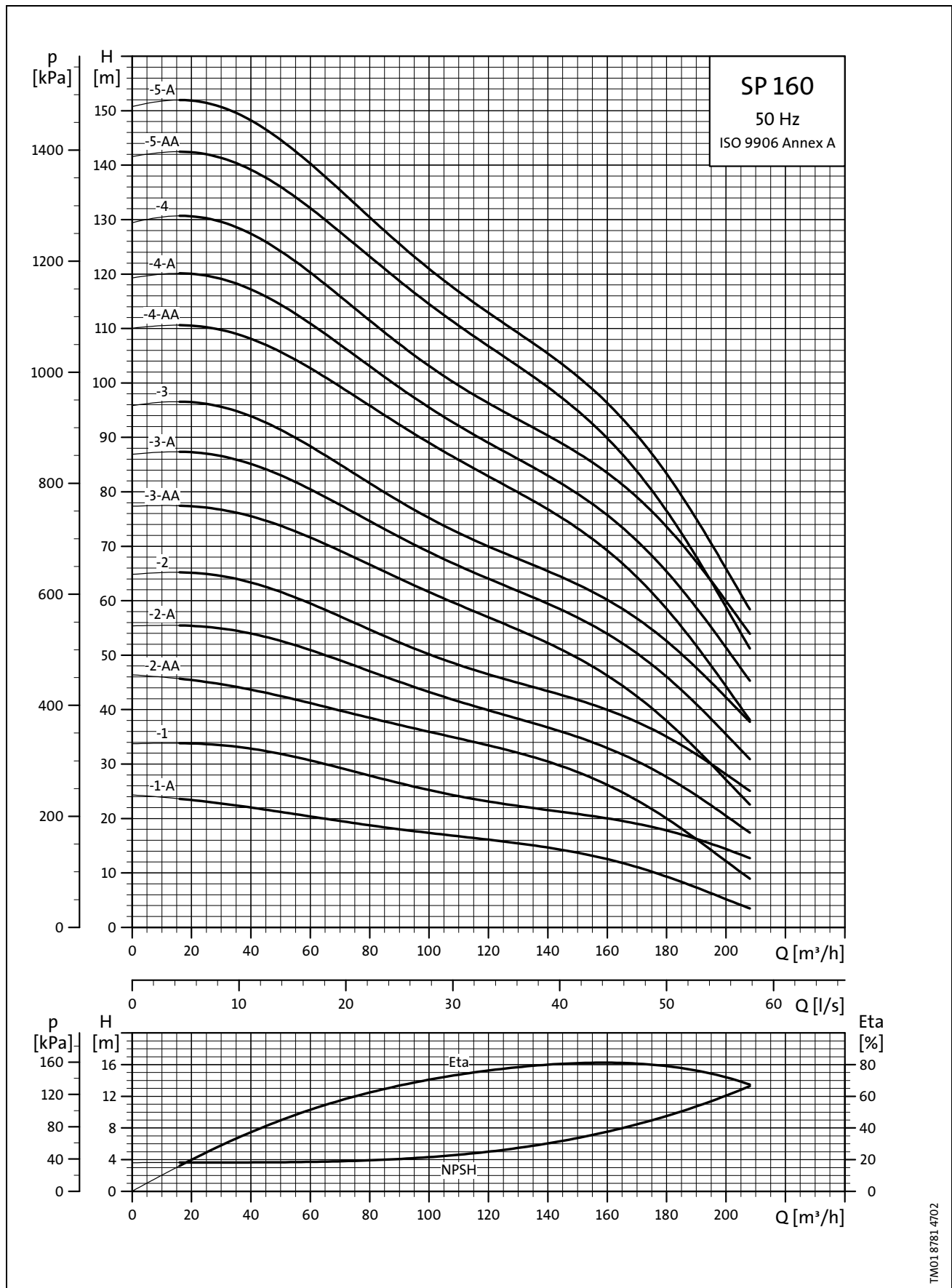
Gore navedeni tipovi pumpi su takođe raspoloživi u R i N verzijama, pogledajte stranu 5 za detaljno objašnjenje. Dimenzije kao gore.

Pomoću spojnih delova moguće su i druge vrste spojeva, pogledajte stranu 85.

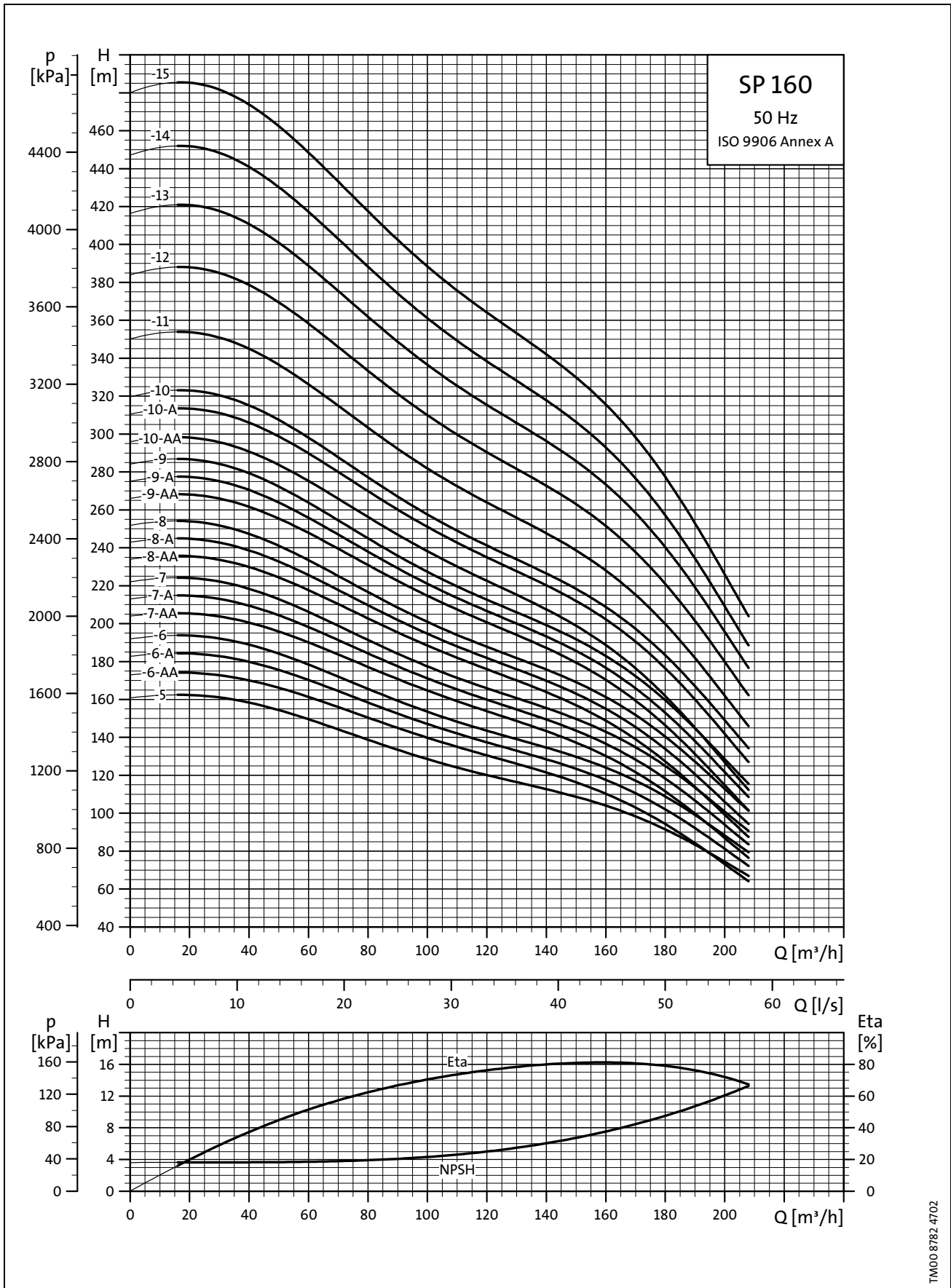




TM01 8780 4702

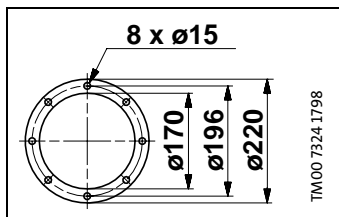
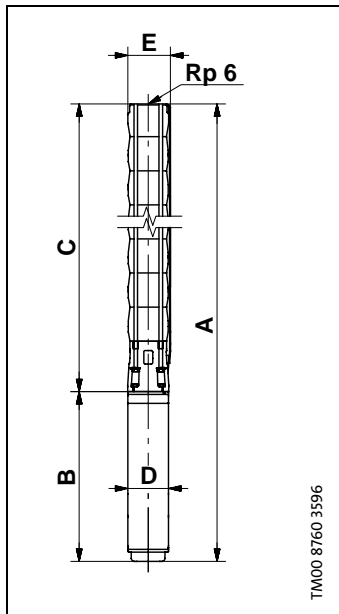


TMA01 8781 4702



TM00 8782 4702

Dimenzije i težine



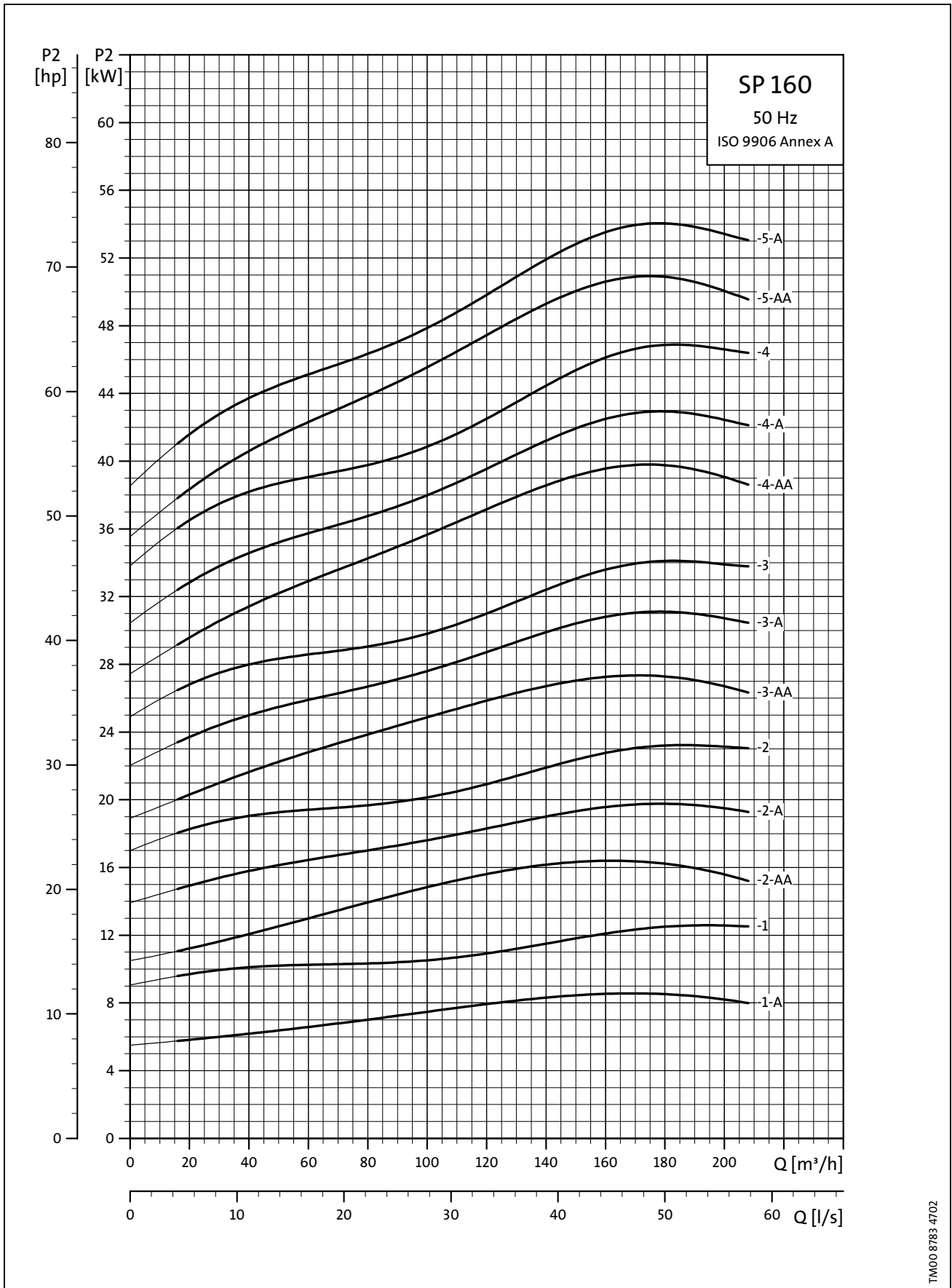
Tip pumpe	Motor		Dimenzije [mm]										Neto težina [kg]
	Tip	Snaga [kW]	Rp 6 spoj				6" Grundfos prirubnica				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 160-1-A	MS 6000	9,2	1255	651	211	218	1255	651	222	226	604	138	76
SP 160-1	MS 6000	13	1315	651	211	218	1315	651	222	226	664	138	82
SP 160-2-AA	MS 6000	18,5	1561	807	211	218	1561	807	222	226	754	138	97
SP 160-2-A	MS 6000	22	1621	807	211	218	1621	807	222	226	814	138	103
SP 160-2	MS 6000	26	1681	807	211	218	1681	807	222	226	874	138	109
SP 160-3-AA	MS 6000	30	1907	963	211	218	1907	963	222	226	944	138	123
SP 160-3-A	MMS 6000	37	2388	963	211	218	2388	963	222	226	1425	144	170
SP 160-3	MMS 6000	37	2388	963	211	218	2388	963	222	226	1425	144	170
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	213	219					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

* Maksimalni prečnik pumpe sa jednim motorskim kablom.

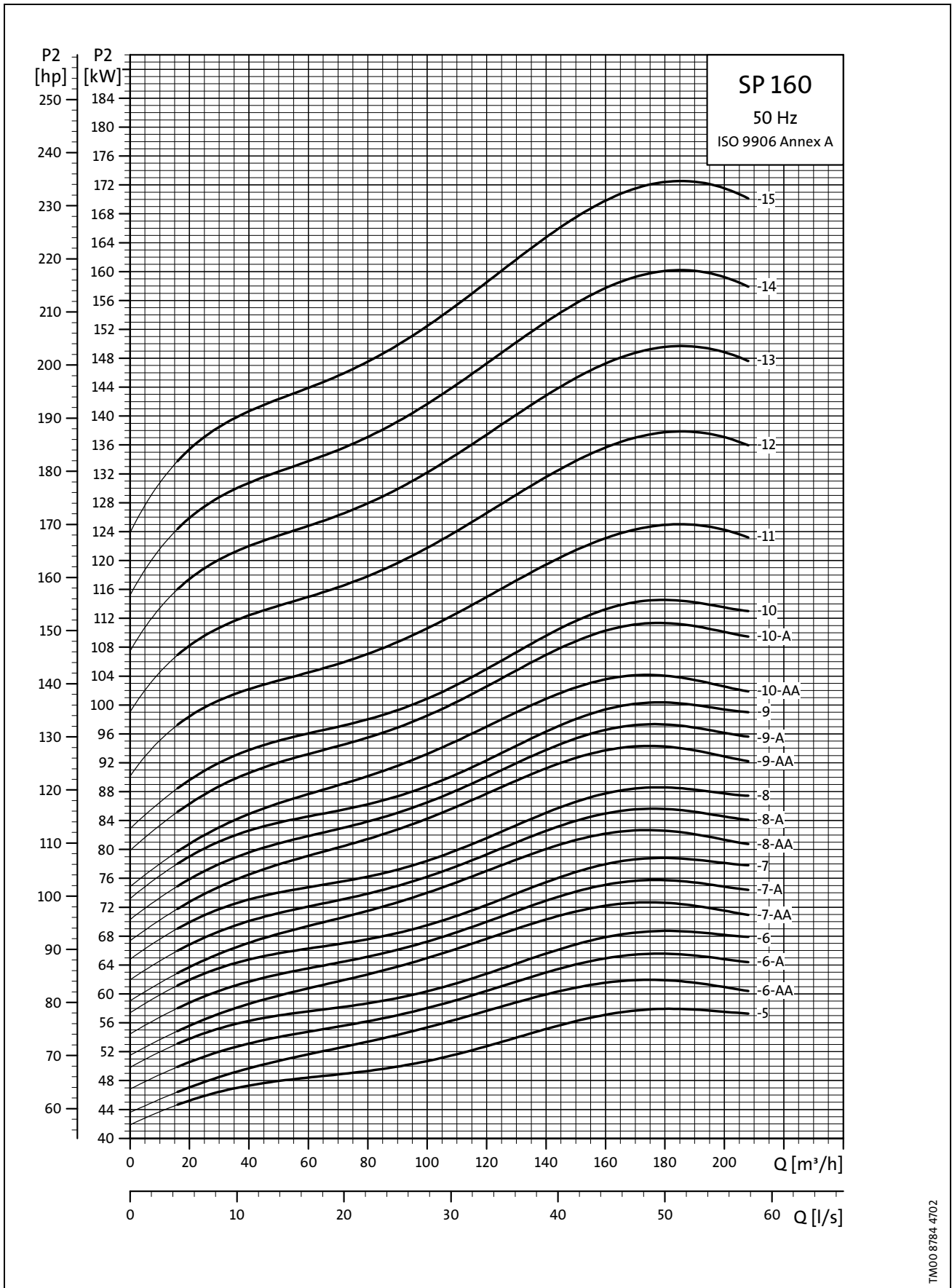
** Maksimalni prečnik pumpe sa dva motorska kabla.

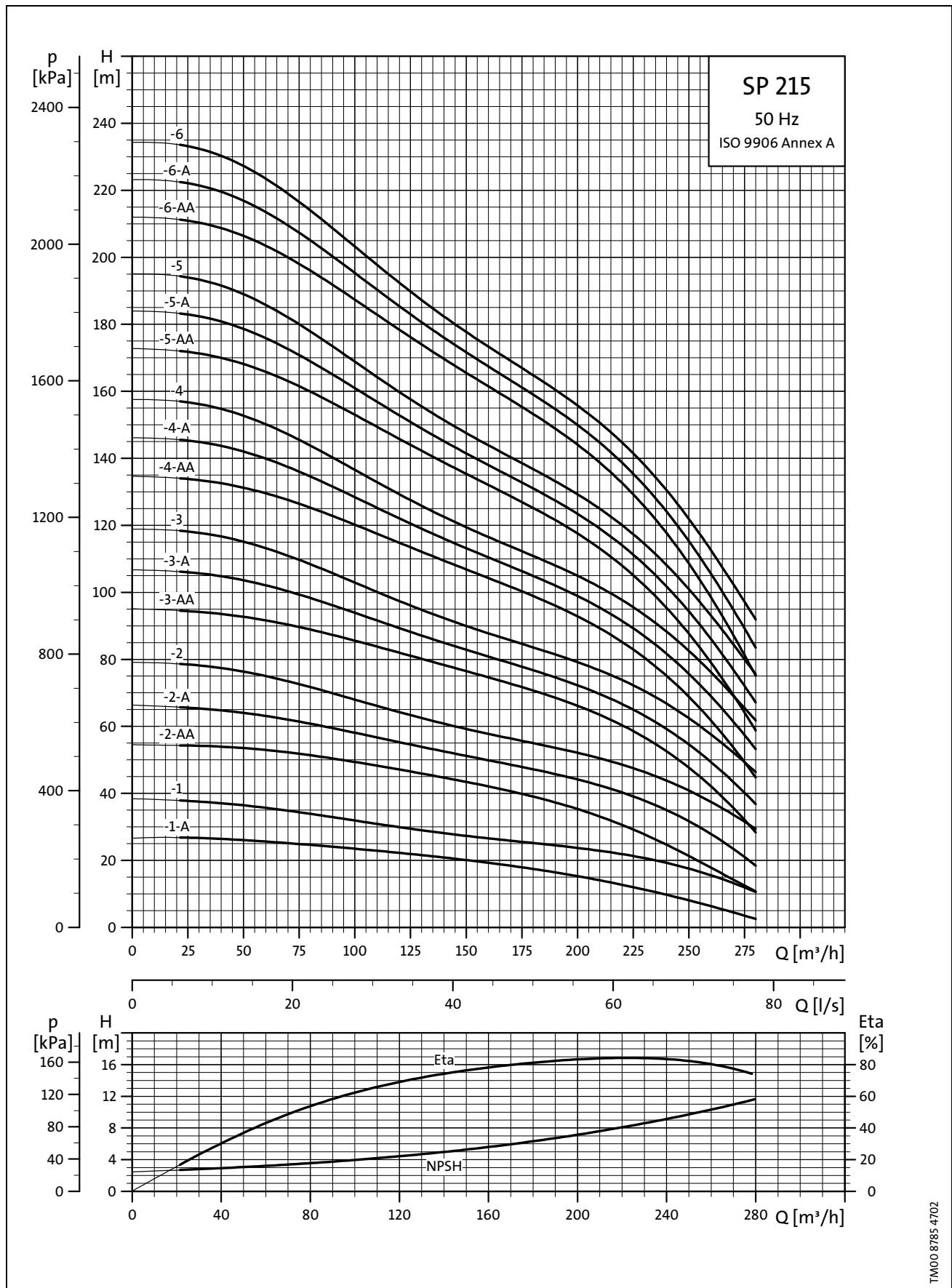
Gore navedeni tipovi pumpi su takođe raspoloživi u R i N verzijama, pogledajte stranu 5 za detaljno objašnjenje. Dimenzije kao gore.

Pomoću spojnih delova moguće su i druge vrste spojeva, pogledajte stranu 85.

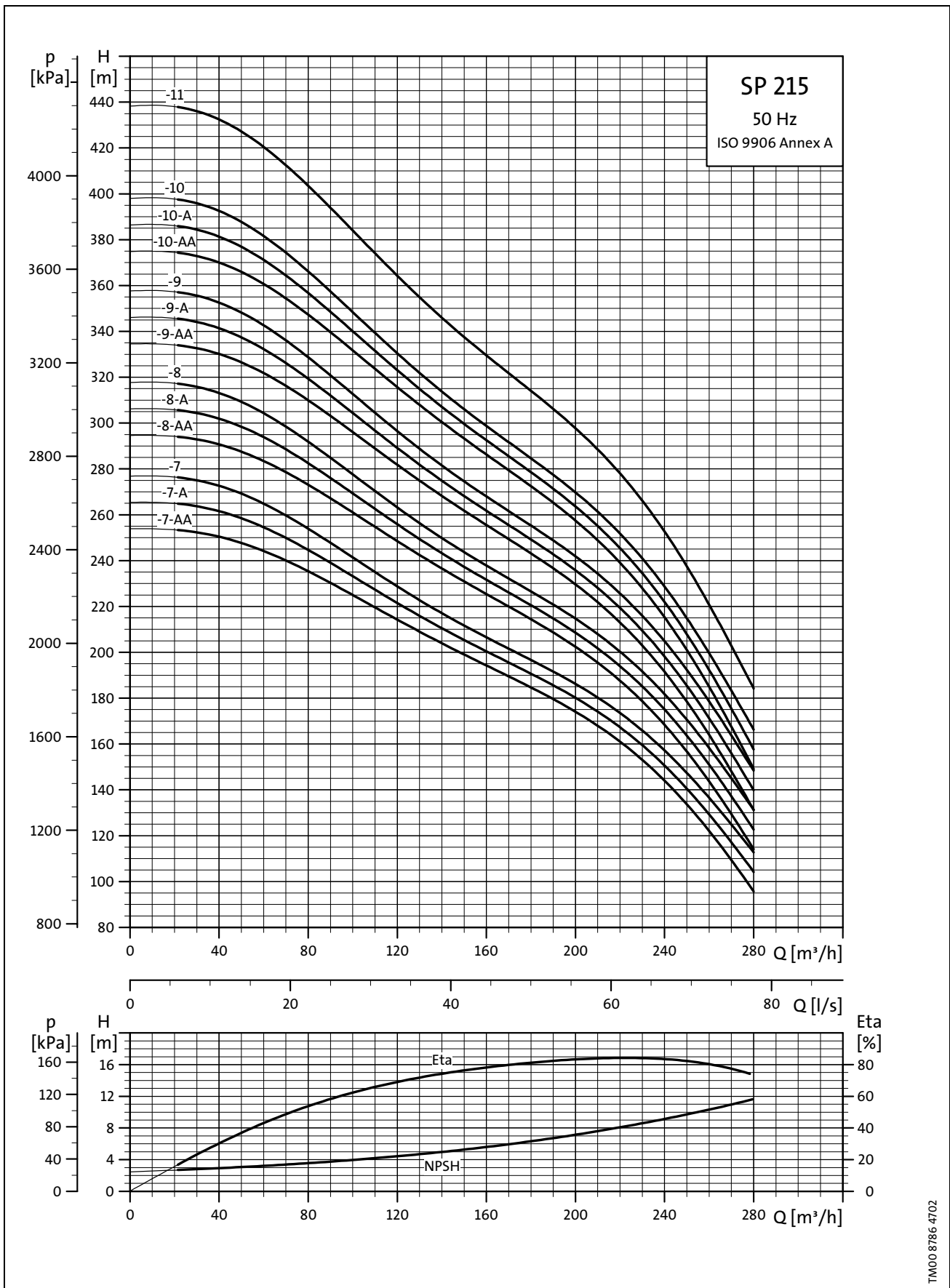


TN00 8783 4702

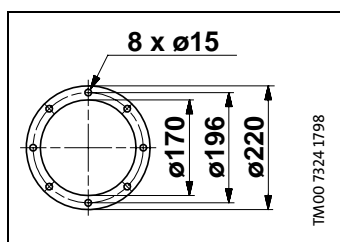
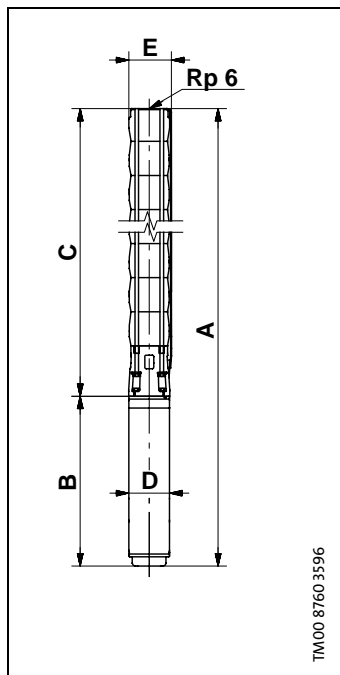




TMD00 8785 4702



Dimenzije i težine



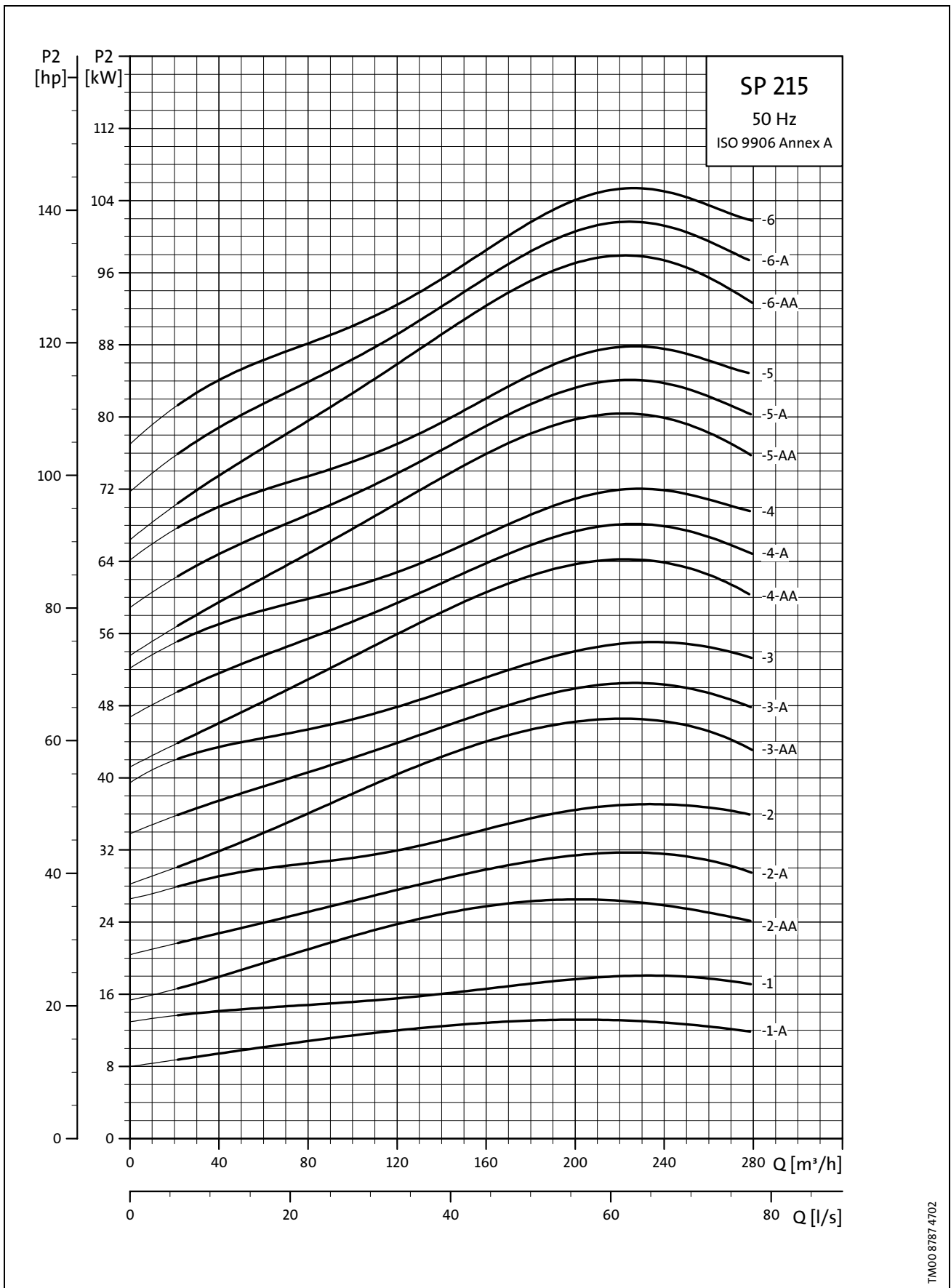
Tip pumpe	Motor		Dimensions [mm]										Neto težina [kg]
	Tip	Snaga [kW]	Rp 6 spoj				6" Grundfos priрубnica				B	D	
			A	C	E*	E**	A	C	E*	E**			
SP 215-1-A	MS 6000	15	1489	790	241	247	1489	790	241	247	699	138	92
SP 215-1	MS 6000	18,5	1544	790	241	247	1544	790	241	247	754	138	97
SP 215-2-AA	MS 6000	30	1910	966	241	247	1910	966	241	247	944	138	127
SP 215-2-A	MMS 6000	37	2391	966	241	247	2391	966	241	247	1425	144	174
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	2060	192	364
SP 215-6-AA	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-6-A	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-6	MMS 8000	110	3730	1670	241	247	3730	1670	241	247	2060	192	424
SP 215-7-AA	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-7-A	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-7	MMS 10000	132	4016	2146	241	247					1870	237	547
SP 215-8-AA	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-8-A	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-8	MMS 10000	147	4392	2322	241	247					2070	237	622
SP 215-9-AA	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-9-A	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-9	MMS 10000	170	4718	2498	276	276					2220	237	672
SP 215-10-AA	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-10-A	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-10	MMS 12000	190	4654	2674	276	276					1980	286	793
SP 215-11	MMS 12000	220	4990	2850	286	286					2140	286	853

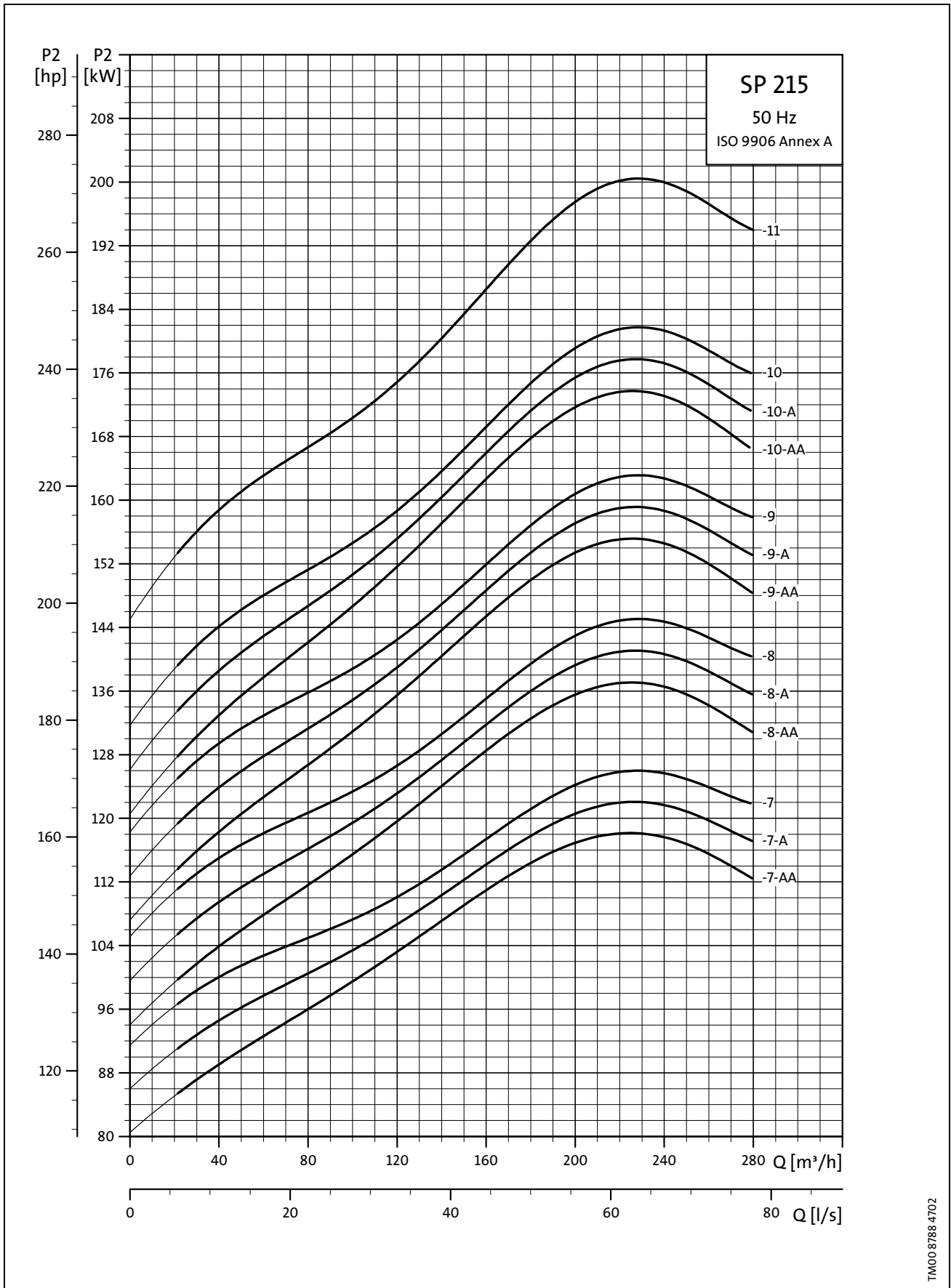
* Maksimalni prečnik pumpe sa jednim motorskim kablom.

** Maksimalni prečnik pumpe sa dva motorska kabla.

Gore navedeni tipovi pumpi su takođe raspoloživi u R i N verzijama, pogledajte stranu 5 za detaljno objašnjenje. Dimenzije kao gore.

Pomoću spojnih delova moguće su i druge vrste spojeva, pogledajte stranu 85.





1 x 230 V, potopljeni motori

Električni podaci												Dimenzije		
Motor			Struja uz puno opterećenje I _n [A]	Korisnost motora [%]			Faktor snage			I _{st} I _n	Kontrolna kutija za motore s 3 žice	Kondenzator za PSC motore	Dužina [mm]	Težina [kg]
Tip	Veličina	Snaga [kW]		η _{50%}	η _{75%}	η _{100%}	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*	SA-SPM2	16μF, 400V, 50Hz	256	6,8
MS 402	4"	0,55	5,80	49,5	56,5	59,5	0,52	0,65	0,74	3,5*	SA-SPM2	20μF, 400V, 50Hz	291	8,2
MS 402	4"	0,75	7,45	52,0	58,0	60,0	0,57	0,69	0,79	3,6*	SA-SPM2	30μF, 400V, 50Hz	306	8,9
MS 402	4"	1,1	7,30	62,0	69,5	72,5	0,99	0,99	0,99	4,3*	SA-SPM3	40μF, 400V, 50Hz	346	10,5
MS 402	4"	1,5	10,2	56,5	66,5	71,0	0,91	0,96	0,98	3,9	SA-SPM3		346	11,0
MS 4000 (R)	4"	2,2	14,0	67,0	73,0	75,0	0,91	0,94	0,96	4,4	SA-SPM3		576	21,0

* Odnosi se na motore s 3 žice.

MS 4022 2-žični motori imaju ugrađenu zaštitu motora, tako da mogu biti priključeni direktno na električnu mrežu.

3 x 230 V, potopljeni motori

Električni podaci											Dimenzije	
Motor			Struja uz puno opterećenje I _n [A]	Korisnost motora [%]			Faktor snage			I _{st} I _n	Dužina [mm]	Težina [kg]
Tip	Veličina	Snaga [kW]		η _{50%}	η _{75%}	η _{100%}	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	226	5,5
MS 402	4"	0,55	4,00	48,5	57,0	64,0	0,42	0,52	0,64	3,5	241	6,3
MS 402	4"	0,75	4,20	64,0	69,5	73,0	0,50	0,62	0,72	4,6	276	7,7
MS 4000 (R)	4"	0,75	3,35	66,8	71,1	72,9	0,66	0,76	0,82	5,1	401	13,0
MS 402	4"	1,1	6,20	62,5	69,0	73,0	0,47	0,59	0,72	4,6	306	8,9
MS 4000 (R)	4"	1,1	5,00	69,1	73,2	75,0	0,57	0,70	0,78	5,2	416	14,0
MS 402	4"	1,5	7,65	68,0	73,0	75,0	0,50	0,64	0,75	5,0	346	10,5
MS 4000 (R)	4"	1,5	7,40	66,6	71,4	72,9	0,53	0,66	0,74	4,5	416	14,0
MS 402	4"	2,2	10,0	72,5	75,5	76,0	0,56	0,71	0,82	4,7	346	11,9
MS 4000 (R)	4"	2,2	11,6	64,5	70,8	73,3	0,44	0,58	0,69	4,2	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	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	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	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	544	35,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	32,0	79,0	82,0	82,0	0,55	0,68	0,77	4,6	574	37,0
MS 6000 (R)	6"	9,2	39,5	77,0	80,0	80,0	0,56	0,70	0,78	4,8	604	42,5
MS 6000 (R)	6"	11	45,0	81,0	82,5	82,5	0,60	0,72	0,79	4,8	634	45,5
MS 6000 (R)	6"	13	54,5	81,0	82,5	82,5	0,58	0,71	0,78	4,8	664	48,5
MS 6000 (R)	6"	15	62,0	82,0	83,5	83,5	0,59	0,71	0,78	5,2	699	52,5
MS 6000 (R)	6"	18,5	76,5	82,5	84,5	84,0	0,56	0,69	0,77	5,3	754	58,0
MS 6000 (R)	6"	22	87,5	84,5	85,0	84,0	0,61	0,74	0,81	5,2	814	64,0
MS 6000 (R)	6"	26	104	83,5	84,0	83,5	0,61	0,73	0,81	5,0	874	69,5
MS 6000 (R)	6"	30	120	83,0	84,0	83,0	0,59	0,72	0,80	5,0	944	77,5

MS 402: podaci se odnose na 3 x 220 V.

3 x 230 V, potopljeni namotani motori

Električni podaci											Dimenzije	
Motor			Struja uz puno opterećenje I _n [A]	Korisnost motora [%]			Faktor snage			I _{st} I _n	Dužina [mm]	Težina [kg]
Tip	Veličina	Snaga [kW]		η _{50%}	η _{75%}	η _{100%}	cos φ _{50%}	cos φ _{75%}	cos φ _{100%}			
MMS 6000 (N)	6"	3,7	17,2	67,3	70,5	70,0	0,64	0,75	0,82	4,0	630	45
MMS 6000 (N)	6"	5,5	24,2	75,0	76,2	74,2	0,63	0,75	0,81	3,7	660	48
MMS 6000 (N)	6"	7,5	32,0	77,6	78,8	77,1	0,61	0,74	0,80	3,7	690	50
MMS 6000 (N)	6"	9,2	38,5	76,9	78,2	76,7	0,64	0,76	0,82	3,6	720	55
MMS 6000 (N)	6"	11	45,5	78,1	79,2	77,6	0,66	0,77	0,83	3,7	780	60
MMS 6000 (N)	6"	13	52,5	80,8	81,5	79,8	0,65	0,77	0,82	3,8	915	72
MMS 6000 (N)	6"	15	58,5	82,0	82,8	81,3	0,66	0,78	0,83	3,8	975	78
MMS 6000 (N)	6"	18,5	67,0	84,8	85,0	83,3	0,76	0,85	0,88	5,3	1085	90
MMS 6000 (N)	6"	22	79,5	85,0	85,3	83,8	0,75	0,84	0,87	5,2	1195	100
MMS 6000 (N)	6"	26	100	84,3	85,0	83,6	0,63	0,76	0,83	4,7	1315	115
MMS 6000 (N)	6"	30	112	85,0	85,4	84,0	0,66	0,78	0,84	4,8	1425	125
MMS 6000 (N)	6"	37	146	84,7	85,5	84,4	0,59	0,73	0,80	4,8	1425	125
MMS 8000 (N)	8"	22	82,5	80,4	83,5	84,1	0,71	0,80	0,84	5,3	1010	126
MMS 8000 (N)	8"	26	95,5	80,6	83,5	83,9	0,76	0,83	0,86	5,1	1050	134
MMS 8000 (N)	8"	30	110	82,5	85,2	85,6	0,71	0,80	0,84	5,7	1110	146
MMS 8000 (N)	8"	37	134	83,2	85,7	86,0	0,73	0,82	0,85	5,7	1160	156
MMS 8000 (N)	8"	45	168	84,3	87,1	87,8	0,62	0,74	0,81	6,0	1270	177
MMS 8000 (N)	8"	55	214	83,7	86,7	87,6	0,57	0,70	0,77	5,9	1350	192
MMS 8000 (N)	8"	63	210	87,2	88,7	88,5	0,81	0,87	0,90	5,7	1490	218
MMS 10000 (N)	10"	75	270	83,4	85,7	85,9	0,72	0,81	0,85	5,4	1500	330
MMS 10000 (N)	10"	92	345	82,9	85,4	85,7	0,65	0,77	0,82	5,6	1690	385
MMS 10000 (N)	10"	110	385	84,7	86,2	85,7	0,80	0,86	0,88	5,7	1870	435

3 x 400 V, potopljivi motori

Motor			Električni podaci							Dimenzije		
Tip	Veličina	Snaga [kW]	Struja uz puno opterećenje I _n [A]	Korisnost motora [%]			Faktor snage			I _{st} /I _n	Dužina [mm]	Težina [kg]
				η _{50%}	η _{75%}	η _{100%}	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	226	5,5
MS 402	4"	0,55	2,20	48,5	57,0	64,0	0,42	0,52	0,64	3,5	241	6,3
MS 402	4"	0,75	2,30	64,0	69,5	73,0	0,50	0,62	0,72	4,7	276	7,7
MS 4000R	4"	0,75	1,84	68,1	71,6	72,8	0,69	0,79	0,84	4,9	401	13,0
MS 402	4"	1,1	3,40	62,5	69,0	73,0	0,47	0,59	0,72	4,6	306	8,9
MS 4000R	4"	1,1	2,75	70,3	74,0	74,4	0,62	0,74	0,82	5,1	416	14,0
MS 402	4"	1,5	4,20	68,0	73,0	75,0	0,50	0,64	0,75	5,0	346	10,5
MS 4000R	4"	1,5	4,00	69,1	72,7	73,7	0,55	0,69	0,78	4,3	416	14,0
MS 402	4"	2,2	5,50	72,5	75,5	76,0	0,56	0,71	0,82	4,7	346	11,9
MS 4000 (R)	4"	2,2	6,05	67,9	73,1	74,5	0,49	0,63	0,74	4,5	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	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	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	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	776	31,0
MS 6000 (R)	6"	5,5	13,6	78,0	80,0	80,5	0,55	0,67	0,77	4,4	544	35,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	17,6	81,5	82,0	82,0	0,60	0,73	0,80	4,3	574	37,0
MS 6000 (R)	6"	9,2	21,8	78,0	80,0	79,5	0,61	0,73	0,81	4,6	604	42,5
MS 6000 (R)	6"	11	24,8	82,0	83,0	82,5	0,65	0,77	0,83	4,7	634	45,5
MS 6000 (R)	6"	13	30,0	82,5	83,5	82,0	0,62	0,74	0,81	4,6	664	48,5
MS 6000 (R)	6"	15	34,0	82,0	83,5	83,5	0,64	0,76	0,82	5,0	699	52,5
MS 6000 (R)	6"	18,5	42,0	83,5	84,5	83,5	0,62	0,73	0,81	5,1	754	58,0
MS 6000 (R)	6"	22	48,0	84,5	85,0	83,5	0,67	0,77	0,84	5,0	814	64,0
MS 6000 (R)	6"	26	57,0	84,5	85,0	84,0	0,66	0,77	0,84	4,9	874	69,5
MS 6000 (R)	6"	30	66,5	84,5	85,0	84,0	0,64	0,77	0,83	4,9	944	77,5

3 x 400 V, potopljivi uliveni motori

Motor			Električni podaci							Dimenzije		
Tip	Veličina	Snaga [kW]	Struja uz puno opterećenje I _n [A]	Korisnost motora [%]			Faktor snage			I _{st} /I _n	Dužina [mm]	Težina [kg]
				η _{50%}	η _{75%}	η _{100%}	cos φ _{50%}	cos φ _{75%}	cos φ _{100%}			
MS 4000 (R)	4"	2,2	5,9	72,5	76,5	77,0	0,59	0,71	0,80	5,0	496	17,0
MS 4000 (R)	4"	3,0	7,5	75,0	79,0	80,0	0,58	0,71	0,79	5,4	576	21,0
MS 4000 (R)	4"	4,0	9,75	75,5	79,5	79,5	0,67	0,78	0,84	5,3	676	26,0
MS 4000 (R)	4"	5,5	14,4	77,5	79,6	79,8	0,55	0,69	0,79	5,0	776	42,5
MS 6000 (R)	6"	5,5	13,2	75,0	79,0	80,0	0,63	0,74	0,80	6,0	604	42,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	17,0	79,5	81,0	81,5	0,71	0,80	0,84	4,9	634	45,5
MS 6000 (R)	6"	9,2	20,2	80,0	82,5	82,5	0,72	0,80	0,85	5,5	664	48,5
MS 6000 (R)	6"	11	24,2	82,0	83,0	83,0	0,74	0,83	0,86	5,0	699	52,5
MS 6000 (R)	6"	13	28,5	82,0	83,5	84,0	0,71	0,80	0,84	5,4	754	58,0
MS 6000 (R)	6"	15	33,0	82,0	83,5	84,0	0,68	0,79	0,84	5,9	814	64,0
MS 6000 (R)	6"	18,5	39,5	84,0	85,5	85,0	0,71	0,80	0,85	5,8	874	69,5
MS 6000 (R)	6"	22	48,0	83,5	84,5	84,5	0,71	0,80	0,85	5,6	944	77,5

3 x 400 V, potopljeni namotani motori

Motor			Električni podaci							Dimenzije		
Tip	Veličina	Snaga [kW]	Struja uz puno opterećenje I _n [A]	Korisnost motora [%]			Faktor snage			I _{st} I _n	Dužina [mm]	Težina [kg]
				η _{50%}	η _{75%}	η _{100%}	cos φ _{50%}	cos φ _{75%}	cos φ _{100%}			
MMS 6000 (N)	6"	3,7	9,85	67,1	70,4	70,0	0,63	0,75	0,81	4,0	630	45
MMS 6000 (N)	6"	5,5	14,0	74,8	76,1	74,2	0,62	0,75	0,81	3,7	660	48
MMS 6000 (N)	6"	7,5	18,4	77,4	78,7	77,1	0,60	0,73	0,80	3,7	690	50
MMS 6000 (N)	6"	9,2	22,4	76,8	78,2	76,7	0,64	0,76	0,81	3,6	720	55
MMS 6000 (N)	6"	11	26,0	78,0	79,2	77,7	0,65	0,77	0,82	3,7	780	60
MMS 6000 (N)	6"	13	30,0	80,6	81,4	79,8	0,64	0,76	0,82	3,8	915	72
MMS 6000 (N)	6"	15	34,0	81,5	82,3	80,7	0,66	0,78	0,83	3,8	975	78
MMS 6000 (N)	6"	18,5	40,5	83,4	84,7	84,0	0,64	0,77	0,83	5,3	1085	90
MMS 6000 (N)	6"	22	47,5	83,6	84,8	83,9	0,65	0,77	0,83	5,2	1195	100
MMS 6000 (N)	6"	26	56,0	84,8	85,2	83,7	0,68	0,79	0,85	4,7	1315	115
MMS 6000 (N)	6"	30	64,0	85,0	85,4	83,8	0,67	0,79	0,84	4,8	1425	125
MMS 6000 (N)	6"	37	80,0	84,0	85,0	83,0	0,66	0,77	0,83	4,3	1425	125
MMS 8000 (N)	8"	22	48,0	79,5	82,1	82,1	0,72	0,81	0,84	5,3	1010	126
MMS 8000 (N)	8"	26	56,5	79,6	82,0	81,9	0,76	0,83	0,85	5,1	1050	134
MMS 8000 (N)	8"	30	64,0	81,9	83,9	83,6	0,74	0,82	0,85	5,7	1110	146
MMS 8000 (N)	8"	37	78,5	82,4	84,4	84,2	0,74	0,82	0,85	5,7	1160	156
MMS 8000 (N)	8"	45	96,5	83,9	86,0	86,2	0,65	0,76	0,82	6,0	1270	177
MMS 8000 (N)	8"	55	114	83,8	86,0	86,1	0,72	0,81	0,85	5,9	1350	192
MMS 8000 (N)	8"	63	132	84,7	86,6	86,7	0,66	0,78	0,83	5,7	1490	218
MMS 8000 (N)	8"	75	152	85,6	87,0	86,7	0,71	0,82	0,86	5,8	1590	237
MMS 8000 (N)	8"	92	186	86,8	87,6	86,8	0,72	0,82	0,86	5,9	1830	283
MMS 8000 (N)	8"	110	224	85,9	87,0	86,5	0,73	0,83	0,87	5,8	2060	333
MMS 10000 (N)	10"	75	156	83,8	86,4	86,8	0,70	0,80	0,84	5,4	1400	280
MMS 10000 (N)	10"	92	194	84,3	86,8	87,1	0,67	0,78	0,82	5,6	1500	330
MMS 10000 (N)	10"	110	228	84,8	87,0	87,5	0,70	0,79	0,84	5,7	1690	385
MMS 10000 (N)	10"	132	270	85,3	87,5	87,8	0,71	0,81	0,84	5,7	1870	435
MMS 10000 (N)	10"	147	315	83,9	86,8	87,4	0,64	0,75	0,81	6,2	2070	500
MMS 10000 (N)	10"	170	365	83,8	86,3	86,9	0,64	0,75	0,81	6,0	2220	540
MMS 10000 (N)	10"	190	425	83,2	86,1	86,7	0,60	0,72	0,79	5,9	2400	580
MMS 12000 (N)	12"	147	305	83,7	86,7	87,6	0,66	0,77	0,83	6,2	1790	565
MMS 12000 (N)	12"	170	345	84,5	87,2	87,9	0,69	0,79	0,85	6,1	1880	605
MMS 12000 (N)	12"	190	390	84,7	87,4	88,1	0,68	0,79	0,84	6,2	1980	650
MMS 12000 (N)	12"	220	445	84,8	87,3	87,9	0,69	0,80	0,85	6,1	2140	700
MMS 12000 (N)	12"	250	505	84,8	87,2	87,7	0,69	0,80	0,85	5,9	2290	775

3 x 500 V, potopljeni motori

Motor			Električni podaci							Dimenzije		
Tip	Veličina	Snaga [kW]	Struja uz puno opterećenje I _n [A]	Korisnost motora [%]			Faktor snage			I _{st} I _n	Dužina [mm]	Težina [kg]
				η _{50%}	η _{75%}	η _{100%}	cos φ _{50%}	cos φ _{75%}	cos φ _{100%}			
MS 4000R	4"	0,75	1,5	69,1	72,7	73,7	0,55	0,69	0,78	4,7	401	13,0
MS 4000R	4"	1,1	2,2	70,3	74,0	74,4	0,62	0,74	0,82	5,0	416	14,0
MS 4000R	4"	1,5	3,2	69,1	72,7	73,7	0,55	0,69	0,78	4,4	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	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	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	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	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	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	544	35,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	14,0	81,0	82,5	82,5	0,60	0,72	0,80	4,5	574	37,0
MS 6000 (R)	6"	9,2	17,4	78,0	80,0	80,0	0,62	0,73	0,81	4,6	604	42,5
MS 6000 (R)	6"	11	19,8	82,0	83,5	82,0	0,65	0,77	0,83	4,7	634	45,5
MS 6000 (R)	6"	13	24,0	82,5	83,5	82,5	0,62	0,74	0,81	4,6	664	48,5
MS 6000 (R)	6"	15	27,0	82,0	83,0	83,0	0,65	0,76	0,82	5,0	699	52,5
MS 6000 (R)	6"	18,5	33,5	83,5	84,5	84,0	0,61	0,73	0,81	5,1	754	58,0
MS 6000 (R)	6"	22	38,5	84,5	85,0	84,0	0,67	0,77	0,84	5,0	814	64,0
MS 6000 (R)	6"	26	45,5	84,5	85,0	84,0	0,66	0,77	0,84	4,9	874	69,5
MS 6000 (R)	6"	30	53,0	85,0	84,5	83,5	0,64	0,76	0,83	4,9	945	77,5

3 x 500 V, potopljeni uliveni motori

Motor			Električni podaci							Dimenzije		
Tip	Veličina	Snaga [kW]	Struja uz puno opterećenje I _n [A]	Korisnost motora [%]			Faktor snage			I _{st} I _n	Dužina [mm]	Težina [kg]
				η _{50%}	η _{75%}	η _{100%}	cos φ _{50%}	cos φ _{75%}	cos φ _{100%}			
MS 4000 (R)	4"	2,2	4,7	72,5	76,5	77,0	0,59	0,71	0,80	4,9	496	17,0
MS 4000 (R)	4"	3,0	6,2	75,0	79,0	80,0	0,58	0,71	0,79	5,4	576	21,0
MS 4000 (R)	4"	4,0	7,8	75,5	79,5	79,5	0,67	0,78	0,84	5,2	676	26,0
MS 4000 (R)	4"	5,5	11,6	77,0	79,5	80,0	0,55	0,68	0,78	5,0	776	31,0
MS 6000 (R)	6"	5,5	10,6	75,0	78,5	80,0	0,63	0,74	0,80	6,0	604	42,5
MS 6000 (R)	6"	7,5	13,6	79,5	81,0	81,5	0,71	0,80	0,84	4,9	634	45,5
MS 6000 (R)	6"	9,2	16,2	80,0	83,0	83,0	0,72	0,81	0,84	5,5	664	48,5
MS 6000 (R)	6"	11	19,4	82,0	83,5	83,5	0,74	0,82	0,86	5,0	699	52,5
MS 6000 (R)	6"	13	22,8	82,5	83,5	84,0	0,71	0,80	0,84	5,4	754	58,0
MS 6000 (R)	6"	15	26,4	82,0	84,0	84,5	0,71	0,79	0,84	5,9	814	64,0
MS 6000 (R)	6"	18,5	31,5	84,5	85,5	85,0	0,71	0,81	0,85	5,8	874	69,5
MS 6000 (R)	6"	22	38,5	84,0	84,5	84,5	0,71	0,80	0,85	5,6	944	77,5

3 x 500 V, potopljeni namotani motori

Motor			Električni podaci							Dimenzije		
Tip	Veličina	Snaga [kW]	Struja uz puno opterećenje I _n [A]	Korisnost motora [%]			Faktor snage			I _{st} I _n	Dužina [mm]	Težina [kg]
				η _{50%}	η _{75%}	η _{100%}	cos φ _{50%}	cos φ _{75%}	cos φ _{100%}			
MMS 6000 (N)	6"	7,5	14,4	78,0	77,6	73,9	0,73	0,82	0,85	3,2	690	50
MMS 6000 (N)	6"	9,2	17,4	77,4	78,1	76,0	0,69	0,80	0,84	3,4	720	55
MMS 6000 (N)	6"	11	15,0	78,8	79,3	77,1	0,71	0,81	0,85	4,7	780	60
MMS 6000 (N)	6"	13	23,4	82,0	82,4	80,4	0,69	0,98	0,84	3,7	915	72
MMS 6000 (N)	6"	15	26,5	82,7	82,5	79,9	0,76	0,84	0,86	4,2	975	78
MMS 6000 (N)	6"	18,5	31,5	83,9	84,8	83,7	0,70	0,81	0,85	5,2	1085	90
MMS 6000 (N)	6"	22	36,5	85,3	85,5	83,9	0,77	0,85	0,87	4,9	1195	100
MMS 6000 (N)	6"	26	44,5	84,8	85,2	83,6	0,68	0,79	0,85	4,8	1315	115
MMS 6000 (N)	6"	30	50,5	85,7	85,6	83,8	0,72	0,82	0,86	4,7	1425	125
MMS 6000 (N)	6"	37	63,0	86,0	86,1	84,5	0,68	0,79	0,84	4,9	1425	125
MMS 8000 (N)	8"	22	37,5	80,7	83,1	82,9	0,79	0,85	0,87	4,7	1010	126
MMS 8000 (N)	8"	26	44,0	81,0	83,5	83,4	0,80	0,85	0,86	4,8	1050	134
MMS 8000 (N)	8"	30	49,5	83,3	85,4	85,3	0,78	0,85	0,86	5,6	1110	146
MMS 8000 (N)	8"	37	60,5	83,8	85,4	84,8	0,82	0,87	0,87	5,6	1160	156
MMS 8000 (N)	8"	45	72,0	85,2	87,3	87,4	0,73	0,82	0,86	6,2	1270	177
MMS 8000 (N)	8"	55	88,5	85,8	87,9	88,1	0,71	0,81	0,86	6,1	1350	192
MMS 8000 (N)	8"	63	96,5	87,2	88,6	88,3	0,82	0,88	0,90	6,1	1490	218
MMS 8000 (N)	8"	75	114	87,8	88,7	88,1	0,85	0,89	0,90	5,6	1590	237
MMS 8000 (N)	8"	92	142	88,0	88,6	87,7	0,81	0,87	0,89	5,3	1830	283
MMS 8000 (N)	8"	110	182	86,0	88,0	88,2	0,67	0,78	0,84	5,3	2060	333
MMS 10000 (N)	10"	75	122	84,6	86,7	86,8	0,77	0,84	0,86	5,3	1400	280
MMS 10000 (N)	10"	92	150	85,0	87,0	87,1	0,74	0,82	0,85	5,3	1500	330
MMS 10000 (N)	10"	110	178	85,4	87,4	87,5	0,76	0,84	0,86	5,4	1690	385
MMS 10000 (N)	10"	132	210	86,3	87,8	87,4	0,82	0,87	0,88	5,0	1870	435
MMS 10000 (N)	10"	147	236	85,4	87,6	87,9	0,74	0,83	0,86	5,8	2070	500
MMS 10000 (N)	10"	170	270	85,8	87,6	87,5	0,78	0,85	0,87	5,4	2220	540
MMS 10000 (N)	10"	190	305	86,1	87,7	87,4	0,80	0,86	0,87	5,3	2400	580
MMS 12000 (N)	12"	147	218	86,1	88,8	89,7	0,80	0,88	0,91	6,9	1790	565
MMS 12000 (N)	12"	170	265	86,7	89,3	90,1	0,74	0,82	0,86	6,0	1880	605
MMS 12000 (N)	12"	190	220	87,8	90,0	90,5	0,85	0,91	0,93	7,8	1980	650
MMS 12000 (N)	12"	220	335	87,5	89,7	90,2	0,79	0,86	0,88	5,8	2140	700
MMS 12000 (N)	12"	250	375	87,0	89,7	90,6	0,75	0,85	0,89	6,3	2290	775

CU 3

Kontrolna jedinica CU 3 je elektronski starter motora za praćenje i zaštitu instalacije s pretpostavljenim naponima od 200-575 V, 50-60 Hz i maksimalnom potrošnjom od 400 A.

CU 3 kontroliše sledeće parametre:

- izolacijski otpor sistema prema zemlji pre starta;
- temperaturu motora;
- potrošnju struje motora i strujne poremećaje;
- napon napajanja;
- redosled faza.

CU 3 štiti od:

- rada na suvo (ne važi za neke MS 402 motore);
- početnih defekata motora;
- previsoke temperature motora (ne važi za neke MS 402 motore);
- pregaranja motora.

CU 3 standardno ima:

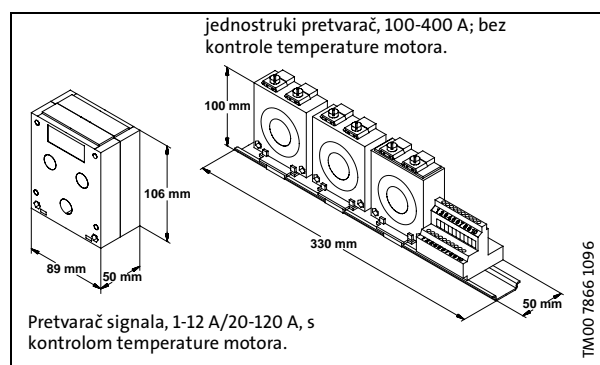
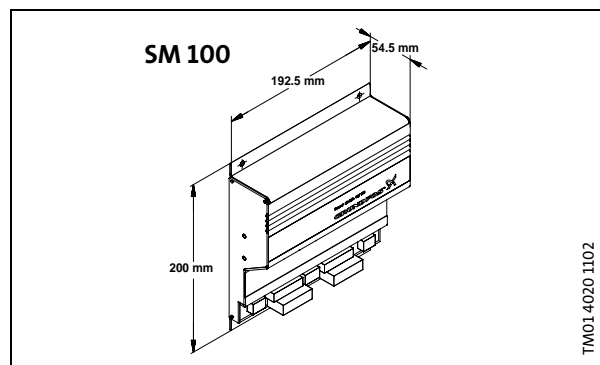
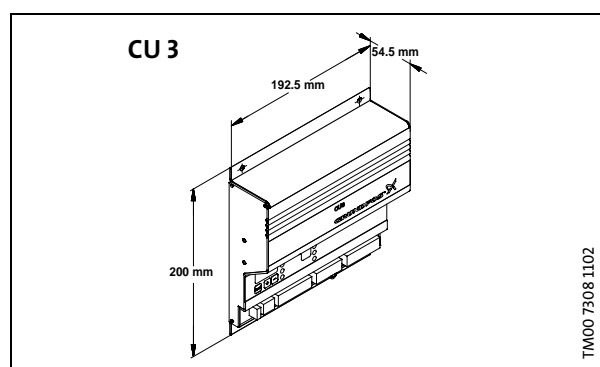
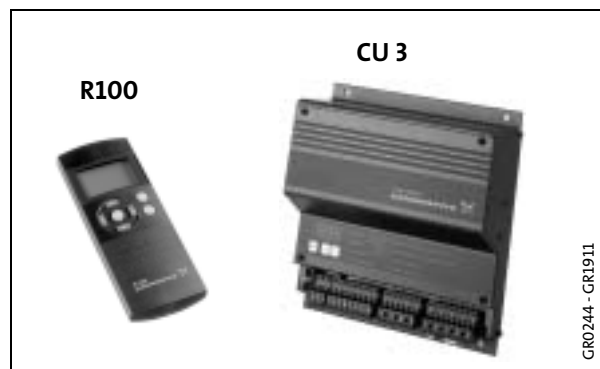
- vremenski relej za zvezda-trougao startovanje i auto-transformersko startovanje;
- relejni izlaz za eksternu signalizaciju smetnje.

Osim toga se CU 3 može proširiti da pruža sledeće funkcije:

- **Daljinska kontrola R100:** bežična infracrvena daljinska kontrola pomoću R100. Ovom funkcijom korisnik može promeniti fabrička podešavanja i nadgledati instalaciju pozivajući aktuelne radne podatke, npr. potrošnja struje, napon napajanja i broj radnih sati.
- **Eksterni senzor SM 100:** prijem podataka od spoljašnjih senzora pomoću SM 100 senzorskog modula, uz kontrolu u skladu sa primljenim podacima, npr. protoka, pritiska, nivoa vode i provodljivosti.
- **Komunikacijski modul:** nadzor i komunikacija pomoću BUS-a za podatke (GENIbusa), modema ili radija, tj. kontrola/nadzor preko računara.

Tehnički podaci

Vrsta zaštite:	IP 20.
Temperatura okoline:	-20°C do +60°C.
Relativna vlažnost:	99%.
Oscilacije napona:	-25/+15% nominalnog napona.
Frekvencija:	45 Hz do 65 Hz.
Osigurač, max.:	10 A.
Izlaz releja:	Max. 415 V, 3 A, AC 1.
Saglasnosti:	CU 3 je u skladu s: VDE, DEMKO, EN, UL i CSA.
Oznaka:	CE.



Kontrolne funkcije

Ova tabela opisuje zaštitu koju osigurava CU 3.

Kontrolni parametri	Funkcija	Problem	Prednosti
Neispravno uzemljenje	Otpor izolacije se meri samo onda kad motor ne radi. Napon visoke impedancije se pušta u motor pa meri otpor prema zemlji. Ukoliko je vrednost podešena u fabrici viša od izmerene, motor ne može startovati.	Oštećena ili trula izolacija motoru, kابلu ili kablovskim spojnicaма.	Mogućnost prikaza smetnje na motoru, kابلu i kablovskoj spojnici, signalizacija potrebe za servisiranjem.
Temperatura	MS Ugrađeno Tempcon temperaturni odašiljač meri aktelnu temperaturu motora i šalje signal do CU 3 preko kabla za napajanje. U CU 3 se izmerena temperatura upoređuje sa fabrički podešenim vrednostima. MMS Pt100 meri aktuelnu temperaturu motora. Preko releja se signal šalje u CU 3, gde se izmerena vrednost upoređuje s fabrički podešenim vrednostima. Temperaturna zaštita zahteva potopljeni motor sa Pt100.	Preopterećenje, često startovanje/zaustavljanje, rad uz blokiranu ispusnu cev, nedovoljna brzina strujanja uz motor.	Duži vek trajanja motora, sigurni radni uslovi, signalizacija potrebe za servisiranjem.
Prenapon/ podnapon	Ukoliko su prekoračene fabrički podešene vrednosti, javlja se signal smetnje. Kad CU 3 primi temperaturni signal, napon se više ne kontroliše, ali motor će nastaviti da radi. Zbog toga će za vek trajanja motora kritične oscilacije napona uticati na motor i kao posledica toga i na pumpu. Ukoliko nema temperaturnog signala, motor će se u slučaju prenapona/podnapona zaustaviti.	Instalacija se nalazi u blizini transformatora, električna mreža ne apsorbuje varijacije u jačini struje.	Važan instalacijski parametar, može poboljšati radne uslove.
Preopterećenje	Snaga motora se meri na svakoj od tri faze. Prikazana snaga je prosek ove tri vrijednosti. Ukoliko su prekoračene fabrički podešene vrednosti, motor se zaustavlja.	Neispravno dimenzioniranje pumpe/motora, neispravno snabdevanje strujom, oštećeni kabl, blokiranje, istrošenost ili korozija.	Duži vek trajanja pumpe, sigurni radni uslovi, signalizacija potrebe za servisiranjem.
Rad na suvo	Snaga motora se meri na svakoj od tri faze. Prikazana snaga je prosek ove tri vrednosti. Ukoliko je prosečna vrednost niža od fabrički podešene, motor se zaustavlja.	Pumpa radila na suvo ili na podopterećenju, što je izazvano, na primer, istrošenošću.	Tradicionalna zaštita od rada na suvo nije više potrebna, nema dopunskih kablova.
Asimetrija faza	Snaga motora se meri na svakoj od tri faze.	Neravnomerno napajanje, početni defekt motora, odstupanje napona faza.	Zaštita motora od preopterećenja, signalizacija potrebe za servisiranjem.
Redosled faza	CU 3 i motor su montirani tako, da redosled faza odgovara ispravnom smeru rotacije. CU 3 nadgleda promene u redosledu faza.	Dve faze pogrešno spojene.	Osigurava ispravan rad pumpe.

Karakteristike i prednosti

Izbor ispravne pumpe

Grundfosova kontrolna jedinica i merač protoka CU 3 osigurava stalni nadzor nad potrošnjom energije i radom pumpe, te je na taj način osiguran izbor odgovarajuće pumpe za datu primenu.

Kontrolna jedinica CU 3 omogućava izbor one bušotine, koja radi uz najniže radne troškove.

Izbor pravog vremena za servisiranje

Konstantni nadzor preko kontrolne jedinice CU 3 omogućava servisiranje pumpe, tj. njeno čišćenje i zamenu potrošnih delova, u najpovoljnije vrijeme.

Danas se radovi servisiranja i održavanja često izvode u pravilnim vremenskim razmacima ili u slučaju akutne potrebe. Ni jedan od ova dva načina ne rezultira optimalnom potrošnjom energije uz maksimalnu produktivnost.

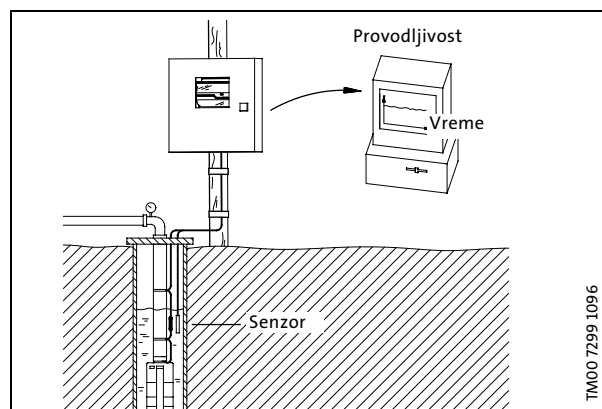
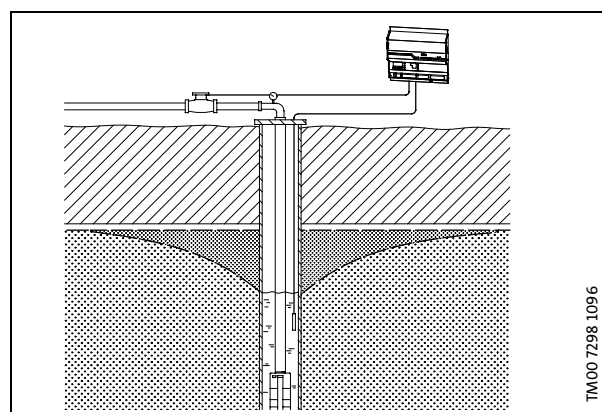
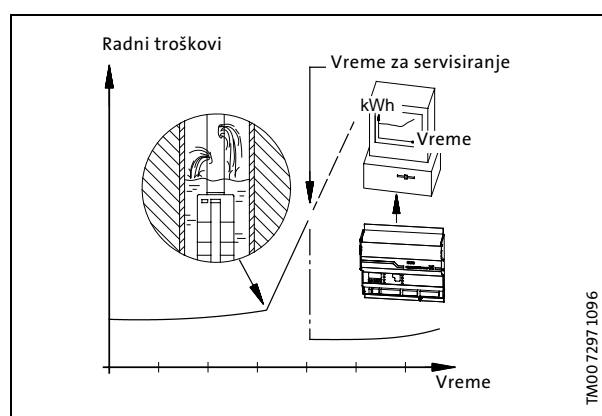
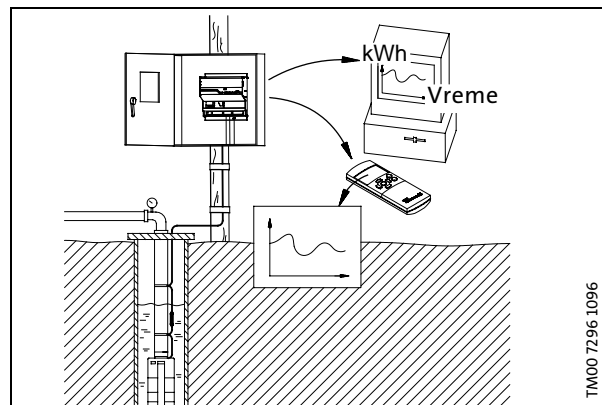
Izbegavanje prekomernog pumpanja

Upotrebom Grundfosove kontrolne jedinice CU 3 zajedno sa senzorom nivoa vode, može se izvršiti probno pumpanje u svakoj bušotini. To se izvodi merenjem nivoa vode i količine dignute vode. Svrha je osigurati pumpanje samo prirodno dotekle vode u bušotinu. Rezultat će biti optimalna produktivnost, a posledica duži vek trajanja kako bušotine tako i pumpe, jer je smanjen rizik od aeracije vode i prodora agresivne vode.

Smanjeni troškovi obrade vode

Minimizovanjem opasnosti od prekomernog pumpanja, što bi značilo i pumpanje zaprljane vode, mogu se na minimum smanjiti i troškovi obrade vode.

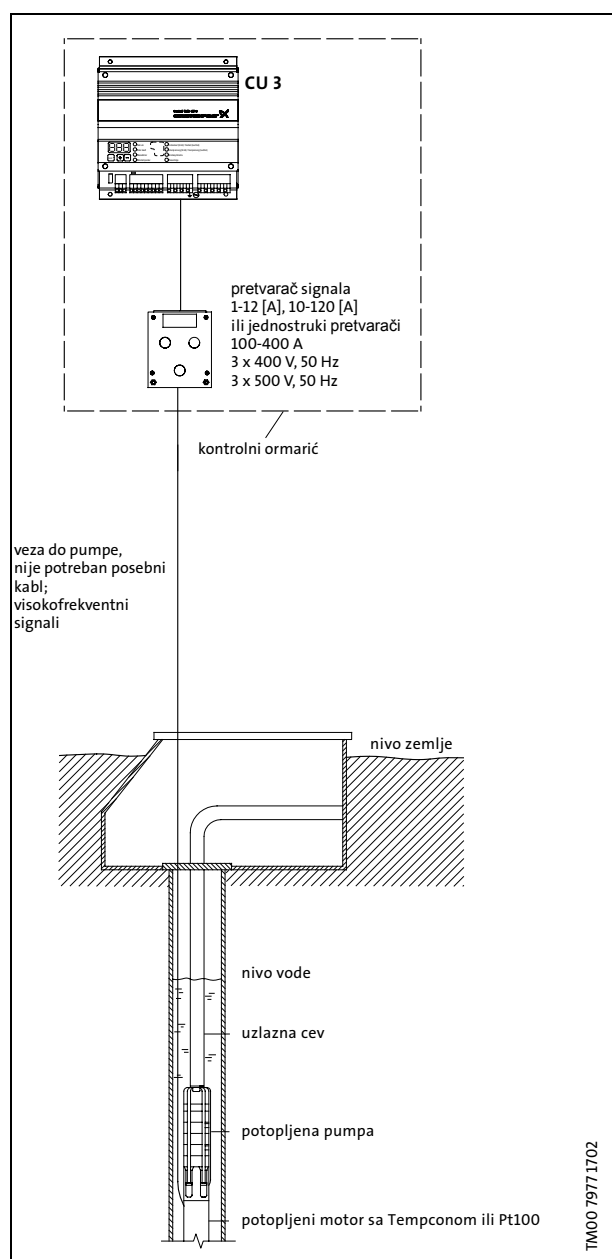
Upotrebom Grundfosove kontrolne jedinice CU 3 i senzora, moguće je izmeriti provodljivost vode u svakoj pojedinoj bušotini. To nam pruža mogućnost izbora bušotine koja će uvek davati najkvalitetniju vodu.



Zaštita motora pomoću CU 3

Kontrolni parametri (LED diode)

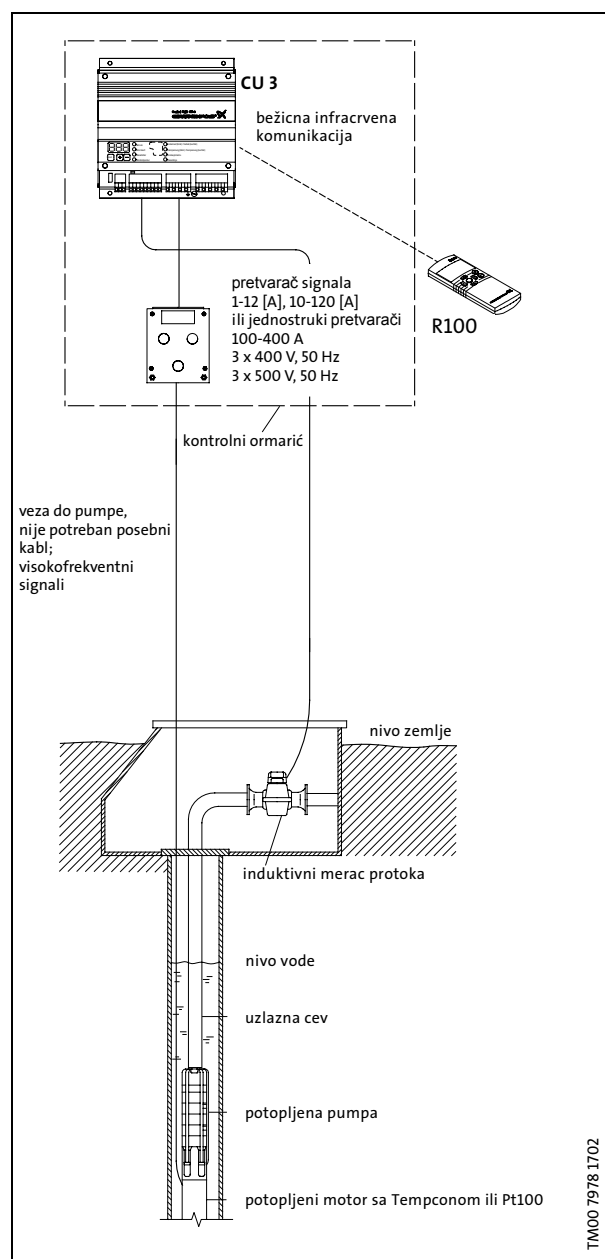
- struja uključena
- motor uključena
- temperatura motora
- neispravno uzemljenje
- preopterećenje/rad na suvo
- prenapon/podnapon
- oscilacije napona
- smer rotacije



Kontrolna jedinica CU 3 s R100 daljinskim upravljačem i pisačem

Kontrolni parametri (LED diode)

- struja uključena
- motor uključena
- temperatura motora
- neispravno uzemljenje
- preopterećenje/rad na suvo
- prenapon/podnapon
- oscilacije napona
- smer rotacije



R100 meniji

0. Uopšteno (General)

1. Rad (Operation)

- 1.1 Prikaz upozorenja i zaustavljanja
- 1.2 Prikaz automatskog resetovanja prikaza greške.
Mogućnost startovanja i zaustavljanja.

2. Status

Prikaz:

- 2.1 Temperature motora
- 2.2 Vrednosti struje i napona
- 2.3 Prosečnog napona električnog napajanja
- 2.4 Prosečne ulazna struja na tri faze
- 2.5 Prosečne oscilacije napona
- 2.6 Stvarnog otpora izolacije u odnosu na zemlju
- 2.7 Redosleda faza i frekvencija
- 2.8 Stvarne ulazne snage i ukupne potrošnje energije
- 2.9 Akumuliranog broja radnih sati
- 2.10 Vrednosti izmerene preko eksternog senzora
- 2.11 Utroška energije po m³ dizane tečnosti
- 2.12 Stvarnog protoka
- 2.13 Akumuliranog protoka.

R100 nudi niz mogućnosti podešavanja:

3. Granice (Limits)

Prikaz i podešavanje:

- 3.1 Temperature motora
- 3.2 Granica struje zaustavljanja
- 3.3 Granica struje upozorenja
- 3.4 Varijacije napona
- 3.5 Otpora izolacije
- 3.6 Granica napona
- 3.7 Zaustavljanja za eksterni senzor
- 3.8 Granica upozorenja za eksterni senzor.

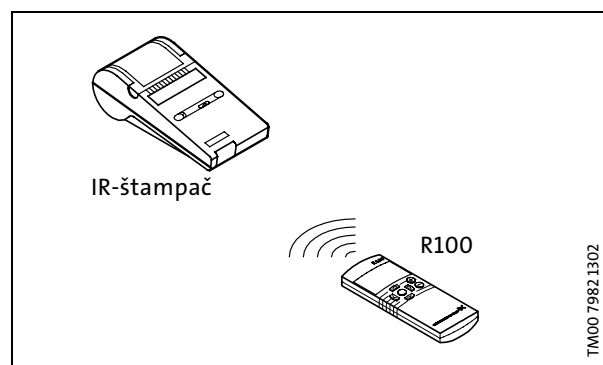
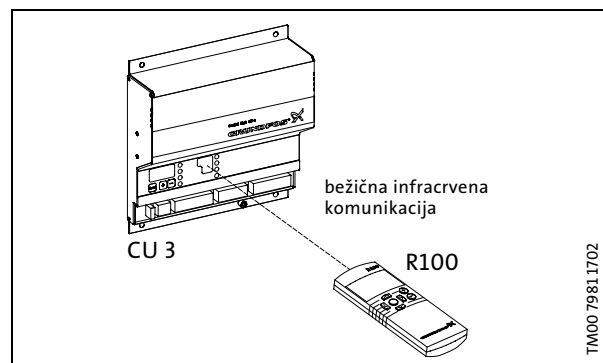
4. Instalacija (Installation)

Mogućnosti podešavanja:

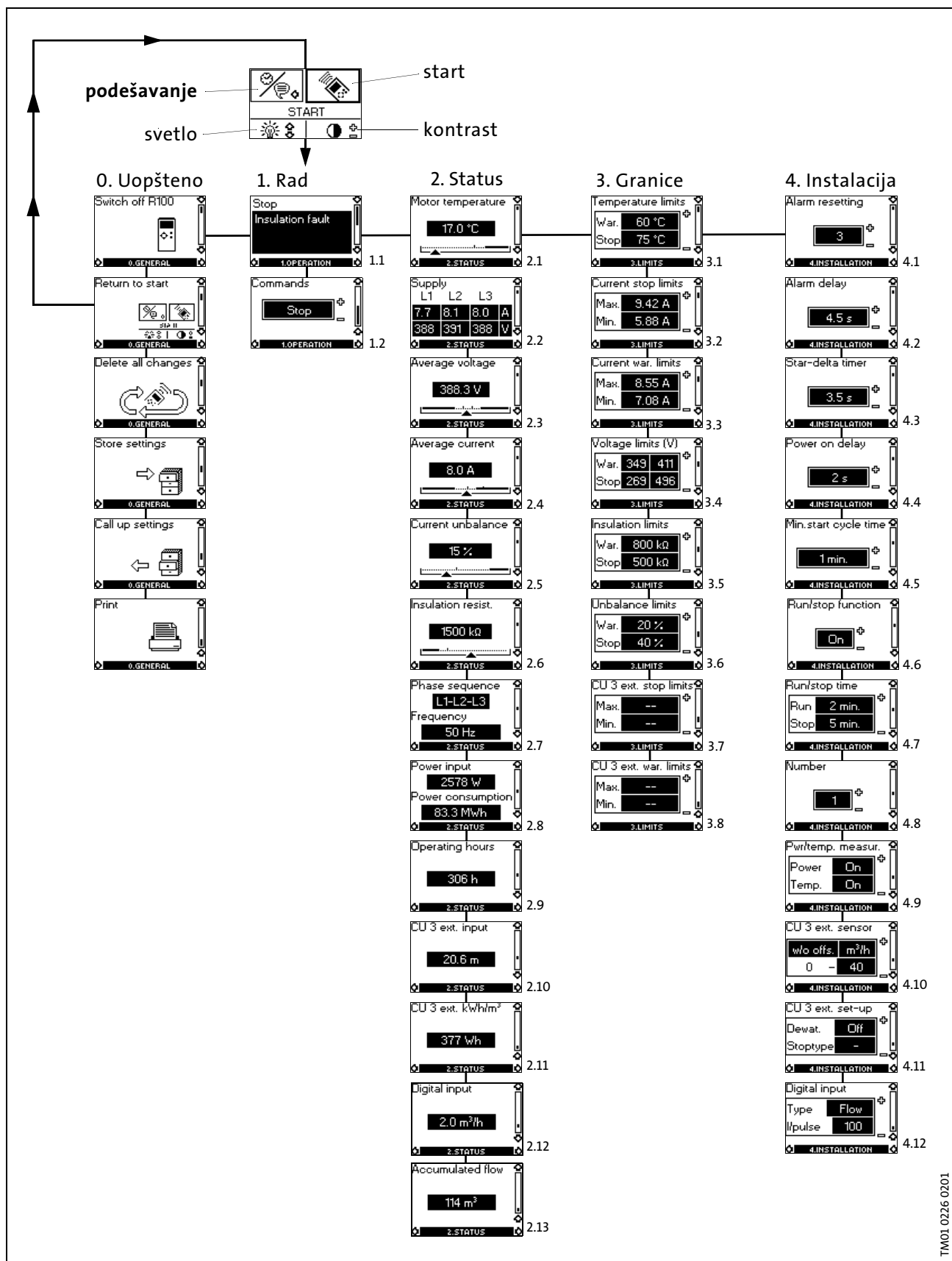
- 4.1 Automatsko ili ručno resetovanje prikaza smetnje
- 4.2 Vreme potrebno za prikaz greške
- 4.3 Vreme spajanja zvezde za startovanje zvezda-trougao ili autotransformatora
- 4.4 Kašnjenje pri startovanju kod prvog startovanja, tj. nakon nestanka napona
- 4.5 Minimalno startno vreme ciklusa
- 4.6 Uklj./isklj. funkcija sniženja podzemnih voda
- 4.7 Vremena pogona/zaustavljanja za sniženje podzemnih voda
- 4.8 Elektronska dodela broja CU 3 jedinicama
- 4.9 Uklj./isklj. merne funkcije snage i merenja temperature
- 4.10 Tip eksternog senzora
Uklj./isklj. eksterni analogni senzor sa ili bez nultog podešavanja
Maksimalna vrednost eksternog analognog senzora
- 4.11 Sniženje podzemnih voda pomoću senzora nivoa
Funkcija punjenja i pražnjenja
- 4.12 Uklj./isklj. eksterni digitalni senzor.

Statusni izveštaj

Sva podešavanja i izmerene vrednosti mogu se prebaciti u prenosivi štampač pomoću bežične infracrvene komunikacije i štampati u obliku statusnog izveštaja.



Struktura menija u uredaju za daljinsku kontrolu R100

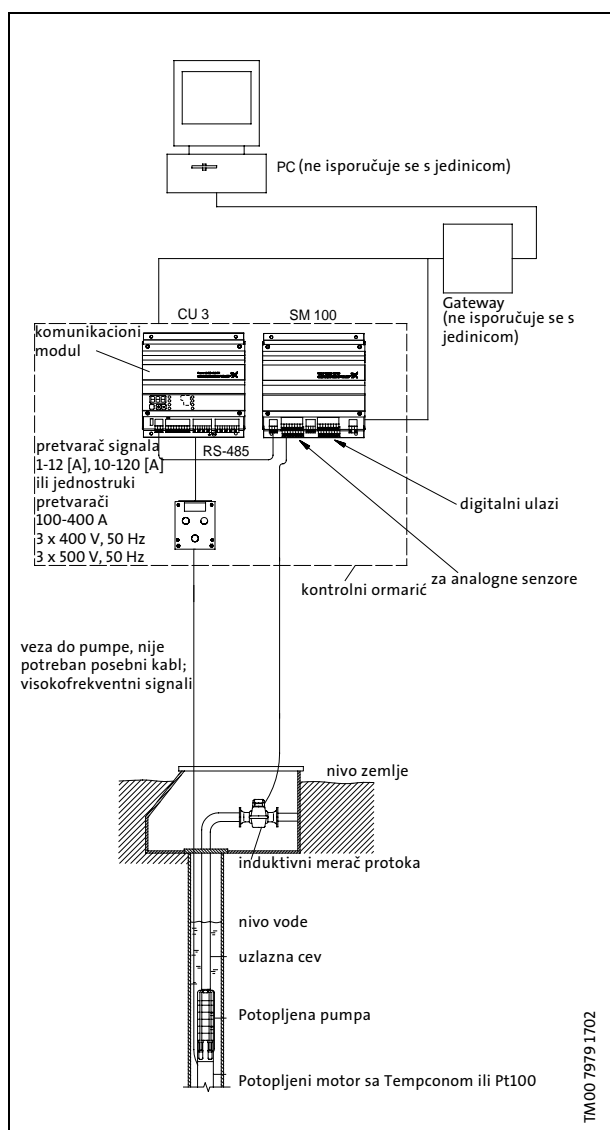


TM01 0226 0201

Nadzorni sistem za kompletnu bušotinu sa CU 3 i SM 100

Kontrolni parametri (diode)

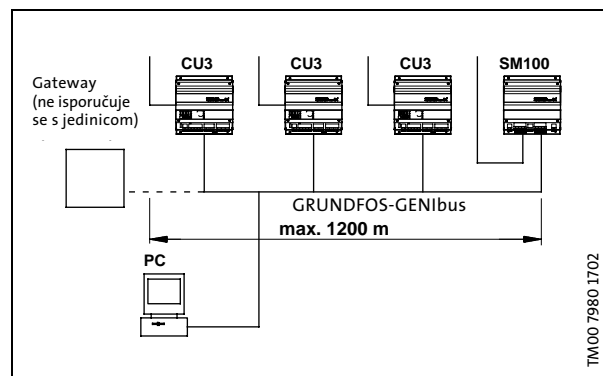
- struja uključena
- motor uključena
- temperatura motora
- neispravno uzemljenje
- preopterećenje/rad na suvo
- prenapon/podnapon
- oscilacije napona
- smjer rotacije



SM 100

Senzorski modul SM 100 se može spojiti na osam analognih senzora pa imati osam digitalnih ulaza za senzore odn. nadzor

- pH vrednosti
- provodljivosti
- O₂
- pritiska
- itd.



Maksimalno spajanje na GENIBus:

- 28 CU 3 jedinica, ili
- 14 CU 3 jedinica i 14 SM 100 jedinica, ili
- 27 CU 3 i 1 SM 100 jedinica.

Proizvodni brojevi

Proizvodni broj	CU 3 - 3 x 400 V strujno područje za pretvarač signala [A]		
	1-12	10-120	100-400
62 50 02 93	●		
62 50 02 94		●	
62 50 02 95			●

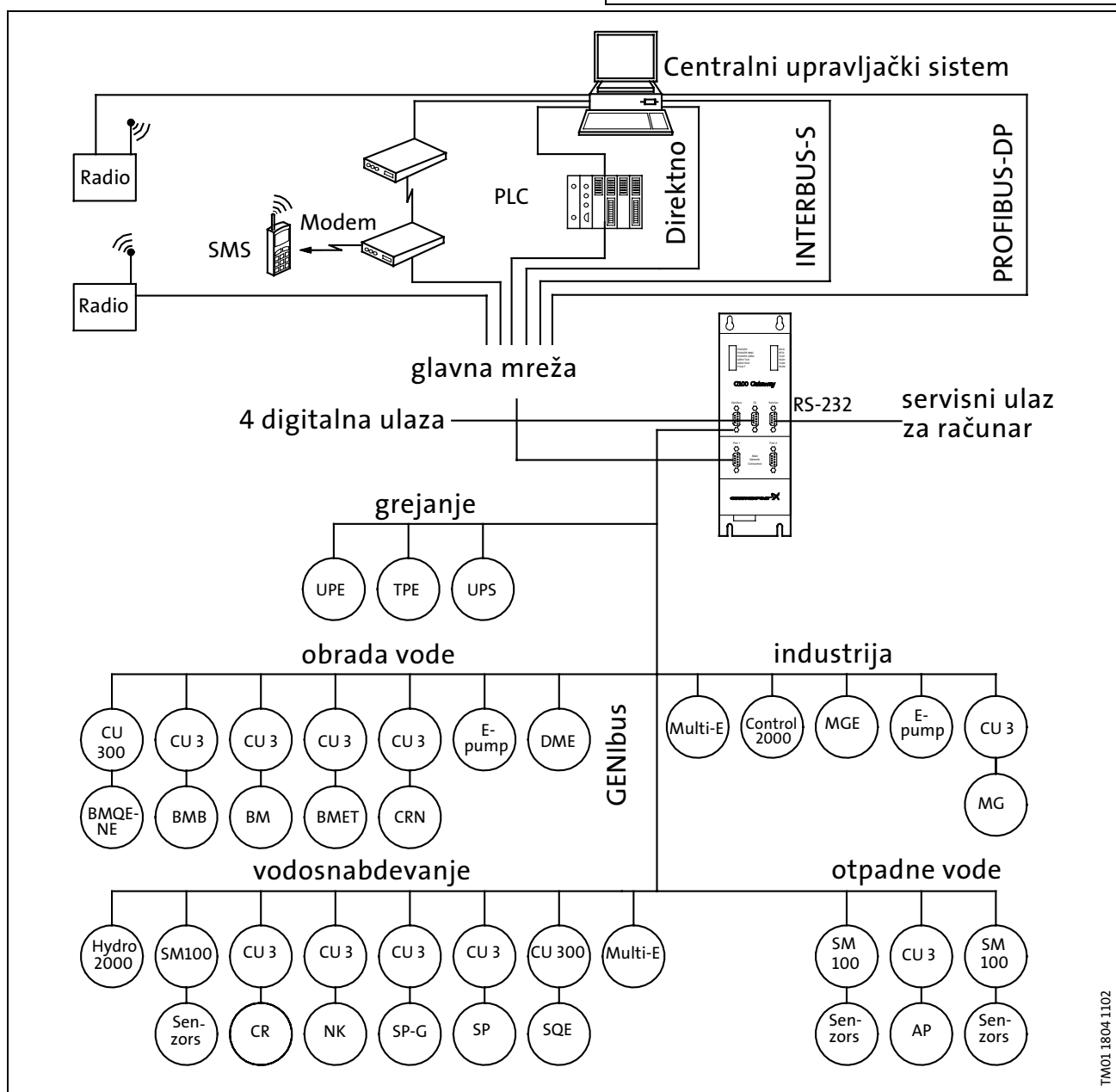
mogucnosti proširenja CU 3		
proizvod	područje	proizvodni broj
senzorski modul SM 100	3 x 400 [V]	00 62 61 91
komunikacioni modul RS 485	-	00 62 61 59
daljinska kontrola R100	-	00 62 53 33
HP štampač za R100	-	00 62 04 80
pretvarač signala	1 - 12 [A]	00 62 04 97
	10 - 120 [A]	00 62 04 98
	100 - 400 [A] ★	00 62 61 48

★ jednostruki pretvarači

G100 - Gateway (vrata) za komunikaciju s Grundfosovim proizvodima

Grundfos preko G100 nudi širok izbor opcija za integraciju svojih proizvoda koji imaju GENIbus interfejs u glavne kontrolne i nadzorne sisteme.

G100 omogućava da montiranje pumpi zadovolji zahteve budućnosti za optimalnim radom pumpi u smislu pouzdanosti, niskih radnih troškova, centralizacije i automatizacije.



Opis proizvoda

G100 su vrata koja omogućavaju komunikaciju radnih podataka, kao što su izmerene vrednosti, podešene tačke, itd među Grundfosovim proizvodima opremljenim Grundfosovim GENIbus interfejsom i glavnom mrežom za kontrolu i nadzor.

Kao što je prikazano na ilustraciji na strani 82, G100 je pogodan za korišćenje kod vodosnabdevanja, obrade vode, otpadnih voda, automatizacije građevina i u industriji.

Zajedničko gore navedenim primenama je da je vreme zastoja obično skupo i dodatne investicije se čine da bi se postigla maksimalna pouzdanost tako što se nadgledaju izabrani parametri rada.

Na svakodnevni rad, što podrazumeva startovanje i zaustavljanje pumpi, menjanje radnih tačaka itd takođe može biti uticano od strane glavnog sistema komunikacijom sa G100. Uz to, G100 može biti podešen da šalje statusne indikacije kao što su alarmi, izazvane raznim događajima, preko SMS-a na mobilne telefone i da napravi automatske alarmne povratne pozive centralnom upravljačkom sistemu.

Prikupljanje podataka

Osim mogućnosti saopštavanja podataka, G 100 nudi i prikupljanje do 350.000 podataka, sa oznakom vremena. Stoga se pohranjeni podaci mogu prebaciti u glavni sistem ili računar na dalje analize u spreadsheet ili slični program.

Za prikupljanje podataka koristi se "PC Tool G100 Dana Log" softverski alat. To je deo PC Tool G100 paketa, koji treba posebno naručiti.

Druga svojstva

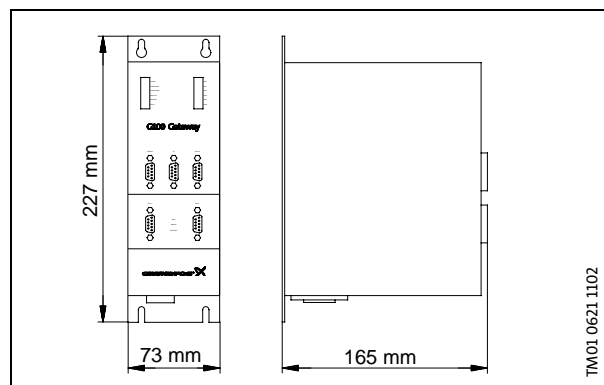
- 4 digitalna ulaza
- Zaustavljanje svih pumpi u slučaju prekida komunikacije sa upravljačkim sistemom (opciono).
- Pristupna šifra za modemsku komunikaciju (opciono).
- Registar alarma.

Instaliranje

Instaliranje G100 se vrši pomoću sistemskog integratora. G100 se povezuje s Grundfosovim GENIbusom i glavnom mrežom. Prema tome, sve jedinice na GENIbusu mogu se kontrolisati sa centralnog sistema upravljanja na glavnoj mreži.

Floppy disk "G100 Support Files" sadrži primere programa koje treba koristiti kad je G100 povezan sa različitim mrežnim sistemima. Uključen je i opis podataka o Grundfosovim proizvodima s GENIbus interfejsom.

"PC Tool G100" softverski alat može se koristiti za instalaciju i korišćenje G100. On se posebno naručuje.



Tehnički podaci

Pregled protokola

glavni sistem	Softverski protokol
INTERBUS-S	PCP
PROFIBUS-DP	DP
Radio	Satt Control COMLI/Modbus
Modem	Satt Control COMLI/Modbus
PLC	Satt Control COMLI/Modbus
GSM mobilni spajanja	SMS, UCP

Ostala moguća spajanja

- GENIbus RS-485: može se spojiti do 32 jedinice.
- servisni ulaz
RS-232: za direktno spajanje na računar (PC) ili preko radio modema.
- digitalni ulazi: 4.
- Potreban napon:** 1 x 110-240 V, 50/60 Hz
- Temperatura okoline:** tokom rada: -20°C do +60°C
- Zaštita:** IP 20
- Težina:** 1,8 kg.

Dodatna oprema

- PC Tool G100 paket (naručuje se posebno)
- G100 Support Files CD-ROM (isporučuje se s proizvodom).

Proizvodni brojevi

proizvod	proizvodni broj
G100 s Interbus-S pločom za proširenje*	96 41 11 34
G100 s Profibus-DP pločom za proširenje*	96 41 11 35
G100 s radio/modem/PLC pločom za proširenje*	96 41 11 36
G100 osnovna verzija*	96 41 11 37
PC Tool G100 paket	96 41 57 83

* Floppy disk sa sadržanim G100 Support Files.

MTP 75 zaštita motora

Dug vek trajanja motora

MTP 75 štiti od previsokih temperatura motora. Ovo je najjednostavniji i najjeftiniji način osiguravanja dugog veka trajanja motora. Korisnik je siguran, da su radni uslovi pod kontrolom i upozoren, kad treba izvršiti servisni pregled.

Previsoku temperaturu može izazvati:

- preopterećenje
- često uključivanje/isključivanje
- rad uz zatvoreni ventil/smrznutu ispusnu slavinu
- nedovoljni protok medija uz motor
- dizanje suviše vrele vode
- prenapon
- podnapon
- oscilacije struje
- rad na suvo (zapamtite - pumpa nije zaštićena ukoliko je nivo vode niži od ulaza u pumpu. To se može dogoditi kad se više bušotina nalazi u neposrednoj blizini).

Primena i instaliranje

MTP 75 se može koristiti samo kod motora s ugrađenim temperaturnim transmierom i treba da se instalira, na primer, u komandni ormarić. MTP 75 se može montirati u sve vrste regulacijskih ormarića u kojima se nalazi termički relej i kontaktor. Termički relej je potreban za zaštitu od izostanka faze, jer bi to izazvalo mnogo brži porast temperature od onog koji je MTP 75 u stanju da registruje.

MTP 75 se isporučuje s podnožjem za montažu na DIN-šinu.

Rad

Temperaturni transmier šalje signal visoke frekvencije prikazujući temperaturu motora kroz kabl napajanja motora. MTP 75 će zaustaviti motor preko kontaktora ukoliko temperatura naraste iznad 75°C. Temperaturna granica je podešena u fabrici i ne može se menjati.

Ekran:

nema svetla: motor se zaustavio. Nema napona električnog napajanja ili električna greška pri merenju temperature.

Zeleno svetlo: motor radi i temperatura motora OK, tj. ispod 75°C.

Crveno svetlo: motor se zaustavio i temperatura motora previsoka, tj. iznad 75°C.

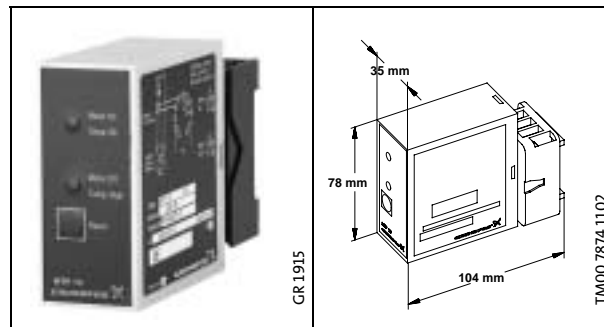
MTP 75 se resetuje ručno, pritiskom na dugme za resetovanje na prednjem poklopcu ili isključivanjem električnog snabdevanja MTP 75.

Nema nepotrebnih zastoja

Pošto MTP 75 meri samo temperaturu, bez drugih parametara koji bi mogli uzrokovati porast temperature, motor odnosno pumpa će se zaustaviti samo kad je temperatura motora previsoka.

Pouzdanost

MTP 75 je pouzdan zahvaljujući svojoj jednostavnoj konstrukciji, i zato što ne zahteva ni posebne kablove u bušotini.



Tehnički podaci za MTP 75

Napon električnog napajanja:

2 varijante:

1 x 200-240 V ±10%, 50/60 Hz.

3 x 380-415 V ±10%, 50/60 Hz.

Za napone iznad 415 V potreban je transformator.

Kontrolni napon:

opterećenje kontakta:
maksimalno 415 V/3 A;
minimalno 12 V/20 mA.

Zaštita:

IP 20.

Radni uslovi:

minimalna temperatura: -20°C.
maksimalna temperatura; +60°C;
relativna vlažnost: 99%.

Skladištenje:

minimalna temperatura: -20°C.
maksimalna temperatura; +60°C;
relativna vlažnost: 99%.

Potvrde:

U skladu sa propisima VDE i DEMKO.

Proizvodni brojevi

MTP 75 bez utičnog podnožja, kapacitora i signalnog transformatora:

Opseg napona [V]	Proizvodni broj
1 x 200-240	00 62 51 78
3 x 380-415	00 62 51 79

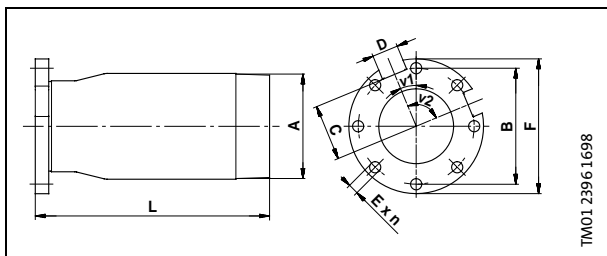
MTP 75 kompletan s utičnim podnožjem, kapacitorom i signalnim transformatorom:

Opseg napona [V]	Proizvodni broj
1 x 200-240	00 62 58 04
3 x 380-415	00 62 58 05

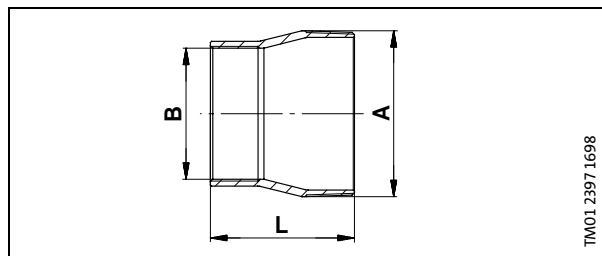
Spojni delovi

Sledeće tabele prikazuju ponudu spojnih delova za spajanje navoja na prirubnicu i navoja na navoj.

Navoj - prirubnica



Navoj - navoj



Tip	izlaz pumpe	spojni deo	navoj-prirubnica									proizvodni broj		
			A	Dimenzije [mm]						v ₁	v ₂	n	DIN Br. 1.4301	DIN Br. 1.4401
				B	C	D	E	F	L					
SP 17	Rp 2,5	R 2" → JIS 2	R 2"	100	50,5	30	ø11	125	200	30	120	6	00 12 51 22	00 12 56 18
		R 2" → JIS 2.5	R 2"	115	57	30	ø11	140	200	22,5	90	8	00 12 51 23	00 12 56 19
		R 2" → DIN 50 PN 16	R 2"	125	62,5	22	ø18	165	95	45	180	4		ID 81 42
		R 2" → DIN 50 PN 40	R 2"	125	62,5	22	ø18	165	97	45	180	4		ID 81 43
		R 2" → DIN 65 PN 16	R 2"	145	72,5	22	ø18	185	100	45	180	4		ID 81 44
		R 2" → DIN 65 PN 40	R 2"	145	72,5	25	ø18	185	110	22,5	180	8		ID 81 45
		R 2" → DIN 80 PN 16	R 2"	160	80	25	ø18	200	95	22,5	180	8		ID 81 46
R 2" → DIN 80 PN 40	R 2"	160	80	25	ø18	200	99	22,5	180	8		ID 81 47		
SP 30	Rp 3	R 3 → JIS 3	R 3	136	66	35	ø15	165	200	22,5	90	8	00 13 51 21	00 13 56 17
		R 3 → DIN 65 PN 16	R 3	145	72,5	22	ø18	185	105	45	180	4		ID 81 52
		R 3 → DIN 65 PN 40	R 3	145	72,5	25	ø18	185	109	22,5	180	8		ID 81 53
		R 3 → DIN 80 PN 16	R 3	160	80	25	ø18	200	110	22,5	180	8		ID 81 54
		R 3 → DIN 80 PN 40	R 3	160	80	25	ø18	200	120	22,5	180	8		ID 81 55
		R 3 → DIN 100 PN 16	R 3	180	90	25	ø18	220	107	22,5	180	8		ID 81 56
R 3 → DIN 100 PN 40	R 3	190	95	25	ø22	220	109	22,5	180	8		ID 81 57		
SP 46 SP 60	Rp 3	R 4 → JIS 4	R 4	155	72	35	ø15	180	200	22,5	90	8	00 15 51 24	00 15 56 22
		R 3 → DIN 65 PN 16	R 3	145	72,5	22	ø18	185	105	45	180	4		ID 81 52
		R 3 → DIN 65 PN 40	R 3	145	72,5	25	ø18	185	109	22,5	180	4		ID 81 53
		R 3 → DIN 80 PN 16	R 3	160	80	25	ø18	200	110	22,5	180	8		ID 81 54
	Rp 4	R 3 → DIN 80 PN 40	R 3	160	80	25	ø18	200	120	22,5	180	8		ID 81 55
		R 3 → DIN 100 PN 16	R 3	180	90	25	ø18	220	107	22,5	180	8		ID 81 56
		R 3 → DIN 100 PN 40	R 3	190	95	25	ø22	220	109	22,5	180	8		ID 81 57
		R 4 → DIN 100 PN 16	R 4	180	90	25	ø18	220	120	22,5	180	8		ID 81 58
R 4 → DIN 100 PN 40	R 4	190	95	25	ø22	235	130	22,5	180	8		ID 81 59		
SP 77 SP 95	Rp 5	R 5 → JIS 4	R 5	155	75	35	ø15	180	313	22,5	90	8	00 19 50 42	00 19 55 45
		R 5 → JIS 5	R 5	190	97	45	ø19	225	315	22,5	90	8	00 19 50 43	00 19 55 46
		R 5 → DIN 100 PN 16	R 5	180	95	45	ø18	225	315	22,5	90	8	00 19 89 26	00 19 89 76
		R 5 → DIN 100 PN 40	R 5	190	102,5	45	ø22	240	314	22,5	90	8	00 19 89 27	00 19 89 77
		R 5 → DIN 125 PN 16	R 5	210	110	45	ø18	250	317	22,5	90	8	00 19 89 14	00 19 89 64
		R 5 → DIN 125 PN 40	R 5	220	120	45	ø26	270	317	22,5	90	8	00 19 89 15	00 19 89 65
		R 5 → DIN 150 PN 16	R 5	240	127,5	45	ø22	285	317	22,5	90	8	00 19 89 04	00 19 89 54
R 5 → DIN 150 PN 40	R 5	250	135	45	ø26	300	323	22,5	90	8	00 19 89 05	00 19 89 55		
SP 125 SP 160 SP 215	Rp 6	R 6 → JIS 5	R 6	190	97	45	ø19	225	316	22,5	90	8	00 20 51 28	00 20 56 28
		R 6 → JIS 6	R 6	224	111	45	ø19	252	317	22,5	90	8	00 20 51 29	00 20 56 29
		R 6 → DIN 125 PN 16	R 6	210	110	45	ø18	250	317	22,5	90	8	00 19 89 28	00 19 89 78
		R 6 → DIN 125 PN 40	R 6	220	120	45	ø26	270	321	22,5	90	8	00 19 89 29	00 19 89 79
		R 6 → DIN 150 PN 16	R 6	240	127,5	45	ø22	285	317	22,5	90	8	00 19 89 16	00 19 89 66
		R 6 → DIN 150 PN 40	R 6	250	135	45	ø26	300	323	22,5	90	8	00 19 89 17	00 19 89 67
		R 6 → DIN 200 PN 16	R 6	295	155	45	ø22	340	317	15	90	12	00 19 89 06	00 19 89 56
		R 6 → DIN 200 PN 40	R 6	320	172,5	45	ø30	375	327	15	90	12	00 19 89 07	00 19 89 57

Tip	izlaz pumpe	spojni deo	navoj-navoj		proizvodni broj	
			A	Dimenzije dužina [mm]	DIN Br. 1.4301	DIN Br. 1.4401
SP 77 SP 95	Rp 5	R 5 → Rp 4	R 5	121	19 00 63	19 05 85
		R 5 → Rp 6	R 5	150	19 00 69	19 05 91
	NPT 5	NPT 5 → NPT 4	NPT 5	121	19 00 64	19 05 86
		NPT 5 → NPT 6	NPT 5	150	19 00 70	19 05 92
SP 125 SP 160 SP 215	Rp 6	R 6 → Rp 5	R 5	150	20 01 30	20 06 40
	NPT 6	NPT 6 → NPT 5	NPT 6	150	20 01 35	20 06 45

Završetak kabela s utikačem



TM00 7883 2296

opis	verzija	proizvodni broj
Za vodonepropusno spajanje kabela motora i podvodnog kabela u akrilnoj cevi napunjenoj smolom. Koristi se kako za jednostruke tako i za višestruke kablove pri instaliranju potopljenih pumpi. Potrebna su 24 sata za stvrdnjavanje.	MS 402 i MS 4000 do 7,5 kW:	
	za kablove do 4 x 2,5 mm ²	79 99 01
	za kablove do 4 x 6 mm ²	79 99 02

Završetak kabela tip KM



TM00 7885 2296

opis	verzija			proizvodni broj
	kabl motora	[mm ²]	broj žila	
Za vodonepropusno samostezajuće spajanje motornog i potopljenog kabela. Omogućava spajanje: - kablova jednake veličine; - kablova različite veličine; - kablovske žile i pojedinačne žile. Spoj je spreman za upotrebu nakon nekoliko minuta i ne zaheva duže vreme otvrdnjavanja poput smolnih spojeva. Spoj je nerastavljiv.	pljosnati kabl	1,5 - 6,0 1,5 - 4,0	3 4	00 11 62 51
	pljosnati kabl	6 - 10 10 - 16	4 3	00 11 62 52
	pljosnati kabl	16 - 25	3 4	00 11 62 55
	3 pojedinačne žile	1,5 - 6,0	3	00 11 62 53
	3 pojedinačne žile	10 - 25	3	00 11 62 54
	4 pojedinačne žile	1,5 - 4,0	4	00 11 62 57
	4 pojedinačne žile	6 - 16	4	00 11 62 58

Anode od cinka

Primena

Katodna zaštita pomoću cinka može se koristiti za zaštitu SP pumpi u tečnostima koje sadrže hloride, poput slankaste i morske vode.

Žrtvene anode se montiraju na spoljnu stranu pumpe i motora za zaštitu od korozije.

Broj potrebnih anoda zavisi od konkretne pumpe i motora.

Molimo kontaktirajte Grundfos za dalja obaveštenja.

Temperature tečnosti

Morska voda: do 35°C;

Slankasta voda (min. 1500 g/m³ hlorida): do 35°C.

Vek trajanja anoda

Anode imaju vek trajanja od jedne do četiri godine, u zavisnosti od radnih uslova (temperature, protoka i sadržaja hlorida).

Proizvodni brojevi za anode od cinka

proizvodni broj	anode od cinka za pumpe								
	koriste se za pumpe tipa								
	SP 17	SP 30	SP 46	SP 60	SP 77	SP 95	SP 125	SP 160	SP 215
96 42 14 45	●	●	●	●					
96 42 14 47					●	●			
96 42 14 48						●			
96 42 14 49							●		
96 42 14 50							●	●	●

anode od cinka za motore			
4" Motori	6" Motori	8" Motori	12" Motori
96 42 14 44	96 42 14 46	96 42 14 50	96 42 14 51

Plas̄t za strujanje

Grundfos nudi kompletni asortiman plas̄teva za strujanje od nerđajućeg čelika, za rad u vodoravnom i za rad u uspravnom položaju. Plas̄tevi za strujanje se uvek preporučuju pri nedovoljnom hlađenju motora, što rezultira opštim produžavanjem veka trajanja motora. Plas̄tevi za strujanje se moraju montirati:

- kad je potopljena pumpa izložena velikom termalnom opterećenju poput nestabilnog napona, rada na suvo, preopterećenja, visoke temperature okoline, lošeg hlađenja;
- kad se dižu agresivne tečnosti, jer se korozija udvostručuje za svakih 10°C porasta temperature;
- kad dolazi do sedimentacije ili taloženja oko i/ili na motoru.

Primedba: na zahtev možete dobiti više informacija o dodatnoj opremi.

SA-SPM kontrolne kutije

Primjena

SA-SPM kontrolne kutije koriste se kao jedinice za startovanje jednofaznih, 3-žilnih motora tipa MS 402B i MS 4000.

SA-SPM 2 se koristi za jednofazne MS 402B motore s ulaznom snagom manjom ili jednakom 0,75 kW.

SA-SPM 3 se koristi za jednofazne MS 402B i MS 4000 motore s ulaznom snagom većom ili jednakom 1,1 kW. SA-SPM 3 ima uključen starter motora i na taj način štiti motor od preopterećenja.

Tehnički podaci

Zaštita: IP 42.

Temperatura okoline: -20°C do 60°C.

Relativna vlažnost: maksimalno 95%, normalna neagresivna atmosfera.

Proizvodni brojevi

proizvodni broj 50 Hz	SA-SPM kontrolna kutija									
	MS 402B				MS 4000					
	1 x 220-230 V	1 x 240 V	SA-SPM 2	SA-SPM 3	0,37 kW	0,55 kW	0,75 kW	1,1 kW	1,5 kW	2,2 kW
82 21 95 12	•		•		•					
82 21 95 13	•		•			•				
82 21 95 14	•		•				•			
82 21 93 15	•			•				•		
82 21 93 06	•			•					•	
82 21 93 07	•			•						•
82 24 95 12		•	•		•					
82 24 95 13		•	•			•				
82 24 95 14		•	•				•			
82 24 93 15		•		•				•		
82 24 93 06		•		•					•	
82 24 93 07		•		•						•



TM01.0751.2197 - TM01.0750.2197

Kondenzatori za MS 402B PSC

MS 402B PSC motori moraju biti spojeni na struju preko kondenzatora, stalno spojenog tokom rada.

Proizvodni brojevi

kondenzatori za MS 402B PSC			
veličina kondenzatora	Snaga [kW]	broj kondenzatora	broj kontrol. Kutije
16 µF, 400 V 50 Hz	0,37	ID 29 70	96 02 37 91
20 µF, 400 V 50 Hz	0,55	ID 29 71	96 02 37 92
30 µF, 400 V 50 Hz	0,75	ID 29 73	96 02 37 93
40 µF, 400 V 50 Hz	1,1	ID 29 74	96 02 37 94

Pt100

Senzor Pt100 dozvoljava

- kontinuirano nadgledanje temperature motora
- zaštitu od previsoke temperature motora.

Zaštita motora od previsoke temperature je najjednostavniji i najjeftiniji način za izbegavanje skraćenja veka trajanja motora. Pt100 osigurava radne uslove unutar dozvoljenih granica i pokazuje, kad motor treba servisirati.

Nadgledanje i zaštita pomoću Pt100 zahtevaju sledeće delove:

- senzor Pt100;
- relej tipa EDM 35 ili PR 2202;
- kabl.

Relej EDM 35 je opremljen Pt100 modulom. Za oba su releja već pri isporuci podešene sledeće temperaturne granice:

- 60°C granica upozorenja;
- 75°C granica zaustavljanja.

Tehnički podaci

	relej tipa	
	EDM 35	PR 2202
zaštita	IP 65	IP 50
temperatura okoline	0°C do +50°C	-20°C do +60°C
relativna vlažnost	90%	90%
oscilacije napona	-10/+10% of nominalnog napona	24 VDC -20/+20% of nominalnog napona
frekvencija	50/60 Hz	
potvrde	UL, CSA, SEV	
oznaka	CE	

Primer: Pt100 za Grundfosove MMS potopljene motore



Proizvodni brojevi

Pt100 senzor uključujući EDM 35 relej i kabl

dužina kabla	proizvodni broj								
	napon								
	24 V, 50/60 Hz			115 V, 50/60 Hz			230 V, 50/60 Hz		
	MS 6000	MMS 6", 8"	MMS 10", 12"	MS 6000	MMS 6", 8"	MMS 10", 12"	MS 6000	MMS 6", 8"	MMS 10", 12"
20 m	96 42 08 69	96 49 45 66	96 43 72 77	96 42 08 64	96 49 45 91	96 43 72 82	96 40 89 53	96 49 45 96	96 43 72 87
40 m	96 42 08 70	96 49 45 67	96 43 72 78	96 42 08 65	96 49 45 92	96 43 72 83	96 40 86 81	96 49 45 97	96 43 72 88
60 m	96 42 08 71	96 49 45 68	96 43 72 79	96 42 08 66	96 49 45 93	96 43 72 84	96 40 89 54	96 49 45 98	96 43 72 89
80 m	96 42 08 72	96 49 45 69	96 43 72 80	96 42 08 67	96 49 45 94	96 43 72 85	96 40 89 55	96 49 45 99	96 43 72 90
100 m	96 42 08 73	96 49 45 90	96 43 72 81	96 42 08 68	96 49 45 95	96 43 72 86	96 40 89 56	96 49 45 10	96 43 72 91

EDM 35 relej

napon	proizvodni broj
24 VAC, 50/60 Hz	96 42 07 19
115 VAC, 50/60 Hz	96 42 07 18
230 VAC, 50/60 Hz	96 40 86 88

PR 2202 relej

napon	proizvodni broj
24 VDC, 50/60 Hz	96 43 98 05

Pt100 senzor uključujući kabl I

dužina kabla	proizvodni broj	
	MS 6000 i MMS 6", 8"	MMS 10", 12"
20 m	96 40 89 57	96 43 77 84
40 m	96 40 86 84	96 43 77 85
60 m	96 40 89 58	96 43 77 86
80 m	96 40 89 59	96 43 77 87
100 m	96 40 89 60	96 43 77 88

Potrošnja energije potopljenih pumpi

Procenatna raspodela ukupnih radnih troškova potopljene pumpe za snabdevanje vodom iznosi:

- 5% nabavna cena (pumpa)
- 85% radni troškovi/cena energije
- 10% troškovi održavanja.

Jasno je, da se najveća ušteda može postići kod potrošnje energije!

Godišnja potrošnja energije, E, ma koje potopljene pumpe, izračunava se prema sledećem:

- $E = c \times h \times P_1$ (EURA)
- c = cena specifične energije (EURO/kWh)
- h = radni sati po godini (sati)
- P_1 = potrebna snaga potopljene pumpe (kW).

Primer: izračunavanje godišnje potrošnje energije potopljene pumpe tipa SP 125-3.

SP 125-3 s MS 6000, 30 kW, 3 x 400 V, 50 Hz.

Radna tačka:

- protok $Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$
- visina dizanja $H = 63 \text{ m}$
- cena specifične energije $c = \text{EURA } 0,1/\text{kWh}$
(sastavljena od dnevne i noćne tarife)
- radni sati godišnje $h = 3200$.

$$P_1 = \frac{Q \times H \times \rho}{367 \times \eta_{\text{pumpe}} \times \eta_{\text{motora}}} \text{ u kW}$$

- Q = m^3/h
- H = m
- gustina $\rho = \text{kg}/\text{dm}^3$ (pretpostavljena 1)
- 367 = faktor konverzije
- η_{motora} = (u primeru 84,5%, u jednačini 0,845)
- η_{pumpe} = (ne pomešati s krivom korisnosti za jedan stepen).

Potrošnja energije se jednostavnije izračunava pomoću P2/Q krive.

$$P_1 = \frac{P_2}{\eta_{\text{motora}}}$$

$P_2 = 26 \text{ kW}$ (potrebna snaga pumpe SP 125-3 pri $120 \text{ m}^3/\text{h}$, iz krive P2/Q na strani 59).

Izračunavanje korisnosti motora u radnoj tački

SP 125-3 standardno ima 30 kW MS 6000 motor.

U radnoj tački ($Q = 120 \text{ m}^3/\text{h}$) pumpa zahteva 26 kW, pa:

opterećenje motora iznosi 87% ($26 \text{ kW}/30 \text{ kW}$) uz rezervu snage od 13%.

Iz tabele na strani 72 možemo očitati da korisnost motora iznosi:

- 85% pri opterećenju od 75% ($\eta_{75\%}$)
- 84% pri opterećenju od 100% ($\eta_{100\%}$)
- Interpolisana vrednost u ovom primeru iznosi $\eta_{\text{motora}} = 84,5\%$, $\eta_{\text{motora}} = 0,845$.

$$P_1 = \frac{26}{0,845} = 30,77 \text{ kW}$$

$E = 0,1 \text{ EURO}/\text{kWh} \times 3200 \text{ h} \times 30,77 \text{ kW}$.
Godišnja cena energije iznosi 9.846 EURA.

Ukoliko uporedimo cenu energije ove energetski štedljive potopljene Grundfosove pumpe s potopljenom pumpom tipa SP 120-4 iz 1995. godine ($Q = 110$ u odnosu na $120 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 63$ u odnosu na 58 m ; $\eta_{\text{motora}} = 82\%$), vidimo, da je uz isti ukupni godišnji protok od 384.000 m^3 i istu cenu struje od $0,1 \text{ EURA}/\text{kWh}$, godišnja cena utroška energije stare pumpe iznosila 12.777 EURA .

Trošenje i naslage na motoru i pumpi nisu uzeti u obzir.

Vrijeme amortizacije, A (u mesecima), izračunavamo na sledeći način:

$$A = \frac{\text{Purchase price of energy - efficient pump}}{\text{Energy savings/year}} \times 12$$

Cena energetski štedljive pumpe iznosi 4.090 EURA .

$$A = \frac{4090}{(127.770 - 98464)} \times 12 = 16,7 \text{ meseci}$$

Vreme amortizacije je 16,7 meseci.

Napomena: celi sistem treba projektovati za uštedu energije (kablove/izlazne cevi).

Dimenzionisanje kabla:

za dobijanje ekonomične radne tačke pumpe mora pad napona biti mali.

Danas veliki vodovodi već dimenzionišu kablove za maksimalni pad napona od 1%.

Hidraulički otpor u ispusnoj cevi mora biti što je moguće niži.

Kablovi

Grundfos nudi podvodne kablove za sve vrste primena: 3-žilne, 4-žilne i jednožilne kablove.

Kablovi za Grundfosove 4" potopljene pumpe mogu se nabaviti sa i bez utikača. Potopljeni kablovi se biraju u zavisnosti od primene i vrste instalacije.

Standardna verzija: maksimalna temperatura tečnosti +60°C.

Verzija s vrelom vodom: maksimalna temperatura tečnosti +70°C, kratkotrajno do +90°C (važi samo za MS).

Tabele s dimenzijama kabla u bušotini

Tabele prikazuju maksimalnu dužinu kabla u metrima od startera motora do pumpi pri direktnom startovanju uz različite dimenzije kabla.

Ukoliko imamo zvezda-trougao startovanje, struja će biti smanjena za $\sqrt{3}$ ($1 \times 0,58$), što znači, da dužina kabla može biti $\sqrt{3}$ duža ($L \times 1,73$) od navedene u tabelama.

Ako je napr. radna jačina struje 10% niža od jačine struje pod punim opterećenjem, kabl mora biti 10% duži od onoga što je naznačeno u tabelama.

Proračunavanje dužine kabla bazira na maksimalnom padu napona od 1% i 3% nominalnog napona i temperature vode od maksimalno 30°C.

U svrhu smanjenja gubitaka može se presek kabla povećati u odnosu na tabele. To je ekonomično samo kad u bušotini ima dovoljno mjesta te uz dugo radno vreme pumpe, posebno ako je radni napon ispod propisanog.

Vrednosti u tabeli izračunate su na osnovu formule:

maksimalna dužina kabla jednofazne potopljene pumpe:

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

Maksimalna dužina kabla trofazne potopljene pumpe:

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

pri čemu je

U = potrebni napon [V]

ΔU = pad napona [%]

I = potrebna struja motora [A]

q = presek kabla potopljenih kablova [mm²]

X_L = induktivni otpor: $0,078 \times 10^{-3}$ [Ω/m]

$\cos \varphi$ = faktor snage

$\sin \varphi = \sqrt{1 - \cos^2 \varphi}$

ρ = specifični otpor: $0,02$ [$\Omega \text{ mm}^2/m$]

Primer:

veličina motora: 30 kW, MMS 8000

potrebna struja: 64,0 A

potrebni napon: 3 x 400 V, 50 Hz

startovanje: direktno

faktor snage: $\cos \varphi = 0,85$

pad napona: 3%

presek: 25 mm²

$\sin \varphi$: 0,54

$$L = \frac{400 \cdot 3}{64,0 \cdot 1,73 \cdot 100 \cdot \left(0,85 \cdot \frac{0,02}{25} + 0,54 \cdot 0,078 \times 10^{-3} \right)}$$

$$L = 150 \text{ m}$$

Dimenzije kabla pri 1 x 230 V, 50 Hz

Motor	kW	I _n [A]	1,5 mm ²	2,5 mm ²	4 mm ²	6 mm ²	10 mm ²
4"	0,37	4,0	111	185	295	440	723
	0,55	5,8	80	133	211	315	518
	0,75	7,5	58	96	153	229	377
	1,1	7,3	48	79	127	190	316
	1,5	10,2	34	57	92	137	228
	2,2	14		43	68	102	169

Maksimalna dužina kabla u metrima od startera motora do pumpe.

Dimenzionisanje kabla

Potopljene pumpe
SP A, SP

Dimenzije kabla pri 3 x 400 V, 50 Hz;
pad napona: 1%.

Motor	kW	I _n [A]	Cos φ 100%	Dimenzije [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	192	318	506	752												
4"	0,55	2,2	0,64	122	203	322	479	783											
4"	0,75	2,3	0,72	104	173	275	409	672											
4"	1,1	3,4	0,72	70	117	186	277	455	712										
4"	1,5	4,2	0,75	55	91	145	215	354	556	844									
4"	2,2	5,5	0,82	38	64	101	151	249	393	599	818								
4"	3,0	7,85	0,77	29	47	75	112	185	291	442	601	822							
4"	4,0	9,6	0,8	22	37	59	89	146	230	350	477	656	874						
4"	5,5	13	0,81	16	27	43	65	107	168	256	349	480	641	821	983				
4"	7,5	18,8	0,78		20	31	46	76	120	183	248	340	452	577	687	804	923		
6"	5,5	13,6	0,77	16	27	44	65	107	168	255	347	475	629	801	953				
6"	7,5	17,6	0,8	12	20	32	48	80	125	191	260	358	477	610	728	855	984		
6"	9,2	21,8	0,81		16	26	39	64	100	153	208	287	382	490	586	689	795	935	
6"	11	24,8	0,83		14	22	33	55	86	132	180	248	332	427	512	604	699	826	942
6"	13	30	0,81			19	28	46	73	111	151	208	278	356	426	501	577	680	772
6"	15	34	0,82				24	40	64	97	132	182	244	313	375	441	510	601	684
6"	18,5	42	0,81				20	33	52	79	108	149	198	254	304	358	412	486	551
6"	22	48	0,84					28	44	67	92	127	170	220	264	312	361	428	489
6"	26	57	0,84					24	37	57	78	107	144	185	222	263	304	361	412
6"	30	66,5	0,83						32	49	67	92	124	159	191	225	261	308	351
6"	37	85,5	0,79							40	54	74	99	126	150	176	203	238	269
8"	22	48	0,84					28	44	67	92	127	170	220	264	312	361	428	489
8"	26	56,5	0,85					23	37	57	78	107	144	186	224	265	307	365	418
8"	30	64	0,85						33	50	68	95	127	164	197	234	271	322	369
8"	37	78,5	0,85						27	41	56	77	104	134	161	191	221	263	301
8"	45	96,5	0,82							34	47	64	86	110	132	155	180	212	241
8"	55	114	0,85								38	53	71	92	111	131	152	181	207
8"	63	132	0,83									47	62	80	96	113	131	155	177
8"	75	152	0,86									40	53	69	83	98	114	136	156
8"	92	186	0,86										43	56	68	80	94	111	128
8"	110	224	0,87											47	56	67	78	93	107
10"	75	156	0,84										52	68	81	96	111	132	151
10"	92	194	0,82										43	55	66	77	89	105	120
10"	110	228	0,84											46	56	66	76	90	103
10"	132	270	0,84												47	55	64	76	87
10"	147	315	0,81													48	55	65	74
10"	170	365	0,81															56	63
10"	190	425	0,79															48	54
12"	147	305	0,83													49	57	67	77
12"	170	345	0,85														50	60	68
12"	190	390	0,84															53	60
12"	220	445	0,85																53
12"	250	505	0,85																
max. struja za kabl [A]*				18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	238	276	319	364	430	497

*Pri uslovima posebno povoljnog rasipanja toplote.

Maksimalna dužina kabla u metrima od startera motora do pumpe.

Dimenzije kabla pri 3 x 400 V, 50 Hz;
pad napona: 3%.

Motor	kW	I _n [A]	Cos φ 100%	Dimenzije [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	576	955																
4"	0,55	2,2	0,64	366	608	966															
4"	0,75	2,3	0,72	312	518	824															
4"	1,1	3,4	0,72	211	350	558	830														
4"	1,5	4,2	0,75	164	273	434	646														
4"	2,2	5,5	0,82	115	191	304	453	748													
4"	3,0	7,85	0,77	86	142	226	337	555	872												
4"	4,0	9,6	0,8	67	112	178	266	438	689												
4"	5,5	13	0,81	49	82	130	194	320	504	768											
4"	7,5	18,8	0,78		59	93	139	229	360	548	745										
6"	5,5	13,6	0,77	49	82	131	195	320	503	765											
6"	7,5	17,6	0,8	37	61	97	145	239	376	573	781										
6"	9,2	21,8	0,81		49	78	116	191	300	458	625	860									
6"	11	24,8	0,83		42	67	99	164	258	395	540	744	995								
6"	13	30	0,81			56	84	139	218	333	454	625	833								
6"	15	34	0,82				73	121	191	291	397	547	731	938							
6"	18,5	42	0,81				60	99	156	238	324	446	595	763	913						
6"	22	48	0,84					84	132	202	276	382	511	659	792	935					
6"	26	57	0,84					71	111	170	233	321	431	555	667	788	913				
6"	30	66,5	0,83						96	147	201	277	371	477	573	676	782	925			
6"	37	85,5	0,79							119	162	223	296	378	451	529	608	713	806		
8"	22	48	0,84					84	132	202	276	382	511	659	792	935					
8"	26	56,5	0,85					70	111	170	233	322	432	557	671	794	922				
8"	30	64	0,85						98	150	205	284	381	492	592	701	814	967			
8"	37	78,5	0,85						80	122	168	232	311	401	483	572	664	789	903		
8"	45	96,5	0,82							102	140	193	257	330	396	466	539	635	723		
8"	55	114	0,85								115	159	214	276	333	394	457	543	622		
8"	63	132	0,83									140	187	240	289	340	394	466	531		
8"	75	152	0,86										119	160	206	249	295	343	409	469	
8"	92	186	0,86											130	169	203	241	281	334	383	
8"	110	224	0,87												140	169	200	233	279	321	
10"	75	156	0,84											157	203	244	288	334	395	452	
10"	92	194	0,82												128	164	197	232	268	316	360
10"	110	228	0,84													139	167	197	228	271	309
10"	132	270	0,84														141	166	193	228	261
10"	147	315	0,81															143	165	194	221
10"	170	365	0,81																	168	190
10"	190	425	0,79																	143	162
12"	147	305	0,83															147	170	202	230
12"	170	345	0,85																151	179	205
12"	190	390	0,84																	158	181
12"	220	445	0,85																		159
12"	250	505	0,85																		
max. struja za kabl [A]*				18,5	25	34	43	60	80	101	126	153	196	38	276	319	364	430	497		

*Pri uslovima posebno povoljnog rasipanja toplote.

Maksimalna dužina kabla u metrima od startera motora do pumpe.

Dimenzionisanje kabla

Izračunavanje preseka kabla

Simboli u formuli

- U = potrebni napon [V]
 ΔU = pad napona [%]
 I = potrebna struja motora [A]
 q = presek [mm²]
 X_L = induktivni otpor $0,078 \times 10^{-3}$ [Ω/m]
 $\cos\varphi$ = faktor snage
 $\sin\varphi = \sqrt{1 - \cos^2\varphi}$
 L = dužina kabla [m]
 D_p = gubitak snage [W]
 $\rho = 1/\chi$
 materijal kabla:
 bakar: $\chi = 52 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$
 aluminijum: $\chi = 35 \text{ m}/\Omega \times \text{mm}^2$

Za izračunavanje preseka potopljenog kabla koristite sljedeću formulu:

DOL (direktno startovanje)

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

zvijezda-trougao

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

Vrednosti potrebne struje (I) i faktor snage ($\cos\varphi$) mogu se naći u tabelama na stranama 71-74.

Izračunavanje gubitka snage

Za izračunavanje gubitka snage u potopljenim kablovima koristite sledeću formulu:

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

Primer:

- veličina motora: 45 kW, MMS 8000
 potrebna struja: $I_n = 96,5 \text{ A}$
 napon: 3 x 400 V, 50 Hz
 startovanje: direktno
 potrebna dužina kabla: 200 m
 temperatura vode: 30°C

Izbor kabla:

- izbor A: 3 x 150 mm²
 izbor B: 3 x 185 mm²

Izračunavanje gubitka snage

izbor A:

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

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

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

izbor B:

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

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

Uštede

radnih sati godišnje: h = 4000.

godišnja ušteta (A):

$$A = (\Delta p_A - \Delta p_B) \times h = (745 \text{ W} - 604 \text{ W}) \times 4000 = 564000 \text{ Wh} = 564 \text{ kWh}$$

Izborom dimenzije kabla 3 x 185 mm² umesto 3 x 150 mm² postizemo godišnju uštedu od 564 kWh.

Radni period: 10 godina

Ušteta nakon 10 godina (A_{10}):

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

Ušteta u novcu mora se izračunati pomoću nacionalne valute.

Gubitak visine u običnim cevima za vodu

Gornji brojevi prikazuju brzinu vode u m/s.

Donji brojevi prikazuju gubitak visine u metrima za svakih 100 metara ravnog cevododa.

protok			gubitak visine u običnim cevima za vodu												
m ³ /h	l/min.	l/s	nominalni prečnik cevi u inčima i unutrašnji prečnik u [mm]												
			½"	¾"	1"	1¼"	1½"	2"	2½"	3"	3½"	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 10,40	2,295 4,622	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 5,582	1,984 3,009	1,540 1,066	1,005 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
lukovi 90°, klizni ventili			1,0	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,6	1,7	2,0	2,5	
T-delovi, nepovratni ventili			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 je izračunata u skladu sa H. Langovom novom formulom $a = 0,02$ i za vodu temperature 10°C.

Gubitak visine u lukovima, kliznim ventilima, T-delovima i nepovratnim ventilima jednak je metrima ravnog cevododa navedenim u zadnja dva reda tabele. Za nalaženje gubitka visine u podnim ventilima pomnožite gubitak u T-delovima s dva.

Gubitak visine u plastičnim cevima

Gornji brojevi prikazuju brzinu vode u m/s.

Donji brojevi prikazuju gubitak visine u metrima za svakih 100 metara ravnog cevovoda.

protok			PELM/PEH PN 10													
m ³ /h	l/min.	l/s	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 bazirana na nomogramu.

Hrapavost: K = 0,01 mm.

Temperatura vode: t = 10°C.

96 51 00 05 06 03	YU

Zadržano pravo izmena.